

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

TÂCHE 5 : TRAVAIL SYNTHÈSE

PRÉSENTÉ À MONSIEUR ANDRÉ BOILEAU
COMME EXIGENCE PARTIELLE DU COURS
L'INFORMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

MAT8150

PAR RADHOUANE RAJHI

18 DÉCEMBRE 2008

Dans le cours MAT 8150 intitulé « l'informatique dans l'enseignement des mathématiques », on a eu la chance d'explorer et d'approfondir nos connaissances sur l'évolution des utilisations des technologies dans l'enseignement des mathématiques. On a eu aussi plusieurs pratiques sur différents logiciels comme Excel, Cabri géomètre, etc. Cependant, plusieurs questionnements se sont manifestés face à l'outil technologique :

« Comment intégrer la technologie dans une séquence d'enseignement des mathématiques ? »

« Comment peuvent les professeurs orchestrer l'emploi des outils technologiques dans la communauté de la classe ? »

« Quelles sortes d'activités seront utilisées dans l'enseignement des mathématiques avec l'outil technologique ? »

En premier, chaque société et chaque individu développe ses fonctions d'apprentissages et les développe d'une façon réfléchie. Ce qui fait que tout changement dans la façon d'enseigner doit être fortement justifié. Un des défis que certains mathématiciens ont à réussir est l'intégration de la technologie dans l'enseignement des mathématiques. Pour ceci, ils doivent convaincre et répondre à plusieurs questionnements (avec l'outil informatique, est-ce qu'on aura des nouvelles mathématiques, des nouvelles preuves mathématiques et des nouvelles façons d'enseignement ?).

Certains chercheurs pensent que chaque tâche commence par une histoire. D'autres chercheurs pensent qu'au lieu de voir les mathématiques comme une matière qui doit être transmise, on pourrait la voir comme une activité humaine dont une approche instrumentale de l'usage des outils technologiques sera inévitable. À noter que chaque logiciel ou instrument technologique qui va être orchestré par le professeur dans la classe doit être analysé pour connaître les avantages et les inconvénients. Il y a toujours une interaction mentale et un emploi de l'outil dans l'enseignement.

Pour cela il faut bien définir :

- Les circonstances favorables à l'utilisation de la technologie dans l'enseignement des mathématiques surtout au secondaire.

- La pratique technologique qu'on aura à manipuler dans un cours de mathématique c'est-à-dire la technologie sera une activité de recherche, de création, d'intuition ou bien une solidification des apprentissages par des exercices et des applications.

Pour répondre à toutes ces questionnements, je citerai quelques exemples d'utilisation de la technologie par la suite.

Dans l'enseignement de l'algèbre, l'un des thèmes les plus importants des mathématiques et l'un des plus difficiles à expliquer, une des approches conseillée est les suites comme modèle d'où mon utilisation d'Excel dans une activité d'initiation à l'algèbre.

À l'aide des tableurs d'Excel, on introduit des formules équivalentes basées sur une suite arithmétique particulière de raison 3 et de premier terme 1.

L'outil technologique sera très bénéfique pour la compréhension et l'intuition mathématique chez l'élève. Dans une partie de ma présentation, j'ai voulu montrer que $3n-2=3(n-1) +1$, la preuve sera faite numériquement avec les colonnes d'Excel par la suite une explication algébrique sera plus appropriée. L'outil technologique ici présente l'intuition sur une règle et au même temps une justification numérique.

Néanmoins, l'utilisation et la compréhension des tableurs par les élèves restent à travailler par le professeur. Le professeur doit expliquer c'est quoi une icône, une colonne, une formule sur Excel etc.

L'activité prendra une importance dont la façon qu'on présentera. Ainsi, la présentation jouera un rôle primordial sur l'aspect didactique de l'activité.

Par la suite, la pédagogie en découlera à la suite des objectifs didactiques bien définis au préalable.

Dans mon activité sur les suites, j'ai utilisé une didactique collaborative avec les élèves, où on peut calculer, chercher, trouver des conjectures qu'on pourra par la suite expliquer ou justifier.

J'aurai pu procéder d'une autre façon, en créant une situation problème dans laquelle, on réalise l'activité en calculant les termes de la suite en cachant les formules. On pourra ainsi demander aux élèves de trouver les formules cachées en utilisant les calculs présentés sur Excel. Le professeur pourra s'inspirer des réponses des élèves pour expliquer et justifier les raisonnements.

Dans les deux situations précédentes le but était de créer et stimuler la curiosité et l'intuition chez l'élève.

Bien que la façon de faire nécessite une étude sur les effets didactiques et pédagogiques sur l'élève, je pense que le fait de donner à l'élève une raison pour questionner, discuter et justifier sera qualifiée comme pédagogiquement acceptable.

Ceci pour expliquer que même la façon d'aborder les mathématiques avec l'outil technologique doit être analysée et planifiée à l'avance, pour expliquer encore plus la manipulation de l'outil informatique qui peut avoir différent impact dépendamment de la façon de comment le présenter et le manipuler.

D'autre part, on trouve une différente manipulation en prenant par exemple la géométrie plane. Dans une activité sur les vecteurs dans le plan, le logiciel cabri géomètre a été présenté en classe pour illustrer des propriétés sur les vecteurs, les manipulations ont été simples et la notion de translation a été évoquée.

Ce logiciel pourra stimuler les élèves plus qu'Excel à l'utiliser et à créer. Les élèves pourront faire évoluer leur imagination à l'aide des fonctions de ce logiciel. Il est à mentionner que c'est un logiciel assez simple à utiliser et à comprendre, ce qui fait de lui un des plus utilisés dans le monde.

Aussi, il faut savoir que le matériel didactique classique de géométrie que le professeur utilisé au paravent a un impact didactique différent sur l'élève dans la pratique, puisque par exemple la construction d'un cercle prend un rayon fixe avant de tracer le cercle par contre avec cabri géomètre, on fait le cercle puis on décide la longueur de celui-ci. Donc l'approche instrumentale est à étudier lorsqu'on utilise cabri géomètre.

Néanmoins le professeur devra analyser les erreurs de constructions sur cabri, les façons des constructions des élèves, il sera alors comme un guide qui explique l'outil en plus d'être un professeur qui doit aboutir à une théorie ou une propriété de la géométrie.

Il faut souligner que gérer la classe du point de vue technique n'est pas évident (ordinateur, logiciel...).

À mon avis l'utilisation de cabri sera plus pour une phase d'illustration des propriétés par le professeur ainsi que la correction des exercices de géométrie.

Il est évident qu'avec la présence de la technologie, dans notre contexte c'est l'outil informatique qui nous intéresse, plusieurs choses sont possibles : des pistes

d'explorations (découverte d'une propriété ou d'un théorème), des formules indémontrables sans cet outil (théorème des 4 couleurs) etc. Ce sont ces raisons qui poussent à faire profit de cet outil dans les classes de mathématiques.

Il ne faut pas surestimer cet outil qui pourra jouer dans certaines circonstances un rôle néfaste à l'apprentissage.

Prenant pour premier exemple le cas de la résolution de l'équation du deuxième degré à une inconnue, plusieurs outils informatiques comme les calculatrices symboliques ou le logiciel Maple donnent la réponse directement sans démarche, ceci est néfaste à l'apprentissage puisque l'élève ne développe aucune compréhension ou compétence autre qu'appliquer une formule ou manipuler un outil, je pense que le rôle de ces derniers est de vérifier les réponses produites par les élèves dans une première étape, l'étape suivante sera jusqu'à quel point l'outil sera nécessaire pour la compréhension de la problématique, si la résolution de l'équation ne présente qu'un petit pourcentage de la problématique ou des objectifs visés, on pourra alors appliquer l'outil.

Mon deuxième exemple est la suite de Fibonacci illustrée dans le cours où on a observé une fausse conjecture donnée par l'outil informatique.

Pour conclure, chaque situation d'apprentissage nécessite une réflexion sur l'utilisation de l'outil technologique ou non. Un travail préliminaire est nécessaire sur le plan didactique, épistémologique et pédagogique.

Certes les logiciels de tissage des mathématiques sont de plus en plus nombreux, ce qui fait que leur utilisation pourra être très fréquente soit pour initier les élèves à une théorie ou bien à les faire exercer sur le contenu mathématique ou comme exploration pour découvrir des nouvelles notions.

De plus différents logiciels disponibles sur internet améliorent et suivent l'évolution des apprentissages des élèves pendant leur élaboration des réponses des exercices, puisque le logiciel donne une rétroaction immédiate à l'élève. Donc cette piste ou cette façon d'utiliser l'outil informatique dans l'acquisition et la révision des connaissances pourra être une initiation à l'outil informatique pour les élèves dans l'enseignement des mathématiques.