

MAT 4812

Hiver 2008

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

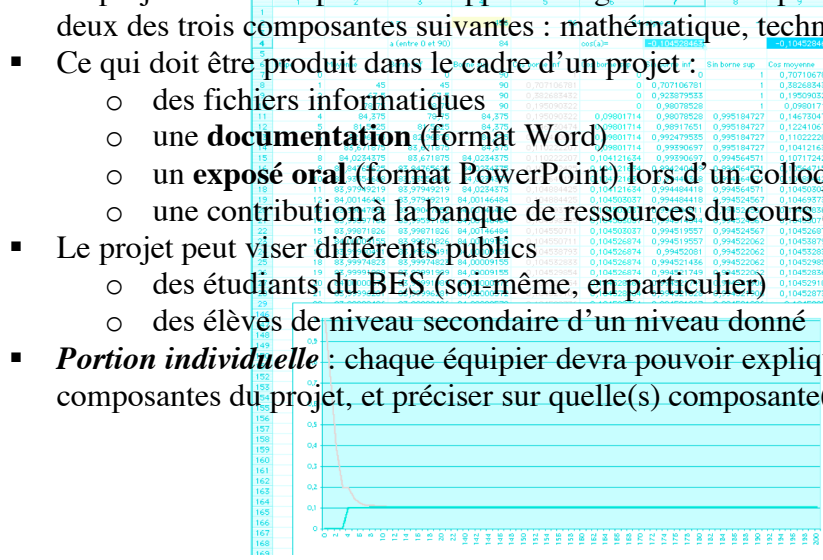
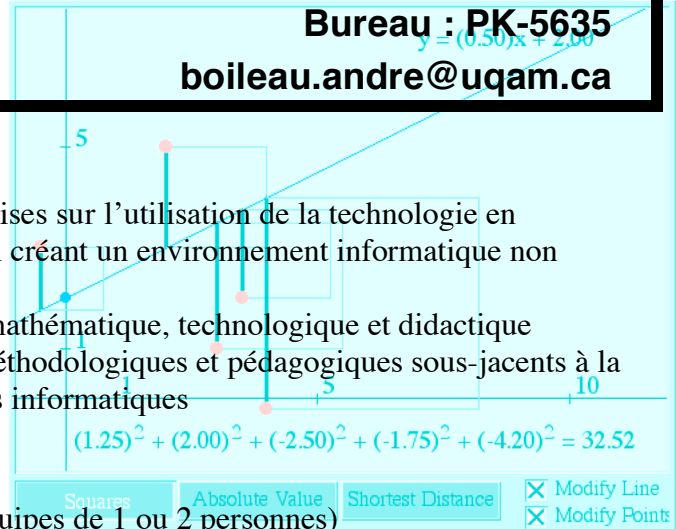
Le cours consiste en deux parties (travaux en équipes de 1 ou 2 personnes)

- 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 un jeu mathématique géré 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 (soit 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 la 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)
- Films sur le cylindre de Schwarz (MegaPOV)
- Calcul numérique des fonctions exponentielles et logarithmiques (Excel)
- Les polyèdres réguliers (tortue3D MegaPOV ou interactivité Expresso)
- L'ensemble de Mandelbrot (Expresso)
- Fractals 3D engendrés à l'aide de la méthode IFS (Expresso)
- Site Web pour expliquer interactivement un thème mathématique
- 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+CBR)
- Modélisation mathématique et CBL (Calculatrice+CBL)
- Comparaison de programmes de géométrie dynamique (*Cabri*, Sketchpad, GeoGebra, CaR) des points de vue possibilités, robustesse, interface, pédagogie, ressources disponibles, etc. Hypothèses sur leur fonctionnement interne...
- Etc.