



Réflexion sur un dispositif de formation pour le développement de compétences en mathématiques chez les futurs maîtres

Adolphe Adihou, Cathy Arsenault et Patricia Marchand, *Université du Québec à Rimouski, Canada*

Résumé

Cette communication offre un regard réflexif sur un dispositif de formation pour le développement de compétences en mathématiques, mis sur pied pour les étudiants en formation initiale en enseignement préscolaire et primaire. Cette réflexion a pris naissance lors de la refonte des programmes de formation, à la suite des réformes scolaires des années 1990. La mise en place de ce dispositif impliquait, en premier lieu, une évaluation des compétences en mathématiques des étudiants, et ce, dès leur première année de formation universitaire. Un examen a été élaboré en tenant compte de la définition de domaine délimitant le champ de compétences visées (mathématiques du primaire et premier cycle du secondaire). Ainsi, il a permis d'établir un diagnostic des compétences en mathématiques pour chaque étudiant. En deuxième lieu, deux outils de formation ont été construits en harmonie avec l'examen : d'abord, un cours de connaissances en mathématiques reposant sur une approche réflexive qui amène l'étudiant à poser un regard critique sur la théorie et à approfondir ses compétences en résolution de problèmes ; ensuite, des ateliers valorisant une approche socioconstructiviste. L'élaboration de ces outils a nécessité l'uniformisation des plans de cours, la création de matériel commun d'enseignement et des séances de formation ponctuelle pour les animateurs d'ateliers. Après trois ans de travail sur la mise en place de ce dispositif de formation, nous observons des résultats préliminaires positifs au regard du développement des compétences en mathématiques des futurs maîtres. Nous poursuivons notre travail et notre réflexion.

Introduction

À la fin des années 1990, le ministère de l'Éducation du Québec amorce une réforme majeure des curricula des ordres d'enseignement primaire et secondaire. Pour promouvoir cette nouvelle philosophie de l'enseignement, le ministère commande, dès le début des années 2000, le renouvellement des programmes de formation à l'enseignement afin que les institutions qui en sont responsables harmonisent ces derniers à la réforme.

Ainsi, les universités se sont vues attribuer la responsabilité de renouveler les pratiques enseignantes et de s'assurer que, au terme de la formation universitaire, les étudiants auraient atteint le niveau de compétences souhaitées dans l'ensemble des disciplines enseignées au primaire. Cette responsabilité implique toutefois la nécessité de diagnostiquer les compétences des étudiants afin d'en soutenir le développement au cours de leur formation universitaire.

À l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), depuis la fin des années 1970, et ce, jusqu'en 2001, les étudiants devaient subir un examen de connaissances en mathématiques au début de leur formation. Même si les questions faisaient appel à des savoirs appartenant aux programmes de

mathématiques du primaire, une proportion importante (entre 70 et 80 %) d'étudiants échouaient à l'examen, ce qui les conduisait à suivre un cours complémentaire de connaissances en mathématiques; la réussite des exigences du cours faisant foi de leurs compétences. Toutefois, nous remarquons que plusieurs étudiants présentaient des lacunes importantes face aux mathématiques enseignées au primaire même s'ils avaient réussi le cours d'actualisation des connaissances. D'ailleurs, dans le cadre de la formation en didactique des mathématiques, plusieurs chercheurs ont démontré qu'un grand nombre d'étudiants ne maîtrisent pas encore les concepts mathématiques préalables à cette formation et présentent des attitudes négatives au regard des mathématiques (Nantais, 2000; Héraud, 2000; Lafortune, Deaudelin, Doudin et Martin, 2003; Siety, 2001; Hatcher, 2000). Par conséquent, la commande du ministère envers les universités a soulevé chez les didacticiens en mathématiques de notre université plusieurs questions : quelles sont les compétences nécessaires à la formation en didactique des mathématiques? Quelle place revient aux savoirs mathématiques dans la formation des maîtres? Quels sont les effets d'une meilleure compréhension de ces savoirs sur les attitudes au regard des mathématiques? Quelles sont les compétences mathématiques à atteindre pour l'enseignement des mathématiques au primaire? Quels sont les moyens qui peuvent en favoriser leur développement?

Pour répondre à ces questions ainsi qu'aux exigences du ministère, notre équipe de recherche formée de didacticiens en mathématiques et d'un spécialiste en mesure et évaluation a proposé un projet visant quatre objectifs. Le premier consiste à définir les niveaux de compétences mathématiques souhaitées au début de la formation universitaire par l'élaboration d'une définition de domaine. Le deuxième concerne la conception d'examens permettant à l'étudiant de se situer par rapport à l'étendue et à la profondeur des savoirs mathématiques précisés dans la définition de domaine. Le troisième vise à établir un bilan diagnostique de ses compétences mathématiques par un traitement informatisé des réponses aux différentes questions de l'examen. Enfin, le dernier objectif consiste à initier chez l'étudiant une démarche de développement de la culture et des compétences mathématiques au cours de sa formation universitaire. Pour atteindre cet objectif, nous avons mis en place un ensemble de moyens d'aide ainsi qu'un encadrement spécifique afin de le supporter dans cette démarche. Cette dernière est-elle garante de succès? Nous pouvons déjà constater des améliorations notoires après trois années de travail. Mais avant de discuter de ces résultats, il apparaît nécessaire d'expliquer davantage la démarche d'évaluation et de formation.

1. La démarche d'évaluation de la culture et des compétences en mathématiques

Une démarche de développement de la culture et des compétences en mathématiques nécessite d'abord une évaluation de la connaissance et de la compréhension des savoirs mathématiques préalables à la formation à l'enseignement. Ainsi, pour diriger les étudiants dans cette démarche, il est essentiel de cibler avec précision leurs lacunes. Pour ce faire, il faut élaborer un examen permettant d'établir un bilan diagnostique.

1.1 L'examen de compétences en mathématiques

La première étape de l'élaboration d'un examen consiste à en définir le domaine (Arsenault et Voyer, 2003). Selon Auger et Fréchette (1988), la définition de domaine c'est « l'identification, la

description et le classement des éléments d'un programme d'études en vue d'évaluer les apprentissages des élèves par rapport à ce programme» (p. 10).

Pour mieux cerner le domaine à l'étude et en définir ses éléments, nous avons analysé les trois programmes d'études: les programmes actuels du primaire et du secondaire en mathématiques, celui de la formation à l'enseignement ainsi que les programmes d'études des années 80, puisque la formation en mathématiques de nos étudiants en est particulièrement influencée.

Pour décrire le domaine de l'examen, nous avons réalisé les quatre étapes suivantes, proposées par Auger et Fréchette (1988), ce qui a mené à l'élaboration d'un tableau de dimensions :

- 1- Synthétiser les orientations des programmes d'études et énumérer les principes à respecter en évaluation.
- 2- Identifier et décrire les éléments des programmes.
- 3- Regrouper les éléments des programmes en dimensions (à l'aide d'un tableau ou d'un schéma) et pondérer l'importance relative de chaque dimension.
- 4- Préciser les dimensions.

Ce tableau de dimensions s'avère un outil fondamental à l'élaboration des examens afin d'évaluer la culture et les compétences en mathématiques des futurs maîtres (voir annexe 1). Il comporte plusieurs compétences et éléments de contenu correspondant à la répartition des programmes d'études analysés.

Pour déterminer le nombre de questions que doit comporter un examen, ainsi que leur répartition dans chacune des dimensions de la définition de domaine, il faut considérer le pourcentage accordé aux compétences et aux éléments de contenu. Par exemple, pour un examen de 80 questions, 24 items portent sur la géométrie et se répartissent comme suit: 12 items visent la maîtrise de la culture mathématique; 6 items visent le raisonnement à l'aide de concepts et de processus mathématiques et, enfin, 6 items visent la résolution de problèmes.

1.2 Les choix nécessaires

Dans le contexte de cette démarche d'évaluation de la culture et des compétences en mathématiques, nous voulions un examen permettant d'établir un bilan diagnostique précis des difficultés des étudiants. Ainsi, l'examen devait comporter au moins 80 questions ce qui impliquait deux parties distinctes et deux périodes de passation de trois heures. Des contraintes administratives ont toutefois amené les directions des programmes à exiger un examen se réalisant sur une seule période de trois heures. Nous avons donc ciblé des éléments de contenu mathématique et fait des choix particuliers sur la maîtrise de la culture mathématique. Ainsi, l'examen utilisé ne comporte aucune question sur les repères culturels.

1.3 Le bilan diagnostique

L'examen que nous utilisons depuis près de deux ans comporte 40 questions. Après la correction, les réponses données à chacune des questions pour chaque étudiant sont saisies et transmises à une banque de données. Chaque mauvaise réponse est associée à un message diagnostique précis. Après

un traitement informatisé des données, il est possible d'obtenir un diagnostic personnalisé pour chaque étudiant. Il est ensuite invité à s'engager dans une démarche de développement de la culture et des compétences en mathématiques. Pour ce faire, il dispose de différents moyens d'aide.

2. Les outils de formation visant le développement de la culture et des compétences en mathématiques

Pour favoriser la démarche de développement de la culture et des compétences en mathématiques, un encadrement individualisé est offert à chaque étudiant qui n'atteint pas le seuil de compétences exigé à l'examen, soit 75 %. Dans un premier temps, un dossier personnel de cheminement lui est remis. Ce dossier comprend son résultat d'examen, le bilan diagnostique, une grille dans laquelle il pourra écrire ses choix d'activités pour les six premiers trimestres de sa formation universitaire et des renseignements permettant d'élaborer son projet personnel de développement avec la collaboration du conseiller en éducation. Actuellement, l'étudiant doit rencontrer le conseiller en éducation chaque trimestre afin de lui faire part de ses progrès, de ses difficultés et des modifications qu'il veut apporter à son projet personnel de développement des compétences. Au cours de cette démarche, qui s'échelonne sur les trois premières années du programme de formation à l'enseignement, il aura la possibilité de reprendre l'examen de culture et de compétences en mathématiques dont la réussite est essentielle à l'obtention de son diplôme.

À l'UQAR, les moyens proposés aux étudiants sont variés afin de répondre aux besoins et conditions d'apprentissage. Ils comportent des cours, des cliniques, des ateliers thématiques, des activités autodidactes ainsi que du tutorat en mathématiques. Cependant, tous ces moyens d'aide n'assurent pas ipso facto la réussite de l'étudiant. Il faut qu'il accepte de prendre en charge sa démarche de développement des compétences en mathématiques.

2.1 Le cours de connaissances en mathématiques

Un des défis importants de l'enseignement des mathématiques chez les futurs maîtres est de les éveiller à l'importance d'une culture mathématique suffisante au regard de leur pratique enseignante. Comment pouvons-nous présenter les cours de connaissances en mathématiques pour intéresser les étudiants à développer cette culture, sachant qu'ils recherchent plutôt des recettes et qu'ils présentent souvent des attitudes négatives à l'égard des mathématiques ?

Le nouveau programme d'études au primaire, s'inspirant des résultats des recherches en didactique des mathématiques sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, nous incite à adopter une approche d'enseignement différente de celle mise de l'avant antérieurement. La nécessité d'une telle adaptation s'explique par :

1. la complexité de la formation des futurs enseignants en mathématiques et en didactique des mathématiques ;
2. la peur ou la réticence des étudiants à se former en mathématiques alors qu'ils seront appelés à l'enseigner ;
3. le besoin d'un travail didactique axé sur le contenu mathématique ;
4. la maîtrise du contenu mathématique à enseigner.

Le développement des compétences en mathématiques et l'enseignement de la didactique des mathématiques doivent être placés dans un paradigme d'enseignement universitaire. Ainsi, les fondements du cours de connaissances en mathématiques reposent sur les bases suivantes : 1- donner du sens aux connaissances mathématiques des étudiants afin qu'ils puissent mieux les contrôler et les coordonner ; 2- élargir leur vision des mathématiques se limitant habituellement à l'application de règles et de faits mémorisés, afin de les amener à développer le raisonnement ; 3- susciter leur intérêt à l'égard de la culture mathématique en valorisant toutes les occasions de travailler les contenus mathématiques spécifiques en vue de les consolider.

Deux objectifs généraux sont alors poursuivis dans ce cours, un ciblant spécifiquement les compétences mathématiques et l'autre la didactique des mathématiques :

- Réussir l'examen de compétences en mathématiques donnant accès au stage de prise en charge d'une classe d'une durée de 15 semaines en quatrième année de la formation initiale.
- Réinvestir les connaissances mathématiques en établissant un lien avec les activités des cours en didactique des mathématiques afin d'approfondir une démarche d'analyse didactique.

Afin d'établir une cohérence entre les cours et les ateliers thématiques en mathématiques, deux étapes de travail ont été nécessaires ; la première consacrée à l'élaboration d'une formule pédagogique répondant aux besoins des étudiants et la deuxième, à la construction de notes de cours communes pouvant servir de point de référence pour les professeurs et les personnes chargées de cours.

2.1.1 Notes de cours au cœur du dispositif

À la suite d'une première intervention auprès des étudiants, la disponibilité de notes de cours en mathématiques s'est imposée, afin d'assurer une même formation dans les différents groupes-cours ainsi qu'une cohérence entre les résultats obtenus au cours et à l'examen de compétences en mathématiques. En effet, nous avons pu remarquer que le niveau de difficulté du cours était moins élevé que celui de l'examen, générant des incongruences dans les résultats des étudiants. Les notes de cours nous ont permis de contrer ces incohérences en ciblant de façon explicite les contenus en lien avec les compétences mathématiques essentielles à la réussite de l'examen et en assurant l'arrimage entre les deux activités.

Les contenus présentés dans ces notes tiennent compte de la description du cours et visent la compréhension et l'appropriation des notions suivantes : le système de numération positionnelle associé à différentes bases ; les ensembles de nombres ; les quatre opérations sur les nombres rationnels ainsi que leurs représentations ; la résolution de problèmes tirés de la vie réelle ; les termes et les symboles mathématiques ; la représentation et la signification concrètes de la fraction ; les caractéristiques et les propriétés des polygones et des solides ; les transformations isométriques et homothétiques ; les relations entre les unités de longueur SI ; l'estimation et le calcul de mesures de surfaces, de volumes et d'angles en unités appropriées ; la résolution de problèmes relatifs aux unités de longueur, d'aire et de volume ; la dépendance entre les variables d'une situation ; le calcul algébrique, les relations linéaires, les équations linéaires et le théorème de Pythagore ; la résolution de cas simples de probabilités et de statistiques.

2.1.2 Formule pédagogique du cours de connaissances en mathématiques

De concert avec les personnes chargées de cours, la variété des techniques d'enseignement est valorisée afin de soutenir l'intérêt de l'étudiant. Entre autres, des activités individuelles sont obligatoires et complémentaires au cours. Elles permettent à l'étudiant de se préparer par des lectures ou des exercices spécifiques, de mettre en pratique des aspects théoriques du cours, de les approfondir, de réaliser un travail sur ses connaissances en mathématiques. Des séances de résolutions de problèmes sont organisées favorisant chez l'étudiant l'utilisation et l'intégration des notions mathématiques apprises. L'évaluation des compétences en mathématiques des étudiants comporte un portfolio de toutes les activités réalisées ainsi que deux examens.

Les activités présentées en classe sont menées selon une approche particulière. Nous cherchons à « convoquer » la théorie, à la questionner et à la travailler. Les séances de résolution de problèmes sont des moments de questionnements permanents où toute tentative d'application de règles mémorisées est repoussée, dans un premier temps, pour être ensuite analysée. Les étudiants sont aussi invités à porter un regard critique et constructif sur les notes de cours et à effectuer des retours réflexifs sur les activités. Enfin, le contenu notionnel abordé dans le cadre de ce cours dépasse largement le domaine de l'examen de compétences en mathématiques. Ainsi, le cours fournit des outils précieux aux étudiants tout en exigeant leur participation active et constante.

Des résultats préliminaires semblent indiquer que cette formation modifie le rapport des étudiants aux savoirs mathématiques, assurant des attitudes plus favorables envers l'enseignement de cette discipline et de la didactique des mathématiques. Sans être obligatoire, elle demeure souhaitable à tous les étudiants inscrits dans un programme de formation à l'enseignement et s'avère recommandée à ceux présentant de grandes lacunes. Les étudiants dont le diagnostic a permis de circonscrire un thème particulier sont orientés plutôt vers des ateliers thématiques.

2.2 *Les ateliers thématiques*

À la demande des étudiants cherchant d'autres moyens pour développer leurs compétences en mathématiques, le centre d'aide à la réussite (CAR) de notre université proposait des ateliers mathématiques sur des thèmes spécifiques (p. ex. : arithmétique, algèbre, géométrie, etc.). L'arrimage entre ces ateliers et l'examen de compétences en mathématiques fut le point de départ d'une implication des professeurs en didactique des mathématiques dans la construction de nouveaux ateliers visant les mêmes compétences que celles évaluées à l'examen. L'équipe a entrepris un travail similaire à celui effectué pour le cours de connaissances en mathématiques en analysant les contenus présentés, en valorisant une approche pédagogique en harmonie avec celle préconisée dans le programme de formation de l'école québécoise, en élaborant des documents de référence et en proposant des journées de formation destinées aux animateurs de ces ateliers.

2.2.1 Documents de référence

Pour uniformiser le contenu mathématique présenté dans le cadre des ateliers du CAR et celui exposé par le domaine de l'examen de compétences en mathématiques, sept ateliers de trois heures ont été conçus et décrits à l'intérieur de sept documents de référence. Chacun d'eux comporte une introduction présentant la formule pédagogique des ateliers et trois parties distinctes. La première

partie expose une série de vingt questions sous forme de « vrai ou faux » où l'importance est accordée plutôt à la justification mathématique des réponses fournies qu'à la réponse elle-même. Cette première étape de l'atelier vise l'explicitation des conceptions et des difficultés des étudiants face aux différentes notions mathématiques visées et la confrontation à ces dernières. La deuxième partie se compose d'une série de problèmes en lien avec le thème de l'atelier tandis que la troisième partie présente la théorie mathématique liée aux concepts abordés. Ainsi, lorsque les questions sous forme de « vrai ou faux » ont été traitées, les étudiants sont invités à résoudre les problèmes en se référant, au besoin, à la partie théorique. Sans être l'objet d'une étude en classe, celle-ci sert de référence et sa présentation est moins formelle que celle habituellement exposée dans les livres de mathématiques. En effet, l'ajout d'une couleur didactique par l'intégration de verbalisations sur les concepts et les processus mathématiques impliqués en facilite la lecture et la compréhension.

2.2.2 Formule pédagogique des ateliers

En harmonie avec la réforme des programmes, nous avons opté pour une formule pédagogique centrée sur le socioconstructivisme. Par exemple, lors de la première partie de l'atelier, nous provoquons une discussion à partir d'un énoncé vrai ou faux, choisi en fonction d'une analyse didactique des difficultés des étudiants, afin de provoquer un débat d'idées. Dans ce contexte de travail, tous les moments d'argumentation s'avèrent très importants afin de développer l'habileté à justifier et à raisonner.

Le rôle de l'animateur est de gérer la discussion, pour s'assurer que tous les étudiants suivent le raisonnement et les justifications élaborés par le groupe et qu'ils en arrivent à une réponse mathématiquement juste. Ainsi, ce type de questions sert d'élément déclencheur pour discuter des notions mathématiques visées.

La deuxième partie est aussi centrée sur les apprentissages des étudiants en proposant des situations de résolution de problèmes. Un retour sur les solutions leur permet de formuler, de valider leur démarche tout en étant confrontés à celle des autres. Le rôle de l'animateur n'est plus de transmettre le savoir, mais de guider les étudiants dans leur raisonnement.

Ce changement apporté à la formule pédagogique des ateliers nous amène à reformuler leur objectif:

les ateliers visent la révision des mathématiques du primaire et du premier cycle du secondaire dans un paradigme universitaire impliquant une approche socioconstructiviste des mathématiques ; il ne s'agit pas de voir si les étudiants savent appliquer les règles, mais s'ils les comprennent et sont aptes à faire des liens entre chacune d'elles. Le travail à effectuer en est un de questionnement sur la matière et non de révision mnémonique de cette dernière.

La construction du sens des connaissances mathématiques acquises exige nécessairement une « déconstruction » des savoirs appris « par cœur » et une reconstruction des raisonnements impliqués. Afin d'assurer cette reconstruction, essentielle à la réussite de l'examen de compétences, nous avons peaufiné notre intervention en rencontrant périodiquement les animateurs des ateliers. Ces derniers n'ont pas forcément une formation en didactique, par conséquent, ces rencontres périodiques permettent de partager les raisons mathématiques et didactiques sous-jacentes aux

choix que nous avons faits, de discuter de l'approche à valoriser dans le cadre de leurs interventions et de porter une attention particulière à leur vision de cet enseignement.

En résumé, notre dispositif de formation comporte trois volets (examen, cours et ateliers) et implique plusieurs intervenants. L'équipe des didacticiens en mathématiques de l'UQAR fonde beaucoup d'espoir dans ce dispositif de formation visant le développement des compétences. Toutefois, l'efficacité de ce dernier implique un travail sérieux et constant de l'étudiant et de l'équipe pour conserver l'arrimage entre les composantes du dispositif. En guise de conclusion, nous exposons quelques-uns des résultats obtenus par la mise en œuvre de ce dispositif toujours en développement actuellement.

Résultats et conclusions

Depuis 1998, un travail de conception d'examen s'est amorcé afin de produire une épreuve plus adaptée aux besoins du programme de formation en enseignement. L'équipe de travail est maintenant composée de quatre spécialistes se partageant la supervision des différentes activités. Actuellement, nous n'avons pas toutes les réponses aux questions soulevées en introduction, mais les résultats préliminaires nous portent à croire que nous avons fait de bons choix.

À titre d'exemple, voici les résultats (figure 1) pour un même groupe d'étudiants à l'examen d'automne 2004 et à la reprise à l'hiver 2005 après avoir choisi, avec l'intervention d'un conseiller, différents moyens pour développer leurs compétences en mathématiques.

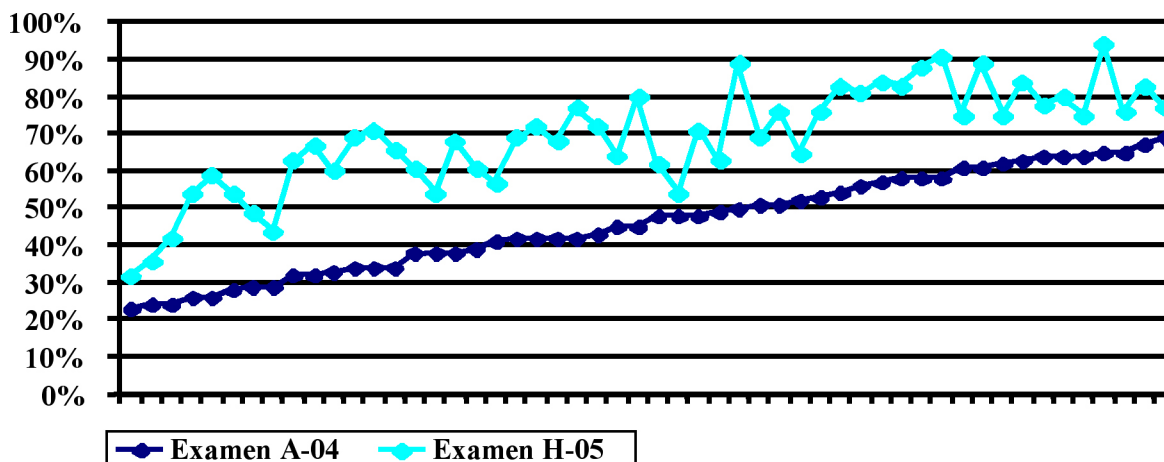


Figure 1 – Résultats à l'examen de compétences en mathématiques, pour les mêmes étudiants, à deux passations consécutives

D'entrée de jeu, il est possible d'observer que tous les étudiants ont amélioré leur résultat au deuxième examen et certains de façon significative¹. En moyenne les étudiants ont d'ailleurs augmenté leur note de 23 % en trois mois. Par contre, plusieurs étudiants demeurent en situation

1 Ici, il faut souligner que ces résultats sont ceux des étudiants de deuxième et troisième années. Donc, les résultats de l'examen de l'automne 2004 ne représentent pas les résultats de leurs première passation; mais d'une deuxième ou troisième passation.

d'échec, car le taux de réussite est de 75 %. Ceci n'est pas étonnant, car il est ardu pour des étudiants en difficulté d'intégrer en trois mois des concepts et des raisonnements mathématiques.

Tous les étudiants n'ont pas utilisé les mêmes moyens qu'offrait notre dispositif pour développer leurs compétences en mathématiques. Il est intéressant de regarder comment se répartissent, en moyenne, les résultats selon le choix des étudiants (figure 2).

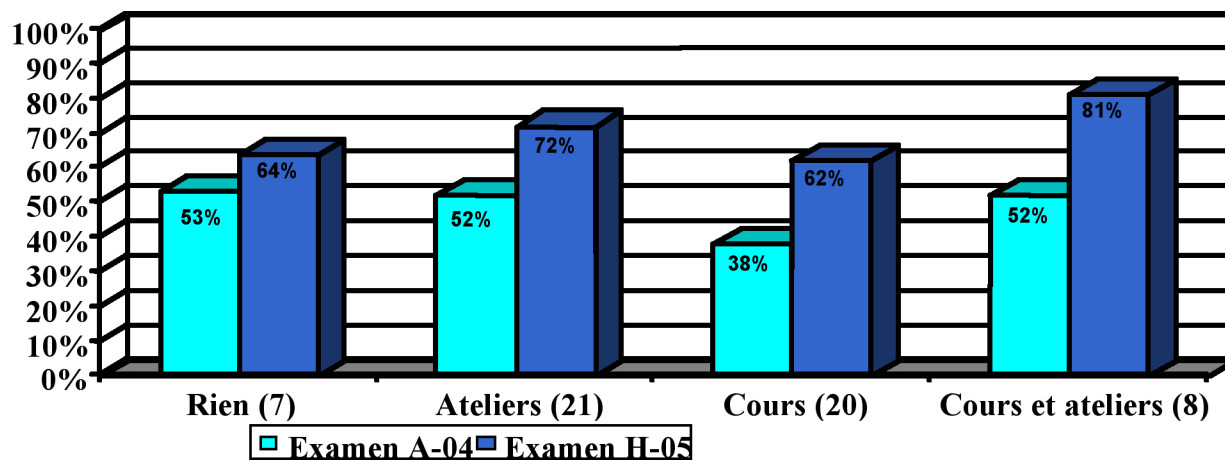


Figure 2 – Répartition des résultats des étudiants selon le profil des étudiants, à deux passations consécutives

Pour la première catégorie, la colonne de gauche indique le taux de réussite moyen de 7 étudiants à l'examen d'automne 2004 (53 %) et la colonne de droite indique le taux de réussite de ces mêmes étudiants à l'examen d'hiver 2005 (64%). Ceux-ci n'ont suivi ni cours ni ateliers. Toutefois, ils peuvent avoir entrepris des mesures externes à notre dispositif (activités autodidactes, cliniques, tutorat,...). Cette première catégorie d'étudiants a amélioré de 11 %, en moyenne, leur taux de réussite à l'examen. Pour la deuxième catégorie, nous observons que 21 étudiants avaient obtenu, en moyenne, une note de 52 % à l'examen de l'automne et que cette note est passée à 72 % à l'examen de l'hiver, après avoir réalisé des ateliers, ce qui représente une augmentation de 20 %. Les 20 étudiants s'étant inscrits au cours de connaissances en mathématiques ont augmenté de 24 % leur note à l'examen de l'hiver. Ainsi, ces deux moyens d'aide permettent à certains d'atteindre les compétences exigées à l'examen, même si ce n'est pas le cas pour tous. Enfin, 8 étudiants ayant suivi le cours et les ateliers ont vu leur note augmenter de 29 %. La complémentarité de ces deux activités du dispositif semble être cohérente et bénéfique au développement des compétences mathématiques de nos étudiants en formation des maîtres au primaire.

Nous sommes encore à un stade exploratoire et ces résultats ne sont pas définitifs ou totalement significatifs ; ils représentent seulement une tendance de la progression des compétences en mathématiques des étudiants.

Références

- Arsenault, Cathy et Voyer, Dominic (2003). Une démarche d'auto-formation au service de l'actualisation des savoirs mathématiques dans le cadre de la formation à l'enseignement, *Colloque International de l'AFIRSE*, Paris, 29-30 mai 2003.
- Auger, R. et Fréchette, M. (1988). La définition de domaine, une étape essentielle dans l'élaboration d'un instrument de mesure. *Mesure et évaluation en éducation*, 10(4), 5-22.
- Hatchuel, F. (2000). Apprendre à aimer les mathématiques. Paris : Presses universitaires de France.
- Héraud, B. (2000). Quelles approches doit-on privilégier dans la formation initiale des enseignants au primaire pour l'enseignement des mathématiques ? In P. Blouin et L. Gattuso (dir.), *Didactique des mathématiques et formation des enseignants* (p. 41-52). Mont-Royal : Modulo éditeurs.
- Lafortune, L., Deaudelin, C., Doudin, P.-A. et Martin, D. (2003). *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos*. Ste-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Martinet, M. A., Raymond, D. et Gauthier, C. (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec : Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation.
- Ministère de l'Éducation (1994). *La formation à l'éducation et à l'enseignement primaire. Orientations et compétences attendues*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Nantais, N. (2000). Vers une formation des enseignants mieux intégrée en didactique des mathématiques. In P. Blouin et L. Gattuso (dir.), *Didactique des mathématiques et formation des enseignants* (p. 82-86). Mont-Royal : Modulo éditeurs.
- Siety, A. (2001). *Mathématiques, ma chère terreur*. Paris : Calmann-Lévy.

Pour joindre les auteurs

Adolphe Adihou
adolphe_adihou@uqar.qc.ca

Cathy Arsenault
cathy_arsenault@uqar.qc.ca

Patricia Marchand
patricia_marchand@uqar.qc.ca
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines, C.P. 3300
Rimouski (Québec) Canada
G5L 3A1

ANNEXE 1

Définition de domaine – Outil diagnostique des connaissances en mathématiques

Contenu	Première partie				Deuxième partie			Σ ↓
	Arithmétique et algèbre				Géométrie	Mesure	Statistique et probabilité	
Compétences ↓	Sens et écriture des nombres	Sens des opérations	Opérations sur des nombres	Algèbre				
Maîtriser la « culture mathématique » 1. Savoirs essentiels 1.1 Concepts 1.2 Processus 2. Repères culturels 3. Vocabulaire et symboles	6*	6	4	4	12	4	4	40 %
Compétence 2 Raisonnement à l'aide de concepts et de processus mathématiques	3	3	2	2	6	2	2	30 %
Compétence 1 Résoudre une situation-problème mathématique	10				6	2	2	30 %
Sous-total	15 %	15 %	10 %	10 %	30 %	10 %	10 %	100 %
Σ →	50 %							

* Répartition des items pour un examen comportant 80 questions.