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

PLAN DE COURS (Tentative)
MAT2250 groupe 20 Théorie des groupes

Lundi et vendredi, 9h00-10h30, local 3720
Du 8 septembre au 15 décembre 2017
Séances d'exercices : vendredi, 10h30-12h30, local 3720

Professeur : Christophe Hohlweg
Bureau : PK-4212 (disponible sur rendez-vous les lundis, mercredi et vendredi)
Téléphone : 514-987-3 000 poste 4871
Courriel : hohlweg.christophe@uqam.ca
Page internet du cours : http://lacim.uqam.ca/~ hohlweg/mat2250-theorie-des-groupes/

Auxiliaire d'enseignement (Travaux Pratiques) : Nathan Chapelier .

Description officielle

Objectif du cours : Introduire les étudiants aux structures algébriques fondamentales au moyen de la théorie des groupes.
Contenu du cours : Introduction aux structures algébriques : monoïdes, groupes, sous groupes, sous-groupes engendrés, groupes monogènes et cycliques, ordre d'un élément. Morphismes de groupes, noyau et image, isomorphismes. Exemples : Z, Q, R, C, groupe additif des entiers modulo n, groupe multiplicatif des éléments inversibles modulo n, groupe des bijections, groupes symétriques et alternés, groupe linéaire, sous-groupes du groupe linéaire. Groupe diédral. Classe modulo un sous-groupe. Classe et relation d'équivalence, bonne définition d'une fonction sur un ensemble quotient ; classe modulo un sous-groupe, théorème de Lagrange, ensemble quotient, sous-groupe normal (ou distingué) groupe quotient, sous groupe d'un groupe quotient, théorèmes d'isomorphisme, produit directe et théorème des restes chinois. Produit semi-direct. Groupe opérant sur un ensemble, formule de Burnside. Exemple des groupes d'isométries associés aux solides platoniques. Classification des groupes abéliens finis. Groupes simples : définition et exemple du groupe alterné. Sujets complémentaires : théorèmes de Sylow, présentation de groupes par générateurs et relations, groupe d'isométries. Il est recommandé d'avoir suivi le cour d'Algèbre linéaire 1 avant de suivre ce cours. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Il est fortement recommandé d'avoir suivi le cours MAT1250 - Algèbre Linéaire I. Le cours MAT1150 Arithmétique et Géométrie classique est préalable à ce cours.

Le cours «Théorie des groupes» dans votre formation

La notion de groupe joue un rôle fondamental en mathématiques. C'est l'une des principales structures algébriques, avec celles d'anneau, de corps, modules, et espaces vectoriels. D'une part, elle formalise les propriétés de plusieurs des opérations bien connues entre des objets mathématiques divers comme les nombres, les vecteurs, les matrices, les fonctions, etc. D'autre part, elle donne un contexte clair pour discuter de transformations de toutes sortes : rotations, translations, symétries, etc. ; ou encore de manipulations d'objets. Elle est essentielle pour comprendre des aspects fondamentaux de la physique (théorie de la relativité, théorie des quantas), de la chimie (calcul des isomères), de la cristallographie (symétries des cristaux), de la cryptographie à clé publique (système RSA, courbes elliptiques), et de l'étude des codes correcteurs d'erreurs. Elle joue aussi un rôle fondamental en théorie de Galois (qui étudie la résolution d'équations polynomiales), en théorie des nombres, en géométrie, et dans la théorie des invariants. Bref, c'est l'une des notions les plus intéressantes parmi celles élaborées par les mathématiciens.

Présence au cours

Les présences au cours ne sont pas comptabilisées. Cependant, aucune note de cours ne sera disponible en ligne. Il est de la responsabilité de l'étudiantE absentE de se procurer les notes prises en cours auprès de ses 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 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.

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.

Les exercices que vous aurez à préparer seront corrigés au tableau durant les séances d'exercices. Si vous manquez une de ces séances, 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.

Savoir rédiger proprement les solutions des exercices est important, n'hésitez pas à montrer vos solutions rédigées au professeur ou à 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 est obligatoire dans ce cours. Plusieurs documents, liens vers des sites internet d'exercices supplémentaires, devoirs et consignes s'y trouvent.

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 séance d'exercices de la semaine suivante. Les exercices seront annoncés en classe et sur le site internet du cours.
— Voir la rubrique *évaluations* ci-dessous.

Calendrier (tentative)

— **Cours 1**
  * Présentation de la théorie des groupes.
  * Présentation de l'entente d'évaluation.

Bloc 1 : Groupes

— Loi de composition et monoides. Groupes, sous-groupes, classes, groupe fini et théorème de Lagrange. Exemples : groupes diédraux, groupe symétrique, groupe d'isométrie en géométrie, groupe de matrices.
— Groupe engendré ; Un bref aperçu de la présentation par générateurs et relations
— Morphismes de groupes, problèmes des classes d'isomorphismes. Classifier les groupes finis ?

Bloc 2 : Action de groupes et groupes quotients

— Groupes opérant sur un ensemble
— Groupes quotients

Bloc 3 : Le problème de la classification des groupes finis

— Classification des groupes abéliens de type fini
— Théorèmes de Sylow ; groupes simples ; exemple du groupe alterné

Références : Voir page internet du cours

Évaluations

— **Un devoir (25%).**

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 sera distribué le 13 novembre au plus tard et **sera à rendre le lundi 4 décembre en cours**. Les pénalités de retard commence dès que le devoir a été ramassé en cours.

Ce devoir vise 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 :

— Le nombre de page maximum permis sera spécifié sur l'énoncé du devoir. Ce devoir devra être rédigé[2] sur du papier format lettre ligné et broché avec une page de garde (qui ne compte pas dans le calcul du nombre de page).

— **2 examens de 45 minutes chaque et comportant un ou deux exercices**

Examen A (20%) qui aura lieu dans la salle de classe habituelle, le vendredi 13 octobre de 9h à 9h45.

Examen B (20%) qui aura lieu dans la salle de salle de classe habituelle, le vendredi 10 novembre de 9h à 9h45.

— **1 Examen final (35%)**

* Durée : trois heures

* Lieu et date : salle de classe habituelle, le vendredi 15 décembre de 9h à 12h

CRITÈRES D'ÉVALUATIONS DES TRAVAUX ÉCRITS :

1. Clarté de la rédaction, de la présentation et exactitude du raisonnement amenant à la solution (comprend l'exactitude des calculs)
2. Qualité du français écrit, bon usage du langage et des symboles mathématiques
3. Respect des consignes propres à chaque examen ou devoir.
4. **Dans le cas des examens, l'utilisation de tout document, calculatrice, ordinateur, téléphone, etc. est interdite**
5. **Dans le cas des devoirs, 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.**
6. **AUCUN DEVOIR DE LA QUALITÉ D'UN BROUILLON NE SERA ACCEPTÉ**
7. Voir le règlement concernant le plagiat à la fin de ce texte

2. Vous pouvez aussi rédiger ces devoirs sous LaTEX (voir détails sur la page internet du cours) ou sous tout autre traitement de texte, et l'imprimer sur feuille blanche avec des caractères de taille 12pt, des marges d'au moins 1,5cm de tous les cotés et en format 1.5 interlignes

PLAGIAT

Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis 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 ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- 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.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : http://r18.uqam.ca/