MAT 4812 **Hiver 2012**

Explorations mathématiques à l'aide de l'informatique

André Boileau **Bureau : PK-5635**

Tél. 987- 3000, poste 3226 **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 une ou deux parties :

- Techniques de création d'un petit site Web mathématique (partie facultative)
- Réalisation d'un projet final (travail en équipes de 1 ou 2 personnes).

La création de sites Web mathématiques a été à peine effleurée dans les cours Progiciels I et II. C'est pourtant une habileté importante dans le contexte scolaire actuel : nous vous proposons donc d'améliorer votre formation en ce domaine. Après quelques cours consacrés à la théorie et (surtout) à la pratique de la création de sites Web mathématiques, vous choisirez un projet final qui pourra inclure (ou non) un site Web mathématique.
Important : cette première partie se tiendra seulement si le groupe le désire.

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 pédagogique
- 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, par exemple
  - 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

Déroulement du cours

- Tout d'abord, si le groupe le désire : rencontres collectives pour apprendre à créer des pages Web mathématiques avec programmation
- Ensuite, dans tous les cas
    - À chaque semaine (ou aux deux semaines, si le nombre d'équipes est élevé), 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

- Réalisation de l'***environnement informatique*** ..... de 50 à 30% (selon le projet)
- ***Documentation*** ..... de 30 à 50% (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 JSXGraph ou Maple)
- Calcul numérique des fonctions exponentielles et logarithmiques (Excel ou JSXGraph)
- Les polyèdres réguliers (avec la tortue3D MegaPOV)
- Fractals 3D engendrés à l'aide de la méthode IFS (MegaPOV)
- Jeux mathématiques gérés par ordinateur (Excel ou JSXGraph)
- Activités utilisant des systèmes de calcul symbolique (Voyage 200, nSpire, Maple, SAGE)
- Activités utilisant *GeoGebra* comme aide à la démonstration
- Analyse statistique de données réelles (Excel ou Fathom)
- Dessins à l'aide de graphes cartésiens partiels (GeoGebra ou JSXGraph)
- 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)
- Le logiciel de géométrie dynamique *CaR métal* et son interface JavaScript
- Le logiciel de géométrie dynamique *Geometer's Sketchpad* et son interface JavaScript
- Utilisation d'environnements de programmation pédagogiques (Scratch, ou BYOB, ou ...)
- Visite guidée de la « galaxie » Sésamath, et mise à l'épreuve de ses diverses composantes
- Site Web pour expliquer interactivement un thème mathématique
  Note : les apprentissages technologiques ne devront pas se limiter à la programmation d'une interface
- Etc.