Université du Québec à Montréal, **Automne 2011**
Département de Mathématiques

PLAN DE COURS

MAT1006 groupe 20

ARITHMÉTIQUE ET GÉOMÉTRIE CLASSIQUE

Mardi et jeudi, 13h30-15h00, local PK-3205

SESSIONS DE PROBLÈMES : MARDI, 15H00-17H00, PK-3205

Professeur : Christophe Hohlweg
Bureau : PK-4230
Téléphone : 514-987-3000 poste 2566
Courriel : hohlweg.christophe@uqam.ca
Page internet du cours : http://hohlweg.math.uqam.ca/?p=692

Auxilliaire d'enseignement (sessions de problèmes) : Marie-Hélène Descary.

Description officielle

Objectif du cours : 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.
Contenu du cours : 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), théorème de Thales et Pythagore, construction à la règle et au compas, théorème du toit, position relative 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, produit 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, infinité des nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique, relations d'équivalences et calcul modulaire, petit théorème de Fermat, de Wilson.

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 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, si c'est votre cas, 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 des notes de cours, se trouvera augmenté de commentaires et d'exemples absents dudit 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 justificative et à vous entendre avec le professeur pour le rattrapage de l'évaluation manquée.

Vous êtes invitéEs 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 sessions de problèmes

Les sessions de problèmes sont parties intégrantes du cours ; préparer les exercices et assister aux sessions de problèmes 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 exercices que vous aurez à préparer seront corrigés au tableau durant les sessions de problèmes. Si vous manquez une session de problèmes, assurez-vous de demander les corrigés à

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.

l'un ou l'une de vos collègues de classe. Aucun corrigé manuscrit ne sera envoyé par le professeur ou l'auxiliaire d'enseignement.

Circonstances particulières

Si vous avez des circonstances particulières (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.

Le site internet du cours

La consultation de la page internet du cours : `http://hohlweg.math.uqam.ca/?p=692` est obligatoire dans ce cours. Plusieurs documents, liens vers des sites internet d'exercices supplémentaires, devoirs et consignes s'y trouvent qui ne figureront pas dans le recueil de textes 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 bloqué 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. Enfin, veuillez noter que vous ne recevrez pas de réponse si votre question concerne des consignes ou des précisions données ou bien en classe, ou bien sur la page internet du cours.

A faire

- Des exercices à préparer **chaque semaine** qui seront discutés et corrigés lors de la session de problèmes de la semaine suivante. Les exercices seront annoncés en classe et sur le site internet du cours.

- Parfois, s'ajouteront à la préparation des exercices des lectures obligatoires qui seront annoncées à la fois en classe et sur le site internet du cours.

Calendrier

1. **6 septembre**
   * Présentation du plan de cours et de l'entente d'évaluation
   * Introduction

Géométrie élémentaire

8 septembre
* *Avoir lu le plan de cours*
* *Avoir lu les annexes A et B des notes de cours*
* Discussion autour de l'Annexe A.
* Chapitre 1 : Géométrie élémentaire du plan et de l'espace.

2. **13 et 15 septembre**
   * **Début des sessions de problèmes**
   * Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (suite)
3. **20 et 22 septembre**
   * Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (suite).
4. **27 et 29 septembre**
   * Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (suite).
5. **4 octobre**
   * Chapitre 2 : Introduction à la géométrie vectorielle dans le plan et l'espace.

   et 6 octobre
   * **Remettre le devoir 1 le 6 octobre**
   * Introduction à la géométrie vectorielle dans le plan et l'espace (suite).
6. **11 et 13 octobre**
   * Introduction à la géométrie vectorielle (suite).
7. **18 et 20 octobre**
   * Chapitre 3 : Nombres complexes.
8. **26 et 28 octobre**
   * Séance de révision le mardi de 13h30 à 17h.
   * Relâche le jeudi.
9. **1 novembre**
   * **Examen de mi-session de 3 heures (14h00 à 17h00)**

   3 novembre
   * Nombres complexes (suite).

10. **8 et 10 novembre**
    * Nombres complexes, géométrie et polynômes.

Arithmétique

11. **16 novembre**
    * polynômes (suite).

    18 novembre
    * Chapitre 6 : arithmétique dans $\mathbb{Z}$.
12. **22 et 24 novembre**
    * **Remettre le devoir 2 le 24 novembre**
    * Chapitre 4 : arithmétique dans $\mathbb{Z}$ (suite).
13. **29 novembre**
    * nombres premiers.

    2 décembre
    * Chapitre 4 : arithmétique modulaire
14. **6 et 8 décembre**
    * Chapitre 4 : arithmétique modulaire (suite)
15. **13 décembre**
    * Séance de révision
    * **Dernière session de problèmes**

    15 décembre
    * **Examen final de 3 heures (14h00 à 17h00)**

Référence obligatoire

C. HOHLWEG, *MAT1006 - Arithmétique et géométrie classique, notes de cours*, COOP-UQAM (2010).
Vous devez vous procurer ce recueil, qui sera disponible à la COOP UQAM.

Les exercices à préparer pour les sessions de problèmes, ainsi que les lectures, seront tirés de ce recueil.

Références complémentaires

Les cours et exercices pertinents sur Xmaths : `http://xmaths.free.fr/`
R. SMULLYAN, *Le livre qui rend fou*, Dunod (1997). Pour le fun.

Evaluation

- **2 devoirs : 10% chaque pour un total de 20%.**

  Ces devoirs peuvent être faits individuellement ou en groupe de 2 à 3 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 la plagiat à la fin de ce texte).
  Je me réserve le droit de convoquer individuellement les membres de chaque groupe pour fins d'évaluation.

  - **Le devoir 1** sera à remettre le mardi 6 octobre en classe.
  - **Le devoir 2** sera à remettre le jeudi 24 novembre en classe.

  Chaque jour de retard entraîne une pénalité de 10%. Par exemple, une journée de retard sur un devoir noté sur 20 équivaut à un retrait de 2 points de la note finale du devoir.

  Ces devoirs visent les objectifs suivants :

  1. Apprendre à écrire des mathématiques, à résoudre des problèmes, et à en communiquer clairement la solution.
  2. À apprendre à rédiger des rapports de qualité professionnelle.

  Consignes :
  - Ces devoirs, de 3 à 5 pages, devront être rédigés sur du papier format lettre ligné et broché. Vous pouvez aussi rédiger ces devoirs sous LaTEX (voir détails sur la page internet du cours) ou sous tout autre traitement de texte.
  - **AUCUN DEVOIR DE LA QUALITÉ D'UN BROUILLON NE SERA ACCÉPTÉ.**
  - Les consignes propres à chaque devoir.

  Critères d'évaluations des devoirs :
  - Respect des consignes
  - Clarté de la rédaction, de la présentation et exactitude du raisonnement amenant à la solution (comprend l'exactitude des calculs)
  - Qualité du français écrit, bon usage du langage et des symboles mathématiques
  - Voir le règlement concernant le plagiat à la fin de ce texte

- **2 examens en classes : examen de mi-session à 40% et examen final à 40%**

  Examen de mi-session

  * Durée : trois heures.
  * Lieu et date : PK-3205, le mardi 2 novembre.
  * Les notes seront remises avant la date limite d'abandon du cours

  Examen final

  * Durée : trois heures
  * Lieu et date : PK-3205, le jeudi 16 décembre

  Dans le cas de ces deux examens, l'utilisation de tout document, calculatrice, ordinateur, téléphone, etc. est interdite

  Critères d'évaluations :

- Clarté de la rédaction et exactitude du raisonnement amenant à la solution
- Qualité du français écrit, bon usage du langage et des symboles mathématiques

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.