UQÀM **Faculté des sciences**
Université du Québec à Montréal

Automne 2011

MAT 2700 Structures numériques

Fabienne Venant — bureau : PK-5925 ; tél. : 987-3000-8462#
venant.fabienne@uqam.ca

Démonstrateur : Marc-André Morrisseau — morrisseau.marc-andre@courrier.uqam.ca

Groupe 10 : lundi de 13:00 à 14:30 et mercredi de 10:30 à 12:00, local : PK 2205
Exercices le lundi, de 15:00 à 17:00, au PK 2205
Groupe 30 : mercredi de 13:00 à 14:30 et jeudi de 09:00 à 10h30, local : SH 2540
Exercices le jeudi, de 11:00 à 13:00, au SH 2540

PLAN DE COURS

Objectifs

Introduction structurée à l'arithmétique des entiers naturels, des nombres rationnels, des nombres négatifs, des nombres réels et des nombres complexes, alimentée de réflexions didactiques et pédagogiques. S'il réussit le cours, l'étudiant devrait avoir :

- approfondi sa connaissance des systèmes de nombres ;
- développé des habiletés de communication et de raisonnement à ce sujet ;
- appris à utiliser à bon escient le symbolisme, les définitions, les explications, les démonstrations ;
- réfléchi sur l'enseignement des divers concepts associés aux nombres ;
- amorcé une réflexion générale sur l'activité mathématique dans le contexte scolaire.

Contenu

1. Les entiers naturels.

   Éléments de genèse historique et psychologique. Dénombrement, principe de conservation du nombre, systèmes de numération. L'écriture en base 10 ou selon d'autres bases, les blocs multibases. Addition, soustraction, multiplication, division dans N : définitions, propriétés, interprétations. Critères de divisibilité. Principes d'induction, faible et forte. Preuves par induction (ou par récurrence). Divisibilité, pgcd et ppcm, algorithme d'Euclide. Nombres premiers, factorisation, théorème fondamental de l'arithmétique. À travers tout cela est amorcé un travail (de réflexion et d'acquisition) sur la démonstration mathématique, travail qui va se poursuivre pour toute la durée du cours.

2. Les entiers relatifs.

   Éléments de genèse historique et psychologique. L'ensemble $\mathbb{Z}$ des entiers relatifs : construction, extension des opérations usuelles, arguments divers motivant la « règle des signes » pour la multiplication, propriétés et opérations dans $\mathbb{Z}$, arithmétique dans $\mathbb{Z}$.

3. Les nombres rationnels.

   Éléments de genèse historique et psychologique. Le corps Q des nombres rationnels : propriétés et opérations dans Q écriture décimale, périodicité, nombres irrationnels. Théorème d'irrationalité pour les racines d'entiers.

4. Les nombres réels.

   Éléments de genèse historique et psychologique. Construction du corps des réels, propriétés et opérations dans Q, complétude, droite numérique, définition axiomatique. Suites et convergence, suites croissantes, bornes supérieures et plus petites bornes supérieures. Développements infinis comme limites de suites de rationnels. Corps ordonnés, nombres algébriques et transcendants, corps algébriquement clos.

5. Les nombres complexes.

   Définition, opérations, propriétés, etc. Modèle géométrique : le plan complexe C. Théorème fondamental de l'algèbre (énoncé). Retour sur la formule quadratique dans les complexes. Coordonnées polaires, forme polaire des complexes, interprétation géométrique de la multiplication complexe, l'opérateur i. Puissances et racines complexes, formule de De Moivre. Un coup d'oeil sur la formule d'Euler.

Modalités d'organisation

Cours magistral, éventuellement entrecoupé d'exercices, où la participation active des étudiants est sollicitée. Séances d'exercices et de problèmes portant sur la matière des cours précédents. Les feuilles d'exercices et, le cas échéant, le matériel de cours seront disponibles sur Moodle (http://www.moodle.uqam.ca/coursv2)

Évaluation

Groupe 10 : Un examen de mi-parcours et un examen final de 40% chacun, ainsi qu'un travail personnel d'approfondissement et de recherche de 20%.

Groupe 30 : Deux examens de mi-parcours de 25% chacun et un examen final de 30%, ainsi qu'un travail personnel d'approfondissement et de recherche de 20%.

Dates prévisionnelles des examens (sous toute réserve):

mi-parcours		final	
Groupe 10	Groupe 30	Groupe 10	Groupe 30
24 octobre 2011	20 octobre 2011 29 septembre 2011	19 décembre 2011	15 décembre 2011

Quelques ouvrages de référence

Ebbinghaus, H.D. et Guénard, F .1999. *Les nombres : Leur histoire, leur place et leur rôle de l'Antiquité aux recherches actuelles,* Vuibert

Fraleigh, John B. 1982. *A First Course in Abstract Algebra.* 3e édition, Addison-Wesley.

Glaeser, G. 1981. *Épistémologie des nombres relatifs.* Recherches en Didactique des Maths, Vol. 2, n° 3, pp. 303-346.

Guedj, D. 1996 *L'empire des nombres.* Découvertes Gallimard. Gallimard.

Hardy, G. H. et E. M. Wright. 1954. *An Introduction to the Theory of Numbers.* Oxford University Press.

Ifrah, G. 1994. *Histoire universelle des chiffres : l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul.* Bouquins (Paris). R. Laffont,.

Labelle, Gilbert. 1974. *Introduction aux nombres complexes et applications.* Association mathématique du Québec.

Les douze compétences professionnelles attendues des enseignants et des enseignantes du secondaire, selon le MELS

FONDEMENTS

1. Agir en tant que professionnelle ou professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs ou de culture dans l'exercice de ses fonctions.
2. Communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, dans les divers contextes liés à la profession enseignante.

ACTE D'ENSEIGNER

3. Concevoir des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.
4. Piloter des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.
5. Évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.
6. Planifier, organiser et superviser le mode de fonctionnement du groupe-classe en vue de favoriser l'apprentissage et la socialisation des élèves.

CONTEXTE SCOLAIRE ET SOCIAL

7. Adapter ses interventions aux besoins et aux caractéristiques des élèves présentant des difficultés d'apprentissage, d'adaptation ou un handicap.
8. Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel.
9. Coopérer avec l'équipe-école, les parents, les différents partenaires sociaux et les élèves en vue de l'atteinte du développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.
10. Travailler de concert avec les membres de l'équipe pédagogique à la réalisation des tâches permettant le développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.

IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

11. S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.
12. Agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions.

À l'UQAM, nous ajoutons une compétence qui nous est propre :

13. S'approprier la réalité pluriethnique de la société québécoise et de l'école montréalaise, se sentir réellement concerné dans ses actions pédagogiques, développer les compétences de l'éducation interculturelle.

Comme cours de mathématiques, le cours MAT2700, *Structures numériques*, cible principalement la compétence 1. En donnant à l'étudiant les bases d'une compréhension épistémologique de nombreux

sujets mathématiques du secondaire, le cours permet également un travail indirect sur les compétences 3 et 7.

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 :
www.integrite.uqam.ca