Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

PLAN DE COURS

HIVER 2012

HISTOIRE DES MATHEMATIQUES
MAT 6221

Enseignants: Louis Charbonneau et David Guillemette
Tél : 987-3000, poste 3217#
Courriels: charbonneau.louis@uqam.ca et guillemette.david@uqam.ca

DESCRIPTION DU COURS A L'ANNUAIRE DE L'UQAM

Percevoir et traiter les mathématiques comme une activité humaine dans le temps, en s'occupant principalement du déroulement des faits. Brèves considérations sur l'histoire des mathématiques comme discipline intellectuelle. Développement chronologique et thématique, des origines jusque vers 1700. Survol rapide de la suite, jusqu'à nos jours. Bibliographie.

OBJECTIFS DU COURS

- Donner un survol de l'histoire des mathématiques.
- Développer un sens de l'histoire et du temps historique.
- Développer ses capacités à voir l'histoire autour de soi.
- Voir l'influence de l'esprit d'une époque sur la façon d'y faire des mathématiques.
- Développer des habiletés à faire des mathématiques selon les outils disponibles à une époque donnée.
- Saisir la raison d'être d'un cours d'histoire des mathématiques dans la formation d'un futur enseignant ou d'un futur praticien des mathématiques.

THEMES PRINCIPAUX

1. Le sens de l'histoire
   - Histoire, temps historique et les élèves
   - Histoire, temps historique et nous : Histoire des sciences, histoire générale
   - Utilisation de l'histoire dans l'enseignement
2. La place des mathématiques au cours des grandes périodes historiques
3. Histoire du nombre et de son écriture
4. Histoire de la géométrie
5. Historie de l'algèbre
6. Histoire des mathématiques au Québec.
7. Histoire de la trigonométrie et des logarithmes
7. Histoire de la géométrie des transformations
8. Histoire de la notion de fonction

ACTIVITES DU COURS

- Exposés.
- Discussions et résolution de problèmes en classe.
- Accumulation de ressources historiques pour nourrir des activités d'histoire des mathématiques.
- Visite au Musée Stewart du fort de l'île Sainte-Hélène.

Compétences professionnelles touchées par le cours MAT 6221, Histoire des mathématiques

Le cours touche principalement les compétences **1** et **13**. On y aborde aussi la question de l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement. Dès lors, on aborde des questions relatives aux compétences **3** et **4** (Planifier une situation d'apprentissage et la piloter en classe). Toutefois, ces deux compétences ne font pas l'objet d'évaluation. En ouvrant aussi de nouveaux horizons sur la place des mathématiques dans la société, on peut dire que la compétence **11** est implicitement touchée. Le cours étant donné en utilisant un site qui lui est propre, il peut servir d'exemple pour le développement de la compétence **8**. Comme dans tous les cours, la compétence **2** est aussi touchée.

Niveaux de maîtrise attendus en regard des compétences professionnelles

Compétence Niveau de maîtrise attendue	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [Voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
Compétence 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.**		
- *Comprendre les différents savoirs à enseigner (disciplinaires et curriculaires) de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève;*	Consolidation	Ces niveaux sont évalués dans les deux examens du cours (2 x 30%) et dans le travail (25%)
- *Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève;*	Consolidation	
- *Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève*	Consolidation	
- *Construire des liens, dans les activités d'apprentissage proposées, avec la culture des élèves.*	Consolidation	
Compétence 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 d'enseignant et d'enseignante**.		
- *Maîtriser les règles et les usages de la langue orale et écrite de manière à être compris par l'ensemble de la communauté francophone ou anglophone;*	Consolidation	Au niveau de toutes les modalités d'évaluation, application de la politique départementale concernant le français
- *Exprimer dans une langue correcte avec l'aisance, la précision, l'efficacité et l'exactitude qui conviennent à ce que la société attend d'une professionnelle ou d'un professionnel de l'enseignement*	Consolidation	
Compétence 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		

Compétence Niveau de maîtrise attendue	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [Voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
professionnel		
- *Manifester un esprit critique et nuancé par rapport aux avantages et aux limites véritables des TIC comme soutien à l'enseignement et à l'apprentissage*	Sensibilisation	Évalué dans le travail sur la recherche d'informations sur le Web (15 %)
- *Disposer d'une vue d'ensemble des possibilités que les TIC offrent sur les plans pédagoqique et didactique, notamment par l'intermédiaire des ressources d'internet, et de savoir les intégrer, de façon fonctionnelle, lorsqu'elles s'avèrent appropriées et pertinentes, dans la conception des activités d'enseignement-apprentissage*	Sensibilisation	
- *Utiliser efficacement les possibilités des TIC pour les différentes facettes de son activité intellectuelle et professionnelle : communication, recherche et traitement de données, évaluation, interaction avec les collègues et des experts, etc..*	Sensibilisation	
- *Transmettre efficacement à ses propres élèves la capacité d'utiliser les TIC pour soutenir de façon critique et articulée la construction personnelle et collective des savoirs*	Sensibilisation	
- **Compétence 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.**		
- Prendre en considération la diversité ethnique dans ses actions didactiques et pédagogiques.	Sensibilisation	Certains éléments évalués lors des examens (2 x 30%) touchent ce niveau de maîtrise attendu.

ÉVALUATION

Examen de mi-session (30%)

Examen de fin de session (30%)

Des questions préparatoires à l'examen seront disponibles au moins deux semaines avant chaque examen. Ces questions délimitent précisément la matière de l'examen.

Travail d'application (25%)

Un travail impliquant une action spécifique selon l'un des thèmes suivants :

- Anecdote sous forme d'un conte
- Fabrication et utilisation d'un instrument de mesure
- Anamorphose

Travail sur la recherche d'information sur le Web (15%)

Ce court travail (maximum 3 pages) consiste à trouver des informations sur le Web à propos d'un sujet précis et, surtout, à montrer comment ces informations ont été validées.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE POUR LE COURS

Notes de cours (reprennent le contenu du site du cours) en vente à la COOP du Pavillon Kennedy. N.B. Même si les notes reprennent le contenu du site, il est fortement recommandé de vous procurer les notes de cours, à la fois pour faciliter la prise de notes durant le cours et pour préparer les réponses aux questions préparatoires aux examens.

Deux livres intéressants
Katz, Victor J., *A History of Mathematics, An introduction*, Addison-Wesley, 1998.
Guedj, Denis, *Le théorème du perroquet*, Pairs : Seuil, 1998. (Un roman !)

Site du cours :
http://www.math.uqam.ca/~charbon/MAT6221/

ESQUISSE D'UN CALENDRIER : Voir le site du cours

RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, l'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique. Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de « tolérance zéro », la Commission des études de l'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008.

Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQAM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQAM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables. Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante :
http://www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php

Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômes.

UQÀM

Département de mathématiques **Hiver 2012**

MAT 6221 – Histoire des mathématiques.

Consignes pour les travaux d'application (25%)

Pour cette activité d'évaluation, il vous faudra choisir **un** type de travail à réaliser parmi la liste suivante :

1- Élaboration et présentation d'une anecdote à caractère historique sous la forme d'un conte.
2- Confection et utilisation d'instrument de mesure.
3- Étude et conception d'anamorphoses.

Ce travail se fait individuellement.

Consignes spécifiques pour chaque type de travaux :

Possibilité 1 - Élaboration et présentation d'une anecdote à caractère historique sous la forme d'un conte.

Le travail comprend deux parties :

- Un court **travail écrit** (maximum 5 pages, **10 %**) comportant les éléments suivants :
    - Un titre pour le conte
    - Les informations bibliographiques permettant de retrouver les informations constituant la base du conte
    - Les éléments du conte provenant d'une source « sûre » d'information. Cette ou ces sources seront indiquées dans la bibliographie.
    - Les éléments du conte ajoutés pour les besoins de l'effet dramatique et pour capter l'attention, et pourquoi vous croyez que ces éléments vont atteindre le but cherché. [Ce qui touche les élèves, ce qui les surprend, le *punch*.]
    - Le conte lui-même.
    - Ce que vous pensez sera retenu de cette anecdote.

    N.B. Le travail devra m'être remis **sur papier et sous forme électronique** (un fichier Word par exemple ou un fichier html), de sorte que toutes les anecdotes puissent être rendues accessibles à tous sur le site du cours.
- Une **partie orale (15 %)** : Conter l'anecdote devant la classe, au plus 10 minutes.

Où trouver des informations ?

- Il y a plusieurs romans à saveur historique qui peuvent être une source intéressante d'inspiration pour un conte. Voir la liste de romans qui se trouve sur le site du cours

- Il y a des mathématiciens à propos desquels il y a beaucoup d'anecdotes: Thalès de Milet, Pythagore, Archimède, Gerbert D'Aurillac, Omar Khayyam, Fibonacci (Léonard de Pise), Cardan, Descartes, Pascal, Newton, Euler, Gauss, Évariste Galois, Cantor, et beaucoup d'autres.

- Sur le Web... Commencer par les sites indiqués sur le site du cours. Faites aussi une recherche à partir du nom d'un mathématicien.

- Dans les livres généraux d'histoire des mathématiques, il y a souvent des encadrés sur la biographie de mathématiciens. Utiliser l'index. Ces livres se trouvent à la cote QA21 à la bibliothèque. Regarder aussi autour de cette cote... il y a parfois des trésors.

- J'ai laissé à la réserve trois livres qui pourraient vous aider :

  - E.T. Bell, *Les grands mathématiciens*, Paris 1961. [C'est un livre très contesté par les historiens, mais très apprécié par les autres.] (QA28B4)

  - Émile Noël, *Le matin des mathématiciens : entretiens sur l'histoire des mathématiques*, Paris, 1985 (QA21M39). Ce livre ne porte pas sur des mathématiciens, mais la façon de présenter les choses peut vous donner des idées sur des anecdotes relatives à des situations plus générales.

  - Pierre Dedron et Jean Itard, *Mathématiques et mathématiciens*, Paris, 1959. (QA28.D4)

  - Il y a un autre livre qui aurait été très utile, mais il semble avoir disparu de la bibliothèque...

Possibilité 2 - Confection et utilisation d'un instrument de mesure.

Pour ce type de travail, il vous faudra confectionner et faire le rapport de l'utilisation d'un instrument de mesure (maximum 8 pages).
Quelques thèmes pouvant être abordés dans ce cas : La construction d'un tunnel (voir tunnel de Samos), la mesure indirecte de distance entre deux points de part et d'autre d'un obstacle, d'autres instruments comme l'astrolabe, le baculum (bâton de Jacob), le quadrant (avec un carré des ombres), le bâton de Gerbert, un cadran solaire, etc.

Le travail devrait comprendre trois parties :

- Une partie, pratique, consistant en la construction d'un ou plusieurs instruments. (**15 %**)
  - Effectuer la graduation de l'instrument, si nécessaire.
  - S'assurer que l'instrument a des dimensions adéquates pour permettre la mesure avec une précision raisonnable.
  - S'assurer que les matériaux pour faire l'instrument sont suffisamment rigides.

- Une seconde partie consistant à utiliser effectivement l'instrument que vous avez fabriqué. (**5 %**)
  - Faire plus d'une mesure pour vous assurer qu'il n'y a pas une erreur trop grande dans la mesure obtenue. Donner explicitement les mesures obtenues et les comparer à la mesure réelle en question.
  - Si une personne fait la mesure correspondant au perçage d'un tunnel, choisir pour extrémités du tunnel deux fenêtres d'une maison qui sont telles que d'une fenêtre on voit l'autre. Il sera alors possible de vérifier si vos orientations du tunnel à chaque extrémité sont adéquates.

- Une dernière partie écrite (**5 %**) de quelques pages qui consiste à
    - Expliciter les mathématiques sous-jacentes à l'usage de l'instrument.
    - Indiquer les difficultés rencontrées lors de la construction de l'instrument.
    - Indiquer les difficultés rencontrées lors de la mesure effective.
    - L'instrument sera remis avec le travail écrit. Il vous sera retourné après la correction du travail.

N.B. Les étudiants qui auront choisi ce type de travail devront choisir un instrument parmi les suggestions des enseignants responsables du cours. Aussi, il leur sera possible de travailler sur un instrument qu'ils auront choisi eux-mêmes suite à l'approbation des enseignants responsables du cours.

Possibilité 3 - Étude et conception d'une anamorphose.

Ce travail (maximum 8 pages) vise l'élaboration d'un document écrit comprenant :

- Une présentation du concept d'anamorphose (**3 %**) :
    - Précisez ce qu'on entend par anamorphose.
    - Décrire et présenter quelques anamorphoses connues.

- Construction d'une anamorphose (**15 %**) :
    - Élaborer ou choisir une image qui sera à l'origine de votre anamorphose.
    - Décrire la démarche utilisée pour la construction.
    - Rapporter les difficultés qui sont survenues.
    - Mettre en évidence le point de vue à partir duquel on peut voir votre anamorphose.

- Décrire l'intérêt mathématique (**7 %**) :
    - Décrire le contexte historico-mathématique de l'époque où les premières anamorphoses sont apparues.
    - Mettre en relief l'apport du développement des mathématiques au développement des techniques de construction des anamorphoses.

Normes à suivre quant à la présentation des travaux écrits

Il est impératif de respecter les normes suivantes.

- Toute **illustration** doit être accompagnée de la référence précise où l'on peut trouver cette illustration, et ce, même si l'illustration est affichée par un hyperlien. Cette référence peut être l'adresse d'une page d'un site ou encore la référence bibliographique d'une livre, avec la page où se trouve l'illustration. Toute illustration sans référence de sa source entraine une pénalité d'un point.

- Toute **citation** doit être clairement identifiée (par des guillemets (« »,) ou en étant mise en italique, ou en retrait du texte principal). Elle doit de plus être précisément référencée. Toute citation non identifiée ou sans référence de sa source entraine une pénalité de cinq points.

- On ne peut copier directement une **portion de site**. Faites plutôt un hyperlien avec le site dont vous voulez utiliser les informations. L'adresse du site doit apparaître alors dans votre texte, comme une référence.

- N.B. L'utilisation d'illustration, de textes ou de sites non référencés peut entrainer un échec au cours avec, le cas échéant, présentation d'un dossier au comité de discipline de la Faculté. Dans ce sens, nous appliquons les règlements de l'université en ce qui concerne le plagiat. (Voir la fin du plan de cours)

UQÀM

Département de mathématiques **Hiver 2012**

MAT 6221 – Histoire des mathématiques.

Questionnaire d'introduction

Question 1 : En quoi consiste le travail des mathématiciens? Quel peut être le produit de leurs travaux? En a-t-il toujours été ainsi?

Question 2 : Qu'est-ce qui motive les mathématiciens? Leurs motivations ont-elles toujours été les mêmes au cours de l'histoire? Expliquez.

Question 3 : Qu'est-ce que l'histoire des mathématiques? Est-ce que le travail d'un historien est le même que celui d'un historien des mathématiques?

Question 4 : À quel moment l'histoire des mathématiques a-t-elle débuté? Y a-t-il un début? Expliquez.

Question 5 : Comment voyez-vous l'évolution des mathématiques au cours du temps? Y a-t-il en des périodes plus fastes que d'autres pour les mathématiques? Si oui, en quoi ont-elles été plus fastes? Si non, peut-on dire alors qu'il y a eu une progression constante en mathématiques?

Question 6 : Quels rôles ont joués les mathématiques dans le développement des sociétés?

Question 7 : Nommez quelques mathématiciens dont le nom vous vient naturellement à l'esprit. Décrivez brièvement leurs contributions aux savoirs en faisant référence à l'époque dans laquelle ils ont évolué.

Question 8 : Les mathématiques telles qu'on les connaît aujourd'hui en Occident ont subi l'influence de plusieurs cultures différentes au fil des âges. Décrivez un exemple particulier de l'apport d'une autre culture aux mathématiques occidentales.