**Université du Québec à Montréal**
Département de mathématiques
PLAN DE COURS

# MAT6221 Histoire des mathématiques

HIVER 2019

## COORDONNÉES

Responsable : David Guillemette
Tél. : poste 6935
Courriel : guillemette.david@uqam.ca
Disponibilités : sur rendez-vous, ou en tout temps par courriels (utilisation du courriel pour prendre rendez-vous seulement ou pour de courts messages. SVP, me joindre à partir de votre messagerie de l'UQAM)
Un espace Moodle a été créé où seront rendus disponibles nombre de documents relatifs au cours.

## DESCRIPTION SELON LE REGISTRE 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

- Effectuer un survol de l'histoire des mathématiques en Occident avec le souci de situer leurs développements dans leurs relations avec d'autres cultures et civilisations.
- Développer une sensibilité aux dimensions culturelles et sociales de l'activité mathématique.
- Développer ses capacités à voir l'histoire autour de soi en tant qu'enseignant ou mathématicien, et en tant que citoyen.
- Apercevoir l'influence de l'esprit d'une époque sur la façon d'y faire des mathématiques.
- S'initier aux pratiques mathématiques selon les outils et l'ambiance intellectuelle de différentes époques
- Développer une réflexion sur le rôle de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement ou dans la pratique des mathématiques.

## THÈMES PRINCIPAUX

- La place des mathématiques dans les sociétés au cours des grandes périodes historiques
- Relation entre l'histoire des mathématiques et l'histoire des arts, des sciences et de la philosophie
- Esthétiques et mathématiques
- Spiritualités et mathématiques
- Historicité du symbolisme
- Historicité de la rigueur
- Histoire du nombre, de la géométrie, de l'algèbre, de la trigonométrie, du calcul logarithmique, de la notion de fonction, du calcul infinitésimal.
- Histoire et enseignement des mathématiques

## ACTIVITÉS PRÉVUES AU COURS

- Exposés
- Discussions et résolutions de problème en classe
- Lectures de textes historiques
- Conférencier invité.

## ACTIVITÉS D'ÉVALUATION

- **Examen de mi-session (21 février) (30 ou 40%)**, couvre la première partie du cours
- **Examen de fin de session (18 avril) (30 ou 40%)**, couvre la seconde partie du cours

  N.B. Une liste de questions à préparer sera rendue disponible deux semaines avant chacun des examens. Les examens seront composés d'une sélection de quelques questions de la liste.
  Toute documentation sur support papier sera autorisée durant les examens. Aucun outil informatique ne sera autorisé. La note la plus haute entre celle obtenue à l'examen de mi-session et celle obtenue à l'examen de fin de session comptera pour 40% de la note finale, la note la plus basse pour 30%.
- **Travail de session (remise le 11 avril) (30%)**, au choix parmi les deux propositions suivantes :

  A. Élaboration d'une activité d'enseignement articulée à l'histoire des mathématiques et au programme du secondaire
  B. Travail de recherche autour de l'histoire d'un théorème récent (apparu après 1918).

## ÉCHÉANCIER PROVISOIRE :

| | |
|---|---|
| Janvier : | |
| 10 (Cours 1) | Introduction, plan de cours, travaux de session, qu'est-ce que l'histoire, dates |
| 17 (Cours 2) | Mésopotamie et Égypte antique |
| 24 (Cours 3) | Grèce hellénique |
| 31 (Cours 4) | Grèce hellénistique |
| Février : | |
| 7 (Cours 5) | Rome antique et haut Moyen-âge européen |
| 14 (Cours 6) | Monde Arabe et Moyen-âge tardif européen |
| 21 (Cours 7) | **Examen de mi-session (30 ou 40%)** |
| 28 (Cours 8) | **Disponibilité pour le travail de session (semaine de lectures)** |
| Mars : | |
| 7 (Cours 9) | Renaissance italienne et nordique |
| 14 (Cours 10) | Le Grand Siècle (17e) |
| 21 (Cours 11) | Modernités et contemporanéité |
| 28 (cours 12) | Présentation de Fabrice Larribe sur l'histoire des statistiques et des probabilités |
| Avril : | |
| 4 (Cours 13) | Civilisations précolombiennes et ethtnomathématiques |
| 11 (Cours 14) | Civilisation védique, mathématiques chinoises **et remise du travail de session (30%)** |
| 18 (Cours 15) | **Examen de fin de session (30 ou 40%)** |

## CONSIGNES POUR LES TRAVAUX DE SESSION

Le travail de session est au choix parmi les deux propositions suivantes :

A. Élaboration d'une activité d'enseignement articulée à l'histoire des mathématiques et au programme du secondaire
B. Travail de recherche autour de l'histoire d'un théorème récent (apparu après 1918).

Le travail se fait obligatoirement en équipe de 2 ou 3 étudiants. Le travail de session compte pour 30% de la note finale, la note attribuée est la même pour tous les membres de l'équipe. Le travail de session est remis imprimé en main propre et par courriel en format .doc ou .pdf le 11 avril.

**Mise en forme :** veuillez suivre le format suivant : interlignes 1½; marges de 2,5 cm; texte justifié; caractère Times New Roman; police 12 points; recto verso.

**Composition :** une page titre, une table des matières, une introduction, une conclusion, une bibliographie et des annexes s'il y a lieu. Le tout ne doit pas dépasser 15 pages.

**Références bibliographiques :** les citations doivent être données selon la méthode auteur-date, tel que décrit dans le site suivant du Service des Bibliothèques de l'UQAM : http ://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/citer-ses-sources

**Période de consultation :** une période de consultation est prévue le 28 février, à travers laquelle le professeur se rend disponible pour l'encadrement de l'élaboration du travail de session.

### Consignes pour le choix A : Élaboration d'une activité d'enseignement articulée à l'histoire des mathématiques et au programme du secondaire

Il s'agit de construire une activité d'apprentissage basée, appuyée ou inspirée fortement par l'histoire des mathématiques.

Toutes les équipes devront construire une activité différente d'une équipe à l'autre et, au mieux, à partir d'un sujet mathématique différent.

Le travail devra contenir l'ensemble des cinq sections suivantes :

Section 1. Choix d'un sujet mathématiques et situation du sujet dans le programme.
- Prendre connaissance des notions mathématiques centrales du sujet. Compléter une réflexion afin de reconnaitre les préalables et les prolongements.

Section 2. Exploration du développement historique du sujet mathématique.
- Tracer un bref historique du sujet mathématique. Retracer le développement des notions centrales au sujet dans l'histoire des mathématiques. Ressources importantes : Voir bibliographie du cours.

Section 3. Cibler quelques éléments de l'analyse conceptuelle du sujet ou d'une partie spécifique du sujet.
- Identifier quelques conceptions, difficultés, erreurs, raisonnements importants et automatismes à développer liés à l'apprentissage du sujet (illustrer ces différents éléments par des exemples).
- Ressources importantes : Guides pédagogiques des manuels du secondaire, revue Petit x, revue Vie pédagogique, revue Envol du GRMS.

Section 4. Construction d'une activité d'exploration en classe (une activité détaillée pour le secondaire).
- Construire une activité d'apprentissage inédite et novatrice sur le sujet, dont les enjeux et les choix didactiques découlent des réflexions issues des sections précédentes.
- Présenter le niveau d'enseignement, la durée, la clientèle cible (régulière ou particulière), les concepts et processus mathématiques visés, les préalables à maitriser pour l'élève (notions, connaissances, habiletés…), le matériel et utilisation des TIC, le déroulement prévu de l'activité.

Section 5. Élaborer une réflexion quant à l'apport et au potentiel de l'aspect historique de l'activité ou des éléments de nature historique ou culturelle qu'elle contient d'un point de vue pédagogique ou didactique, ainsi que sur les possibles réticences et difficultés que les enseignants peuvent rencontrer.

**Consignes pour le choix B : Travail de recherche autour de l'histoire d'un théorème récent (apparu après 1918)**

Il s'agit de trouver un énoncé de théorème mathématique qui date d'au plus 100 ans (c'est-à-dire, dont la première démonstration complète connue officiellement a été donnée après 1918), d'en faire une brève histoire, et de pouvoir expliquer l'énoncé à vos collègues.

Toutes les équipes devront trouver un théorème différent des autres équipes.

Le travail devra contenir l'ensemble des sept sections suivantes :

Section 1. L'énoncé du théorème mathématique (il peut aussi s'agir d'une méthode, d'un algorithme, etc.);

Section 2. Les informations bibliographiques précises et complètes permettant de retrouver la première apparition officielle de la preuve complète de ce théorème dans une revue mathématique ou connexe (les actes d'un congrès, etc.);

Section 3. Une histoire sommaire du théorème lui-même;

Section 4. Une histoire sommaire de la revue où la preuve complète du théorème a paru pour la première fois, si cela s'applique (item (2));

Section 5. Des éléments biographiques de(s) l'auteur(es) du théorème (maximum 1 page par auteur(e));

Section 6. Une explication en vos propres mots de l'énoncé du théorème, « ce qu'il veut dire », aucune citation textuelle explicite n'est acceptée dans cette partie;

Section 7. Une liste de toutes les sources d'information et références que vous avez utilisées.

OÙ TROUVER DES INFORMATIONS ?

Il y a plusieurs revues, livres et sites internet de vulgarisation scientifique où sont présentés des résultats mathématiques accessibles ;

Sur internet... commencer par les sites indiqués dans le site internet de L. Charbonneau, faites une recherche à partir d'un sujet que vous aimez ;

Les professeurs du département de mathématiques sauront vous guider dans les sujets que vous aimez, ou vous aiguiller vers d'autres sujets accessibles.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Le site internet de Louis Charbonneau http://www.profmath.uqam.ca/~charbon/MAT6221/ contient plusieurs documents et références.


A. Dahan-Dalmedico et J. Peiffer, *Une histoire des mathématiques*, Éd. Du Seuil, 1986. (QA21D35) (Disponible à la COOP-UQAM pour environ 15 $)

A. Desrosières, *La Politique des grands nombres : Histoire de la raison statistique*, Paris, Éd. La Découverte, 2000, 2e éd. [1re éd. 1993] (QA 276.15 D48 .2010 ; Bibliothèque centrale)

J.-J. Droesbeke et P. Tassi, *Histoire de la statistique*, 2e éd.corrigée, (Collection Que sais-je? , 2527 (1990)), Paris, PUF, 1997. (HA19D73 ; 1re édition, Bibliothèque centrale)

B. Duvillié, *Sur les traces de l'Homomathematicus. Les mathématiques avant Euclide ; Mésopotamie, Égypte, Grèce*, Ellipses, 1999. (QA22D89)

B. Hauchecorne et D. Suratteau, *Des mathématiciens de A à Z*, Ellipses, 1996. (QA28H28 ; section référence)

O. Ore, *Les graphes et leurs applications*, Dunod, 1970. (QA90O6414)

G. Polya, *Comment poser et résoudre un problème*. Dunod, 1962. (QA11P614)

G. Sarton, *The study of the history of mathematics and the study of the history of science*, Dover, 1957. (QA21S.33)

J. Sesiano, *Une introduction à l'histoire de l'algèbre. Résolution des équations des Mésopotamiens à la Renaissance*. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999. (QA151 S466.1999 )

V. J. Katz, *A History of Mathematics: An introduction*, Addison-Wesley, 1998.

## GRILLES D'ÉVALUATION POUR LES TRAVAUX DE SESSION

**Grille d'évaluation pour le choix A : Élaboration d'une activité d'enseignement articulée à l'histoire des mathématiques et au programme du secondaire**

| Sections et critères d'évaluation | Note | Commentaires |
|---|---|---|
| 1- Choix et situation du sujet dans le programme (4 pts)<br>- 4 : Description exhaustive et claire<br>- 3 : Description suffisamment exhaustive et claire<br>- 2 : Description insuffisante et désorganisée | | |
| 2- Exploration du développement historique du sujet mathématique (6 pts)<br>- 6 : Clarté, richesse et pertinence importantes<br>- 4 : Clarté et richesse suffisante<br>- 2 : Recherche insuffisante | | |
| 3- Analyse conceptuelle du sujet mathématique ou d'une partie spécifique du sujet (raisonnements importants, conceptions erronées, difficultés courantes, erreurs fréquentes, automatismes à développer) (5 pts)<br>- 5 : Pertinence et clarté des éléments soulevés, présence de nombreux d'exemples<br>- 3 : Éléments d'analyse suffisamment clairs et pertinents, quelques bons exemples<br>- 1 : Recherche insuffisante, peu d'exemples éclairants | | |
| 4- Construction d'une activité d'exploration en classe (une activité détaillée pour le secondaire) (6 pts)<br>- 6 : Description riche, pertinence, faisabilité, originalité, cohérence avec les réflexions historiques et didactiques précédentes<br>- 4 : Description assez riche, activité pertinente en plusieurs, faisabilité, fait parfois écho les réflexions précédentes<br>- 2 : Description insuffisante, peu articulée aux réflexions précédentes, faisabilité douteuse. | | |
| 5- Réflexion quant au potentiel pédagogique et didactique de l'histoire (6 pts)<br>- 6 : Très bonne variété et richesse des réflexions<br>- 4 : Variété et richesse suffisante des réflexions<br>- 2 : Argumentation faible, réflexions pauvres | | |
| Présentation générale (soin de la présentation, présence d'une introduction, d'une page titre, d'une table des matières, d'une conclusion et d'une bibliographie et d'annexes s'il y a lieu, respect de la mise en forme). (3 pts)<br>- 3 : Présentation soignée, ensemble des éléments présents, uniformité<br>- 2 : Présentation assez soignée, ensemble des éléments présents, présentation plutôt uniforme<br>- 1 : Présentation à revoir | | |
| Qualité de la langue<br>(jusqu'à 5 % de pénalité : 1,5 pt) | | |
| Respect des échéances<br>(-10 % par jours de retard, 3 pts/ jours) | | |
| Résultats et commentaires globaux : | | |

**Grille d'évaluation pour le choix B : Travail de recherche autour de l'histoire d'un théorème récent (apparu après 1918)**

| Sections et critères d'évaluation | Note | Commentaires |
|---|---|---|
| 1- Énoncé du théorème mathématique (3 pts)<br>- 3 : Description exhaustive et claire, théorème « intéressant », c'est-à-dire avec un certain impact et mobilisation dans la communauté<br>- 2 : Description suffisamment exhaustive et claire, théorème plutôt intéressant<br>- 1 : Description insuffisante et désorganisée | | |
| 2- Informations bibliographiques autour de la preuve complète du théorème (3 pts)<br>- 3 : Clarté, justesse<br>- 2 : Clarté et justesse suffisantes<br>- 1 : Recherche insuffisante | | |
| 3- Histoire sommaire du théorème (5 pts)<br>- 5 : Clarté, richesse et pertinence, mise en évidence brève et claire du contexte scientifique.<br>- 3 : Clarté et richesse suffisantes<br>- 1 : Recherche insuffisante | | |
| 4- Histoire de la revue où la preuve du théorème a paru (4 pts)<br>- 4 : Clarté, richesse et pertinence, informations étayées<br>- 3 : Clarté et richesse suffisantes, informations suffisamment étayées<br>- 2 : Recherche insuffisante | | |
| 5- Éléments biographiques de(s) l'auteur(es) du théorème (5 pts)<br>- 5 : Clarté, richesse et pertinence<br>- 3 : Clarté et richesse suffisantes<br>- 1 : Recherche insuffisante | | |
| 6- Explication en vos propres mots de l'énoncé du théorème (4 pts)<br>- 4 : Explication personnelle, maitrise et appropriation évidentes du théorème<br>- 3 : Explication personnelle, maitrise et appropriation suffisantes du théorème<br>- 1 : Explications manquantes, passages obscurs | | |
| 7- Liste de toutes les sources d'information et références (3 pts)<br>- 3 : Complétude des référence, respect de normes et clarté<br>- 2 : Sources et références manquantes ou à revoir quant à la forme<br>- 1 : Sources et références à revoir | | |
| Présentation générale (soin de la présentation, présence d'une introduction, d'une page titre, d'une table des matières, d'une conclusion et d'une bibliographie et d'annexes s'il y a lieu, respect de la mise en forme). (3 pts)<br>- 3 : Présentation soignée, ensemble des éléments présents, uniformité<br>- 2 : Présentation assez soignée, ensemble des éléments présents, présentation plutôt uniforme<br>- 1 : Présentation à revoir | | |
| Qualité de la langue<br>(jusqu'à 5 % de pénalité : 1,5 pt) | | |
| Respect des échéances<br>(-10 % par jours de retard, 3 pts/ jours) | | |
| Résultats et commentaires globaux : | | |

## COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

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<br>Niveau de maîtrise attendue | Niveau de développement attendu | Sommaire des modalités d'évaluation<br>[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 et dans le travail |
| - *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 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 de session |
| - *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 | |

| Compétence<br>Niveau de maîtrise attendue | Niveau de développement attendu | Sommaire des modalités d'évaluation<br>[Voir plus loin pour les éléments d'évaluation] |
|---|---|---|
| - *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 touchent ce niveau de maîtrise attendu. Éventuellement, selon le thème choisi, cette compétence est touchée dans le travail de session. |

## RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE :




Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

**Les infractions et les sanctions possibles reliées à ces infractions sont précisées aux articles 2 et 3 du Règlement no 18 sur les infractions de nature académique.**

Vous pouvez également consulter des capsules vidéos sur le site r18.uqam.ca. Celles-ci vous en apprendront davantage sur l'intégrité académique et le R18, tout en vous orientant vers les ressources mises à votre disposition par l'UQAM pour vous aider à éliminer le plagiat de vos travaux.

INFO SPHÈRE

Infosphère est l'un de ces outils indispensables : un guide méthodologique visant à promouvoir les bonnes pratiques en matière de recherche documentaire et de rédaction de travaux. Cet outil vous accompagnera tout au long de vos études et vous permettra d'éviter les pièges du plagiat. Cliquez sur le logo à gauche pour être redirigé vers le site.

## POLITIQUE NO. 16 CONTRE LE HARCÈLEMENT SEXUEL :

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

La Politique no 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel :

1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées.
2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude.
3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées.
4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés.
5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel.
6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme.
7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue.
8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée.

**Pour plus d'information :**

instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique_no_16.pdf

**Pour obtenir du soutien :**

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886

Pour la liste des services offerts en matière de violence sexuelle à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM : harcelement.uqam.ca

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :
514 987-0348
calacs@uqam.ca
trevepourelles.org

Service de soutien psychologique (Services à la vie étudiante) :
514 987-3185
Local DS-2110

Service de la prévention et de la sécurité : **514 987-3131**