

MAT 4812

Hiver 2010

Explorations mathématiques à l'aide de l'informatique

André Boileau

Tél. 987- 3000, poste 3226

Bureau : PK-5635

boileau.andre@uqam.ca

Objectifs du cours

- Opérer une synthèse des connaissances acquises sur l'utilisation de la technologie en mathématiques et dans leur enseignement en créant un environnement informatique non trivial
- Développer de nouvelles habiletés d'ordre mathématique, technologique et didactique
- Réfléchir sur les choix épistémologiques, méthodologiques et pédagogiques sous-jacents à la création et à l'emploi de ces environnements informatiques

Description du cours

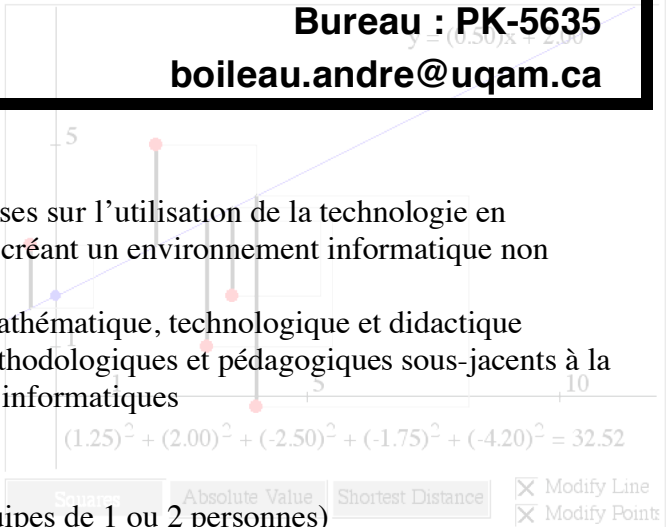
Le cours consiste en deux parties (travaux en équipes de 1 ou 2 personnes)

- la réalisation d'un travail de programmation dans l'environnement *Expresso*
- la réalisation d'un projet final.

Expresso est un environnement de programmation permettant de créer des logiciels interactifs fonctionnant tant sous Windows et Macintosh que sur le web. Les étudiants seront invités à utiliser *Expresso* pour réaliser une démonstration mathématique gérée par ordinateur. Ce programme sera décrit plus longuement en séance, et un exemple sera consultable sur le site web du cours. (Les étudiants qui le désirent pourront suggérer de faire un programme différent. Leur proposition devra cependant être approuvée par le professeur.)

Le projet final

- Le projet sera choisi par les étudiants, mais devra être approuvé par le professeur
- Le projet devra comporter des apprentissages nouveaux pour les étudiants, selon au moins deux des trois composantes suivantes : mathématique, technologique et didactique
- Ce qui doit être produit dans le cadre d'un projet :
 - des fichiers informatiques
 - une **documentation** (format Word)
 - un **exposé oral** (format PowerPoint) lors d'un colloque final, ouvert au public.
 - une contribution à la banque de ressources du cours sur le web [*facultatif*]
- Le projet peut viser différents publics
 - des étudiants du BES (soi-même, en particulier)
 - des élèves de niveau secondaire d'un niveau donné
- **Portion individuelle** : chaque équipier devra pouvoir expliquer en général toutes les composantes du projet, et préciser sur quelle(s) composante(s) il a travaillé



Entrez l'angle (en degrés) dans la cellule jaune.

La valeur calculée apparaît dans la cellule bleu clair.

La cellule bleu foncé contient cos d'Excel.

L'évolution des approximations est représentée graphiquement (voir le manuel de l'utilisateur).

Déroulement du cours

- Pour la première partie du cours : rencontres collectives pour apprendre à se servir
 - de l'environnement *Expresso*
 - du logiciel de présentation *PowerPoint*
- Pour la seconde partie du cours
 - À chaque semaine, chaque équipe rencontre le professeur pour
 - rendre compte du travail accompli
 - obtenir de l'aide (si nécessaire) pour résoudre les problèmes rencontrés.
 - Possibilité de rencontres conjointes du professeur avec des équipes ayant des besoins techniques communs
En conséquence: vous devez rester disponibles pendant les plages horaires du cours.
 - À la fin de la session, chaque équipe
 - présente son projet lors d'un colloque
 - remet (sous forme électronique) les fichiers informatiques réalisés, la documentation produite, et les fichiers de présentation
 - décide si elle place son projet dans la banque de ressources du cours.

Évaluation proposée

- Travail de programmation dans l'environnement *Expresso*20%
- Réalisation de l'*environnement informatique* de 40 à 20% (selon le projet)
- **Documentation** de 20 à 40% (selon le projet)
- **Exposé oral** à la fin du cours 20%

Exemples de projets

Ces projets seront décrits pendant la première semaine du cours

- Algorithmes de calcul de π (Excel ou *Expresso* ou *Maple*)
- Films sur le cylindre de Schwarz (*MegaPOV*)
- Calcul numérique des fonctions exponentielles et logarithmiques (Excel)
- Les polyèdres réguliers (*tortue3D MegaPOV* ou interactivité *Expresso*)
- Fractals 3D engendrés à l'aide de la méthode IFS (*Expresso*)
- Site Web pour expliquer interactivement un thème mathématique
Note : les apprentissages technologiques ne devront pas se limiter à la programmation d'une interface
- Jeux mathématiques gérés par ordinateur (*Expresso*)
- Activités utilisant des systèmes de calcul symbolique (*Voyage 200*, *nSpire*, *Maple*)
- Activités utilisant *Cabri* comme aide à la démonstration
- Analyse statistique de données réelles (Excel ou *Fathom*)
- Dessins à l'aide de graphes cartésiens partiels (*Expresso*)
- La cryptographie à clé publique (*Maple*)
- Analyse du mouvement d'une balle qui rebondit via une caméra numérique (Excel+caméra)
- Analyse du mouvement d'une balle qui rebondit via un CBR (*Calculatrice+CBL*)
- Modélisation mathématique et CBL (*Calculatrice+CBL*)
- Comparaison de programmes de géométrie dynamique (*Cabri*, *Sketchpad*, *Cinderella*, *CaR*)
des points de vue possibilités, robustesse, interface, pédagogie, ressources disponibles, etc.
Hypothèses sur leur fonctionnement interne...
- Etc.

**Les douze compétences professionnelles
attendues des enseignants et des enseignantes du secondaire, selon le MELS**

FONDEMENTS

1. Agir en tant que professionnelle ou professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs ou de culture dans l'exercice de ses fonctions.
2. Communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, dans les divers contextes liés à la profession enseignante.

ACTE D'ENSEIGNER

3. Concevoir des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.
4. Piloter des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.
5. Évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.
6. Planifier, organiser et superviser le mode de fonctionnement du groupe-classe en vue de favoriser l'apprentissage et la socialisation des élèves.

CONTEXTE SCOLAIRE ET SOCIAL

7. Adapter ses interventions aux besoins et aux caractéristiques des élèves présentant des difficultés d'apprentissage, d'adaptation ou un handicap.
8. Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel.
9. Coopérer avec l'équipe-école, les parents, les différents partenaires sociaux et les élèves en vue de l'atteinte du développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.
10. Travailler de concert avec les membres de l'équipe pédagogique à la réalisation des tâches permettant le développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.

IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

11. S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.
12. Agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions.

À l'UQAM, nous ajoutons une compétence qui nous est propre :

13. S'approprier la réalité pluriethnique de la société québécoise et de l'école montréalaise, se sentir réellement concerné dans ses actions pédagogiques, développer les compétences de l'éducation interculturelle.

Le cours MAT4812 cible plus particulièrement la compétence 8, tout en suscitant un travail sur les compétences 1 et 2. Comme le cours demande un travail individuel dans certaines tâches et aussi un travail en équipe en autres, la compétence 11 est implicitement prise en compte. Selon le projet choisi par les étudiants, les compétences 3, 5 et 6 pourraient aussi être visées.