

CONCEPTION, MISE A L'ESSAI ET VALIDATION D'UNE FAMILLE DE SITUATIONS RELATIVE AU DEVELOPPEMENT ET A L'EVALUATION DE LA COMPETENCE A COMMUNIQUER EN MATHEMATIQUES DESTINEE A DES ELEVES DU PREMIER CYCLE DU SECONDAIRE

PHILIPPE LABROSSE Doctorant en didactique des mathématiques

Université de Montréal – Québec – Canada

Conseiller pédagogique Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys – Québec – Canada

philippe.labrosse@csmb.qc.ca

Résumé : Dans le cadre d'une recherche présentement en cours, nous nous intéressons au développement et à l'évaluation de la compétence à communiquer en mathématiques (Ministère de l'Éducation, des Loisirs et des Sports, 2003). Notre recherche, encore en développement, s'inscrit dans une optique de développement et de mise à l'essai de situations permettant aux enseignants de mathématiques du premier cycle du secondaire de juger de la progression de leurs élèves pour ladite compétence. À cet effet, nous souhaitons documenter le concept de famille de situations permettant ce jugement.

Mots-clés : Communication, compétence, famille de situations.

Introduction

Le Québec, à l'instar de plusieurs autres pays, provinces ou États, est entré dans une période de renouveau pédagogique orienté vers une approche par compétences (APC). Ainsi, en mathématiques, des compétences disciplinaires sont développées et évaluées, pour chacun des niveaux au primaire comme au secondaire. Ces compétences, au nombre de trois, sont libellées de la façon suivante : *résoudre une situation-problème, déployer un raisonnement mathématique et communiquer à l'aide du langage mathématiques*.

Dans le cadre d'une recherche présentement en cours, nous nous intéressons, plus particulièrement au développement et à l'évaluation de la compétence à communiquer en mathématiques. Notre recherche s'inscrit dans une optique de développement et de mise à l'essai de situations permettant aux enseignants de mathématiques du secondaire de juger de la progression de leurs élèves dans le développement de compétences disciplinaires. Au-delà du manque criant de situations (Jonnaert et al., 2004) déploré dans le milieu, la réflexion sur l'enchaînement des situations permettant de développer et d'évaluer la compétence à communiquer nous apparaît négligée.

1.1 Pourquoi s'intéresser à la communication en mathématiques ?

Nous constatons que la compétence de communication est sous-exploitée dans les pratiques pédagogiques et évaluatives des enseignants. Bien que cette compétence entre en jeu dans l'exercice des deux autres compétences, elle ne peut se restreindre aux seules fins d'illustrer un raisonnement ou de présenter la solution d'une situation-problème. Elle est en effet souvent réduite à l'utilisation correcte des symboles et à l'application des règles syntaxiques en mathématiques. La communication mathématique sous forme d'écrits intervient aussi principalement à la fin de l'activité mathématique de l'élève ayant pour effet de négliger la prise de conscience (Rausher, 2006). En effet, on insiste régulièrement en classe sur la présentation des travaux, des problèmes, de la justification en délaissant toutefois l'aspect de la communication au service de la réflexion, voire de la construction du sens.

L'analyse d'autres programmes de formation récemment en changement nous a également montré que la communication est traitée sous plusieurs aspects selon des perspectives différentes. Qu'on la qualifie de compétence (Québec, 2003), de processus (Alberta, 2007; Ontario, 2005), de but à atteindre (Alberta, 2007), de capacité (France, 2007), de résultat d'apprentissage transdisciplinaire (Nouveau-Brunswick, 2000) ou d'objectif (Ontario, 2005), la communication occupe une place de choix dans plusieurs programmes de formation en mathématiques.

La communication est aussi partie intégrante de l'activité mathématique. Or, dans les milieux scolaires, celle-ci passe principalement par l'écrit et, dans une moindre mesure, par l'oral. Comme le précise Rauscher (2006, p. 2) :

Vygotski (1934/1997) a été l'un des premiers à attirer l'attention sur les différences cognitives entre l'activité d'expression orale qu'il n'hésitait pas à qualifier d'automatique et l'activité d'expression écrite qui exige une véritable prise de conscience et une réorganisation de la part de celui qui écrit par rapport à ce dont il peut avoir conscience en s'en tenant à la seule communication orale. Sous ce point de vue, l'écriture comme activité spécifique d'expression devient un moment essentiel dans la « conceptualisation ».

Dans un tel contexte, « le langage ne remplit pas seulement une fonction de communication, mais aussi une fonction de construction et de maîtrise de la pensée » (Robotti, 2008, p. 185).

Comme le rappelle aussi Bednarz (1996), les mathématiques sont une activité à fort caractère social et sont régies par un contrat didactique (Brousseau, 1998) unissant différents acteurs, ayant chacun des attentes et des interprétations différentes par rapport à l'enseignement. D'emblée, dans le projet d'enseignement, deux idées sont essentielles :

- le projet d'enseignement nécessite des interactions entre l'enseignant et ses élèves, et, très certainement, des interactions entre élèves (Bednarz, 1996);
- une identification des savoirs prédéfinis par l'enseignant est nécessaire lors de la réalisation de l'enseignement.

Ainsi, dans notre recherche nous concevrons et expérimenterons avec des enseignants des situations permettant aux élèves de manifester leur compétence à communiquer. Mais comment peut-on rendre compte, de manière juste, efficace et viable de la progression et du niveau de développement des compétences des élèves ?

1.2 Comment évaluer des compétences ?

Le nouveau programme de formation en mathématiques au secondaire (Ministère de l'Éducation, des Loisirs et des Sports, 2003) met en évidence l'importance de la démarche de l'élève qui constitue l'objet central de l'évaluation et pose la question des moyens d'évaluation susceptibles d'en rendre compte. Il n'est en effet pas facile pour un enseignant de toujours suivre la démarche de résolution de l'élève. Souvent, la difficulté de décoder cette démarche à travers les traces qu'il laisse par écrit ou encore le manque de temps de correction empêchent l'enseignant de tirer parti de cette démarche et l'amènent à concentrer son attention sur la réponse donnée.

Les décisions pédagogiques et didactiques de l'enseignant apparaissent en ce sens centrales : les choix d'activités d'enseignement et d'évaluation (ce qui sera enseigné, ce sur quoi portera l'évaluation, ce qui permettra d'aller chercher l'information sur les habiletés en résolution de problèmes des élèves); les choix d'outils (grilles, entrevues, etc.) susceptibles d'être utilisés pour rendre compte de la progression de l'élève; et les critères d'évaluation (sur quelle base sera-t-on en mesure de juger de cette progression ?). Toutes ces décisions doivent être prises en fonction non seulement du jugement qu'elles permettront de porter sur la démarche de l'élève et sa progression, mais aussi de la façon dont elles risquent d'influencer le développement des compétences.

« Que ce soit pour l'apprentissage des compétences ou pour leur évaluation, il convient donc de situer l'élève dans un environnement complexe et de l'amener à mobiliser ses différents acquis pour résoudre une situation complexe » (Gerard, 2007, p.1). Les situations d'apprentissage sont donc au cœur du développement et de l'évaluation des compétences. Mais comment identifier des situations suffisamment complexes et significatives ? Plusieurs auteurs précisent que les situations doivent être complexes et montrer un certain degré d'authenticité. Scallon (2004) parle d'un certain degré de « réalisme », alors que Paquay (2002) fait référence à des situations les plus semblables possibles à des « situations de vie ».

Et sur quelles bases doit-on construire ces situations ? Afin d'être en mesure de porter un jugement sur le développement d'une compétence disciplinaire, l'élève ne doit-il pas avoir été placé dans des situations « similaires » ou plus précisément dans une famille de situations (Crahay, 2006; De Ketele et Gerard, 2005; Gerard, 2007; Jonnaert et al., 2004, 2006; Roegiers, 1999, 2003; Scallon, 2004; Schneider, 2002, 2004, 2006a, 2006b; Tardif, 2006) ? Que signifie cette « similarité » dans une famille de situations dans le contexte des mathématiques ? Est-elle liée aux domaines (arithmétique et algèbre, géométrie, statistiques et probabilités) mathématiques exploités dans la famille ? Dépend-elle du degré de complexité des situations ? Serait-elle liée aux concepts et processus mobilisés par la famille de situations ? Serait-elle liée à la compétence à développer ou évaluer ? Combien de situations sont nécessaires pour porter un jugement de qualité ?

1.1.3 Des situations qui permettent une avancée du temps didactique

Dans le contexte d'expérimentation de notre recherche, nous voulons développer un outil qui permettra un avancement dans le temps didactique tout en favorisant un éventuel développement de compétences. À cet égard, le support des enseignants est primordial. Ces derniers, comme professionnels, doivent être certains, d'une part, que les situations qu'ils proposent aux élèves sont cohérentes avec les orientations du nouveau programme de formation et, d'autre part, qu'elles permettent le développement des compétences disciplinaires tout en assurant une mobilisation de savoirs mathématiques solidement acquis.

Dans une approche plus traditionnelle d'enseignement, la transmission d'un texte du savoir (Chevallard, 1991) par l'enseignant permet « un rapport spécifique au temps didactique ». Le texte du savoir, découpé en objets de savoir, permet à l'enseignant et à l'élève de bien suivre l'évolution de l'apprentissage. « Le passage du temps didactique se mesure donc par le progrès dans l'exposition du savoir », comme le précise Mercier (2001). Idéalement, l'enseignant expose le savoir et les élèves se l'approprient. Cela n'est évidemment pas le cas dans la réalité. Chevallard (1991) montre comment tout enseignement

du savoir produit des déformations particulières et nomme ce phénomène la transposition didactique.

Dans tout enseignement, étant donné « l'obsolescence » des savoirs, l'enseignant doit relancer l'apprentissage en introduisant des éléments nouveaux à son enseignement. Dans le contexte de l'approche par compétences, il a une double responsabilité. D'un côté, il doit continuer à faire progresser le savoir et par conséquent, le temps didactique et, de l'autre, il doit faire développer des compétences disciplinaires. Il doit donc y avoir une symbiose entre ces deux progressions et les situations que nous créerons dans le cadre de notre recherche doivent considérer ces deux aspects.

1.1.4 Le concept de famille de situations

Pour fonder un jugement valide sur le développement d'une compétence, l'enseignant doit « recourir à plusieurs situations qui appartiennent à une même catégorie » (Roegiers, 2000, p. 120). La notion de catégorie de situations reste toutefois relative et vague. Notre recherche cherche à circonscrire ce concept pour la compétence à communiquer. Comme le précise Scallon (2004, p. 121), afin de graduer la progression d'une compétence de l'élève, notre intuition « nous inviterait à suivre l'une ou l'autre des deux stratégies suivantes : 1) présenter une succession de situations de même nature, tout en diminuant progressivement le soutien offert à l'élève pour l'aider à évoquer les ressources qu'il doit utiliser; 2) présenter une suite de situations graduées en exigences et en difficulté de mobilisation ».

Comment bâtir des situations de même nature ou varier la difficulté de mobilisation pour les situations exploitées en mathématiques? Il faut absolument circonscrire des paramètres pour la construction d'une famille de situations (Roegiers, 2000).

Gerard (2007, p.3) définit la famille de situations comme « un ensemble de situations d'un niveau de complexité équivalent qui se rapportent à une même compétence ». La référence à une même compétence est, à notre avis, une précision importante par rapport à la définition de Roegiers. Pour Gerard, la famille doit donc faire appel à des situations d'un même niveau de complexité afin de développer la même compétence.

À cet effet, les travaux de Schneider (2004; 2006a; 2006b) ainsi que les commentaires de Crahay (2006) peuvent nous éclairer et justifier notre projet de recherche. Crahay est très critique face au concept de famille de situations qui ne lui apparaît « ni opérationnalisé, ni conceptualisé » (p.103). Selon lui, trop de paramètres semblent être pris en compte dans le « lien de parenté » de la famille et remet en évidence la place du disciplinaire, dans notre cas des mathématiques, dans la définition d'une famille de situations.

Schneider (2004; 2006a; 2006b) aussi accorde une place importante aux savoirs mathématiques dans la conception d'une famille de situations. Schneider (2006b) s'appuyant sur les travaux de Noirfalise (1991) mise sur des connaissances spécifiques plutôt que sur des capacités générales pour constituer des tâches. Elle note l'intérêt d'une catégorisation des questions étudiées à l'école, « par le biais de savoirs spécifiques qui permettent de traiter des classes de problèmes » (p.94) et réfère ainsi à la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998) et à la théorie anthropologique du didactique de Chevallard (1991). Les situations que nous créerons dans le cadre de notre famille devront sans doute avoir cette spécificité des mathématiques afin de ne pas « favoriser des apprentissages creux » comme le mentionne Schneider et atténuer « l'écrasement épistémologique dont est porteur un certain discours sur les compétences et sur la transversalité » (Ibid., p.95).

Conception, mise à l'essai et validation d'une famille de situations relative au développement et à l'évaluation de la compétence à communiquer en mathématiques destinée à des élèves du premier cycle du secondaire

PHILIPPE LABROSSE Doctorant en didactique des mathématiques Université de Montréal – Québec – Canada
Conseiller pédagogique Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys – Québec – Canada
philippe.labrosse@csmb.qc.ca

Margolinas, Mercier et René de Cotret (2006, p.8) ont aussi ciblé quelques éléments pour qualifier un projet de leçon. Ces derniers parlent entre autres de l'enjeu de la situation, de sa robustesse, et de ses avenir possibles. Il y a ici des caractéristiques d'analyse qui pourraient nous amener à juger de la pertinence ou non d'éventuelles situations de communication à proposer aux élèves dans le cadre de l'élaboration d'un dispositif didactique. Ces éléments sont importants dans la mesure où nous considérons intéressant d'analyser la portée mathématique des situations que nous exploiterons dans le cadre de notre thèse.

2. Notre question de recherche

Étant donné que dans le contexte d'une approche par compétences, il n'est pas évident de concevoir des situations qui favorisent le développement de compétences; ni d'évaluer les compétences ainsi développées (nécessité d'un ensemble de situations qui permettra à l'enseignant de faire un bilan des apprentissages et du développement des compétences des élèves); que la communication nous apparaît être une composante essentielle de l'activité mathématique nécessaire aux autres composantes (et aussi aux autres compétences mathématiques); que la compétence se développe dans l'action par rapport à un ensemble de situations;

nous posons la question suivante :

Quel ensemble de situations nous permettrait efficacement de développer et d'évaluer la compétence à communiquer en mathématiques ?

2.2 Ce que nous retenons par rapport aux concepts de situation et de famille de situations

Nous avons choisi, dans le cadre de notre recherche, de concevoir nos situations autour de certains critères qui nous apparaissent **essentiels**, regroupés en caractéristiques générales (CG) et spécifiques à la compétence à communiquer (CC). Ainsi, nous visons à ce que chacune des situations de la famille:

- amène l'élève à mobiliser des savoirs mathématiques; contextualise des savoirs, mette en évidence l'utilité de différents savoirs (CG1) (Brousseau, 1998; Crahay, 2002; Schneider, 2004, 2006a, 2006b);
- amène l'élève à avoir une activité mathématique, c'est-à-dire notamment une activité (CG2):
 - a) qui amène l'élaboration d'hypothèses, de conjectures, de validation dans un contexte de résolution de problèmes;
 - b) qui exige transferts, rectifications, ruptures de concepts mathématiques;
 - c) qui permet de créer des représentations dans des registres sémiotiques;
 - d) qui permet de mettre en correspondance différents registres;
 - e) qui permet de mettre en œuvre des règles de traitement opérant sur les registres en jeu.
- pose un défi, ou, plutôt, est présentée de façon telle que l'élève perçoit un défi à sa portée (CG3) (Margolinas et al., 2006; Roegiers, 2000);
- permet un avancement dans le temps didactique (Mercier, 1992) (CG4);

- a une fonction qui précise dans quel but la production est réalisée (Roegiers, 2000); l'enjeu de la situation est clairement identifiable et abordable par l'élève (CG5);
- est liée au développement de la compétence à communiquer en mettant l'accent **sur l'un ou l'autre** (ou l'ensemble) des aspects, voire des fonctions rattachées à la communication dans l'activité mathématique. Plus précisément, les situations devront solliciter chez l'élève (CC1) :
 - a) l'interprétation de modèles mathématiques;
 - b) la reconnaissance des champs mathématiques théoriques appropriés;
 - c) l'utilisation du raisonnement mathématique en ayant recours à un argumentaire mathématique;
 - d) la compréhension d'énoncés écrits ou oraux produits par d'autres sur différents sujets;
 - e) le savoir décoder et encoder, transposer, interpréter et distinguer les différentes formes de représentations d'objets et de situations mathématiques ainsi que les relations entre ces diverses représentations;
 - f) la maîtrise de plusieurs langages différents (naturel, symbolique et graphique) et le passage de l'un à l'autre par la modélisation et l'interprétation;
 - g) le savoir décoder et interpréter le langage symbolique et formel, et la compréhension de la relation avec le langage naturel;
 - h) le choix entre différentes formes de représentations et le passage des unes aux autres en fonction de la situation et du but recherché;
 - i) la validation d'une solution;
 - j) l'expression sur des sujets à contenu mathématique, et ce, principalement par l'écrit.
- sollicite une communication écrite, rejoignant les idées de Vygotski (1934/1997), amenant ainsi une véritable prise de conscience et une réorganisation de la part de l'élève (CC2);
- encourage le langage intérieur ou le langage pour soi (Vygotski, 1997) (CC3).

On pourrait aussi penser, dans la conception de nos situations, à des critères **secondaires** (CS), voire auxiliaires. Par exemple, une situation pourrait être fondée sur une séquence didactique (action, formulation, validation et institutionnalisation en mettant l'accent sur l'un ou l'autre de ces quatre aspects (Brousseau, 1998) selon son exploitation en classe (CS1) ou comprendre de l'information essentielle et parasite en mettant en jeu des apprentissages antérieurs (De Ketele et al., 1988) (CS2).

Nous avons aussi vu que le développement d'une compétence nécessite de recourir à un ensemble de situations appelé « famille de situations », ayant un lien de parenté. Dans le cadre de notre thèse, nous délimiterons cette parenté. Ainsi, l'ensemble des situations proposées devra :

- solliciter, à différents moments, divers aspects ou fonctions de la communication à travers l'activité mathématique;
- permettre à l'enseignant de porter un jugement sur la progression de l'élève dans le développement de sa compétence à communiquer tout en proposant un enchaînement de savoirs mathématiques, d'une situation à l'autre, et ce, en avançant dans plusieurs domaines mathématiques (arithmétique, algèbre, géométrie,...).

Conception, mise à l'essai et validation d'une famille de situations relative au développement et à l'évaluation de la compétence à communiquer en mathématiques destinée à des élèves du premier cycle du secondaire

PHILIPPE LABROSSE Doctorant en didactique des mathématiques Université de Montréal – Québec – Canada
 Conseiller pédagogique Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys – Québec – Canada
philippe.labrosse@csmb.qc.ca

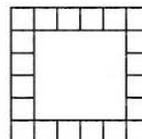
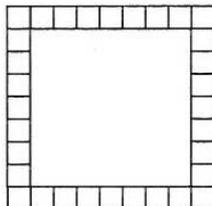
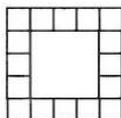
Afin d'illustrer comment ces différentes caractéristiques pourraient être prises en compte dans nos situations, nous avons élaboré un exemple potentiel d'une situation faisant partie de notre famille (voir Figure 1). Ce dernier place l'élève dans la peau d'un enseignant qui doit juger de productions d'élèves. Dans un premier temps, l'élève correcteur doit interpréter les encadrements de miroirs en proposant une solution. Par le fait même, il développe plusieurs critères que nous jugeons essentiels liés à la compétence à communiquer (CC1 a), c), e), f), g), h), i)) et à l'activité mathématique (CG2 a), c), d), e)): l'utilisation d'un raisonnement mathématique; le savoir décoder différentes formes de représentation (ici trois dessins dans un premier temps); la validation de sa solution, etc. Ainsi, avant d'être « enseignant » (élève-correcteur), l'élève est avant tout « résolveur ». De ce fait, nous croyons que la situation plonge l'élève dans une résolution qui encourage le langage intérieur (CC3).

FIGURE 1 – UN EXEMPLE DE SITUATION

Bonne nouvelle ! On t'offre la chance de jouer à l'enseignant ! Amélie et Maxime, deux de tes élèves, viennent de te remettre leur solution au problème suivant¹.

Un encadreur doit réaliser l'encadrement de miroirs carrés (la surface blanche sur les dessins) avec des carreaux de mosaïque. Il ne dispose que d'une seule grandeur de carreaux.

Ses clients choisissent la taille du miroir qu'ils veulent. La seule condition posée par l'encadreur est que la dimension du miroir corresponde à un nombre entier de carreaux, comme dans les modèles illustrés ci-dessous. L'encadreur dispose ses carreaux autour du miroir de manière à ne pas cacher la surface réfléchissante.



a) Peux-tu indiquer une façon qui permette à l'encadreur de trouver rapidement le nombre de carreaux nécessaires pour réaliser l'encadrement dès qu'un client lui donne la mesure du côté du miroir en unités « carreaux » ?

b) Quelle est la mesure du côté d'un miroir dont l'encadrement requiert 88 carreaux ?

Ta tâche comme enseignant :

- 1- Tu dois tout d'abord répondre toi-même à la question, puis faire ton corrigé.
- 2- Ensuite, corrige les productions d'Amélie et de Maxime en inscrivant des commentaires.

¹ Problème tiré d'une activité réalisée au Groupe Didactique de la CI-IREM, Marseille, 2006.

- 3- *Comment pourrais-tu expliquer à la classe le fait que les deux élèves arrivent à la même quantité de carreaux à la question b) alors qu'ils n'ont pas trouvé la même règle ?*
- 4- *Entre les deux solutions qui te sont proposées, y en a-t-il une qui t'apparaît meilleure que l'autre ? Explique pourquoi.*

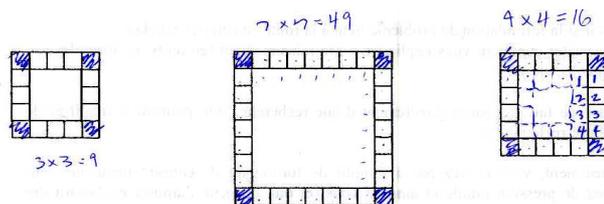
L'élève doit ensuite « corriger » et commenter des productions qui arrivent à la bonne solution, mais de manière différente. L'exemple de la solution de Maxime est présenté à la figure 2. Les solutions sont incomplètes et imprécises forçant ainsi l'élève correcteur à analyser le langage mathématique utilisé, la démarche proposée, d'autres registres (les formules, les calculs et le texte des élèves) et à apporter des corrections le cas échéant (CG2 d), e) et CC1 a), d), e), f), g), h)).

Cette situation se situe principalement dans le domaine algébrique amenant une mobilisation des savoirs mathématiques visés (CG1) par le programme de formation du 1^{er} cycle du secondaire (MÉLS, 2003, p.253): la construction, la reconnaissance et l'évaluation numérique d'une expression algébrique; la recherche d'expressions équivalentes; la résolution d'équations du premier degré à une inconnue et la découverte d'une régularité. L'enseignant qui exploite cette situation en classe n'aura donc pas l'impression de « bifurquer » de son programme et pourra repérer l'évolution de certains savoirs mathématiques (CG4).

En plaçant l'élève dans la peau d'un correcteur, nous croyons proposer un défi (CG3) à l'élève, du moins, l'enthousiasme démontré par la plupart des élèves lors d'activités semblables montre un intérêt certain. Le but de la situation nous paraît également bien ciblé : il faut corriger et commenter des productions d'élèves (CG5).

Finalement, en posant un regard sur des productions d'élèves, nous espérons que l'élève-correcteur sera à même de poser un regard critique sur ses propres productions tout en améliorant, sur le plan de la communication écrite, les productions d'autres élèves (CC1 d) et CG2 e)).

FIGURE 2 – EXEMPLE DE LA SOLUTION DE MAXIME



a) Peux-tu indiquer une façon qui permette à l'encadreur de trouver rapidement le nombre de carreaux nécessaires pour réaliser l'encadrement dès qu'un client lui donne la mesure du côté du miroir en unités « carreaux » ?

b) Quelle est la mesure du côté d'un miroir dont l'encadrement requiert 88 carreaux ?

- le nombre de carreaux sur un côté est pareil à la mesure
- le nombre de coins est toujours le même = 4

$$\begin{array}{l}
 3 \times 3 = 9 \quad (4 \times 3) + 4 \text{ coins} = 16 \\
 4 \times 4 = 16 \quad (4 \times 4) + 4 \text{ coins} = 20 \\
 7 \times 7 = 49 \quad (4 \times 7) + 4 \text{ coins} = 32
 \end{array}$$

↑
côté

a) $(4 \times \text{côté}) + 4 = \text{nombre de carreaux}$

b) $(4 \times \text{---}) + 4 = 88$
 $\quad \quad \quad +4-4 \quad 88-4$
 $4 \times \text{---} = 84$
 $\quad \quad \quad = 84 \div 4 = 21$

Conclusion

Les positions que nous venons de prendre, un peu rapidement faut-il le préciser, nous invitent à préciser notre question et nos objectifs de recherche. Notre recherche a deux objectifs. Dans un premier temps, elle vise à voir comment le concept de « famille de situations » pour développer la compétence à communiquer en mathématiques peut s'actualiser selon les domaines mathématiques ciblés (arithmétique, algèbre, géométrie, statistique, probabilités), les savoirs en jeu et par les situations exploitées. À cet effet, elle tente de répondre à la question suivante :

Quelles sont les habiletés de communication qui apparaissent spécifiques à un domaine mathématique ou transversales d'un domaine à l'autre ?

Dans un deuxième temps, la recherche tente d'outiller les enseignants du premier cycle du secondaire par rapport au développement et à l'évaluation de la compétence disciplinaire *Communiquer à l'aide du langage mathématique* en leur proposant une famille de situations. Dans ce sens, nous souhaitons documenter le concept de famille de situations de communication en identifiant les caractéristiques essentielles d'une telle famille. Nous souhaitons donc répondre à la question suivante :

Quelles sont les caractéristiques essentielles d'une famille de situations de communication permettant aux enseignants de juger de la progression de la compétence à communiquer ?

Les résultats issus de la mise à l'essai de la famille que nous développerons nous permettront de préciser de telles caractéristiques. Rappelons que notre recherche en est à ses premiers développements. Nous en sommes présentement, avec des enseignants de notre commission scolaire, à développer des situations de communication pouvant faire partie d'une famille et ce, à partir des caractéristiques essentielles que nous avons ciblées à la lumière de la littérature. Notre recherche tente, entre autres, de répondre à un besoin des enseignants, soit celui d'avoir des situations concrètes, précises, liées entre elles, permettant le développement de la compétence de communication en mathématiques, tout en amenant une progression du temps didactique (avancement et repérage dans l'évolution des concepts et processus mathématiques au premier cycle du secondaire). Nous travaillons en collaboration avec des enseignants « de manière à tenir compte immédiatement de leurs contraintes et de leurs priorités » (Van der Maren, 1996, p. 181). Nous voulons aussi, dans le cadre de notre thèse, documenter le développement de ces situations, notamment en précisant les éléments sur la base desquels elles sont construites, et rendre compte de leur pertinence et de leur efficacité dans le cadre d'un enseignement réel.

Le sous-thème de l'intégration de la dimension linguistique (ici le développement de la compétence à communiquer) dans le cours de mathématiques pour étudier les effets didactiques sur l'enseignement et l'apprentissage (dans une approche par compétences) nous paraît clairement traité dans notre recherche. Bien que nous n'ayons pas encore de données empiriques à présenter, nous souhaitons, par notre participation au groupe de travail # 4 du présent colloque, contribuer aux discussions et enrichir, voire préciser, notre question et nos objectifs de recherche.

Références bibliographiques

- Bednarz, N. 1996. *Language activity, conceptualization and problem solving : the role played by verbalization in the development of mathematical thought in young children*. In: *Mathematics for Tomorrow's Young Children*. Mathematics Education Library. Kluwer Academic Publishers. pp.228 à 247.
- Brousseau, G. 1998. *Théorie des situations didactiques (didactique des mathématiques 1970-1990)* Textes rassemblés et préparés par Nicolas Balacheff, Martin Cooper, Rosamund Sutherland et Virginia Warfield. Éditions La pensée sauvage. Grenoble. 395 p.
- Chevallard, Y. 1991. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. France. La Pensée Sauvage, 240 p.
- Crahay, M. 2006. *Dangers, incertitudes et incomplétude de la logique de la compétence en éducation*. *Revue française de pédagogie*. No. 154. pp. 97-110.
- De Ketele, J.-M., Chastrette M., Cros D., Mettelin P., Thomas J. 1988. *Guide du formateur*, De Boeck Université, Paris, Bruxelles.
- De Ketele, J.-M., François-Marie Gerard. 2005. *La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences*. *Mesure et évaluation en éducation*. Vol. 28. No.3. pp. 1-26.

- De Ketele, J-M., Xavier Roegiers. 1993, troisième édition 1996. *Méthodologie du recueil d'informations*. De Boeck Université. Paris-Bruxelles.
- Gerard, F-M. 2007. *La complexité d'une évaluation des compétences à travers des situations complexes : nécessités théoriques et exigences du terrain*. Actes du Colloque international *Logique de compétences et développement curriculaire : débats, perspectives et alternatives pour les systèmes éducatifs*. Montréal. Observatoire des Réformes en éducation (ORÉ). 26 et 27 avril 2007.
- Jonnaert, Ph., Johanne Barrette, Domenico Masciotra et Mane Yaya. 2006. *La compétence comme organisateur des programmes de formation revisités, ou la nécessité de passer de ce concept à celui de l'agir compétent*. Observatoire des Réformes en éducation (ORÉ). Université du Québec à Montréal. Montréal. 40 p.
- Jonnaert, Ph., Johanne Barrette, Samira Boufrahi et Domenico Masciotra. 2004. *Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité*. Revue des sciences de l'éducation. Vol. XXX. No. 3. pp. 667-696.
- Ministère de la Communauté française de Belgique. 2000. *Socles de compétences*. Formation mathématique. Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique. Belgique.
- Ministère de l'Éducation de l'Alberta. 2007. *Mathematics kindergarten to grade 9*. Alberta.
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario. 2005. *Le curriculum de l'Ontario de la 1re à la 8e année*. Mathématiques. Ontario.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, 2003. *Programmes d'études secondaires en mathématiques*.
- Ministère de l'Éducation nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche. 2006. *Le socle commun de connaissances et de compétences*. France.
- Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick. 2000. *Programme d'études mathématiques : 8e année*. Document provisoire. Nouveau-Brunswick.
- Margolinas, C., A. Mercier et S. René de Cotret. 2006. *Les développements curriculaires dans l'enseignement obligatoire*. Journées Mathématiques de l'INRP. 14-15 juin 2006. Lyon. 14 p
- Mercier, A. 2001. *Le temps didactique. Brèves de concours*. Site de la Recherche de l'IUFM d'Aix-Marseille [en ligne] <http://recherche.aix-mrs.iufm.fr/publ/voc/n1/>
- Noirfalise, R. 1991. *Connaissances ou capacités ?* Repères-IREM. Vol. 5. pp. 5-22
- Paquay, L. 2002. *L'évaluation des compétences : nécessités, facettes, questionnements*. In *L'évaluation des compétences chez l'apprenant. Actes du colloque du 22 novembre 2000 à l'Université catholique de Louvain. Groupe de recherche interdisciplinaire en formation des enseignants et en didactique (GRIFED)*. Presses Universitaires de Louvain. Belgique.
- Rausher, J-C. 2006. *Écriture réflexive et activité mathématique : le cas de la résolution de problèmes de proportions*. Annales de didactique et de sciences cognitives. Vol. 2. IREM de Strastbourg. pp. 75-102.

- Robotti, E. 2008. *Les rôles du langage dans la recherche d'une démonstration en géométrie plane*. Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol. 28. N°2. pp. 183-208.
- Roegiers, X. 1999. *Savoirs, capacités et compétences à l'école : une quête de sens*. Forum-pédagogie. Mars 1999. pp. 24-31.
- Roegiers, X. 2000. *Une pédagogie de l'intégration. Compétence et intégration des acquis dans l'enseignement*. Éditions De Boeck Université. Bruxelles. 304 p.
- Roegiers, X. 2003. *Des situations pour intégrer les acquis scolaires*. Éditions De Boeck Université. Bruxelles. 276 p.
- Schneider, M. 2002. *À propos de l'évaluation des compétences en mathématiques : le cas de la résolution de problèmes*. In L'évaluation des compétences chez l'apprenant. Actes du colloque du 22 novembre 2000 à l'Université catholique de Louvain. Groupe de recherche interdisciplinaire en formation des enseignants et en didactique (GRIFED). Presses Universitaires de Louvain. Belgique.
- Schneider, M. 2004. *Trois compétences transversales contextualisées au sein de l'enseignement des mathématiques*. Repères-IREM. No. 55. pp. 51-70.
- Schneider, M. 2006a. *Quand le courant pédagogique « des compétences » empêche une structuration des enseignements autour de l'étude et de la classification de questions parentes*. Revue française de pédagogie. No. 154. pp. 85-96.
- Schneider, M. 2006b. *Comment des théories didactiques permettent-elles de penser le transfert en mathématiques ou dans d'autres disciplines ?* Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol. 26. No. 1. pp. 9-38.
- Scallon, G., 2004. *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. ERPI : l'école en mouvement. Saint-Laurent. 342 p.
- Tardif, J. 2006. *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Chenelière Éducation. Montréal. 363 p.
- Van der Maren, J-M. 1996. *Méthode de recherche pour l'éducation (2^e édition)*. De Boeck Université. Bruxelles. 502 p.
- Vygotski, L. *Pensée et Langage*. Éditions La Dispute. 1997.

PHILIPPE LABROSSE
Doctorant en didactique des mathématiques
Université de Montréal – Québec – Canada
Conseiller pédagogique
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys – Québec – Canada
philippe.labrosse@csmb.qc.ca