



Université du Québec à Montréal

Maîtrise en mathématiques
Concentration : Didactique des mathématiques

MAT8150 - Informatique dans l'enseignement des mathématiques

Travail synthèse

travail présenté à

André Boileau

par

François Pelletier
PELF16098100

Le 15 décembre 2008

Quelles sont les circonstances qui vous semblent favorables à l'utilisation de la technologie dans l'enseignement des mathématiques au secondaire? De façon complémentaire, quelles sont les circonstances qui vous semblent défavorables? Quels types d'avantages et/ou d'inconvénients peut apporter la technologie?

Idéalement, pour favoriser l'utilisation de la technologie dans l'enseignement des mathématiques au secondaire (ou à tout autre niveau scolaire), il faudrait qu'il y ait au moins un ordinateur dans la classe pour que l'enseignant puisse s'en servir dans le cadre de démonstrations ou pour faire de la différenciation pédagogique avec les élèves qui apprennent plus vite que les autres ou encore ceux qui ont des difficultés à apprendre lorsque c'est trop théorique. Aussi, il faut que l'école se dote d'un laboratoire informatique où chaque élève pourrait avoir son propre ordinateur pour réaliser les activités proposées. Évidemment, il est clair que l'école ou la commission scolaire doit aussi se procurer les licences pour un certain nombre de logiciels et aussi permettre l'installation de logiciels appropriés à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques.

Dans l'esprit du rapport de la commission Kahane que nous avons lu et analysé en classe, je serais d'ailleurs favorable à la mise sur pied d'un laboratoire mathématique dans les écoles où les outils technologiques pourraient côtoyer les autres types de matériel didactique.

Un autre incontournable, selon moi, serait de munir tous les élèves du deuxième cycle du secondaire d'une calculatrice à affichage graphique : lorsqu'il n'y a que des séries de calculatrices pour la classe, les enseignants ne sont pas portés à les exploiter au maximum... si les élèves avaient la possibilité d'apporter cette calculatrice à la maison, ils deviendraient plus habiles et il serait possible de l'exploiter au maximum.

Aussi, pour l'avoir expérimenté moi-même cette année, j'aurais tendance à croire que l'utilisation d'un tableau interactif en classe puisse susciter un certain intérêt chez les élèves. Ce genre d'outil permet aussi un plus grand dynamisme en permettant, entre autres, d'analyser des vidéos avec des logiciels spécialisés et d'intervenir directement sur le tableau pour mettre des choses en évidence pour les élèves.

À l'inverse de ces exemples, l'utilisation de la technologie n'est pas favorisée si les enseignants ne disposent pas des ressources nécessaires, du temps nécessaire pour élaborer des situations d'apprentissage et d'évaluation liées aux technologies. Aussi, il est important que les modalités de réservation des laboratoires informatiques soient simples et accessibles.

Avantages

- Les sites internet constitués de petits exercices permettent aux élèves d'avoir accès à des exercices de révision en très grand nombre et ils ont une rétroaction immédiate, sans qu'une intervention de l'enseignant ne soit nécessaire.
- Dans l'esprit de la compétence mathématique 2 où l'élève est amené à déployer un raisonnement mathématique (découvrir et prouver certaines conjectures), la technologie permet de visualiser un très grand nombre de cas pour établir les dites conjectures. On peut ici faire le lien avec l'activité de billard mathématique où le fichier Excel permettait de générer rapidement un grand nombre de cas.
- Une connaissance de base de la programmation peut permettre aux enseignants de modifier certaines options de logiciels pour en faire une meilleure utilisation pédagogique et didactique. On peut penser ici à l'utilisation des macros dans Cabri-géomètre pour l'activité des boîtes noires.
- Dans certains cas, comme dans l'activité d'une propriété remarquables des fonctions cubiques à racines réelles, l'utilisation de la technologie peut permettre de sauver du temps en utilisant un logiciel de calcul symbolique.
- L'utilisation de la technologie permet de faire certaines démonstrations de façon beaucoup plus imagée et dynamique que ce qu'il est possible de faire au tableau avec des craies. On peut penser entre autres aux exemples de démonstration de la relation de Pythagore que nous avons vus durant le cours.

Inconvénients

- La réalisation d'activités d'apprentissage avec les élèves dans un univers technologiques demande certaines aptitudes de gestion de classe différentes de celles présentes habituellement.
- Les limitations de certains logiciels ou encore les limites de la mémoire des outils peut causer de fausses conjectures. On peut penser entre autres à la suite de Muller qui nous a été présentée au dernier cours qui plutôt que de tendre vers 6 comme ce devrait théoriquement être le cas, tend vers 100 lorsqu'un tableur est utilisé pour simuler la situation.
- Certains logiciels demandent la connaissance d'un langage particulier et fonctionnent parfois avec des interfaces qui ne sont pas vraiment conviviales. On peut penser ici à Logo ou encore à Maple.

L'utilisation de la technologie vous semble plus indiquée pour réaliser quels types d'activités : révision de connaissances déjà acquises, acquisition de nouvelles connaissances, mathématiques expérimentales basées sur des explorations plus ou moins dirigées, aide à la découverte, assistance à la démonstration?

La réponse à cette question ne représentera évidemment que mon opinion personnelle puisque je ne prétends pas détenir la vérité dans ce domaine et je crois, par-dessus tout, que pour qu'une utilisation de la technologie soit efficace, il faut que l'enseignant croit en ce qu'il fait et qu'il se sente à l'aise avec cette approche pédagogique.

Personnellement, je n'utiliserais pas du temps de classe pour des activités de type révision de connaissances déjà acquises. Je suggérerais peut-être des sites à mes élèves s'ils désirent en faire à la maison, sans plus.

J'utiliserais la technologie dans un but d'assistance à la démonstration surtout en géométrie, avec Cabri-géomètre, comme nous l'avons vu par exemple pour la relation de Pythagore.

Il serait possible, dans l'esprit de la compétence à déployer un raisonnement mathématique que j'utilise un tableur ou Cabri-géomètre dans un but d'aide à la découverte ou encore pour faire des activités de mathématiques expérimentales basées sur des explorations plus ou moins dirigées. Dans l'esprit de la séquence technico-science que j'enseigne cette année en quatrième secondaire, il serait très approprié de faire des activités du type « billard mathématique » mais à un niveau adapté pour des étudiants du secondaire.

Pour ce qui est de l'acquisition de nouvelles connaissances mathématiques, il faudrait que je trouve des activités qui s'y prête réellement et qui me donne des avantages supérieurs aux autres méthodes d'enseignement. Pour l'instant, je n'ai rien trouvé de la sorte, mais je ne ferme pas la porte à une telle utilisation de la technologie.

Quelles formes d'utilisations de la technologie vous semblent, en général, plus riches : enseignement tutoriel, exercices, petits logiciels spécialisés, programmation, logiciels outils? Dans ce dernier cas, soyez plus spécifiques et distinguez entre tableurs, logiciels de géométrie dynamique, systèmes de calcul formel, etc. ?

Encore ici, il s'agit d'opinions personnelles puisque chaque enseignant trouvera « riche » les utilisations dans lesquelles il a des habiletés particulières.

Personnellement, les logiciels outils sont les ressources technologiques que j'exploite le plus dans mon enseignement. Les logiciels de géométrie dynamique tels que Cabri-géomètre sont ceux que je préfère d'autant plus que l'enseignant a une certaine latitude pour ne faire apparaître dans les menus que les outils qu'il juge utiles pour son activité. En plus de permettre aux élèves de faire des observations géométriques, ce type de logiciel permet de travailler sur les raisonnements entourant les constructions géométriques et le dynamisme des figures ainsi créées est vraiment supérieur à toute construction de type papier-crayon.

Les tableurs sont aussi des logiciels outils que j'aime exploiter dans le contexte de l'étude des statistiques. Dans le cadre du cours, nous avons découvert aussi certaines possibilités pour l'exploration de propriétés numériques... j'aurai un peu de travail à faire pour bien m'approprier cela et développer des activités intéressantes, mais le petit exercice fait durant le cours a élargi mes horizons sur le sujet.

La programmation est aussi utile pour l'enseignant... une connaissance de base du langage de programmation Visual Basic peut permettre de faire certains ajouts à des programmes. Dans le cadre d'un cours précédent, j'ai découvert LangageGraphique que j'exploite depuis ce temps. Un autre aspect de programmation utile, comme je l'ai déjà mentionné, est l'utilisation des macros dans Cabri-géomètre.

Pour ce qui est des systèmes de calcul formel, je crois que l'utilisation en est plus riche au niveau collégial qu'au niveau secondaire.