Université du Québec à Montréal **Automne 2013**
Département de mathématiques *L. Bélair*

PLAN DE COURS

MAT 1006 groupe 22, Arithmétique et géométrie classique

Mardi 11h-12h30, jeudi 9h-10h30, local ~~SH-3320~~ PK-1630
Séance d'exercices, jeudi 10h30-12h30, local ~~SH-3320~~.

.....

Professeur : LUC BÉLAIR
BUREAU : PK-5330, tél.: 987-3000, poste 8234 ; belair.luc@uqam.ca ; (mardi 15h-17h).
Page internet du cours : **http://www.moodle.uqam.ca**
Auxiliaire d'enseignement : Maxime Gélinas ; disponibilité : local et heures à déterminer.

Description du cours selon l'annuaire Les objectifs de ce cours sont d'apprendre à développer et à communiquer des idées mathématiques, ainsi qu'à se familiariser avec les objets fondamentaux des mathématiques modernes. Pour ce faire, on se penchera sur des problèmes classiques d'arithmétique et de géométrie, ainsi que sur la façon de les résoudre. Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste, bon usage des symboles mathématiques. Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (axiomes simplifiés) : théorèmes de Thales et Pythagore, construction à la règle et au compas, théorèmes du toit, position relatives des droites et plans, coupe d'un cube par un plan. Géométrie vectorielle dans le plan et l'espace : démonstration des règles de calcul des vecteurs avec les théorèmes classiques, barycentre, produits scalaire, définition d'un espace vectoriel. Nombres complexes et géométrie : règles de calcul, notation algébrique et exponentielle, division euclidienne des polynômes, théorème fondamental de l'algèbre (sans preuve), rotations, translations et similitudes dans les complexes. Arithmétique : algorithme d'Euclide, lemme de Gauss, théorème de Bézout, irrationalité de racine de 2, équation diophantienne linéaire, infinités des nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique, relations d'équivalences et calcul modulaire, petit théorème de Fermat, de Wilson.

Contenu du cours Qu'allons-nous faire durant ce cours?

« O mathématiques sévères,... Il y avait du vague dans mon esprit, un je ne sais quoi épais comme de la fumée. Vous avez mis, à la place, une froideur excessive, une prudence consommée et une logique implacable. » Lautréamont (1846-1870), *Les chants de Maldoror*, 1869.
« Prenons un exemple, pour soulager l'esprit. » Clairaut (1713-1765), *Élémens de géométrie*, 1741.
« C'est dans la cuve gauche du fondoir du Péquod (...) que je fus frappé pour la première fois – indirectement – par le fait remarquable qu'en géométrie tous les corps glissant le long d'une cycloïde – ma pierre à polir par exemple – arrivent au bas de n'importe quel point en un temps identique. » Melville (1819-1891), *Moby Dick*, 1851.

La connaissance de l'arithmétique et de la géométrie remonte à la plus lointaine Antiquité, et néanmoins fait encore l'objet de recherches mathématiques actuelles et est omniprésente dans la technologie moderne. Le cours sera axé sur la maîtrise des techniques de base, des concepts et des objets fondamentaux, par des exemples étudiés en détails. (*voir l'échéancier ci-dessous*)

Objectifs généraux Que vise ce cours?
Vous faire approfondir les techniques, notions et objets de base de la géométrie euclidienne et de l'arithmétique. Vous faire percevoir l'importance des concepts abstraits. Vous faire développer l'expression claire, correcte et précise de vos idées mathématiques.

Types d'activités d'enseignement
– A chaque séance il y aura un exposé avec questions et discussion.
– Chaque semaine, une période d'exercices vous est réservée pendant laquelle un auxiliaire d'enseignement, M. Maxime Gélinas, sera là pour répondre à vos questions et exposer les solutions d'exercices plus difficiles. M. Gélinas sera aussi disponible 2h par semaine (à déterminer) pour répondre à vos questions individuellement.
– Chaque semaine, le mardi de 15h à 17h vous est réservé pour consultation individuelle à mon bureau. En cas de difficulté, n'hésitez pas à fixer un rendez-vous avec moi à un autre moment.

ÉCHÉANCIER APPROXIMATIF

Semaine 1. (3 & 5 sept.) Présentation du plan de cours ; introduction au cours. Discussion autour de l'annexe A du recueil de notes de cours (avoir lu les annexes A et B) ; géométrie élémentaire du plan et de l'espace. **Début des séances d'exercices.**

Semaine 2. (10 & 12 sept.). Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (suite).

Semaine 3. (17 & 19 sept.) Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (suite).

Semaine 4. (24 & 26 sept.) Introduction à la géométrie vectorielle dans le plan et l'espace.

Semaine 5. (1er oct. & 3 oct.) Introduction à la géométrie vectorielle dans le plan et l'espace (suite).

Semaine 6. (8 & 10 oct.) Révision. **EXAMEN.**

Semaine 7. (15 & 17 oct.) Nombres complexes.

Semaine 8. (22 & 24 oct.) Nombres complexes, géométrie et polynômes.

Semaine 9. (29 & 31 oct.) Polynômes (suite).

Semaine 10. (5 & 7 nov.) Arithmétique dans les entiers relatifs.

Semaine 11. (12 & 14 NOV.) Arithmétique dans les entiers relatifs (suite).

Semaine 12. (19 & 21 nov.) Nombres premiers.

Semaine 13. (26 & 28 nov.) Arithmétique modulaire.

Semaine 14. (3 & 5 déc.) Arithmétique modulaire (suite).

Semaine 15. (10 & 12 déc.) Révision.

EXAMEN MARDI 17 DÉCEMBRE

LE COURS ARITHMÉTIQUE ET GÉOMÉTRIE CLASSIQUE DANS VOTRE FORMATION

Ce cours est une introduction aussi bien à la méthodologie du travail universitaire qu'à l'étude de niveau universitaire des mathématiques. Il est obligatoire en première année dans le cheminement-type des étudiantEs inscritEs aux programmes de premier cycle en mathématiques. Les méthodes de travail et de pensée qui y sont enseignées devraient donc être valables pour l'ensemble de vos études de premier cycle.

Le cours est également ouvert aux étudiantEs libres et aux étudiantEs inscritEs dans d'autres programmes. Il se peut que vous ayez une expérience préalable du monde universitaire et de ses méthodes. Il vous sera toutefois demandé de répondre aux mêmes critères que les autres étudiantEs et de vous initier à la pensée mathématique. Si, au gré de votre parcours, vous aviez déjà acquis les méthodes de travail qui feront l'objet de certains cours, tant mieux !

Présence au cours

Les présences au cours ne sont pas comptabilisées. Cependant, le contenu des cours, bien que suivant le plan du recueil des notes de cours, se trouvera augmenté de commentaires et d'exemples absents de ce manuel.
Si vous manquez un cours, assurez-vous de demander les notes de cours à l'un ou l'une de vos collègues de classe. Aucune information sur le contenu des cours manqués ne sera envoyée par le professeur.
Toute absence à une évaluation en classe (test, examen, exercice) équivaut à un échec de cette évaluation, sauf en cas de force majeure[1]. Dans un tel cas, et sans exception, vous aurez à fournir une pièce justicative et à vous entendre avec le professeur pour le rattrapage de l'évaluation manquée.
Vous êtes inviteEs à être particulièrement vigilantEs durant la seconde moitié de la session : c'est souvent à ce moment que l'on choisit de terminer les travaux qui s'accumulent plutôt que d'assister au cours. Il est conseillé de prévoir, dès le début de la session, le nombre et l'ampleur des travaux qui sont exigés dans l'ensemble de vos cours.

Les séances d'exercices

Les séances d'exercices sont parties intégrantes du cours ; préparer les exercices et assister aux séances d'exercices est obligatoire. Se poser des problèmes et les résoudre au moyen des outils mis à votre disposition en classe est la pierre angulaire de votre formation mathématique. Sans cela, vous échouerez. Il n'est pas essentiel de savoir résoudre tous les problèmes, mais il est essentiel d'y penser et d'essayer de les résoudre dans un temps raisonnable.
Les solutions des exercices que vous aurez à préparer seront exposées au tableau durant les séances d'exercices. Si vous manquez une session de problèmes, assurez-vous de demander les corrigés à l'un ou l'une de vos collègues de classe. Aucun corrigé manuscrit ne sera envoyé par courriel ou publié en ligne par le professeur ou l'auxiliaire d'enseignement.

Circonstances particulières

Si vous avez des problèmes de santé, problèmes d'apprentissage, dyslexie, etc., veuillez en aviser le professeur le plus tôt possible. Plusieurs services uqamiens peuvent être mis à contribution afin de vous aider.

---

[1] Cas de force majeure : maladie, décès ou hospitalisation d'un parent proche, accident, etc. Ne sont pas inclus dans les cas de force majeure : un réveil-matin dysfonctionnel, une panne de métro, un emploi, une panne d'imprimante la veille, etc.

Le site internet du cours
La consultation de la page internet du cours dans le système Moodle (http://moodle.uqam.ca) est obligatoire dans ce cours. Plusieurs documents, liens vers des sites internet, devoirs et consignes s'y trouveront qui ne figurent pas dans le recueil de notes de cours, ni ne seront distribués en classe.

Courriel UQAM
Votre adresse de courriel normalisée de l'UQAM (...@courrier.uqam.ca) est la seule qui sera utilisée par le professeur pour communiquer avec vous. Vous avez la responsabilité de consulter ce courriel régulièrement. De même, tout message envoyé par vous au professeur au moyen d'une autre adresse de courriel (hotmail, gmail, yahoo, etc.) peut être bloquée par le serveur de l'UQAM.

Écrire au professeur
Dans toutes vos communications par courriel au professeur, n'oubliez pas de donner un titre clair à votre message (le professeur n'ouvre pas les messages portant des titres tels que « Salut ! » ou « Mes réflexions profondes », ou encore « En passant »), et d'y poser une question claire et précise (le professeur ne répond pas au message dont la question est « Je ne comprends pas l'exercice 2 !» , « Et si j'additionne deux, je risque de tomber sur le bon résultat ? » etc.). Si vous écrivez au professeur, vous devriez recevoir une réponse dans un délai de 48 heures (deux jours) ouvrables ; cela exclut donc les jours fériés et les fins de semaines. En ce sens, il est préférable d'éviter les demandes urgentes ou de dernière minute et de prévoir à l'avance vos échéances de travaux.

À faire

La lecture des sections appropriées du manuel avant chaque séance de cours. Les pages seront annoncées dans le site internet du cours.

Des exercices à préparer chaque semaine qui seront discutés et corrigés lors de la séance d'exercices de la semaine suivante. Les exercices seront annoncés dans le site internet du cours.

Parfois, s'ajouteront des exercices donnés en classe, ou d'autres lectures obligatoires qui seront annoncées dans le site internet du cours.

ÉVALUATION

Voici les travaux que vous aurez à faire. La note de passage du cours est fixée à 60%.

(A) DESCRIPTION SOMMAIRE

	Échéance	Pondération
- Devoirs	Hebdomadaire (environ 10)	25 %
- Examen 1	24 octobre (7e semaine)	35 %
- Examen 2	17 décembre (15e semaine)	40 %

(B) DESCRIPTION DÉTAILLÉE

Devoirs hebdomadaires

Pour bien comprendre ce cours il est important d'en maîtriser les techniques. Les devoirs hebdomadaires visent principalement ce but. Ils visent aussi à vous apprendre à écrire des mathématiques, à résoudre des problèmes et à en communiquer clairement la solution.

Consignes

- Les devoirs peuvent être faits individuellement ou en équipe de deux à trois personnes. Chaque cosignataire devra rédiger sa propre copie et noter le nom des autres membres du groupe sur sa copie. Attention à ne pas plagier la copie de votre collaborateur (voir le règlement sur le plagiat à la fin du plan de cours). Le professeur se réserve le droit de convoquer individuellement les membres de chaque groupe pour fins d'évaluation ;
- les devoirs doivent être faits sur des feuilles de **format lettre, brochées, sans couverture ni enveloppe d'aucun type.** Vous pouvez rédiger ces devoirs en utilisant un logiciel de traitement de texte (LaTex, etc.) ;
- **aucun devoir de la qualité d'un brouillon ne sera accepté** ;
- le **code permanent** de chaque étudiant-es doit apparaître sur la copie **en haut à droite** ;
- les consignes propres à chaque devoir.

Critères d'évaluation des devoirs

- Remettre chaque devoir est obligatoire : de 15 à 25 devoirs seront corrigés par semaine. Le choix se fera parmi la liste des noms des participants au cours. Si votre nom est tiré au sort et que vous n'avez pas remis votre devoir, vous aurez automatiquement la note 0 ;
- chaque participant au cours aura au moins deux devoirs qui seront corrigés au cours de la session ;
- respect des consignes ;
- exactitude du raisonnement amenant à la solution, et exactitude des calculs ;
- clarté de la rédaction et de la présentation ;
- bon usage du langage mathématique (symboles compris), qualité du français.

Remise des devoirs

Les devoirs doivent être remis au début de la séance d'exercices, à moins d'avis contraire. Ils seront corrigés par l'auxiliaire d'enseignement et rendus à la séance suivante.

Les examens

Les examens sont de type traditionnel. **Aucune documentation, calculatrice, ordinateur, téléphone, etc. n'est permis**. Chaque étudiant doit présenter sa carte de l'UQAM. Le cas échéant, tout examen différé a lieu aux dates fixées par le Département de mathématiques. Le cas échéant, toute infraction de nature académique sera sanctionnée selon le règlement sur les infractions de nature académique en vigueur à la Faculté des sciences (voir http://www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php , et la fin du plan de cours).

Examen I. Il porte sur la matière vue depuis le début jusqu'à une semaine avant l'examen. Durée: 3 heures .

Examen II. Il porte sur la matière vue depuis le début, jusqu'à une semaine avant l'examen, mais surtout celle vue depuis l'examen I. Durée: 3 heures.

Critères d'évaluation des examens : clarté de la rédaction, exactitude du raisonnement amenant à la solution, exactitude des calculs, bon usage du langage mathématique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MANUEL

C. Hohlweg, *MAT1006 - Arithmétique et géométrie classsique,* recueil de notes de cours, COOP-UQAM, 2013.

AUTRES

http://xmaths.free.fr: vous y trouverez des notes de cours et des exercices en accès libre.

http://images.math.cnrs.fr/ : la recherche mathématique en mots et en images.

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

RENSEIGNEMENTS

Le recueil de C. Hohlweg sera disponible à la COOP-UQAM.
(local permanent, PK-M320). Surveillez les locaux spéciaux de la rentrée.

Dans la bibliographie, les expressions entre parenthèses indiquent la cote des livres disponibles dans les bibliothèques de l'UQAM (QA : Bibliothèque des sciences (Pavillon CO)) .

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.

Article 2 - Infractions de nature académique	**Article 3 - Sanctions**
2.1 Infraction Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement. *2.2 Liste non limitative des infractions* Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer : a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité; b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence; c) l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant; d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen; e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques; f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne; g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle; h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation; i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances; j) la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.	*3.1 L'attribution de la mention «P»* L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier. Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes. *3.2 La mise en probation et autres sanctions* a) la *mise en probation*; La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement. La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée. Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes : b) l'échec au cours ou à l'activité créditée; c) l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés; d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs; e) son expulsion définitive de l'Université.