Université du Québec à Montréal, **Automne 2009**
Département de Mathématiques

PLAN DE COURS

MAT1007 groupe 20 ALGÈBRE I

Mardi et jeudi, 13h30-15h00, local SH-3580
SESSIONS DE PROBLÈMES : MARDI, 15H00-17H00, SH-3580

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=106

Auxilliaire d'enseignement (sessions de problèmes) : Laure Lejeune.

Description officielle

Étudier la récurrence. Nombres entiers, division euclidienne. Théorème fondamental de l'arithmétique. Infinitude des nombres premiers. Nombres rationnels, réels, complexes : plan complexe, formule de De Moivre. Théorème fondamental de l'algèbre (énoncé). Congruences, classes résiduelles ; théorème chinois. Structures algébriques : monoïdes, groupes ; sous-structures, isomorphismes, homomorphismes ; groupes quotients et théorème d'isomorphie. Étude du groupe symétrique. Exemples : division euclidienne et numération, formule de Cardan, binôme de Newton, monoïdes d'endofonctions et automates, groupes cycliques, groupes diédraux, rotations, translations, symétries, réflexions, groupes de matrices.
Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine.

Objectifs

- Comprendre les concepts fondamentaux de l'arithmétique et de la théorie des groupes et savoir les appliquer en situation.
- Apprendre à communiquer des idées mathématiques.
- Savoir développer un argumentaire mathématique convainquant.

A faire

- Des lectures obligatoires, qui seront annoncées à la fois en classe et sur le site internet du cours.

– Des exercices à préparer 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.

Qu'est-ce que l'algèbre ?

D'après l'article de wikipédia :

`http ://fr.wikipedia.org/wiki/Algebre`

> L'algèbre est la branche des mathématiques qui étudie, d'une façon générale, les structures algébriques. [...]
> Le mot « algèbre » vient de l'arabe al-jabr, qui est devenu algebra en latin et qui signifie « la réunion » (des morceaux), « la reconstruction » ou « la connexion » (en espagnol le mot algebrista désigne celui qui pratique le calcul algébrique mais aussi le rebouteux, celui qui sait réduire les fractures osseuses). [...]
> Jusqu'au XVIIe siècle, l'algèbre peut être globalement caractérisée comme la suite ou le début des équations et comme une extension de l'arithmétique ; elle consiste principalement en l'étude de la résolution des équations algébriques, et la codification progressive des opérations symboliques permettant cette résolution. C'est à François Viète (1540-1603) que l'on doit l'idée de noter les inconnues à l'aide de lettres . [...]
> Au début du XXe siècle, sous l'impulsion de l'allemand Hilbert et du français Poincaré, les mathématiciens s'interrogent sur les fondements des mathématiques : logique et axiomatisation occupent le devant de la scène. Peano axiomatise l'arithmétique, puis les espaces vectoriels. [...]
> L'école française « Nicolas Bourbaki », emmenée par Weil, Cartan et Dieudonné, entreprend de réécrire l'ensemble des connaissances mathématiques sur une base axiomatique : ce travail gigantesque commence par la théorie des ensembles et l'algèbre dans le milieu du siècle, et confirme l'algèbre comme langage universel des mathématiques.

Calendrier

Une description plus détaillée du contenu de chaque cours sera diponible dans la version de ce plan de cours que vous trouverez mise à jour chaque semaine sur le site internet du cours.

1. **8 septembre**
   * Présentation du plan de cours et de l'entente d'évaluation
   * Introduction

Arithmétique

10 septembre

* *Avoir lu la section 1.1 des notes de cours*
* Comment bien s'exprimer en mathématiques
* Introduction à LaTeX

2. **15 septembre**
   * **Début des sessions de problèmes**
   * Chapitre 1 : Logique, ensembles et nombres entiers

   17 septembre
   * Logique, ensembles et nombres entiers (suite)
3. **22 et 24 septembre**
   * Logique, ensembles et nombres entiers (suite)
4. **29 septembre**
   * Logique, ensembles et nombres entiers (suite)

   1 octobre
   * **Remettre le devoir 1**
   * Logique, ensembles et nombres entiers (suite)
5. **6 et 8 octobre**
   * Chapitre 2 : Relations, fonctions et calcul modulaire sur les entiers
6. **13 et 15 octobre**
   * Relations, fonctions et calcul modulaire sur les entiers (suite)
7. **20 et 22 octobre**
   * Relations, fonctions et calcul modulaire sur les entiers (suite)
8. **27 octobre**
   * Séance de révision

   29 octobre
   * **Remettre le devoir 2**
   * **Examen de mi-session**

Théorie des groupes

9. **3 et 5 novembre**
   * Chapitre 3 : Structure de groupes
10. **10 et 12 novembre**
    * Structure de groupes (suite)
11. **17 et 19 novembre**
    * Structure de groupes (suite)
12. **24 novembre**
    * Structure de groupes (suite)

    26 novembre
    * **Remettre le devoir 3**
    * Structure de groupes (suite)

13. **1 et 3 décembre**
    * Chapitre 4 : Classe modulo un sous-groupe et groupes quotients
14. **8 et 10 décembre**
    * Classe modulo un sous-groupe et groupes quotients (suite)
15. **15 décembre**
    * **Dernière session de problèmes**
    * Séance de révision

    17 décembre
    * **Examen final de 2 heures (13h30 à 15h30)**

La poursuite de l'étude de la théorie des groupes fait l'objet du cours MAT2000 Algèbre 2.

Référence obligatoire

C. HOHLWEG, *MAT1007 - Algèbre I, notes de cours*, COOP-UQAM (2009).
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

JOSETTE CALAIS, *Eléments de théorie des groupes*, PUF Mathématiques. (*)
Chapitres 1, 2, 3, 4.

F. LIRET ET D. MARTINAIS, *Algèbre 1er année, 2e édition*, Dunod (2003).

R. SMULLYAN, *Le livre qui rend fou*, Dunod (1997). Pour le fun.

Les livres suivis d'une étoile (*) ont été mis en réserve à la Bibliothèque des sciences (Pavillon CO) et peuvent être consultés sur place.

Les sessions de problèmes

Préparer les exercices et assister aux sessions de problèmes est obligatoire.

Evaluation

- **3 devoirs : 10% chaque pour un total de 30%.**

  Ces devoirs devront être faits en groupe de 2 ou 3 personnes. Chaque cosignataire sera responsable du contenu soumis pour évaluation.
  Je me réserve le droit de convoquer individuellement les membres de chaque groupe pour fins d'évaluation.
  - **Le devoir 1** sera à remettre le jeudi 1 octobre en classe
  - **Le devoir 2** sera à remettre le jeudi 29 octobre en classe

– **Le devoir 3** sera à remettre le jeudi 26 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 avec le logiciel le plus approprié, c'est-à-dire LaTeX (logiciel gratuit). L'objectif du premier devoir sera d'apprendre à se servir de LaTeX. Toutes les informations dont vous aurez besoin seront disponibles sur ma page internet *Bien écrire les mathématiques*, que vous êtes tenus de consulter :

   `http ://hohlweg.math.uqam.ca/?page_id=190`

   Le logiciel LaTeX est disponible sur les ordinateurs sous Windows du laboratoire des sciences (PK-M500).
2. Apprendre à résoudre des problèmes, et à en communiquer clairement la solution.

Consignes :

- Ces devoirs, de 3 à 5 pages, devront être rédigés avec le logiciel LaTeX, en double interligne, avec une taille de police de 12pts, avec des marges de 3cm, et imprimé sur papier au format lettre.
- **AUCUN DEVOIR MANUSCRIT NE SERA ACCÉPTÉ.**
- Vous écrirez un rapport d'activités d'une page au maximum concernant le travail de chacun dans le groupe de 2 ou 3 personnes que vous aurez constitué.
- Les consignes propres à chaque devoir.
- Une fois le devoir rendu, vous aurez une semaine pour le réimprimer avec les fautes de français et d'édition corrigées, puis me remettre les deux copies à nouveau. **CETTE SECONDE REMISE FAIT PARTIE DE L'ÉVALUATION, LA NOTE DU DEVOIR NE SERA PAS COMPTABILISÉE SI CETTE CONSIGNE N'EST PAS RESPECTÉE.**

Critères d'évaluations des devoirs :

- Respect des consignes
- Clarté de la rédaction
- Exactitude du raisonnement amenant à la solution
- Exactitude des calculs
- Qualité du français écrit
- Bon usage du langage et des symboles mathématiques

- **2 examens en classes : examen de mi-session à 30% et examen final à 35%**
  Examen de mi-session
  * Durée : une heure et demie
  * Lieu et date : SH3580, le jeudi 29 octobre
  * Les notes seront remises avant la date limite d'abandon du cours

  Examen final
  * Durée : deux heures
  * Lieu et date : SH3580, le jeudi 17 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
  - Exactitude du raisonnement amenant à la solution
  - Exactitude des calculs
  - Qualité du français écrit
  - Bon usage du langage et des symboles mathématiques
- **Participation : 5%**
  Pour obtenir tous ses points de participations, il suffit d'être présent(e) en classe, aux sessions de problèmes, d'être attentif, attentive et respectueux, respectueuse. Démontrer un intérêt minimal pour la matière vue en cours *et les interventions des autres étudiant(e)s*, que ce soit par le biais de questions ou de...signes non verbaux, est un atout. En d'autres mots, il s'agit simplement de contribuer, dans les limites de sa personnalité, à un climat de classe agréable et dynamique.

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

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.

Article 3 - Sanctions

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.