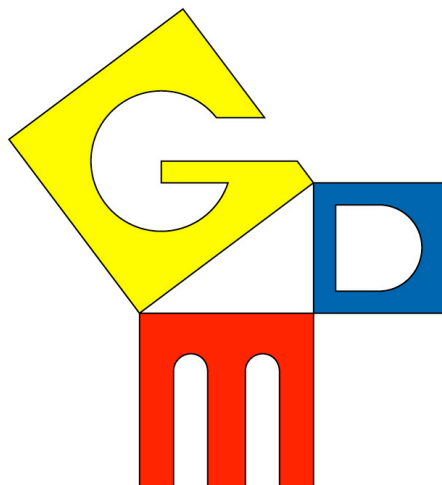


# **Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec**



Colloque du GDM 2010

**L'enseignement de mathématiques dans et à travers des contextes particuliers : quel support didactique privilégier?**

*Programme du colloque*

Université de Moncton  
Moncton (Nouveau-Brunswick)  
10 au 12 juin 2010



## Mot de bienvenue

Les membres de la communauté universitaire de l'Université de Moncton se joignent aux membres des comités organisateurs pour souhaiter la bienvenue à tous les participants et participantes au colloque 2010 du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec (GDM 2010). Le choix du lieu pour cette rencontre montre la volonté de ce groupe de partager son expertise au-delà des frontières québécoises, et ce, dans un esprit de collaboration et de partage entre les didacticiens/didacticiennes des mathématiques issus de différents contextes. Le colloque ayant d'ailleurs comme thème : « L'enseignement de mathématiques dans et à travers des contextes particuliers : quel support didactique privilégier? » incite à une réflexion commune sur ce thème.

Le colloque, qui se tiendra du 10 au 12 juin 2010 sur le campus de la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton au Nouveau-Brunswick propose notamment trois conférences plénières mettant en lumière différents contextes où se côtoient la formation, la recherche et la pratique en didactique des mathématiques. Pour ces plénières, nous sommes heureux d'accueillir monsieur Laurie Landry, du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, madame Lucie DeBlois de l'Université Laval et madame Christine Knipping de l'Université Acadia. Plus d'une trentaine de communications scientifiques offertes par une pléiade de personnes oeuvrant dans le domaine de la didactique des mathématiques figurent au programme.

Les enseignants et enseignantes, les agents et agentes pédagogiques en mathématiques et les mentors en numératie du Nouveau-Brunswick profiteront également de ce partage des idées et de résultats de recherches menées par les membres du GDM. À travers ces activités, les membres des comités organisateurs espèrent que le colloque du GDM 2010 sera un lieu de rencontre où s'exprimera une diversité d'idées pour faire en sorte que l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques soient de plus en plus accessibles dans tous les contextes et deviennent également une source de plaisir dans les salles de classe. Sur ce, nous vous souhaitons un bon colloque en Acadie.

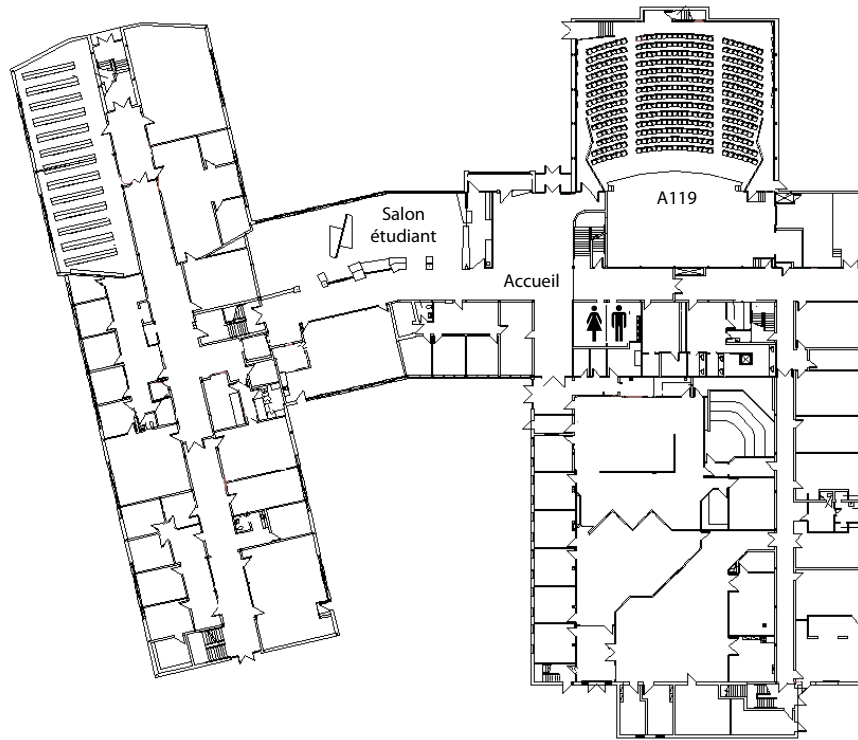
### **Coordinateurs du colloque**

Viktor Freiman  
Anne Roy  
Laurent Theis

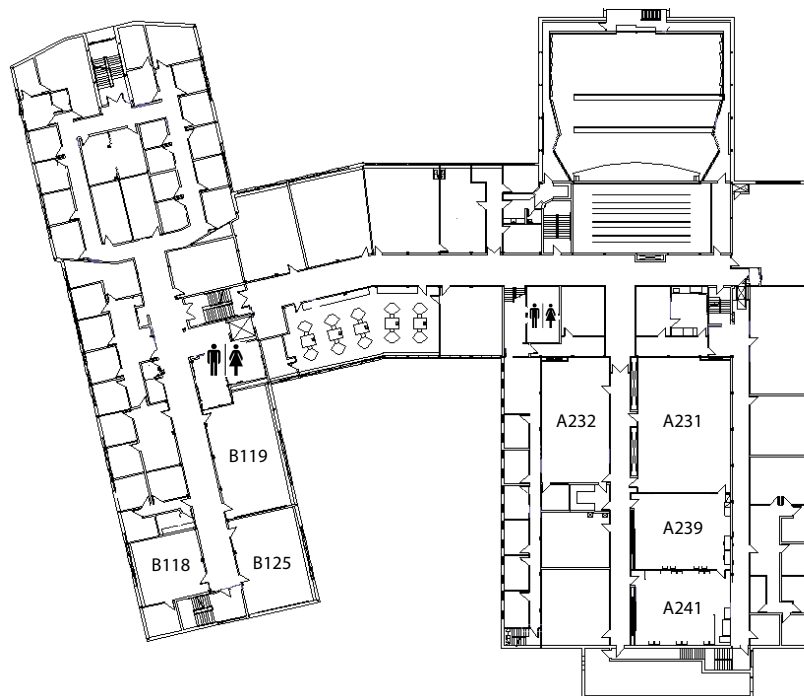
### **Membres du comité organisateur local**

Isabelle Arsenault  
Mathieu Gauthier  
Laurie Landry  
Julie Mallet  
Dominic Manuel

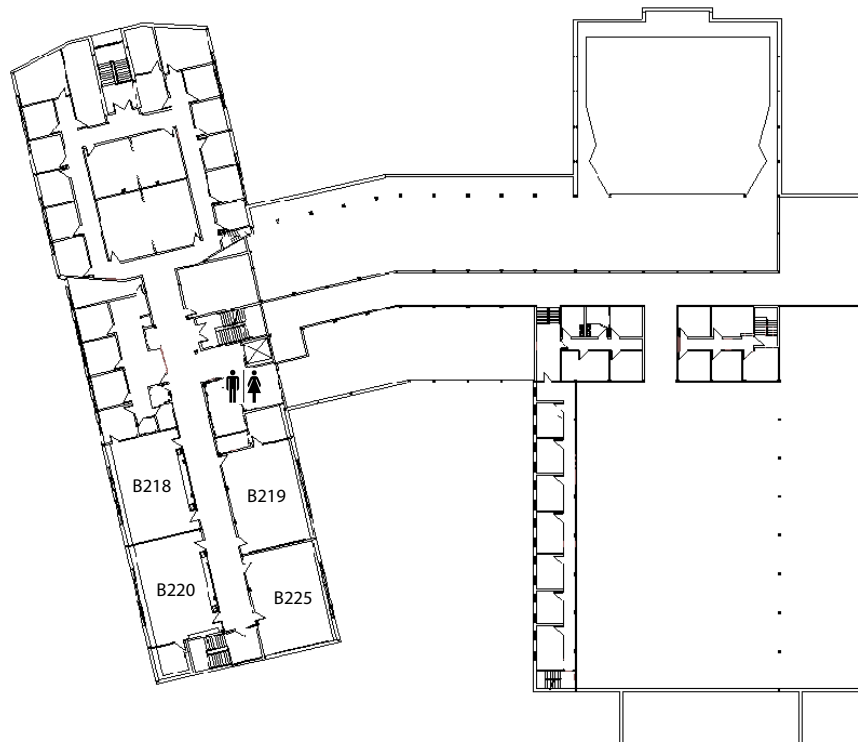
## Pavillon Jeanne-de-Valois — Plan niveau A1xx et B0xx



## Pavillon Jeanne-de-Valois — Plan niveau A2xx et B1xx



## Pavillon Jeanne-de-Valois — Plan niveau A3xx et B2xx



### Événements à ne pas manquer...

**Jeudi 18 h 30**

Souper de groupe au restaurant **Le Paradis du Pêcheur**  
330, boulevard Dieppe, Dieppe  
*Venez déguster d'excellents fruits de mer en bonne compagnie!*

**Vendredi 18 h 30**

**Réception à l'Hôtel de Ville de Moncton**  
(655, rue Main, Téléphone (506) 389-5913)  
Présentation d'un nouveau livre sur la formation des enseignants en mathématiques (Jérôme Proulx) et des nouvelles parutions dans La Bande Didactique (Jacinthe Giroux). Un vin et fromage sera servi.

**Samedi 14 h 30**

**Visite guidée au parc Hopewell Rocks**  
Départ en autobus de l'édifice Jeanne-de-Valois  
*Découvrez les plus hautes marées du monde dans la Baie de Fundy!*

## JEUDI 10 JUIN

10 h – 13 h	Inscription et dîner pour les gens qui le désirent. <i>À l'entrée du Pavillon Jeanne-de-Valoir (JDV) – côté grand stationnement</i>	JDV-B119
13 h – 13 h 15	Mot d'ouverture du colloque	JDV-B119
13 h 15 – 14 h 15	<b>Conférence plénière</b> <i>L'enseignement des mathématiques au Nouveau-Brunswick francophone : vers la réussite scolaire et des apprentissages durables pour tous les élèves.</i> <b>Laurie Landry</b> , ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick	JDV-B119
14 h 15 – 14 h 30	Période de questions	
14 h 45 – 15 h 15 <b>Session 1</b> <i>Communications en parallèle</i> <i>Pages 12 à 14</i>	<i>Une étude du développement professionnel d'enseignants par le biais de leur travail sur des ressources pédagogiques liées au développement du potentiel mathématique et de l'insertion de celles-ci dans leur pratique : Une étude de cas.</i> <b>Geneviève Barabé</b> , Université de Sherbrooke	JDV-B119
	<i>Origami comme contexte pour les mathématiques : bénéfiques et limites.</i> <b>Ildikó Pelczer</b> , École Polytechnique, Montréal (atelier d'une heure)	JDV-B125
15 h 15 – 15 h 45 <b>Session 2</b> <i>Pages 15 et 16</i>	<i>Communauté d'apprentissage professionnel et statistique.</i> <b>Jean Labelle</b> , Université de Moncton	JDV-B119
	<i>Origami comme contexte pour les mathématiques : bénéfiques et limites.</i> <b>Ildikó Pelczer</b> , École Polytechnique, Montréal (atelier d'une heure)	JDV-B125
15 h 45 – 16 h 15	Pause-santé	
16 h 15 – 16 h 45 <b>Session 3</b> <i>Pages 17 à 19</i>	<i>Outil virtuel pour faciliter le développement du raisonnement algébrique lors de la résolution de problèmes chez les élèves du primaire.</i> <b>Elena Polotskaia</b> , Polotski Consultant et <b>Viktor Freiman</b> , Université de Moncton	JDV-B125
	<i>Vers un modèle didactique soutenant la mise en œuvre de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques.</i> <b>Anne Roy</b> , Université du Québec à Trois-Rivières	JDV-B119
16 h 45 – 17 h 15 <b>Session 4</b> <i>Pages 20 et 21</i>	<i>L'emploi de la stratégie PIE (prédire-investiguer-expliquer) et les outils technologiques pour aider les élèves à mieux comprendre les graphiques de fonctions.</i> <b>Mathieu Gauthier</b> , Université de Moncton	JDV-B125
	<i>Enseigner les sciences et apprendre les mathématiques : Dans quel contexte et selon quelles conditions?</i> <b>Annie Savard</b> , Université McGill	JDV-B119
17 h 15 – 17 h 45 <b>Session 5</b> <i>Pages 22 et 23</i>	<i>Comment se manifestent les compétences mathématiques chez les employés de la ville lors de la résolution de problème d'adaptation aux changements climatiques.</i> <b>Viktor Freiman</b> , <b>Paul Deguire</b> , <b>Evguenii Vichnevetskii</b> , <b>Jackie Kerry</b> , <b>Jimmy Therrien</b> et <b>Diane Pruneau</b> , Université de Moncton	JDV-B125
	<i>Différents cadres d'analyse pour les pratiques d'enseignement : Quelle(s) perspective(s) choisir?</i> <b>Carmen Paz Oval-Soto</b> , Université Laval et <b>Izabella Oliveira</b> , Université Laval	JDV-B119
18 h 30	<b>Souper de groupe</b> <i>Restaurant Le Paradis du Pêcheur, Dieppe</i>	

## VENDREDI 11 JUIN

9 h – 10 h	<b>Conférence plénière</b> <i>L'émergence de disparités en classe de mathématiques.</i> <b>Christine Knipping</b> , Acadia University	JDV-B119
10 h – 10 h 15	Période de questions	
10 h 15 – 10 h 45	Pause-santé	
10 h 45 – 11 h 45 <b>Sessions 6 et 7</b> <i>Pages 24 et 25</i>	<i>L'art des mathématiques (atelier d'une heure)</i> <b>Robert Levesque</b> , Université de Moncton, Campus d'Edmundston	JDV-A239
	<i>Jeu de classification des quadrilatères (atelier d'une heure)</i> <b>Elena Polotskaia</b> , Polotski consultant, Montréal et <b>Ildikó Pelczer</b> , École Polytechnique, Montréal	JDV-B119
11 h 45 – 14 h 15	Dîner et Assemblée GDM <i>Cantine Le Mascaret – Pavillon Taillon</i>	Local à confirmer
14 h 15 – 14 h 45 <b>Session 8</b> <i>Pages 26 à 28</i>	<i>Perspectives théoriques sur la dyscalculie et les difficultés d'apprentissage en mathématiques</i> <b>Jacinthe Giroux</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B119
	<i>La modélisation de l'espace : une expérimentation.</i> <b>Daniela Furtuna</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B125
14 h 45 – 15 h 15 <b>Session 9</b> <i>Pages 29 et 30</i>	<i>Implicites dans la tâche mathématique : quelles conséquences sur l'activité de l'élève?</i> <b>Claudine Mary</b> , Université de Sherbrooke et <b>Laurent Theis</b> , Université de Sherbrooke	JDV-B119
	<i>Évaluation des effets de l'apprentissage et de la pratique du jeu d'échecs sur la réussite des garçons à l'école.</i> <b>Dominic Voyer</b> , Université du Québec à Rimouski, <b>Viktor Freiman</b> , Université de Moncton, <b>Michel Rousseau</b> , Université Laval et <b>Thomas Rajotte</b> , Université du Québec à Rimouski	JDV-B125
15 h 15 – 15 h 45 <b>Session 10</b> <i>Pages 31 et 32</i>	<i>De quel contexte parle-t-on ? Une exploitation de mathématiques professionnelles avec les enseignants.</i> <b>Nadine Bednarz</b> et <b>Jérôme Proulx</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B119
	<i>Les attitudes de futurs enseignants du primaire par rapport à la résolution de problèmes mathématiques : résultats d'une recherche effectuée dans le cadre d'un cours de mathématiques.</i> <b>Isabelle Arseneault</b> , Université de Moncton	JDV-B125
15 h 45 – 16 h 15	Pause-santé	

(suite à la page suivante)

**Vous voulez vous brancher au réseau sans-fil sur le campus?**

Nom d'utilisateur : gdmudm

Mot de passe : calcul06

## VENDREDI 11 JUIN (SUITE)

16 h 15 – 16 h 45 <b>Session 11</b> Pages 33 à 35	<i>Réflexions autour de la formation initiale des futurs enseignants du secondaire : la place du « contrôle ».</i> <b>Mireille Saboya</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B119
	<i>Les défis de la recherche en didactique des mathématiques en milieu minoritaire francophone.</i> <b>Jimmy Bourque</b> , CRDE, Université de Moncton	JDV-B125
16 h 45 – 17 h 15 <b>Session 12</b> Pages 36 et 37	<i>Contre-exemple ou exception? Là est la question. Étude de l'évolution d'une discussion en ligne.</i> <b>Manon LeBlanc</b> et <b>Sophie René de Cotret</b> , Université de Montréal, avec la collaboration de <b>Viktor Freiman</b> , Université de Moncton	JDV-B119
	<i>Analyse comparative des contextes et de leurs fonctions dans les manuels scolaires québécois de 1968 à 2005 : cas des chapitres introductifs à l'algèbre.</i> <b>Guyline Cotnoir</b> , <b>Hassane Squalli</b> et <b>Marie-Pier Morin</b> , Université de Sherbrooke	JDV-B125
17 h 15 – 17 h 45 <b>Session 13</b> Pages 38 à 41	<i>Particularités de l'enseignement des mathématiques à des élèves en difficulté en classes régulières ou spéciales.</i> <b>Vincent Martin</b> et <b>Claudine Mary</b> , Université de Sherbrooke	JDV-B119
	<i>Rapprocher mathématiques et réalités à l'école : où donner de la tête?</i> <b>Sophie René de Cotret</b> , Université de Montréal	JDV-B125
18 h 30 – 20 h 30	<b>Présentations de livres</b> <i>Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles</i> (par <b>Jérôme Proulx</b> , Université du Québec à Montréal) Nouvelles parutions dans <i>La Bande Didactique</i> (par <b>Jacinthe Giroux</b> , Université du Québec à Montréal).	Hôtel de Ville de Moncton
	<i>Souper libre</i>	



## SAMEDI 12 JUIN

9 h – 9 h 30 <b>Session 14</b> Pages 42 et 43	<i>Les enseignants du secondaire doivent-ils vraiment connaître et maîtriser les concepts mathématiques à enseigner avant de faire de la didactique des mathématiques?</i> <b>Jérôme Proulx</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B218
	<i>Construction négociée en contexte de stage d'un savoir-enseigner les mathématiques au primaire au sein de la triade de formation.</i> <b>Lily Bacon</b> , Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	JDV-B225
9 h 30 – 10 h <b>Session 15</b> Pages 44 à 46	<i>Recours à un simulateur pour enseigner les probabilités : quels défis et occasions pour des enseignants du début du secondaire?</i> <b>Laurent Theis</b> , Université de Sherbrooke et <b>Annie Savard</b> , Université McGill	JDV-B218
	<i>Le raisonnement en mathématiques dans l'enseignement secondaire : analyse et synthèse des différents modèles dans la littérature scientifique.</i> <b>Doris Jeanotte</b> , Université du Québec à Montréal	JDV-B225
10 h – 10 h 30	Pause-santé	
10 h 30 – 11 h <b>Session 16</b> Pages 47 et 48	<i>Étude de la créativité mathématique dans les solutions aux problèmes proposés dans la communauté virtuelle CASMI</i> <b>Dominic Manuel</b> , Université de Moncton	JDV-B218
	<i>Formation des enseignants dans le contexte de la réforme</i> <b>Helena Boubliil-Ekimova</b> , Université Laval	JDV-B225
11 h 15 – 12 h 15	<b>Conférence plénière</b> <i>La didactique, un levier pour tenir compte des contextes; les contextes, un levier pour théoriser le genre didactique</i> <b>Lucie DeBlois</b> , Université Laval	JDV-B218
12 h 15 – 12 h 30	Période de questions	
12 h 30 – 12 h 45	Mot de fermeture du colloque	
13 h	Dîner pour les gens qui le désirent.	
14 h 30	Départ pour l'excursion à <b>Hopewell Rocks</b> <i>Édifice Jeanne-de-Valois</i>	

## Bon séjour en Acadie!

## **L'enseignement des mathématiques au Nouveau-Brunswick francophone : vers la réussite scolaire et des apprentissages durables pour tous les élèves.**

Laurie Landry, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

[laurie.landry@gnb.ca](mailto:laurie.landry@gnb.ca)

L'enseignement des mathématiques dans les écoles francophones du Nouveau-Brunswick fait face à plusieurs défis depuis plusieurs années. Malgré le fait que les élèves canadiens se classent parmi les meilleurs au monde aux évaluations PISA, le rendement des élèves du Nouveau-Brunswick à ces évaluations a été inférieur à la moyenne canadienne en 2003 et en 2006. De plus, les cibles sur la réussite scolaire en mathématiques définies par le ministère de l'Éducation demeurent difficiles à atteindre. Afin d'améliorer les apprentissages en mathématiques et favoriser la réussite scolaire, il est primordial de miser sur un enseignement de qualité qui tient compte des principes didactiques énoncés dans les programmes d'études de mathématiques de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année. Pour ce faire, un plan stratégique a été développé par les responsables du dossier des mathématiques à l'échelle provinciale et au niveau des districts scolaires. Le plan stratégique comprend plusieurs actions élaborées en lien avec la recherche et respectant les structures présentes dans le système scolaire pour en faciliter sa mise en œuvre. Le soutien du personnel enseignant par le biais de formations et d'accompagnements structurés, l'accès à des ressources pédagogiques et didactiques pertinentes et actuelles ainsi que l'élaboration de programmes d'études répondant davantage aux besoins des élèves font partie des priorités identifiées par l'équipe. Le plan stratégique propose également des actions en lien avec des pratiques gagnantes déjà en place dans les districts scolaires et les valorise en les étendant à une plus grande échelle. La mise en œuvre de ce plan s'étend sur une période de quatre ans.

## **L'émergence de disparités en classe de mathématiques**

Christine Knipping, Acadia University

[christine.knipping@acadiu.ca](mailto:christine.knipping@acadiu.ca)

L'émergence de disparités dans la réussite est un phénomène connu dans les classes de mathématiques. Enseignants et étudiants perçoivent ce phénomène, souvent en peu de temps. Dans un projet international de recherche nous nous intéressons aux procès d'émergence de disparités en classe de mathématiques. Notre cadre théorique se fonde sur les travaux de Basil Bernstein et nous permet d'analyser le phénomène de disparités par les pratiques sociales en classe. Dans ma conférence je vais présenter et analyser des épisodes des cours de mathématiques qui montrent des pratiques différentes, permettant ou empêchant la participation des étudiants au discours. En classe les pratiques sociales deviennent un avantage ou désavantage pour l'élève et rendent possible l'émergence de disparités.

## **La didactique, un levier pour tenir compte des contextes ; les contextes, un levier pour théoriser le genre didactique.**

Lucie DeBlois, Université Laval

[Lucie.DeBlois@fse.ulaval.ca](mailto:Lucie.DeBlois@fse.ulaval.ca)

La didactique étudie les relations entre l'apprentissage et l'enseignement d'une discipline. Toutefois, le rôle de la didactique est redéfini par les problèmes à résoudre, les concepts mathématiques à l'étude et par chacun de ses utilisateurs. Dans un premier temps, nous réfléchissons sur le rôle qu'a pu jouer la didactique en utilisant des recherches qui présentent des problèmes à résoudre par les élèves, puis des concepts mathématiques utilisés dans une variété de contextes. Nous nous attarderons par exemple aux problèmes additifs et algébriques, aux concepts de nombre, de moyenne et de pourcentage. Dans un deuxième temps, des recherches réalisées avec des élèves en difficultés d'apprentissage, en milieux défavorisés ou en milieu minoritaire francophone permettront d'identifier le rôle qu'a pu jouer la didactique dans la compréhension des phénomènes qui leur sont spécifiques. Nous terminerons en évoquant des éléments de réponses aux défis posés par les contextes, à travers les contextes et dans les contextes pour préciser des pistes de recherche.

## **Une étude du développement professionnel d'enseignants par le biais de leur travail sur des ressources pédagogiques liées au développement du potentiel mathématique et de l'insertion de celles-ci dans leur pratique : Une étude de cas.**

Geneviève Barabé, Université de Sherbrooke

[Genevieve.Barabe@USherbrooke.ca](mailto:Genevieve.Barabe@USherbrooke.ca)

1

Au Québec, le rapport de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec (rapport Parent) de 1964 a été le premier balbutiement d'un mouvement de professionnalisation de l'enseignement. En effet, ce rapport a entraîné la création du Ministère de l'Éducation du Québec en plus de proposer une formation poussée des enseignants pour une pédagogie active (Gaudreault, 2008). Par la suite, la réforme de 2001 a constitué une seconde phase de développement du modèle professionnel en abordant le concept de professionnalisation qui renvoie au développement et à la construction de compétences nécessaires à l'exercice d'une profession (MEQ, 2001). Parmi les compétences alors énoncées par le MEQ, une traite spécifiquement du développement professionnel afin de résoudre des problèmes d'enseignement et de perfectionner les pratiques. Le développement professionnel des enseignants est donc une préoccupation actuelle qui peut être étudié sous plusieurs angles, en particulier à travers les pratiques des enseignants par le biais de leur travail sur les ressources pédagogiques. Effectivement, les enseignants consacrent une grande partie de leur travail à la production, à l'adaptation et à la modification de ressources pédagogiques, ce qui pour Geudet et Trouche (2008) place le travail documentaire au centre de l'activité des enseignants intervenant ainsi dans leur développement professionnel. De plus, plusieurs types de ressources pédagogiques sont mis à la disposition des enseignants. Toutefois, les ressources pédagogiques visant le développement du potentiel mathématique de l'élève font l'objet de récentes études. À cet égard, Mary, Squalli et Schmidt (2008) exploitent l'idée que les enseignants doivent travailler sur des ressources pédagogiques permettant aux élèves de développer leur potentiel d'apprentissage des mathématiques par la réflexion et par la construction de raisonnements, sans chercher seulement à remédier aux difficultés des élèves. Or, l'intégration de ressources pédagogiques dans la pratique d'un enseignant ne va pas de soi. S'appuyant sur l'approche instrumentale de Rabardel (1995), Geudet et Trouche (2008) parlent de genèse documentaire pour désigner le processus qui permet à l'enseignant d'intégrer une ressource pédagogique dans sa pratique. En somme, une étude de cette genèse documentaire mise en œuvre par les enseignants lors de leur travail sur des ressources pédagogiques liées au développement du potentiel mathématique de l'élève me permettra d'étudier cet angle du développement professionnel.

## Origami comme contexte pour les mathématiques: bénéfique et limitation

Ildikó Pelczer, École Polytechnique, Montréal

[ildiko.pelczer@gmail.com](mailto:ildiko.pelczer@gmail.com)

Depuis longtemps, la motivation est considérée comme un facteur principal de l'apprentissage chez les élèves, et les professeurs ont été encouragés à introduire dans la salle de classe des activités qui puissent aider les enfants à rester motivés. Le défi principal lorsqu'on utilise ce type d'activités est de trouver un équilibre entre l'enseignement formel et le divertissement.

Nous proposons l'utilisation de l'origami comme contexte pour des explorations géométriques. Il y a quelques décennies, l'origami était considéré juste un passe-temps, mais des études récentes mettent en évidence ses avantages dans la thérapie, l'enseignement, les arts, les mathématiques, etc. Étant donné la nature de l'origami, comme l'art du papier plié, le lien avec la géométrie est immédiat.

Beaucoup d'études confirment que l'origami a un impact positif sur l'intérêt, l'engagement et la perception de soi-même. Cependant, dans le contexte de l'enseignement des mathématiques, l'origami doit contribuer plus : il doit assurer l'engagement de ceux qui plient dans les explorations mathématiques qui enrichiront leur expérience et, par la suite, qui les aideront à mieux comprendre les relations entre les entités impliquées.

On propose cinq activités pour l'atelier. La première considère la construction, par le pliage, d'un triangle équilatéral à partir d'un carré et puis la construction du triangle équilatéral d'aire maximale. Si le temps le permet, l'exercice est répété pour construire un hexagone. Nous comparons cette construction à celle effectuée à l'aide d'un compas et d'une règle.

La deuxième activité décrit les étapes de base de la construction d'une figure modulaire et comporte une série de questions sur les propriétés géométriques de la figure finale.

La troisième donne des indications pour le pliage d'une carte de salutation, mais les diagrammes n'indiquent pas tous détails. À partir de la figure finale, les participants ont besoin de penser de façon « roulement en arrière » et de trouver par exploration les détails manquants.

La quatrième concerne la construction d'un tétraèdre et d'un cube modulaires dans le but de découvrir les relations entre les tailles initiales et finales, secteurs, volume. Dans ce contexte, l'accent est mis sur le raisonnement et l'argumentation.

La cinquième activité porte sur la géométrie spatiale et demande de calculer le volume d'un nombre de figures géométriques. Cependant, puisque seulement l'élément de base est connu (longueur du carré), on doit effectuer une série de déductions sur la figure finale.

Certains des avantages immédiatement identifiables de l'utilisation de l'origami dans les activités scolaires consistent dans le fait que les participants :

- Sont forcés de penser aux propriétés de la figure, puisque la définition ne donne pas toujours la procédure de construction.
- Doivent comprendre les transformations du papier et observer les changements des angles, secteurs; mais, aussi, ils doivent prévoir les conséquences d'une transformation.
- Doivent « remplir l'information » manquante afin de rendre valides les résultats finals. Là encore, les relations entre les entités sont essentielles afin d'accomplir le raisonnement.
- Doivent raisonner sur la manière dont une figure plane devient figure tridimensionnelle: quelles parties sont maintenues inchangées, quelles sont les limitations et les valeurs optimales.

En ce qui concerne les limitations, on peut dire que l'origami ne permet pas d'établir les liens théoriques entre les différentes figures, comme dans le cas d'une taxonomie, par exemple.

Cependant, il offre un environnement pour l'exploration des figures géométriques qui ne peut pas être trouvée dans d'autres circonstances, et qui constitue, la plupart du temps, des problèmes bien-formulés. Habituellement, les problèmes bien-formulés nous contraignent au processus de résolution de problème et, en tant que tels, laissent peu d'espace à l'exploration. En même temps, la maîtrise de la connaissance mathématique exige la reformulation continue des propriétés, la découverte des nouvelles relations – et tout cela peut être réalisé par l'intermédiaire des activités d'origami.

## Communauté d'apprentissage professionnel et statistique

Jean Labelle, Université de Moncton

[jean.labelle@umoncton.ca](mailto:jean.labelle@umoncton.ca)

Les communautés d'apprentissage professionnel (CAP) sont perçues différemment par plusieurs auteurs et théoriciens. Par exemple, Barth (1990) affirme qu'une CAP est « un endroit où les élèves et les adultes deviennent des apprenants actifs sur les sujets qui leur tiennent à cœur et où tous les participants encouragent l'apprentissage des autres » (p. 9). Pour Leclerc (2009), une CAP est « ce mode de fonctionnement des écoles qui mise sur la collaboration de tous les intervenants et qui encourage le personnel à entreprendre collectivement des activités et des réflexions en vue d'améliorer continuellement les résultats scolaires des élèves » (p. 1). Selon Collay et Cool, (1998) de même que pour Doucet (1993), une CAP s'apparente à un cercle d'étude qui constitue un moyen de favoriser l'apprentissage et la réflexion critique d'un groupe de personnes qui prend conscience d'une situation perfectible, désire l'améliorer, s'engage dans un processus de changement et tire un savoir de cette expérience.

D'aucuns affirment qu'une CAP, sans être la panacée à tous les maux, représente souvent une solution à un problème. En effet, Roberts et Pruitt (2010) mentionnent qu'une CAP peut avoir des effets positifs sur la réussite éducative des élèves. De même, une CAP fournit aux enseignants une façon de briser l'isolement et d'assumer un leadership pédagogique qui, lui, se répercute sur la gestion scolaire. Cette gestion s'effectue alors par l'entremise d'un style beaucoup plus démocratique, ce qui correspond davantage aux nouvelles tendances en administration éducationnelle qui visent la subsidiarité, l'imputabilité et la reddition de compte. Ces affirmations sont appuyées, par Ancess (2000), Dufour et Eaker (2004), Hord (1997), Lafortune (2004) et Little (2002).

Afin qu'une CAP améliore les apprentissages, l'enseignement et la gestion d'une école, elle doit s'inspirer de valeurs communes et de stratégies qui se transforment en pratiques par l'entremise de méthodes et de techniques. À propos des valeurs, Kruse, Louis et Bryk (1995) font ressortir la collaboration, le dialogue réflexif, la focalisation sur l'apprentissage de l'élève et la mise en commun des pratiques pédagogiques. Pour ce qui est des stratégies, Fullan (1991), Speck (1999) de même que Wallace et coll. (2000), signalent l'importance d'avoir une vision éducative commune, de préciser clairement les objectifs et d'identifier les moyens de même que les ressources nécessaires pour atteindre ces objectifs. Berhardt (1998), Harrington-Macking (1994) et Richardson (2002) enchaînent en proposant des outils pour implanter une CAP de même que pour planifier, organiser, diriger et évaluer les apprentissages des membres de la CAP.

Or, en ce qui a trait aux méthodes mises de l'avant par une CAP, la recension des écrits montre que peu ou pas de techniques quantitatives sont utilisées par cette dernière. Pourtant, à notre avis, les mathématiques pourraient contribuer significativement à l'amélioration continue des processus d'apprentissage, notamment par le biais de la statistique. Le but de cette proposition est de démontrer comment la statistique peut devenir une aide précieuse pour une CAP. Conséquemment, dans le cadre de cette communication, nous présenterons d'abord sept méthodes statistiques puis nous les articulons afin d'établir leur utilité pour une CAP.

## Outil virtuel pour faciliter le développement du raisonnement algébrique lors de la résolution de problèmes chez les élèves du primaire.

Elena Polotskaia, Polotski consultant

Viktor Freiman, Université de Moncton

[Elena.Arkipova@RNCAN-NRCAN.gc.ca](mailto:Elena.Arkipova@RNCAN-NRCAN.gc.ca)

La place centrale accordée à la résolution de problèmes au primaire ainsi son rôle dans le développement du raisonnement mathématique attire toujours une attention particulière de didacticiens. Plusieurs recherches ont été consacrées à la classification des problèmes (Riley, Greeno et Heller, 1983; Vergnaud, 1982), ainsi qu'à la modélisation du raisonnement de l'élève lors de la résolution (Staub et Reusser, 1995; Kintsch & Greeno's, 1985). De l'autre côté, la recherche sur le développement du raisonnement algébrique chez les élèves du primaire se centre habituellement sur leur capacité de généraliser à partir d'une suite des nombres ou des patterns (Lee et Freiman, 2006).

Notre étude exploratoire est axée sur une possibilité de développer le raisonnement algébrique dans un contexte de résolution de problèmes textuels. Nous nous intéressons particulièrement à la capacité de jeunes élèves d'extraire la structure générale (algébrique) à partir d'un énoncé 'à trous'. Un environnement informatique interactif a été spécialement construit pour permettre aux élèves de voir un nombre 'caché' derrière un bouton lorsqu'ils le désirent. En cliquant sur le bouton identifié par une lettre, l'élève peut faire disparaître le bouton pour que le nombre caché prenne sa place. L'élève a le droit de fournir une solution formulée à l'aide des lettres, ou écrire une phrase mathématique contenant l'un ou plusieurs valeurs numériques.

Notre première expérimentation a été réalisée auprès des élèves du deuxième cycle du primaire dont la majorité est considérée comme élèves en difficulté d'apprentissage. Toutefois nous pouvons constater que plusieurs élèves de 9-10 ans sont capables à résoudre un problème additif de façon générale, sans se préoccuper des valeurs numériques, et même à exprimer leurs solutions à l'aide des lettres. Les difficultés observées chez d'autres élèves méritent une bonne réflexion didactique.

### Références :

- COOPER, T., & WARREN, E. (2008) The effect of different representations on Years 3 to 5 students' ability to generalise. *ZDM Mathematics Education* 40:23–37.
- KINTSCH, W., & GREENO, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92, 109–129.
- RILEY, M.S., GREENO, J.G., & HELLER, J.I. (1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H.P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*. New York : Academic Press.



- SFARD, A., (1991). On the dual nature of mathematical concepts: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 191– 228.
- STAUB, F. C., & REUSSER, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. In C. A. Weaver, S. MANNES, & C. R. FLETCHER (Eds.), *Discourse comprehension. Essays in honor of Walter Kintsch* (pp. 285–305). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- VERGNAUD, G. (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In T.P. Carpenter, J.M. Moser, & T.A Romberg (Eds.), *Addition and subtraction : A cognitive perspective*. Hillsdale: Erlbaum.
- VERSCHAFFEL, L., GREER, B., & DE CORTE, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger Publishers, Netherlands.

## **Vers un modèle didactique soutenant la mise en oeuvre de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques**

Anne Roy, Université du Québec à Trois-Rivières

[Anne.Roy@uqtr.ca](mailto:Anne.Roy@uqtr.ca)

### **Problématique**

Une majorité de futurs enseignants au primaire ressentent un malaise avec la planification et le pilotage de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques, correspondantes aux nouvelles exigences curriculaires. Au Québec, comme ailleurs, différents dispositifs ont été mis au point pour contrer ce problème (EMF, 2006). Néanmoins, les efforts consentis ne donnent pas les résultats souhaités car les futurs enseignants reprennent leurs anciennes représentations dans leur pratique. Or, en continuité avec l'avancement de la recherche en didactique des mathématiques, une avenue prometteuse, selon Bednarz (2008), est l'élaboration de situations d'enseignement-apprentissage qui permettront de documenter le processus de construction de connaissances en lien avec ces situations d'enseignement-apprentissage chez les futurs enseignants. De plus, selon Boutet (2003); Portelance et Gervais, (2005), qui ont étudié la formation des enseignants, les nouvelles stratégies de formation doivent être adaptées spécifiquement aux façons d'apprendre des futurs enseignants et elles doivent tenir compte des représentations, des conceptions et de l'expérience de la personne qui se forme.

Or, l'utilisation d'une approche réflexive, qui tient compte de la personne entière, tout en y insérant des stratégies adaptées aux diverses façons qu'ont les futurs enseignants de penser, pourrait répondre à ce besoin de formation. En offrant un accompagnement adapté dans l'exploration systématique des questions soulevées par les futurs enseignants au sujet de ces situations, nous soutenons d'ailleurs comme plusieurs chercheurs (Lafortune 2007; Gauthier et Tremblay 2006; Lebuis et Lamer 1999) qu'une pratique réflexive permettra au futur enseignant de développer des habiletés de pensée complexes et réflexives qu'il pourra réutiliser dans sa future pratique.

## **Objectifs**

Les objectifs de la recherche consistent à élaborer un modèle didactique pour soutenir la mise en oeuvre de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques correspondant à la fois aux besoins des étudiants-maîtres en termes d'habiletés de pensée et de représentations idéologiques en éducation mathématique ainsi qu'aux exigences des curriculums à l'égard de l'éducation mathématique. Pour ce faire, nous visons d'abord à mettre en lumière le type de pensée réflexif (Roy, 2005) utilisé chez des futurs enseignants au primaire lorsqu'ils sont amenés à concevoir des situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques et à fournir ensuite des indices pour favoriser le développement de leur type de pensée. Il est à noter que les types de pensée réflexif, tiennent compte, selon la typologie retenue, de la forme de la pensée en termes d'habiletés de pensée de Lipman (1995) et du contenu de la pensée en termes de représentations idéologiques de l'éducation mathématique d'Ernest (1991).

## **Méthodologie**

Dans le cadre d'une étude de cas, nous avons analysé le type de pensée réflexif que développent des futurs enseignants au primaire en faisant une pratique réflexive pour concevoir des situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques. Comme instruments de collecte de données, l'enregistrement vidéo de cinq communautés de recherche, la rédaction de journal de bord sur Internet et l'entretien en profondeur ont été utilisés pour avoir accès à leurs pensées à l'égard de l'élaboration de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques. Un groupe de sept étudiants-maîtres inscrits en éducation au préscolaire et enseignement au primaire ont participé à la recherche durant l'année universitaire 2008-2009 dans le cadre d'un projet FIR financé par l'UQTR. À la fin de la recherche, des entretiens en profondeur ont été faits avec tous les étudiants-maîtres pour vérifier des tâches spécifiques reliées à ces situations.

## **Résultats**

Comme résultats, nous prévoyons que la compréhension fine du développement des habiletés de pensée complexes des étudiants-maîtres en regard de leurs propres représentations idéologiques de l'éducation mathématique permettra d'ébaucher un modèle didactique pour soutenir la création de situations d'enseignement-apprentissage en mathématiques correspondant à la fois aux besoins des étudiants-maîtres en

termes d'habiletés de pensée et de représentations ainsi qu'aux exigences des curriculums à l'égard de l'éducation mathématique. Nous sommes présentement à finaliser nos analyses. À la rencontre du GDM, nous désirons présenter l'avancement de nos résultats.

## **Bibliographie**

- BEDNARZ, N. (2008). « Ancrage de la didactique des mathématiques au Québec : à la recherche de sens et d'une cohérence ». Séminaire de didactique de l'Université du Québec à Montréal, 14 janvier.
- BOUTET, M. (2003). « Un savoir enseigner continuellement construit sans la réflexion ». Dans G. Boutin (dir.), *La formation des enseignants en question* (17-34). Montréal : Éditions Nouvelles.
- EMF (2006). Communications réalisées au Colloque Espace Mathématique Francophone- Thème 2 : Université de Sherbrooke. [http://emf2006.educ.usherbrooke.ca/emf\\_theme\\_02\\_comm.htm](http://emf2006.educ.usherbrooke.ca/emf_theme_02_comm.htm)
- GAUTHIER, D. ET TREMBLAY, N. (2006). Impact de l'intégration de l'approche philosophique en mathématiques sur les pratiques pédagogiques d'enseignantes du primaire. Texte du site MathVIP : [http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/article.php?id\\_article=53](http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/article.php?id_article=53)
- LAFORTUNE, L. (2007). S'engager dans une démarche de pratique réflexive : autoévaluation et processus d'écriture. <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/viepedagogique/144/index.asp?page=sengager>
- LEBUISSON, P. ET LAMER, S.-A. (1999). «Le développement de l'esprit critique et la formation à l'argumentation». Dans L. Guilbert, J. Boisvert et N. Ferguson (dir.), *Enseigner et comprendre* (117-127). Québec : Les Presses de l'Université Laval.
- LIPMAN, M. (1995). *À l'école de la pensée*. Bruxelles : De Boeck.
- ERNEST, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. London : Falmer Press.
- PORTELANCE, L ET GERVAIS, C. (2005). «Les savoirs des acteurs de la profession enseignante : constat et questions en suspens». Dans Gervais, C. et Portelance, L. (dir.) *Des savoirs au coeur de la profession enseignante*. (443-450). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- ROY, A. (2005). *Manifestations d'une pensée complexe chez un groupe d'étudiantes et étudiants-maîtres au primaire à l'occasion d'un cours de mathématiques présenté selon une approche philosophique*. Thèse de doctorat inédite, Université du Québec à Montréal, Canada.

## L'emploi de la stratégie PIE (prédire-investiguer-expliquer) et les outils technologiques pour aider les élèves à mieux comprendre les graphiques de fonctions

Mathieu Gauthier, Université de Moncton

[Mathieu.Gauthier@nbed.nb.ca](mailto:Mathieu.Gauthier@nbed.nb.ca)

Ma réflexion porte sur un appui technologique pour maîtriser des concepts mathématiques. Cette proposition de communication touche le 3<sup>e</sup> thème des communications du colloque (didactique et contextes technologiques).

Le nouveau programme d'études du N.-B. en mathématiques au secondaire (9-12 années) met l'accent sur la construction d'« un réseau de connaissances qui se donnent mutuellement du sens. » La compréhension de graphiques est un résultat d'apprentissage important dans (MENB, 2008, p. 26). Or, plusieurs chercheurs (Farmaki et Paschos (2007), Karadag et McDougall (2009), Saboya et Bednarz (2008); Kramarski (2004); Mavers (2009); Knuth (2000)) se sont penchés sur la problématique de la compréhension des graphiques et des liens que les élèves ne semblent pas faire avec ce qu'ils représentent. Dans ma pratique en salle de classe, je constate que les élèves n'apprécient pas cette partie de mes cours de mathématiques et ils semblent ne pas maîtriser l'utilité du graphique.

Cette recherche-action-exploratoire tente de proposer une approche alternative à l'enseignement traditionnel qui fera intervenir un logiciel de représentation graphique afin d'enseigner le concept des paramètres en implantant la stratégie PIE (Prédire-Investiguer-Expliquer; Minister of Education, New-Zealand (2009)) ainsi que de faire état de l'impact du scénario sur la motivation des élèves.

Après avoir présenté la problématique et le cadre conceptuel, cette communication contiendra aussi la présentation des résultats de mon analyse. Comment ce scénario peut-il être adapté à d'autres situations pour motiver et appuyer leur quête vers la compréhension des graphiques?

### Bibliographie :

FARMAKI, V. ET PASCHOS, T. (2007). The interaction between intuitive and formal mathematical thinking: a case study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* (38-3). pp. 353-365.

KARADAG, Z. ET MCDUGALL, D. (2009). Dynamic worksheets : visual learning with the guidance of Polya. *MSOR Connections* (9-2), pp. 13-16.

KNUTH, E. (2000). Understanding Connections between Equations and Graphs. *Mathematics Teacher* (931), pp. 48-53.

KRAMARSKI, B. (2004). Making sense of graphs: does metacognitive instruction make a difference on students' mathematical conceptions and alternative conceptions ? *Learning and Instruction* (14). pp. 593-619.

MAVERS, D. (2009) Teaching and learning with a visualiser in the primary classroom: modelling graph-making. *Learning, Media and Technology* (34-1). pp. 11-26.

MÉNB (2008). *Programme d'études : Mathématiques 30411, version provisoire mai 2008*.

MINISTER OF EDUCATION, NEW-ZEALAND (2009) <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php>

SABOYA, M ET BEDNARZ, N. (2008). Le travail sur les graphiques : un défi à relever dans l'enseignement des mathématiques. Disponible en ligne : [http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/imprimersans.php3?id\\_article=71&nom\\_site=MathVIP&url\\_site=http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip](http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/imprimersans.php3?id_article=71&nom_site=MathVIP&url_site=http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip)

### **Enseigner les sciences et apprendre les mathématiques : Dans quel contexte et selon quelles conditions?**

Annie Savard, McGill University

[annie.savard@mcgill.ca](mailto:annie.savard@mcgill.ca)

Enseigner les sciences à l'école primaire pose un défi de taille dans un contexte de développement de compétences. Les enseignants, généralement mal outillés, utilisent principalement en classe un cahier à compléter par l'élève. Afin de proposer des situations d'apprentissage plus significatives pour les élèves, des commissions scolaires ont proposé à leurs enseignants l'utilisation d'une démarche active en classe : la démarche d'investigation raisonnée. Cette démarche propose l'appréhension de phénomènes scientifiques par une exploration par les sens et par un questionnement continu. Elle présente un intérêt certain en ce qui a trait à l'interdisciplinarité et au développement de compétences transversales. Ainsi, les mathématiques peuvent soutenir un raisonnement scientifique, alors que celui-ci peut créer la nécessité et la pertinence d'utiliser les mathématiques.

L'appropriation de cette démarche par les enseignants de deux écoles primaires a été documentée sur une période de trois ans. Les défis soulevés par l'implantation de cette démarche dans le cadre d'un projet-école mettent en lumière les intentions d'apprentissage des enseignants lors de la mise en œuvre de leurs compétences professionnelles. Cette communication présentera des résultats préliminaires issus de cette recherche.

## Comment se manifestent les compétences mathématiques dans le contexte d'adaptation aux changements climatiques chez les employés de la ville?

Viktor Freiman, Paul Deguire, Evguenii Vichnevetskii, Jackie Kerry,  
Jimmy Therrien et Diane Pruneau, Université de Moncton

[viktor.freiman@umoncton.ca](mailto:viktor.freiman@umoncton.ca)

Dans notre vie quotidienne, nous sommes régulièrement placés dans des situations dans lesquelles l'exploitation des facultés de raisonnement quantitatif ou spatial ou d'autres compétences mathématiques contribue à clarifier, à énoncer ou à résoudre des problèmes différents et nombreux tels que, par exemple, achat de nourriture, gestion de notre budget, planification des vacances, etc. Ces divers usages des mathématiques se fondent sur les compétences manifestées lors de la résolution des différents types de problèmes que l'on rencontre tant en classe d'école que dans notre vie courante. Ils exigent néanmoins la mise en œuvre de ces compétences dans un contexte moins structuré, où les consignes ne sont pas aussi claires et où les citoyens doivent prendre des décisions sur les connaissances qui pourraient être pertinentes et sur la manière de les appliquer à bon escient (OCDE, 2006; Jan de Lange, 2003; The Quantitative Literacy Design Team, 2009; Reyna, 2007; Ancker, 2007).

Les citoyens doivent être en mesure de lire des formulaires, d'interpréter des horaires d'autobus et de train, d'effectuer correctement des transactions financières, d'identifier, au marché, le produit qui présente le meilleur rapport qualité-prix, etc. En plus, notre civilisation technologique repose sur la conception et la conduite de machines de plus en plus complexes, capables, grâce à l'informatique, d'exécuter la plupart des routines et ça signifie que la plupart des postes de travail dans l'industrie et les services exigeront de plus en plus de décisions réfléchies et de moins en moins d'exécutions routinières (Ellis, 2009).

Le groupe *Littoral et vie* à l'Université de Moncton étudie différentes problématiques liés à l'éducation à l'environnement depuis plus de 10 ans. Dans le cadre d'un projet portant diverses compétences manifestées par les employés de la ville lors de la résolution d'une situation-problème d'adaptation aux changements climatiques, nous nous sommes particulièrement intéressés aux compétences mathématiques. Quatre ateliers de demi-journée avec un groupe d'employés municipaux ont été vidéo-enregistrés, transcrits et analysés par notre équipe. Dans notre présentation, nous discuterons du contexte de la recherche, du cadre de référence et de résultats préliminaires. Les stratégies de développement de compétences mathématiques dans le contexte d'adaptation aux changements climatiques seront proposées.

## Différents cadres d'analyse pour les pratiques d'enseignement : Quelle(s) perspective(s) choisir?

Carmen Paz Oval-Soto et Izabella Oliveira, Université Laval

[carmen-paz.oval-soto.1@ulaval.ca](mailto:carmen-paz.oval-soto.1@ulaval.ca)

L'analyse des pratiques des enseignants fait l'objet de nombreuses recherches en didactique des mathématiques (Butlen et al 2006; DeBlois et Squalli, 2002; DeBlois et Vézina, 2001; Mercier et Buty, 2004; Chesnais et Horoks, 2009; Hache et Robert, 1997; Oliveira, 2009). Ces recherches se sont intéressées, entre autres, à la compréhension et à la caractérisation de ces pratiques en classe de mathématique, sous plusieurs angles, telles que la cohérence, la variabilité, la complexité, etc. Pour atteindre leurs objectifs, les auteurs se sont appuyés sur diverses perspectives comme la didactique, l'ergonomie, entre autres.

Dans ce texte, nous nous appuyerons sur différents cadres d'analyse pour expliciter le rôle de l'enseignant, de l'élève et du savoir afin de dégager les apports et les limites de chacune de ces perspectives dans l'étude de la pratique enseignante. Pour cela, nous avons procédé à une recension des écrits dans le domaine de la didactique des mathématiques, où l'objet d'étude était la relation entre enseignement et apprentissage des mathématiques en classe (Brousseau, 1986, 1998; Robert et Rogalski, 2002; DeBlois, 2001, 2006). Le but est de faire ressortir comment chacune de ces perspectives définit le rôle de l'enseignant, de l'élève et du savoir. Les analyses faites nous ont permis de remarquer que chacune de ces perspectives envisage ces dernières d'une manière particulière. Cela peut nous amener à établir des similitudes et des distinctions entre les principales caractéristiques de la pratique d'enseignement. En guise de conclusion, on pourrait dire que selon la perspective d'où nous nous plaçons, nous ne pouvons aborder que certaines composantes ou caractéristiques de la pratique enseignante. Ceci nous amènera à un questionnement sur les concessions qui devront être faites par le chercheur au moment de procéder au choix du cadre théorique, de manière à ce que ce dernier puisse répondre aux questions de recherche.

## L'art des mathématiques

Robert Levesque, Université de Moncton, Campus d'Edmundston

[robert.levesque@UMCE.CA](mailto:robert.levesque@UMCE.CA)

6

L'art de dessiner demande une créativité intrinsèque de la part de l'artiste. Le dessin, une fois disséqué en toutes ses parties, n'est tout simplement qu'un enchaînement de segments de droites, de traits, de courbes et de régions. Il ne reste qu'un pas à franchir pour ainsi rejoindre le monde des mathématiques. Les composantes d'un dessin peuvent être représentées par des inéquations et équations mathématiques avec un domaine restreint. Il est donc possible de créer une image/figure à partir d'équations mathématiques. Cette activité pragmatique et cet effort cognitif permettent de faire des liens entre le monde scientifique, informatique et artistique.

### Notes biographiques :

Depuis 1994, M. Levesque a été enseignant à la Cité des Jeunes A.-M.-Sormany ainsi que PAR des départements de Mathématique et Sciences. Il a été conférencier à l'APTICA (Avancement Pédagogique des Technologies de l'Information et de la Communication en Atlantique) en 2004 et également conférencier au GRMS (Groupe Responsable des Mathématiques au Secondaire, <http://www.grms.qc.ca/> à Longueuil en 2005 sur l'atelier « l'art des mathématiques ». Suite à son projet, M. Levesque fut récipiendaire du prix « Canadian Microsoft Innovative Teacher Award 2008 ». Ceci lui permit de promouvoir son projet de façon internationale à Helsinki Finlande (novembre 2007) et également à Hanoï au Vietnam (avril 2008).



## **Jeu de classification des quadrilatères.**

Elena Polotskaia, Polotski consultant

Ildikó Pelczer, École polytechnique, Montréal

[Elena.Arkipova@RNCAN-NRCAN.gc.ca](mailto:Elena.Arkipova@RNCAN-NRCAN.gc.ca)

7

Il a été remarqué par plusieurs chercheurs que la tendance actuelle dans l'enseignement de mathématique, surtout à l'école élémentaire, est une dominance du raisonnement empirique sur le raisonnement théorique et abstrait. Voici une opinion de Carson et Rowlands à ce sujet (Carson&Rowlands, 2007):

Rather than teach mathematics as a formalised, academic subject, the tendency increasingly is to teach mathematics of a pedestrian nature, providing most learners with a curriculum that avoids abstraction and formalism, and retains learning at the level of concrete operations. Of particular significance is a tendency toward the elimination of formal proof.

La même tendance est observable au Québec et surtout dans l'enseignement de la géométrie. Comme conséquence, les élèves arrivent au secondaire avec une forte croyance que pour prouver il faut mesurer ou juste faire un beau dessin. La croyance que finalement constitue un obstacle didactique à l'apprentissage de la géométrie formelle et de la notion de preuve.

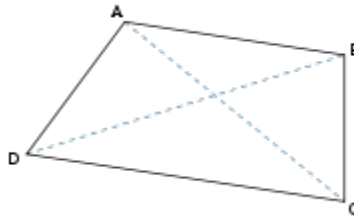
Traditionnellement l'enseignement sur les quadrilatères commence par la reconnaissance et la distinction de figures et l'apprentissage des noms mathématiques de ses figures. Malgré que les propriétés géométriques des différents quadrilatères fassent éventuellement le sujet d'une discussion avec les élèves, ce n'est pas les propriétés qui déterminent la figure, mais au contraire, la figure déjà distinguée des autres possède certaines propriétés. L'accent est mis sur la distinction empirique et pas sur l'analyse théorique de propriétés. Comme conséquence, le carré n'est pas un losange et parallélogramme n'est pas un trapèze. En plus il n'y a aucun raisonnement théorique développé, juste l'appréciation visuelle.

En proposant le jeu de quadrilatères, nous voulons ramener l'accent de l'enseignement sur l'analyse de propriétés plutôt que la distinction purement visuelles des figures. Par les règles du jeu, l'élève est invité à discuter les propriétés avant même que la figure est nommé. Donc le système de relations entre les figures se construit sur la base de propriétés et pas par distinction visuelle.

Nous sommes au début de ce développement. Le jeu a été testé de façon préliminaire. Nous voulons discuter le jeu avec les collègues pour améliorer notre vision sur le potentiel didactique de cette activité. Nous allons proposer deux versions du jeu aux participants pour jouer et discuter.

## Annexe :

Wikipédia : Un **trapèze** est un quadrilatère possédant au moins deux côtés opposés parallèles. Ces deux côtés parallèles sont appelés *bases*.



## Exemple de trapèze :

Avec cette définition, les quadrilatères  $ABCD$  et  $ABDC$  de la figure sont tous deux des trapèzes (dont les côtés  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles).

Certains auteurs imposent comme condition supplémentaire la convexité du quadrilatère, ce qui conduit à exclure les « trapèzes croisés » tels que  $ABDC$ .

## Wikipedia :

In geometry, a four-sided figure with one pair of parallel sides is referred to as trapezoid in American English and as a trapezium in British English. A trapezoid with vertices  $ABCD$  is denoted  $\square ABCD$  or  $\square ABCD$ .

This article uses the term trapezoid in the sense that is current in the USA and some other English-speaking countries. Readers in the UK should read trapezium for each use of trapezoid in the following paragraphs.

There is also some disagreement on the allowed number of parallel sides in a trapezoid. At issue is whether parallelograms, which have two pairs of parallel sides, should be counted as trapezoids. Some authors define a trapezoid as a quadrilateral having exactly one pair of parallel sides, thereby excluding parallelograms. Other authors define a trapezoid as a quadrilateral with at least one pair of parallel sides, making a parallelogram a special type of trapezoid.

## Références :

CARSON R., ROWLANDS S. (2007) Strategies for Affecting the Necessary Course of Cognitive Growth as an Integral Part of Curricular and Instructional Planning *Interchange*, Vol. 38/2, 137–165

## Perspectives théoriques sur la dyscalculie et les difficultés d'apprentissage en mathématiques

Jacinthe Giroux, Université du Québec à Montréal

[giroux.jacinte@uqam.ca](mailto:giroux.jacinte@uqam.ca)

Prenant acte de l'usage, dans le milieu scolaire et, particulièrement dans le champ de l'orthopédagogie de plus en plus fréquent du terme «dyscalculie» et de sa confusion avec l'expression «difficultés d'apprentissage en mathématiques», la conférence vise à situer la posture épistémologique des différentes thèses portant sur les «troubles d'apprentissage en mathématique». La présentation caractérise d'abord les thèses de la neuropsychologie et de la psychologie développementale sur la dyscalculie. Elle présente ensuite la thèse didactique et la thèse anthropo-didactique sur la problématique des difficultés d'apprentissage en mathématique. Une confrontation de ces thèses vise à préciser les finalités poursuivies par chacune des disciplines et de mieux saisir les enjeux actuels dans le champ de l'orthopédagogie des mathématiques.

## La modélisation de l'espace: une expérimentation

Daniela Furtuna, Université du Québec à Montréal

[daniela.furtuna@gmail.com](mailto:daniela.furtuna@gmail.com)

8

Cette recherche vise l'enseignement de la géométrie au secondaire, en particulier le passage de la géométrie plane (2D) à la géométrie de l'espace (3D). À cet effet nous avons construit une situation-problème bien compréhensible pour tous les élèves du secondaire. La situation-problème a été proposée à 292 élèves des classes régulières et des classes enrichies, de la première année allant jusqu'à la cinquième année du secondaire. L'importance de choisir un espace de travail (au sens de Houdement et Kuzniak) pour la géométrie de l'espace est un aspect important dans notre analyse. Mettre en place le référentiel théorique, l'ensemble des objets et l'ensemble des artefacts, pour créer les vraies prémisses du raisonnement déductif spécifique à la géométrie de l'espace, représente un aspect important dans la pratique de la géométrie 3D.

En ce sens, nous avons émis deux hypothèses de travail qui concernent la pratique de la géométrie de l'espace, et qui visent surtout l'articulation et le passage entre la géométrie 2D et la géométrie 3D, passant par les positions relatives des droites et des plans ainsi que par la connaissance « espace ». HP1 : *Si l'élève n'est pas habitué à penser dans l'espace (à partir de la position relative des droites et des plans dans l'espace), il va continuer à donner des solutions aux problèmes de l'espace dans la géométrie plane.* HP2 : *« Le sens spatial » se développe à partir du moment où l'élève développe des connaissances sur l'espace lui-même, sinon l'élève va donner la solution dans la géométrie plane.* Pour ce faire, dans la séquence expérimentale, nous avons utilisé un cadre théorique spécifique introduit par Brousseau (1983) et Galvez (1985), et ultérieurement développé par Berthelot et Salin (2000). Les notions de micro-espace, de méso-espace et de macro-espace nous ont permis d'analyser ces deux dernières hypothèses de travail, qui regardent de très près l'articulation et le passage 2D – 3D.

Mots clés : enseignement de mathématiques, secondaire, géométrie, passage 2D – 3D.

### Références :

- BERTHELOT R., SALIN M., (2000). L'enseignement de la géométrie au début du collège. Comment concevoir le passage de la géométrie du constat à la géométrie déductive? *Petit x* no. 56, pp. 5 à 34, IUFM d'Aquitaine.
- BERTHELOT R., SALIN M., (1994). L'enseignement de la géométrie à l'école élémentaire, *Grand N*, no. 53, pp. 39-56.
- BROUSSEAU G., (1983). Étude de questions d'enseignement. Un exemple : la géométrie, *Séminaire de Didactique des mathématiques et de l'informatique*, no.45, Grenoble : LSD IMAG et Université Joseph Fourier.
- GALVEZ G., (1985). *El aprendizaje de la orientacion en el espacio urbano : Una proposicio para la ensenanza de la geometria en la escuela primaria*, Tesis, Centro de Investigacion del IPN Mexico.
- HOUEMENT C., KUZNIAK A., (2006). Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie, *Annales de Didactique et de sciences cognitives*, vol XI, IREM de Strasbourg.

## Implicites dans la tâche mathématique : quelles conséquences sur l'activité de l'élève?

Claudine Mary et Laurent Theis, Université de Sherbrooke

[Claudine.Mary@USherbrooke.ca](mailto:Claudine.Mary@USherbrooke.ca)

9

Le choix des problèmes à soumettre aux élèves qu'il s'agisse d'un problème utilisé dans le but de provoquer l'apprentissage d'un concept ou qu'il s'agisse d'un problème d'application, est une dimension de la pratique enseignante qui mérite attention. Les enseignants sont confrontés à différentes formulations de ce que c'est qu'un problème ou une situation-problème et sont soumis à différentes pressions ou sollicitations du système éducatif dans ce sens : SAÉ, évaluation ministérielle, approche par problème préconisée par le PFÉQ et par certaines formations, comme celle du CREAS qui en fait une de ses préoccupations. Or, derrière la sollicitation au problème et à une approche par problème, il y a bien celle de mettre l'élève en activité mathématique. Cette activité est fonction d'un certain nombre de variables dont des implicites que l'élève aura à interpréter, à expliciter ou avec lesquels il devra négocier.

Cette communication se propose de mettre en évidence les implicites et les conséquences potentielles de ces implicites sur l'activité de l'élève. Pour ce faire, nous allons rendre compte des caractéristiques de problèmes utilisés en classe du point de vue de l'activité de l'élève, anticipée a priori à partir de la tâche qui lui est proposée. Nous empruntons les définitions que donne Aline Robert (2001) des mots tâche et activité :

Tâche : Une tâche est un « énoncé d'exercice (ou problème<sup>1</sup>) proposé aux élèves, dans l'acceptation mathématique du terme » (Robert, 2001, p.64)<sup>2</sup>

Activité : « le mot d'activité désigne ce que les élèves vont faire pour résoudre l'exercice (avec une partie non visible). » (Robert, 2001, p.64).

Quant à la partie implicite d'un problème, nous la définissons pour l'instant comme la distance entre ce qui est annoncé explicitement dans la tâche, ce que l'élève peut en comprendre, et ce qui est attendu effectivement de l'élève. Différents types d'implicites peuvent être identifiés. Il y a bien sûr les implicites liés au contrat didactique : par exemple, pour montrer que deux angles sont congrus au secondaire, il ne suffit plus de mesurer comme on le faisait au primaire. Il y a les implicites d'ordre contextuel, liés à l'expérience dans la vie de tous les jours : par exemple, la quantité de tissu à acheter pour un vêtement se calcule en mesure linéaire. Et il y en a d'autres : il s'agit de l'ensemble des non-dits présents dans la tâche et qui influencent la résolution. C'est à partir d'un exemple ou deux de tâches tirées d'un corpus d'une douzaine de documents présentés aux élèves, dans le cadre d'approche d'enseignement que les enseignants qualifient eux-mêmes de situations problèmes ou d'approche par problèmes, que seront analysés et discutés les implicites et leurs conséquences sur la résolution. Notre but est d'éclairer les choix des enseignants sur les tâches potentiellement porteuses dans une perspective de formation.

---

<sup>1</sup> C'est nous qui ajoutons la parenthèse.

<sup>2</sup> Robert, A. (2001). Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 21 (1.2), 57-80.

## Évaluation des effets de l'apprentissage et de la pratique du jeu d'échecs sur la réussite des garçons à l'école

Dominic Voyer, Université du Québec à Rimouski

Viktor Freiman, Université de Moncton

Michel Rousseau, Université Laval

Thomas Rajotte, Université du Québec à Rimouski

[dominic\\_voyer@UQAR.QC.CA](mailto:dominic_voyer@UQAR.QC.CA)

9

Au Québec et ailleurs, la réussite des garçons à l'école est un sujet d'actualité. Selon plusieurs indicateurs, les garçons accuseraient un retard en littératie, s'adapteraient moins bien aux règles scolaires et seraient moins assidus dans leurs travaux scolaires (Harrington, 2002; King, Basilius et Mechol, 1994). Dans les dernières années, plusieurs projets ont été mis en place pour favoriser la motivation et la réussite des garçons à l'école. Parmi ceux-ci, il y a un bon nombre de projets faisant intervenir le jeu d'échecs. Celui-ci pourrait être, selon certains, un moyen bien adapté aux besoins des garçons, puisqu'ils seraient particulièrement intéressés par les activités de nature compétitive.

Selon les études recensées, l'apprentissage du jeu d'échecs aurait un effet sur plusieurs habiletés cognitives sollicitées dans un cursus scolaire (Noir, 2002). En fait, celui-ci favoriserait le développement des habiletés visuo-spatiales (Brandefine, 2003; Frank et d'Hondt, 1979), le raisonnement abstrait (Celone, 2001), la concentration (Anderson, 2004), l'habileté à résoudre des problèmes mathématiques (Celone, 2001; Noir, 2002; Pallascio, 1997; 1998; Rajotte, 2009), ainsi que l'habileté en lecture (Christiaen, 1976; Margulis, 1992).

La littérature abonde d'articles faisant état des bienfaits du jeu d'échecs, cependant bien peu d'études sérieuses avec une méthodologie rigoureuse ont été recensées. L'objectif de la présente étude consiste à évaluer l'effet d'un programme scolaire d'enseignement des échecs, d'une durée de soixante heures, sur la réussite scolaire des garçons de deuxième cycle du primaire. De cet objectif général, découle cinq objectifs spécifiques. Ceux-ci consistent à évaluer l'effet d'un programme scolaire d'enseignement des échecs sur le développement de l'habileté à résoudre des problèmes mathématiques, de la compréhension de texte, des habiletés visuo-spatiales, de la motivation scolaire, ainsi que de l'estime de soi.

Afin de répondre aux objectifs de recherche, un devis quasi expérimental longitudinal de deux ans avec groupe témoin non équivalent fut utilisé dans le cadre de cette étude. L'échantillon fut composé de 354 élèves de troisième année provenant de 11 écoles primaires de la région du Centre du Québec. Ces participants furent divisés en deux groupes distincts, soit un groupe contrôle composé de 165 élèves provenant de 7 écoles primaires, ainsi qu'un groupe expérimental impliquant 159 élèves provenant de 4 écoles. Quatre prises de mesure furent effectuées au cours du projet. Lors de chacune des prises de mesure, un questionnaire évaluant les cinq variables à l'étude fut administré aux participants.

L'étude est en cours présentement, nous discuterons lors de cette présentation du programme mis en place ainsi que des résultats préliminaires.

## De quel contexte parle-t-on?

### Une exploitation de mathématiques professionnelles avec les enseignants

Nadine Bednarz, Jérôme Proulx, Université du Québec à Montréal

[descamps-bednarz.nadine@uqam.ca](mailto:descamps-bednarz.nadine@uqam.ca)

Les programmes d'études actuels en mathématiques mettent l'accent sur les notions de situation problème et de situation d'apprentissage et d'évaluation (SAE). Elles conduisent dans les faits souvent les enseignants à chercher des contextes signifiants qui constitueront en quelque sorte l'habillage des situations-problèmes ou d'évaluation. Elles conduisent aussi indirectement, dans cette démarche, à laisser souvent de côté des entrées mathématiques, non conçues comme des contextes car ne travaillant pas ce qu'on appelle les « domaines généraux de formation », mais qui pourtant pourraient s'avérer potentiellement riches dans leur exploitation mathématique. Cette entrée par les mathématiques était pourtant présente dans le fascicule K sur la résolution de problèmes (MEQ, 1988), qui avait mis en évidence, dans sa caractérisation de la notion de problème, différents types de contextes : contextes réels, réalistes, fantaisistes et purement mathématiques (voir pp. 11-34).

Dans nos travaux, nous nous sommes intéressés à ces contextes purement mathématiques, en lien avec les expériences mathématiques vécues par les enseignants au quotidien, ce que nous avons caractérisé ailleurs sous le terme de « mathématiques professionnelles » (Proulx et Bednarz, sous presse), et au potentiel que ces contextes présentent pour le développement professionnel des enseignants en mathématiques.

De telles situations ont été expérimentées auprès de deux groupes d'enseignants du secondaire, dans le cadre d'une recherche-formation, portant sur une exploration de mathématiques enracinées dans leurs pratiques (Bednarz et Proulx, sous presse). Nous reviendrons dans cette présentation sur l'une de ces situations, initiée par les questions suivantes :

Comparer les fractions suivantes:

$112/113$

$21/22$

$99/100$

$351/352$

$100/101$

$353/354$

et que dire de  $2/3$  et  $201/301$ ?

$5/6$

$3/4$

$7/8...?$

L'analyse de l'exploration de cette situation, et de ses multiples prolongements, fait ressortir la richesse d'un tel contexte mathématique et de son exploitation au regard des raisonnements sous-jacents élaborés, des différentes significations de la fraction, d'un jeu sur des changements apportés à la tâche initiale ouvrant sur d'autres possibilités, d'un changement de cadre, du passage à une généralisation, etc. L'exploration de ces questions et de leurs prolongements par les enseignants, la construction de tâches nouvelles par ces derniers autour du même contexte, la confrontation à la résolution par d'autres, l'anticipation des entrées possibles de leurs élèves à leur niveau sur ces questions, l'analyse de productions venant d'élèves de différents niveaux de manière à faire sens de ces dernières, etc., constituent autant d'entrées, complémentaires et imbriquées, sur les événements mathématiques de la classe et les questions que les enseignants se posent.

**Les attitudes de futurs enseignants du primaire par rapport  
à la résolution de problèmes mathématiques : résultats d'une recherche  
effectuée dans le cadre d'un cours de mathématiques"**

Isabelle Arsenault, Université de Moncton

[Isabelle.arsenault@umoncton.ca](mailto:Isabelle.arsenault@umoncton.ca)

Certaines recherches ont porté sur les attitudes des enseignants par rapport aux mathématiques, sur l'influence de ces attitudes sur leurs apprentissages en mathématiques, sur leurs façons d'enseigner ainsi que sur les attitudes qu'adopteront leurs élèves à l'égard des mathématiques. Or, au début de nos études de maîtrise, peu de recherches portaient sur les attitudes des enseignants par rapport à la résolution de problèmes mathématiques, ce qui nous semblait important puisque cette activité est de plus en plus au cœur des programmes d'études mathématiques. Notre recherche consistait donc à questionner des étudiants dans un cours de mathématiques pour futurs enseignants du primaire afin de découvrir leurs attitudes par rapport à la résolution de problèmes. Les étudiants ont répondu à un questionnaire au début et à la fin de la session tout en résolvant des problèmes et en répondant à un questionnaire accompagnant ceux-ci à chaque semaine. Nous avons par la suite étudié en détail les écrits de 11 étudiants volontaires pour en ressortir leurs attitudes cognitives, affectives et sociales tout en regardant si ces attitudes avaient changé au cours de la session. Dans cette présentation, nous résumerons nos observations.



## Réflexions autour de la formation initiale des futurs enseignants du secondaire : la place du « contrôle »

Mireille Saboya, Université du Québec à Montréal

[saboya.mireille@uqam.ca](mailto:saboya.mireille@uqam.ca)

Certaines tâches requièrent de la part des élèves, et ce, à différents niveaux de scolarité, une activité de *contrôle* sous l'angle d'une vérification du résultat obtenu, la justification d'un énoncé, d'une proposition ou de la démarche adoptée dans un problème. Certaines de ces dimensions se retrouvent dans les travaux de chercheurs en didactique des mathématiques qui explicitent des difficultés des élèves pouvant être associées au contrôle qu'ils exercent sous l'angle d'une attitude à se vérifier, à s'engager de façon réfléchie dans une tâche et dans la capacité à choisir stratégiquement entre plusieurs possibilités. Plusieurs études montrent l'importance de ces composantes dans l'activité mathématique de l'élève (Balacheff, 1987; Artigue, 1993; Butlen et al., 1989) et chez les mathématiciens (Hadamard, 1975; Nimier, 1989; Smith et Hungwe, 1988), cette activité apparaissant également centrale dans le contexte scolaire (MELS, 2003, 2006). Chacune des dimensions relevées rejoint les préoccupations des enseignants en exercice, il y a donc une double préoccupation sur cet objet, le contrôle que les élèves exercent en mathématiques, provenant à la fois des travaux menés en recherche en didactique des mathématiques et de la pratique à travers ce qu'expriment les enseignants. À la croisée de ce questionnement, un certain objet de recherche à investiguer prend forme autour de situations susceptibles de développer le contrôle chez les élèves.

Dans notre étude, nous avons analysé une séquence d'enseignement co-construite avec une enseignante du secondaire visant le développement d'une activité de contrôle chez les élèves. Nous avons cherché à cerner *sur quelle base s'est fait le choix des tâches* retenues au cours de la planification, *comment elles ont été modifiées* au cours du processus de collaboration entre chercheuse et enseignante (tâches redéfinies) et *quelles sont les raisons qui ont guidé cette modification*. Nous nous sommes également attardées sur les *tâches effectives en classe*, et les *modifications apportées en cours de réalisation*.

Nous aimerions dans cette présentation proposer une réflexion autour des tentatives d'appropriation du cadre de référence du contrôle chez les étudiants futurs enseignants au secondaire (dans la formation initiale). Nous pourrions par exemple présenter certaines des tâches co-construites dans notre recherche et demander aux étudiants ce que la tâche permet de travailler sous l'angle du contrôle et ce qu'apporte la tâche modifiée. Nous pourrions également leur proposer de construire des tâches faisant travailler une certaine dimension du contrôle et ceci en lien avec un certain concept. Une réflexion sera amenée également sur la façon de sensibiliser les étudiants futurs enseignants à l'importance de prendre en compte cette dimension de contrôle dans les stages.

## Les défis de la recherche en didactique des mathématiques en milieu minoritaire francophone

Jimmy Bourque, CRDE, Université de Moncton

[jimmy.bourque@umoncton.ca](mailto:jimmy.bourque@umoncton.ca)

Le chercheur en didactique des mathématiques qui souhaite entreprendre un projet de recherche en milieu minoritaire francophone doit être préparé à affronter plusieurs obstacles importants :

- 1) La rareté de collègues partageant les mêmes intérêts de recherche : les universités en milieu minoritaire francophone étant généralement de petite taille, il n'est pas rare qu'elles ne comptent qu'un seul spécialiste en didactique des mathématiques (lorsqu'elles peuvent en compter même un). Dans ces conditions, il est difficile d'envisager l'implantation de projets d'envergure.
- 2) Un engagement plutôt tiède des partenaires en éducation : les défis particuliers reliés à l'enseignement en milieu minoritaire fait en sorte que les partenaires scolaires ont peu de temps et de ressources à consacrer à la recherche. De plus, il ne semble pas encore exister de culture de recherche dans les milieux de pratique.
- 3) La rareté du financement : le financement de la recherche se fait de plus en plus rare, surtout pour les programmes de recherche fondamentale. Par conséquent, la compétition est de plus en plus féroce. Dans l'absence d'équipes de recherche solidement ancrées, d'un bassin suffisant d'assistants de recherche de qualité et de réel élan en recherche, les petites universités sont désavantagées lors des concours des Grands conseils. Quant à la recherche commanditée, elle ne réserve que peu de place à la didactique.
- 4) L'absence d'appui politique : les milieux minoritaires francophones se heurtent souvent à un manque de volonté politique ou de vision organisant la recherche en éducation. Ce manque d'engagement en recherche de la part des ministères de l'éducation se répercute sur la culture de recherche, l'engagement des partenaires scolaires et la disponibilité du financement.

Pourquoi en est-il ainsi? Pourquoi la didactique des mathématiques ne parvient-elle pas à mobiliser le système éducatif autour de projets de recherche novateurs? Les causes sont nombreuses, complexes, et constituent un cercle vicieux :

- 1) Les besoins les plus criants du système, tels que perçus par les décideurs, ne touchent pas la didactique des mathématiques.
- 2) Par conséquent, les ressources (humaines, matérielles, financières) sont acheminées ailleurs qu'en recherche et en didactique.
- 3) Isolés et sans ressources suffisantes, les chercheurs mènent leurs recherches avec des budgets dérisoires et sans réel engagement des partenaires éducatifs.
- 4) Il en découle que les devis de recherche sont souvent peu puissants : nous assistons à la multiplication de recherches exploratoires sur de petits échantillons à l'aide de devis corrélacionnels, ou alors d'études qualitatives qui n'ont pas l'envergure requise pour traiter du phénomène dans toute sa complexité et tombent donc dans le piège de résultats anecdotiques.

- 5) En l'absence de résultats suffisamment convaincants pour influencer les politiques et les pratiques, et en l'absence d'une culture scolaire où la recherche occupe une place importante, il y a peu ou pas de transfert des résultats de recherche dans les pratiques en didactique des mathématiques.
- 6) Devant la rareté et la faiblesse des retombées de la recherche locale en didactique des mathématiques, le cycle se répète...

Si les milieux minoritaires francophones désirent bonifier leurs efforts de recherche en didactique des mathématiques, ce sont les chercheurs qui devront faire les premiers pas :

- 1) Inculquer une culture de recherche à leurs étudiants en formation initiale par le recours aux données probantes et le développement de la pensée critique.
- 2) Cerner les axes les plus porteurs en didactiques des mathématiques dans leurs milieux.
- 3) Mettre leur expertise et leurs ressources en commun par la formation d'équipes multidisciplinaires et interuniversitaires.
- 4) Élaborer des projets de qualité et d'envergure suffisante pour assurer au moins un rayonnement sur la scène canadienne.
- 5) Identifier des tribunes d'échange avec les ministères de l'éducation et les milieux de pratique.
- 6) Apprendre à vulgariser leurs travaux, à cibler des tribunes professionnelles autant que scientifiques et à communiquer de façon attrayante en soulignant clairement les retombées et transferts possibles dans la pratique en salle de classe.

## **Contre-exemple ou exception? Là est la question.**

### **Étude de l'évolution d'une discussion en ligne**

Manon LeBlanc, Université de Montréal

Sophie René de Cotret, Université de Montréal

Avec la collaboration de Viktor Freiman, Université de Moncton

[manon.leblanc.2@umontreal.ca](mailto:manon.leblanc.2@umontreal.ca)

L'étude de productions d'élèves depuis une perspective épistémologique nous permet de constater que certaines difficultés sont fréquemment engendrées par les règles de la logique naturelle qui font obstacle à la logique formelle (Arsac et Mante, 1996). En effet, la logique naturelle possède souvent un domaine d'efficacité suffisamment grand pour être un obstacle à l'apprentissage de nouvelles connaissances en lien avec la logique formelle. Au nombre de ces règles de la logique naturelle qui posent problème, nous retrouvons, entre autres, l'acceptation d'un énoncé par la population en général même si un ou deux cas ne répondent pas aux exigences de cet énoncé<sup>3</sup>. Pourtant, l'une des règles du débat mathématique énoncées par Arsac et al. (1992) stipule qu'un contre-exemple est suffisant pour invalider une proposition mathématique universelle.

Lors d'une expérimentation réalisée auprès de 119 élèves de 13 et 14 ans répartis dans deux classes du Nouveau-Brunswick et deux classes du Québec, l'utilisation du contre-exemple lors de situations de validation en algèbre fut étudiée. Pour deux classes, soit une classe de chacune des provinces constituant le groupe contrôle, le travail d'équipe fut réalisé en salle de classe alors que les élèves des deux autres classes (le groupe expérimental) réalisèrent une partie du travail en classe et une autre partie dans un forum électronique. Les résultats démontrent que chez les élèves des deux groupes, la valeur du contre-exemple est modifiée d'une activité à une autre. Dans certains cas, le contre-exemple suffit à invalider un énoncé mathématique, tandis que dans d'autres cas, il perd de sa valeur. Il constitue simplement un exemple « normal » et n'est plus suffisant pour invalider un énoncé. Or, l'utilisation d'un outil de communication en ligne permet d'étudier plus en profondeur ce qui influence les élèves lorsqu'ils font face à un contre-exemple. En effet, les échanges en ligne donnent lieu à des phénomènes qui, dans un contexte de salle de classe régulier, peuvent plus difficilement se réaliser. Entre autres, un des intérêts du forum électronique est qu'il appelle les élèves à laisser des traces écrites lors du débat mathématique, ce qui représente un type d'interactions particulier. Par conséquent, ces traces donnent non seulement accès à l'enseignant à la chronique, mais permettent aussi aux élèves d'être plongés dans cette chronique. Cette situation diffère de celle rencontrée lorsque le travail se fait sur papier alors que la plupart du temps, un « ménage » se fait et que seuls la réponse finale et (parfois) le travail qui a mené à cette unique réponse sont présentés. Dans de telles conditions, la richesse des échanges peut être perdue. Ainsi, dans le cadre de cette communication, en plus des résultats généraux des deux groupes touchant les règles de la logique formelle, des exemples concrets des phénomènes observés lors des échanges en ligne seront présentés.

---

<sup>3</sup> La maxime populaire qui dit que l'exception fait la règle en est un bon exemple.

## **Analyse comparative des contextes et de leurs fonctions dans les manuels scolaires québécois de 1968 à 2005 : cas des chapitres introductifs à l'algèbre**

Guylaine Cotnoir, Hassane Squalli et Marie-Pier Morin, Université de Sherbrooke

[Guylaine.Cotnoir@USherbrooke.ca](mailto:Guylaine.Cotnoir@USherbrooke.ca)

Notre réflexion porte sur la mise en contexte pour concevoir des activités et des projets pertinents pour les étudiants et les élèves. Cette proposition de communication s'inscrit donc dans le thème 2 : didactique et contexte de vie réelle.

Des travaux de recherche, tant théoriques qu'empiriques, soulignent l'importance de l'utilisation des contextes dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques (Gravemeijer et Doorman, 1999; Sharp et Adams, 2002). Depuis les années 1970, le recours aux contextes est une recommandation de plus en plus forte dans les programmes d'études. C'est notamment, une des orientations principales que l'on retrouve dans le Programme de formation de l'école québécoise (2003) actuellement en implantation dans les écoles secondaires du Québec. À cet effet, nous nous sommes questionné à savoir comment, au fil des réformes des ces dernières années, les contextes ont-ils été exploités dans les manuels scolaires, qui sont un outil d'opérationnalisation des préoccupations ministérielles et également un témoin temporel (Lebrun, Lenoir et Desjardins, 2004).

Dans notre recherche nous poursuivons donc les objectifs suivants : 1) Décrire l'utilisation des contextes dans les manuels les plus utilisés de 1960 à nos jours; 2) Répertorier les différents types de contextes utilisés dans ces manuels; 3) Dégager l'évolution possible de ces principaux points à l'étude; 4) Dégager les fonctions attribuables aux contextes.

Après avoir rappelé quelques éléments de notre problématique et du cadre conceptuel sur les fonctions et les types de contextes, nous présenterons lors de cette communication les résultats de notre analyse pour ainsi caractériser cet effort de contextualisation des activités mathématiques d'hier à aujourd'hui. Comment ces résultats peuvent-ils nous éclairer sur la conception d'activités mathématiques qui se voudraient motivantes, enrichissantes, significatives et pertinentes?

### **Bibliographie:**

GRAVEMEIJER, K. ET DOORMAN, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: a calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111-129.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2003). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, premier cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation du Québec.

LEBRUN, J., LENOIR, Y. ET DESJARDINS, J. (2004). Le manuel scolaire "réformé" ou le danger de l'illusion du changement : analyse de l'évolution des critères d'évaluation des manuels scolaires de l'enseignement primaire entre 1979 et 2001. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 30(3), 1-25.

SHARP, J. ET ADAMS, B. (2002). Children's constructions of knowledge for fraction division after solving realistic problems. *The Journal of Educational Research*, 95 (6), 333-347.

## Particularités de l'enseignement des mathématiques à des élèves en difficulté en classes régulières ou spéciales

Vincent Martin et Claudine Mary, Université de Sherbrooke

[vincent.martin@usherbrooke.ca](mailto:vincent.martin@usherbrooke.ca)

Notre communication vise à éclairer, à partir d'une recension des écrits réalisée dans le cadre de notre processus doctoral, certaines particularités de l'enseignement des mathématiques à des élèves en difficulté en classes régulières ou spéciales.

Il appert que plusieurs travaux en didactique des mathématiques, en portant un intérêt particulier aux élèves en difficulté, ont mis en évidence certains phénomènes inhérents à un enseignement souvent dispensé aux élèves en difficulté. On observe ainsi une tendance au ré-enseignement et au sur-enseignement à travers un enseignement directif ponctué d'échanges didactiques de type question-réponse, porté sur une exposition économique et algorithmisée du savoir avec un fort accent sur la numération et les habiletés mathématiques de base (par exemple, les tables de multiplication), dans lequel les contenus sont fragmentés et les tâches allégées, où s'opère une gestion « à chaud » de l'erreur et de l'échec, et où une surcharge de la mémoire didactique survient parfois par manque d'institutionnalisation. Ces phénomènes d'enseignement influent sur l'apprentissage des mathématiques des élèves et sur le rapport qu'ils entretiennent avec l'école, l'enseignement des mathématiques et le savoir (Perrin-Glorian, 1993). Dans un pareil contexte d'apprentissage, les élèves développent alors des attitudes nuisibles à des apprentissages mathématiques significatifs, entre autres en limitant leur engagement cognitif dans les tâches mathématiques (René de Cotret et Fiola, 2006) ou en adoptant une position d'attente ou d'évitement (Butlen, Charles-Pezard et Masselot, 2009; Cherel, 2005).

Un enseignement des mathématiques où surviennent de tels phénomènes semble reposer, tout au moins en partie, sur une vision de l'élève en difficulté où, comme le décrivent Lemoyne et Lessard (2003), les difficultés d'apprentissage sont vues comme des caractéristiques fonctionnelles et structurales des élèves. Il s'agit alors d'aider l'élève à pallier ou à surmonter ses difficultés en mathématiques. En opposition à cette vision de l'élève en difficulté et à ce type d'enseignement des mathématiques, certains auteurs adoptent plutôt une vision systémique où l'élève rencontrant des difficultés est considéré au sein d'une institution, et donc dans laquelle sont prises en compte les composantes du système d'enseignement, notamment le type d'enseignement, le type de tâche proposée aux élèves, ainsi que la nature du savoir à enseigner et à apprendre (*Ibid.*). Dans cette vision, c'est le développement du potentiel d'apprentissage des mathématiques des élèves qui se trouve visé par le biais de situations qui demandent aux élèves de réfléchir et de construire des raisonnements (Mary et Theis, 2007; Mary, Squalli et Schmidt, 2008), quitte à accepter, comme le mentionnent Cange et Favre (2003), que l'élève ne dispose pas de tous les préalables mathématiques. L'activité de l'élève se trouve alors enrôlée dans des pratiques mathématiciennes (Conne, 1999).

L'enseignement des concepts mathématiques passe alors par des situations complexes et ce, même avec des élèves en difficulté (Blouin et Lemoine, 2002). Allant dans ce sens, des recherches récentes ont expérimenté la résolution de problèmes complexes par des élèves en difficulté, notamment en statistiques (Mary et Theis, 2007; Theis et Martin, 2007), en probabilités (Martin et Theis, sous presses), en algèbre (René de Cotret et Fiola, 2006; Lemoine et Bisailon, 2006) ou encore pour le développement d'un raisonnement algébrique (Mary *et al.*, 2008).

## Références bibliographiques

- BLOUIN, P. ET LEMOINE, G. (2002). L'enseignement des nombres rationnels à des élèves en difficulté d'apprentissage: une approche didactique de la rééducation et ses effets. *Petit x*, 58, 7-23.
- BUTLEN, D., CHARLES-PEZARD, M. ET MASSELOT, P. (2009). *Pratiques de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques à des élèves issus de milieux socialement très défavorisés, entre contraintes et marges de manœuvre*. Actes du colloque EMF 2009, Dakar.
- CANGE, C. ET FAVRE, J.-M. (2003). L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé est-il pavé de bonnes analyses d'erreurs? *Éducation et Francophonie*, XXXI(2), 199-217.
- CHEREL, C. (2005). *Deux élèves en difficulté s'intègrent à une classe ordinaire le temps... des mathématiques*. Montréal, Éditions Bande didactique.
- CONNÉ, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. In G. Lemoine, F. Conne (Éd.), *Le cognitif en didactique des mathématiques* (p. 31-69). Montréal, Québec: Les presses de l'Université de Montréal.
- LEMOINE, G. ET BISAILLON, N. (2006). Conception et réalisation de recherches sur l'enseignement des mathématiques dans des classes intégrant des élèves en difficulté. In J. Giroux et D. Gauthier (dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoine* (p. 9-34). Montréal, Éditions Bande didactique.
- LEMOINE, G. ET LESSARD, G. (2003). Les rencontres singulières entre les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et leurs enseignants. *Éducation et Francophonie*, XXXI(2), 13-44.
- MARTIN, V. ET THEIS, L. (sous presses). La résolution d'une situation-problème probabiliste en équipe hétérogène: le cas d'une élève à risque du primaire. *Nouveaux Cahiers de la Recherche en Éducation*.
- MARY, C. ET THEIS, L. (2007). Les élèves à risque dans des situations problèmes statistiques : Stratégies de résolution et obstacles cognitifs. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 33(3), 579-599.
- MARY, C., SQUALLI, H. ET SCHMIDT, S. (2008). Mathématiques et élèves en difficulté grave d'apprentissage: contexte favorable à l'interaction et au raisonnement mathématique. In J. Myre Bisailon et N. Rousseau (dir.), *Les jeunes en grande difficulté. Contextes d'intervention favorables* (p. 167-192). Québec: Presses de l'Université du Québec.

- PERRIN-GLORIAN, M.-J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des classes «faibles». *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 13(1-2), 5-118.
- RENÉ DE COTRET, S. ET FIOLA, A. (2006). Une adaptation de l'environnement informatisé *Bouchon les trous* pour des élèves en difficulté d'apprentissage. In J. Giroux et D. Gauthier (dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoyne* (p. 113-138). Montréal, Éditions Bande didactique.
- THEIS, L. ET MARTIN, V. (2007). Les élèves à risque et la résolution de problèmes : l'exemple des statistiques. In *L'activité mathématique dans la pratique de la classe et comme objet de recherche en didactique: deux perspectives complémentaires. Actes de colloque de la Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques*, Dobogoko, Hongrie, 152-157.

### **Rapprocher mathématiques et réalités à l'école : où donner de la tête?**

Sophie René de Cotret, Membre du CÉDiSCo, Université de Montréal

[sophie.rene.de.cotret@umontreal.ca](mailto:sophie.rene.de.cotret@umontreal.ca)

Le travail sur les relations entre les mathématiques et la réalité, dans le cadre de l'enseignement, préoccupe plusieurs acteurs du milieu de l'éducation, qu'ils soient enseignants, chercheurs, élèves, ministres ou autres. L'intention de rapprocher mathématiques et réalité se manifeste notamment dans les programmes d'études axés sur les compétences de même que dans des propositions de recherche et d'enseignement telles que celles véhiculées par les Parcours d'Étude et de Recherche (PER) (Chevallard 2007), la didactique des domaines d'expérience (Boero et al. 2009, Boero & Douek 2009, Douek 2003) et la didactique du sens commun (René de Cotret & Larose 2006 et René de Cotret sous presse).

Quelle que soit la position adoptée, il apparaît nécessaire d'étudier l'articulation entre mathématiques et réalités et les difficultés qu'elle pose. En effet, bien qu'ils apparaissent souhaités par plusieurs et qu'ils visent, à terme, à la fois une meilleure compréhension des mathématiques et un plus grand pouvoir d'action sur le monde ou une plus grande autonomie, les rapprochements entre mathématiques et réalité ne sont pas faciles à mettre en place ni à gérer. Ils soulèvent diverses questions fondamentales liées notamment aux transferts des connaissances et à la complexité du traitement mathématique de la réalité, deux facettes qui ont intéressé tout particulièrement la didactique des domaines d'expérience (Douek 2003).



Ainsi, à partir de deux ou trois situations, tirées de la didactique des domaines d'expérience et proposées à des élèves, nous identifierons et nous analyserons quelques difficultés que pose le recours à la réalité dans le cadre de l'enseignement des mathématiques. Cette analyse s'appuiera, entre autres, sur la didactique du sens commun. Elle conduira à un questionnement à propos du travail de modélisation et, plus particulièrement, à propos du choix des variables et de la base sur laquelle repose la validité des solutions produites. Le type de gestion didactique que requièrent de telles situations sera aussi étudié.

### **Quelques références bibliographiques**

- BOERO, P., CONSOGLIO, V., GUALA, E. & GAZZOLO, T. (2009), Research for innovation : A teaching sequence on the argumentative approach to probabilistic thinking in Grades I-V and some related basic research results. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 29/1, 59-96.
- BOERO, P. & DOUEK, N. (2008) La didactique des domaines d'expérience. *Carrefours de l'éducation*, 26 juillet-décembre, 99-114.
- CHEVALLARD, Y. (2007). Les mathématiques à l'école: pour une révolution épistémologique et didactique. In: *Bulletin de l'APMEP*, 471, pp439-461.
- DOUEK, N. (2003). *Les rapports entre l'argumentation et la conception dans les domaines d'expérience*. Thèse, Paris : Université de Paris V.
- RENÉ DE COTRET, S. & LAROSE, R. (2006). La didactique du sens commun : pour un retour dans la cité... In : D. Tanguay Ed., *Raisonnement mathématique et formation citoyenne*, Actes du colloque du GDM 2005, UQAM, pp. 47-59.
- RENÉ DE COTRET, S. (sous presse). Des domaines d'expérience au sens commun, des ingénieries du quotidien? In : Margolinas, C., Abboud-Blanchard, M., Bueno-Ravel, L., Douek, N., Fluckiger, A., Gibel, P., Vandebrouck, F., & Wozniak, F. (Eds.). *En amont et en aval des ingénieries didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 25 pages.

## Les enseignants du secondaire doivent-ils vraiment connaître et maîtriser les concepts mathématiques à enseigner avant de faire de la didactique des mathématiques?

Jérôme Proulx, Université du Québec à Montréal

[proulx.jerome@uqam.ca](mailto:proulx.jerome@uqam.ca)

Les modèles usuels de formation des enseignants du secondaire en mathématiques ont longtemps dissocié les différentes composantes de cette formation, faisant en sorte que les cours de didactique, de pédagogie et de mathématiques soient donnés en parallèle. Cette décomposition des dimensions de la formation en différents paquets isolés présuppose aussi que c'est le futur enseignant lui-même qui fera l'intégration de ces différentes composantes dans ses pratiques de stage ou dans sa future classe. Tout cette articulation représente une tâche bien lourde laissée sur les épaules du futur enseignant; et les recherches menées sur le sujet montrent bien que ceci n'est pas réalisé, loin de là, par le futur enseignant dans sa pratique (voir, entre autres, Gess-Newsome, 1999). Ces constats nous amènent à une vision bien différente de l'articulation possible et souhaitée des différentes composantes de la formation pour aider le futur enseignant à développer des connaissances qu'il pourra mobiliser dans sa pratique : des connaissances pour et en lien avec son enseignement.

Cette structure des modèles usuels de formation a aussi des retombées directes, mais implicites, sur notre façon de concevoir la formation mathématique et didactique chez nos futurs enseignants. Nombreux sont les formateurs qui se demandent, dans leurs pratiques de formation, comment ils arriveront à faire de la didactique si leurs étudiants-maîtres ne connaissent pas et ne contrôlent pas les concepts mathématiques sur lesquels ils veulent travailler en didactique des mathématiques. Pris dans cette vision linéaire de faire les mathématiques avant la didactique, peu de choix s'offrent à eux. Vient alors l'envie forte chez le formateur de retravailler les concepts mathématiques avec les futurs enseignants et de faire de nombreux rappels sur ces concepts. Le cours de didactique des mathématiques se transforme alors, malheureusement, en un cours de mathématiques du secondaire. En plus d'une dilution du travail didactique, une retombée importante de cette approche est qu'un clivage est créé entre les composantes mathématiques et didactiques, l'une étant vue comme préalable à l'autre; recréant par le fait même tout le problème de l'articulation préalablement mentionnée.

Dans cette présentation, je vais tenter de montrer que d'autres choix s'offrent à nous comme formateurs, en m'inspirant de nos récents résultats de recherche sur les connaissances mathématiques des enseignants (voir, entre autres, Bednarz et Proulx, 2009; Proulx et Bednarz, 2009). Les avancées théoriques dans nos travaux axent particulièrement sur le caractère imbriqué des connaissances mathématiques et didactiques des enseignants (ainsi que pédagogiques), montrant bien que l'enseignant dans sa pratique mobilise de façon simultanée ces différentes dimensions. En axant la discussion autour d'un exemple concret sur la notion d'opération sur les fonctions, je vais montrer qu'il n'est pas du tout obligatoire de travailler ou de maîtriser parfaitement les concepts mathématiques avant de faire de la didactique des mathématiques et que le tout peut, et je ferai même l'argument qu'il doit, être travaillé en simultané; rendant difficilement perceptible la barrière entre mathématiques et didactique chez le futur enseignant et le formateur, tel que nous le montrent les enseignants dans leurs pratiques.

## Construction négociée en contexte de stage d'un savoir-enseigner les mathématiques au primaire au sein de la triade de formation.

Lily Bacon, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

[Lily.Bacon@uqat.ca](mailto:Lily.Bacon@uqat.ca)

Notre recherche doctorale (en cours) s'intéresse à la collaboration de formation initiale pour l'enseignement des mathématiques au primaire<sup>4</sup> qui se vit entre des praticiens (en exercice et en formation) et une didacticienne dans un contexte de stage. Dans le cadre d'une étude de cas, nous avons suivi une stagiaire au cours de son 3<sup>e</sup> et avant dernier stage dans une classe de 1<sup>re</sup> année du 1<sup>er</sup> cycle (6-7 ans). Nous avons assisté à des séances d'enseignement des mathématiques de la stagiaire auprès de ses élèves et nous avons participé, avec la stagiaire et son enseignante-associée, aux rencontres de préparation des situations d'enseignement de même qu'aux rencontres consacrées à l'analyse des situations d'enseignement observées et de l'activité mise en œuvre par la stagiaire.

Nous faisons appel au cadre de la didactique professionnelle pour poser le potentiel que représentent les échanges issus de la collaboration quant à leur contribution à la transformation de la pratique d'enseignement des mathématiques des futurs enseignants. Nous y avons également recours surtout pour explorer les objets de discussion et d'analyse relevés par les différents partenaires de la formation au cours des rencontres pré et post leçons. Pour la didactique professionnelle, la médiation sociale issue des situations de travail et de formation contribue à rendre visibles les éléments-clés des situations professionnelles à prendre en compte pour une activité efficace. Ces éléments, nommés concepts organisateurs, sont conçus comme des variables qui orientent l'action. Leur verbalisation et partage lors des échanges constituent en quelque sorte le savoir de référence lié à la pratique professionnelle concernée.

Au cours de notre présentation, nous proposerons quelques exemples d'interactions entre la stagiaire, l'enseignante-associée et la didacticienne qui seront abordés de manière à rendre compte du savoir-enseigner les mathématiques de référence qui s'organise pour cette triade. Dans ce but, nous ferons ressortir les concepts organisateurs qui se construisent à travers la négociation entre les différents partenaires de la formation pour les situations d'enseignement des mathématiques observées.

---

<sup>4</sup> École élémentaire

## **Recours à un simulateur pour enseigner les probabilités : quels défis et occasions pour des enseignants du début du secondaire?**

Laurent Theis, Université de Sherbrooke

Annie Savard, Université McGill

[Laurent.Theis@USherbrooke.ca](mailto:Laurent.Theis@USherbrooke.ca)

15

Même si l'enseignement des probabilités est obligatoire au début du secondaire, de nombreux enseignants se sentent insuffisamment préparés pour le prendre en charge. Leur enseignement des probabilités se base rarement sur des contextes authentiques et utilise principalement des approches théoriques plutôt que fréquentielles. Par ailleurs, les élèves développent souvent des conceptions à propos des probabilités qui reflètent un raisonnement déterministe (Savard, 2008). Ces conceptions sont alors utilisées dans différentes situations de la vie et se répercutent à la fois sur leur performance scolaire et leur comportement de tous les jours. (Musch et Ehrenberg, 2002)

Les jeux de hasard et d'argent sont un des contextes, dans lesquels les probabilités sont particulièrement utiles. Les adolescents sont fréquemment exposés à des publicités sur les jeux de hasard, dans lesquelles ceux-ci sont présentés comme étant socialement acceptables. (Griffiths, 2003). Plusieurs adolescents participent par ailleurs fréquemment à des jeux de hasard et d'argent, que ce soit le poker ou d'autres types de jeux.

Afin de sensibiliser des adolescents aux probabilités sous-jacentes aux jeux de hasard, nous avons mis en place une recherche action avec 5 enseignants du début du secondaire. Nous avons accompagné ces enseignants pendant une année dans la mise sur pied de situations d'apprentissage et d'évaluation en mathématiques qui visaient à développer des concepts probabilistes dans des contextes de jeux de hasard. Pour ce faire, nous avons développé un programme de simulation, qui permet de générer un grand nombre d'essais dans un court laps de temps. Le programme, qui a été mis à la disposition des enseignants participants, permet de simuler différents types d'activités, dont des jeux de dés, des pile ou face, la loterie 6/49 et la roulette. Les simulateurs ont alors été intégrés par les enseignants dans certaines des situations qu'ils ont développées dans le cadre de ce projet. Leur enseignement a été filmé et transcrit.

Dans le cadre de cette présentation, nous allons rendre compte de la manière dont les enseignants se sont servis des simulateurs en classe. L'analyse des activités révèle que les enseignants se servent généralement des simulateurs pour démontrer aux élèves que les jeux de hasard génèrent des pertes à long terme pour les joueurs. Cependant, le travail sur d'autres concepts probabilistes que la loi des grands nombres s'avère plus difficile. Ainsi, si les simulateurs permettent aux enseignants d'adopter une approche fréquentielle, il n'est pas toujours évident pour eux de faire le lien entre les résultats obtenus et des probabilités théoriques. Par ailleurs, les stratégies utilisées pour travailler sur les conceptions erronées des élèves ne se sont pas toujours avérées efficaces. Dans ces cas, les variables didactiques étaient placées de manière à rendre difficile le travail sur les conceptions visées. Nous allons discuter des enjeux qui découlent de ces constats pour la formation et l'accompagnement d'enseignants sur l'enseignement des probabilités à l'aide de simulateurs de probabilités.

## Références

- Griffiths, M. D. (2003a). Instant-Win Products and Prize Draws: Are these Forms of Gambling? *EGambling. The Electronic Journal of Gambling Issue.*, consulté le 15 août 2007, à l'adresse suivante : <http://www.camh.net/egambling/issue9/opinion/griffiths/>
- Musch, J. et Ehrenberg, K. (2002). Probability misjudgment, cognitive ability, and belief in the paranormal. *British Journal of Psychology*, 93(2), 169-177.
- Savard, A. (2008). *Le développement d'une pensée critique envers les jeux de hasard et d'argent par l'enseignement des probabilités à l'école primaire: Vers une prise de décision*. Thèse de doctorat non publiée. Université Laval, Québec.

## **Le raisonnement en mathématiques dans l'enseignement secondaire : analyse et synthèse de différents modèles dans la littérature scientifique.**

Doris Jeannotte, Université du Québec à Montréal

[Doris.Jeannotte@Usherbrooke.ca](mailto:Doris.Jeannotte@Usherbrooke.ca)

15

Les nouveaux programmes d'enseignement des mathématiques du Québec placent le raisonnement mathématique au centre de l'apprentissage des mathématiques et spécifient que le raisonnement mathématique n'est pas que déductif. Ces différentes prises de position dans les programmes poussent à se pencher sur ce qu'on entend dans la littérature scientifique par raisonnement mathématique. En effet, «the aim of developing mathematical reasoning in classrooms calls on the research community to clarify what is mathematical reasoning and what it looks like in school contexts » (Reid, 2002, p.7)<sup>5</sup>.

Une pléthore d'articles, de livres ou d'écrits scientifiques divers portent sur le développement du raisonnement mathématique chez les élèves ou encore sur les situations d'enseignements pouvant en favoriser le développement. Cette diversité favorise l'élargissement des connaissances scientifiques et amène différents regards sur le développement du raisonnement mathématique dans l'enseignement secondaire. Toutefois, bien que Reid en mentionne l'importance, il n'existe encore aucune synthèse permettant une vision globale de ce qu'est le raisonnement mathématique pour l'enseignement secondaire. Une telle synthèse permettra de mettre en lumière les convergences, les divergences et les manques pour ensuite mener à l'élaboration d'un modèle favorisant la réflexion entourant cet objet d'étude tout en permettant une meilleure communication entre chercheurs, formateurs et enseignants. L'élaboration et la validation d'un tel modèle sont l'objectif de notre recherche doctorale.

Lors de cette communication, la démarche d'anasynthèse (Legendre, 2005) qui guide tout le processus de recherche (du choix des textes retenus aux fins d'analyse, à l'élaboration des synthèses puis du prototype de modèle, jusqu'à la validation du dit modèle par des experts) ainsi qu'une première synthèse de quelques modèles portant sur certains raisonnements en mathématiques seront présentées.

---

<sup>5</sup> Reid, D. A. (2002). Describing Young Children's Deductive Reasoning.

## Étude de la créativité mathématique dans les solutions aux problèmes proposés dans la communauté virtuelle CASMI

Dominic Manuel, Université de Moncton

[dominic.manuel@umoncton.ca](mailto:dominic.manuel@umoncton.ca)

16

La créativité mathématique est un sujet de recherche relativement récent et peu développé. Pourtant, le besoin de former des gens étant capables de résoudre de problèmes complexes de façon créative et innovatrice devient de plus en plus important dans la société moderne du XXI<sup>e</sup> siècle. Ceci ne fait qu'augmenter les attentes à l'égard de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Ainsi, les programmes d'études de mathématiques au Nouveau-Brunswick et ailleurs dans le monde mettent l'accent sur le développement d'habiletés de haut niveau. Or, plusieurs auteurs mentionnent que les changements en salle de classe se font attendre (Chan, 2008; Sheffield, 2008). La résolution de problème, occupant une place de plus en plus centrale en enseignement de mathématiques, demeure l'affaire d'application de procédures et de techniques routinières (Poirier, 2001). Pourtant, il existe quelques recherches qui démontrent que les problèmes ouverts semblent laisser plus de place aux défis cognitifs et aux stratégies variées et originales inventées par les élèves (Klavir et Hershkovitz, 2008) pouvant mener à une multitude de solutions (Leikin, 2007). D'autres chercheurs stipulent que l'utilisation des communautés virtuelles d'apprentissages pourrait possiblement contribuer à ce changement de paradigmes (Piggott, 2007; Renninger et Shumar, 2004). Cependant, nous n'avons pas trouvé de recherches qui appuient cet aspect.

Notre recherche traite ainsi de la créativité mathématique en utilisant le site CASMI, une communauté virtuelle d'apprentissage mettant au premier plan la résolution de problèmes en mathématiques par les élèves en utilisant le format électronique (Freiman, Lirette-Pitre et Manuel, 2007). Ceci permet de produire un espace virtuel collectif de solution (dans le sens introduit par Leikin (2007)) qui pourrait possiblement contenir des solutions créatives à des problèmes riches. Nos objectifs de recherche sont : de vérifier scientifiquement si les problèmes mathématiques posés sur ce site sont réellement riches; de vérifier à quel point les solutions soumises aux problèmes posés sur le site sont créatives; et de vérifier s'il existe une relation entre les deux composantes.

Pour effectuer cette recherche, qui est à caractère quantitatif, nous avons créé deux grilles d'analyse nous permettant de déterminer dans un premier temps la richesse d'un problème mathématique et dans un second, la créativité mathématique des solutions soumises aux problèmes. Par la suite, nous avons choisi un échantillon aléatoire de 50 problèmes et de solutions suffisamment représentatives pour réaliser une analyse de la richesse et de la créativité mathématique (définie comme l'originalité, la fluence et la flexibilité des solutions). Finalement, le test du rapport de vraisemblance (chi-carré) (Field, 2005) nous a permis de déterminer s'il existait une relation entre la richesse des problèmes mathématiques posés sur le site CASMI et la créativité mathématique des solutions soumises. Les résultats nous indiquent qu'en général, les problèmes plus riches apportent plus de réponses créatives. Des recommandations pratiques sont formulées en réponse à cette recherche afin d'améliorer le développement de la créativité mathématique en utilisant la communauté virtuelle CASMI.

## Formation des enseignants dans le contexte de la réforme

Helena Boubilil-Ekimova, Université Laval

[Helena.Boubilil@fse.ulaval.ca](mailto:Helena.Boubilil@fse.ulaval.ca)

On peut considérer que le mouvement actuel des réformes des systèmes d'éducation dans le monde est unique dans l'histoire. Pour répondre aux exigences et aux défis de la société d'aujourd'hui, tant sur le plan économique que social, l'approche par compétences est perçue par plusieurs pays comme la plus appropriée afin de relever le défi de l'amélioration de la qualité des apprentissages.

Cette réorganisation du système d'éducation a soulevé beaucoup de débats et de controverses. Dès le début des années 2000, de sérieuses critiques portent notamment sur la confusion découlant des multiples interprétations du concept de « compétence », sur les relations entre connaissances et compétences et sur l'évaluation des compétences. Bien que faisant toutes appel au développement des compétences, les réformes prennent des formes très diverses selon le pays, quoique toutes centrées sur la recherche d'un enseignement plus individualisé, permettant à l'élève d'être autonome, de participer activement à son apprentissage et de progresser davantage à son rythme.

Au Québec, le nouveau programme est implanté en 2000 dans l'enseignement primaire, en 2003 au premier cycle du secondaire et en 2008 au deuxième cycle du secondaire.

Une première analyse de la description des compétences visées par le nouveau programme de mathématiques au secondaire montre que les mêmes termes : « résoudre des problèmes », « raisonner », « communiquer » se retrouvent dans la description des objectifs généraux du programme précédent. D'autre part, cette analyse soulève plusieurs questions. Comment s'explique le choix de ces trois compétences disciplinaires et la centration des apprentissages sur le développement des compétences de résolution des situations-problèmes? Est-ce que ces compétences mathématiques sont générales et peuvent être appliquées à tous les domaines mathématiques ? À quoi sont dues les différences dans la description des compétences entre les niveaux (primaire, secondaire) et entre les cycles (ceux par exemple du secondaire) ? Comment peut-on mettre les contenus mathématiques en jeu d'une situation-problème afin d'organiser les apprentissages? Ou encore, comment peut-on reconnaître une situation-problème dans une activité d'apprentissage présente dans le manuel?

Dans cette communication, tout en reprenant les orientations principales visées par le ministère de l'Éducation du Québec, nous nous ferons une large part à une analyse critique des compétences disciplinaires et de la description des contenus mathématiques visés par cette réforme, ainsi qu'aux enjeux que celle-ci représente pour la formation des enseignants.

La communication s'inscrira donc dans le quatrième thème du colloque (didactique et contexte pratique de formation/enseignement) et décrira notre réflexion sur les enjeux que représente ce contexte pour la formation initiale des enseignants.





Le comité organisateur désire remercier les partenaires suivants pour leur contribution au succès du GDM 2010.

