

Enseignant

Zied, Ben Salah Ph.D. Bureau 5223 AA . Courriel : zyed.ben.salah@umontreal.ca.

Horaires: Mardi 9:30 - 10 :20 (local 1409) et Jeudi 15 :30 – 17 :20 (local 1411), Pav. André-Aisenstadt.

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 (si le temps permet).
3. Les mathématiques dans le Monde musulman.
4. L'Europe médiévale.
5. La Renaissance.
6. Survol des 18^{ème}, 19^{ème} et 20^{ème} 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^{ème} 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 plus des notes de cours et des documents fournis tout le long de la session, la bibliographie ci-dessous est minimaliste.

- Carl, Boyer B. *A History of Mathematics* Wiley, 1989.
- Howard Eves. *An Introduction to the History of Mathematics*, (fifth edition), The Sanders Series, 1983.
- Katz, Victor J. *A History of Mathematics, An Introduction, (Third Edition)*, Addison Wesley, 2009.
- Dahan-Dalmedico, A; Pfeiffer, J. *Une histoire des mathématiques. Routes et dédales*, Édition du Seuil, 1986.
- Internet
 - CultureMATH : <http://culturemath.ens.fr/>
 - 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**. Chaque groupe présente un travail dont **le sujet et le plan doivent être approuvés** (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. Toutes les présentations doivent être prêtes 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.
2. **Examen final (Jeudi 23 avril de 8 :30 - 11:20** au local **1409**, Pav. André-Aisenstadt, à moins de changement de dernière minute). Portera sur toute la matière présentée en classe, ainsi que sur la matière supplémentaire postée sur Studium. Aussi, l'examen pourrait contenir des questions liées aux travaux présentés par les étudiants. L'étudiant est encouragé à interagir avec les autres présentations, et 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**. En cas où La note de l'examen Final est **en dessous de 50%**, le **score maximal (note lettre)** est **D**.

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.

Annexes

1. Évaluation

1. **Présentation écrite (Travail de la session).** Le thème général cette session portera exclusivement sur les mathématiques de l'antiquité et la Renaissance à nos jours. Cependant, votre travail peut puiser ses sources de temps plus anciens. Le travail écrit (environ 4000 à 6000 mots de rédaction **personnelle**, excluant les citations, formules mathématiques, figures, etc.) sera soumis (copie papier en classe et copie électronique soumise sur studium) au plus tard le **9 avril** et comportera les éléments suivants :
 - a. Un plan (soumis pour approbation) en deux exemplaires (papier en classe et pdf envoyé par courriel) **à remettre en classe au plus tard le 19 février**. Tout retard sera sanctionné par une déduction 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 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 », 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 : <https://bib.umontreal.ca/citer/styles-bibliographiques/apa>
 - l. Qualité de la rédaction.
2. **Présentation orale.** Porte sur une partie du travail écrit. Durée : environ 20 minutes par étudiant (présentation par groupe de 2), et environ 30 min (présentation individuelle).. le calendrier final des présentations sera affichée d'ici le 27 février (en prenant en considération l'ordre alphabétique du premier membre et le sujet présenté). Il n'y a pas une reprise pour la présentation.

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 présentation orale.
- 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 doit être soumise au plus tard le jour de votre exposé.

Les présentations sont ouvertes à la communauté du département de mathématiques et statistique (Invités : Étudiants et profs qui s'y intéressent). Chaque groupe devrait m'aviser à l'avance, en cas où il ne souhaite pas que leur présentation soit accessible par d'autres membres en dehors de la classe.

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 questions pourraient être liées à quelques sujets présentés. 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^{ième} siècle.
8. L'axiomatisation des mathématiques au début du 20^{ième} 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. Mathématiques (Modèles, théorie, géométrie, etc) et relativité (générale ou restreinte)
19. Le problème des tangentes au 17^{ième} siècle : Descartes, Fermat, Barrow, Newton, Leibniz, etc.
20. Qui a inventé le calcul différentiel : *Newton* ou *Leibniz* ?
21. L'infini mathématique.

22. Nombres : rationnels, irrationnels, algébriques, transcendants.
23. Biographie d'un mathématicien illustre : œuvre et contexte (Fermat, Euler, Gauss, Fourier, Lagrange, Galois, Abel, Cantor, Gödel, Hilbert, Poincaré, Von Neumann, Turing, etc.).
24. La religion et les mathématiques.
25. Le calcul numérique. Les algorithmes.
26. La théorie des groupes au 19^{ème} siècle.
27. Évolution des méthodes d'approximation à travers l'histoire
28. Nombres historiques : découverte et calcul (p.e. *π , e, irrationnels*, ...etc).
29. Résultats asymptotiques en Probabilités et Inférence statistique.
30. Mathématiques et IA.
31. Mathématiques et Neurosciences
32. Mathématiques et réseaux de neurones.
33. Historique du mouvement brownien.
34. Évolution des mathématiques financières.