

## Professeur

Kamel Belbahri Bureau 5223 AA Tél. 514 343 2060 Email : belbahri@dms.umontreal.ca. Consultation sur rendez-vous.

## Objectifs

Une étude de l'histoire du développement des mathématiques de la Préhistoire à nos jours.

## Description du catalogue

Les mathématiques dans l'Antiquité. Les mathématiques en Chine, en Inde et chez les Arabes. Les mathématiques en Europe de 500 à 1600. La géométrie analytique. Le calcul infinitésimal. Le développement de l'analyse. Les mathématiques du XXe siècle.

## Contenu

1. Mathématiques des grandes civilisations de l'antiquité: La Mésopotamie, l'Egypte ancienne et la Grèce.
2. Les mathématiques dans d'autres traditions : l'Inde, la Chine, les Incas et les Mayas.
3. Les mathématiques dans le Monde musulman.
4. L'Europe médiévale.
5. La Renaissance.
6. Survol des 18<sup>ème</sup>, 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècles.

Privilégiant une approche chronologique, nous nous efforcerons également de faire des développements thématiques. Tout en examinant brièvement les apports de civilisations diverses, nous nous arrêterons pour suivre les lignes de forces de thèmes choisis. Par exemple, la genèse de l'algèbre, le développement de la géométrie, quelques grands problèmes historiques (le nombre, l'axiomatique, etc.), des théorèmes ayant acquis le rang de joyaux (le théorème de Pythagore, le problème de Bâle, etc.), ou des énoncés qui ont fait couler beaucoup d'encre (le 5<sup>ème</sup> postulat d'Euclide, les 3 problèmes classiques, le concept d'infini, etc.). Nous évoquerons tout le long du cours la lente émergence des mathématiques d'aujourd'hui en nous penchant sur des acteurs de premier plan (Eudoxe, Fermat, Newton, Euler, Gauss, Galois, Cantor, Gödel, etc.).

## Références

En sus des notes de cours et des documents fournis par moi tout le long de la session, la bibliographie ci-dessous est minimaliste.

- Carl, Boyer B. *A History of Mathematics* Wiley, 1989. Réserve bibliothèque Math-Info.
- Katz, Victor J. *A History of Mathematics, An Introduction, (Third Edition)*, Addison Wesley, 2009. Réserve bibliothèque Math-Info.
- Dahan-Dalmedico, A; Pfeiffer, J. Une histoire des mathématiques. Routes et dédales, Édition du Seuil, 1986. Réserve bibliothèque Math-Info.
- Internet

- CultureMATH : <http://www.math.ens.fr/culturemath/>
- Chrono MATH : <http://serge.mehl.free.fr/>
- MacTutor : <http://www.gap-system.org/~history/>

## Évaluation

1. **Travail de session.** Les étudiants travaillent individuellement ou se répartissent en **groupes de 2** (maximum). Chaque groupe présente un travail dont **le sujet et le plan doivent être approuvés par moi** (détails en annexe, plus loin). Ce travail devra avoir un contenu mathématique en plus de son aspect historique. Chaque étudiant présentera oralement en classe une partie du travail. Les présentations débiteront après la semaine de relâche, dès **lundi 9 mars**. Une liste de thèmes (non exhaustive) est fournie en annexe. Si les membres du binôme veulent être évalués séparément (pour la partie écrite), ils doivent me le signifier par écrit tout en précisant dans leur rapport l'apport de chaque membre du binôme.
2. **Examen final (lundi 27 avril** au B-3335 Pav. 3200 J.-Brillant, à moins de changement de dernière minute). Portera sur toute la matière présentée en classe ainsi que sur la matière supplémentaire postée sur Studium. L'étudiant est encouragé à approfondir ses connaissances par des lectures personnelles.

Le travail écrit de session ne sera comptabilisé que si l'étudiant obtient au moins 50% à son examen final.

## Barème

Travail de session		Examen final
Oral	15%	55%
Écrit	30%	

## Informations supplémentaires

- Date limite pour modifier le choix de cours ou pour «abandonner le cours sans frais» : **22 janvier**.
- Date limite pour abandonner le cours «avec frais» : **13 mars**.
- Il est fait "obligation à l'étudiant de motiver une absence prévisible à une évaluation dès qu'il est en mesure de constater qu'il ne pourra être présent, il appartiendra à l'autorité compétente de déterminer si le motif est acceptable" (règlement des études de premier cycle) : <http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-des-etudes-de-premier-cycle/>
- Le plagiat : attention, c'est sérieux! L'étudiant est invité à consulter le site [www.integrite.umontreal.ca](http://www.integrite.umontreal.ca).

## Annexes

### 1. Évaluation

1. Présentation écrite. ***Le thème général cette session portera exclusivement sur les mathématiques de la Renaissance à nos jours.*** Cependant, votre travail peut puiser ses sources de temps plus anciens. Le travail écrit (4000 à 6000 mots de rédaction **personnelle**, **excluant les citations, formules mathématiques, figures, etc.**) sera soumis (copie papier et copie électronique envoyée par courriel) au plus tard le jour de l'examen final (**27 avril**) et comportera les éléments suivants :
  - a. Un plan (soumis à mon approbation) en deux exemplaires papier **à remettre au plus tard le 25 février**. Tout retard sera sanctionné par une défalcation de 10% de la note finale.
  - b. Respect du sujet approuvé.
  - c. Identification éventuelle de l'apport de chaque membre du groupe.
  - d. Le travail devra avoir un contenu exclusivement mathématique plongé dans son contexte historique. Il est inutile de faire des digressions ou de la phraséologie qui n'apportent rien au sujet traité.
  - e. La mise en contexte historique doit être clairement établie. Le travail doit montrer en quoi il y a eu une contribution à l'histoire des mathématiques.
  - f. L'aspect mathématique doit primer sur le reste (en nombre de pages et en contenu).
  - g. Impact pédagogique éventuel.
  - h. Il est inutile de faire des « démonstrations » de type « moderne », exception faite si l'on veut souligner un point.
  - i. Une conclusion.
  - j. Une bibliographie. Éviter les sources « douteuses ».
  - k. **Le copier-coller, « patchworks » ou toute autre forme de plagiat sera sanctionné par l'attribution d'une note zéro. Vous pouvez reprendre des éléments de taille raisonnable (quelques lignes) dûment référencés (sources vérifiables). Votre texte doit être personnel.** Pour citer correctement vos sources, voir le lien suivant : <http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/20-Citer-selon-les-normes-de-l-APA?tab=108>
  - l. Qualité de la rédaction.
2. Présentation orale. ***Porte sur une partie du travail écrit.*** Durée : 20 minutes par étudiant. Les présentations seront suivies d'une période de questions-réponses animées par un modérateur volontaire (ou désigné). Chacun présentera une partie mathématique mise en contexte. De plus, l'évaluation portera sur les éléments suivants :
  - a. Qualité de la langue.
  - b. Aisance et maîtrise du sujet (une simple lecture d'une présentation power point est déconseillée).
  - c. Respect du temps imparti.
  - d. Dynamisme.
  - e. Exemples et illustrations.
  - f. Intérêt pour le sujet.

Une copie électronique de votre présentation de votre présentation doit être soumise au plus tard le jour de votre exposé.

3. **Examen final.** Consistera en des questions à choix multiples ainsi que d'une rédaction sur des aspects de la théorie présentée. Il est possible que je vous demande de reproduire des démonstrations. Des notes de cours vous seront fournies au fur et à mesure. Vous êtes encouragés à faire des lectures indépendantes (notamment les ouvrages recommandés).

## 2. Exemples de thèmes pour travail de session

1. Qu'est-ce qu'un nombre ? Évolution historique et philosophique.
2. Construction avec la règle et le compas et l'algèbre moderne.
3. Le théorème fondamental de l'algèbre : de d'Alembert à Gauss.
4. Galois et la théorie des substitutions.
5. Les nombres complexes : les italiens, Euler, Gauss.
6. Cauchy et l'analyse moderne.
7. La création de la théorie moderne des ensembles au 19<sup>ième</sup> siècle.
8. L'axiomatisation des mathématiques au début du 20<sup>ième</sup> siècle.
9. Gödel et son théorème d'incomplétude.
10. La notion moderne de limite : Bolzano ou Cauchy ?
11. Quelques démonstrations célèbres (Euler, Gauss, etc.).
12. L'intégrale : d'Archimède à Lebesgue.
13. La théorie des probabilités : de Pascal et Fermat à Kolmogorov.
14. Le Calcul infinitésimal.
15. La méthode des indivisibles.
16. La géométrie analytique.
17. Kepler et le modèle héliocentrique.
18. Le problème des tangentes au 17<sup>ième</sup> siècle : Descartes, Fermat, Barrow, Newton, Leibniz, etc.
19. Qui a inventé le calcul différentiel : Newton ou Leibniz ?
20. L'infini mathématique.
21. Nombres : rationnels, irrationnels, algébriques, transcendants.
22. Biographie d'un mathématicien illustre : œuvre et contexte (Fermat, Euler, Gauss, Fourier, Lagrange, Galois, Abel, Cantor, Gödel, Hilbert, Poincaré, Von Neumann, Turing, etc.).
23. La religion et les mathématiques.
24. Le calcul numérique. Les algorithmes.
25. La théorie des groupes au 19<sup>ième</sup> siècle.