UQÀM Faculté des sciences
Département de Mathématiques

Automne 2016

Plan de cours

Titre du cours : Algèbre linéaire I
Sigle du cours : MAT1250 Groupe : 010
Nombre de crédits : 3
Horaire : Lundi de 13h30 à 15h00 Local : SH-R810
Mercredi de 14h00 à 15h30 local : SH-R810
Session : Automne 2016
Nom de l'enseignant : Slimane Benelkourchi
benelkourchi.slimane@uqam.ca
Tél : 514 987 3000 (poste 8458)
Local : PK - 5120
Séances d'exercices : Mercredi de 15h30 à 17h30

Groupe A (nom de famille commençant par **A** jusqu'à **H** inclus), local : SH-R810
Démonstratrice : Pauline Hubert
Groupe B (nom de famille commençant par **I** jusqu'à **Z** inclus), local : SH-2580
Démonstrateur : Mohamed Nouidha

Séances de soutien : Jeudi : de 12h30 à 13h30, local SH-R810

Séances de consultation : lundi : de 12h00 à 13h00 et de 15h00 à 16h00
Mercredi : de 12h00 à 13h30
En cas de difficulté d'horaire, n'hésitez pas à fixer un rendez-vous avec moi à un autre moment.

DESCRIPTION DU COURS (SELON L'ANNUAIRE)

Objectifs

Introduction aux notions centrales d'algèbre linéaire à travers la résolution de systèmes d'équations linéaires.

Sommaire du contenu

Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste.

Matrices et résolution de systèmes d'équations linéaires : méthode de Gauss-Jordan, calcul matriciel, noyau et rang d'une matrice, matrices inversibles, matrices élémentaires et manipulation de lignes et colonnes.

Déterminant : définition récursive, propriétés fondamentales, interprétation géométrique en dimensions 2 et 3, calculs explicites, règle de Cramer, formulation de l'inverse d'une matrice.

Sous espaces vectoriels et affines réels associés aux systèmes d'équations linéaires : Introduction dans R^n aux notions de sous-espaces engendrés, intersection, somme, somme directe de deux sous-espaces ; dépendance linéaire, dimension. Matrices de changement de base. Processus d'orthogonalisation de Gram-Schmidt.

Applications linéaires : image et noyau et recherche de bases pour ces sous-espaces, théorème du rang, isomorphisme, représentation matricielle et formule de changement de base.

Introduction à la réduction des matrices : valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation des matrices symétriques.

CONTENU DU COURS

1. Calcul matriciel
   1.1. Définitions
   1.2. Opérations sur les matrices : addition, multiplication par un scalaire, multiplication, transposition de matrices
   1.3. Matrices inversibles
   1.4. Matrices élémentaires
   1.5. Opérations élémentaires et manipulation de lignes et colonnes

2. Systèmes d'équations linéaires
   2.1. Définition
   2.2. Interprétation matricielle

2.3. Résolution d'un système d'équations linéaires : méthode d'élimination de Gauss-Jordan
2.4. Inversion de matrices carrées

3. Déterminants
3.1. Déterminants d'ordre 2 et d'ordre 3
3.2. Déterminant d'ordre *n*
3.3. Développement d'un déterminant suivant une ligne ou une colonne
3.4. Propriétés des déterminants
3.5. Systèmes linéaires de Gramer

4. L'espace vectoriel algébrique R^n
4.1. Vecteurs algébriques dans R^2 et dans R^3
4.2. Vecteurs algébriques dans R^n
4.3. Sous espaces vectoriels de R^n
4.4. Intersection d'une famille de sous-espaces vectoriels
4.5. Sous-espace engendré par une famille de vecteurs
4.6. Dépendance et indépendance linéaire
4.7. Base algébrique d'un sous-espace vectoriel
4.8. Dimension d'un sous-espace vectoriel
4.9. Rang d'une famille finie de vecteurs
4.10. Somme de sous-espaces vectoriels
4.11. Espaces vectoriels

5. L'espace vectoriel euclidien R^n
5.1. Produit scalaire
5.2. Orthogonalité
5.3. Procédé d'orthogonalisation *de Gram-Schmidt*

6. Applications linéaires et matrices
6.1. Définition d'une application linéaire
6.2. Endomorphismes particuliers
6.3. Image d'une application linéaire
6.4. Noyau d'une application linéaire
6.5. Rang d'une application linéaire
6.6. Théorèmes du rang et conséquences
6.7. Matrice associée à une application linéaire
6.8. Rang d'une matrice
6.9. Changement de bases

7. Introduction à la réduction des matrices carrées
7.1. Valeurs propres et vecteurs propres
7.2. Sous espaces propres
7.3. Diagonalisation des matrices symétriques

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Outils d'évaluation

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Devoir 1	10 %	05 octobre 2016
Devoir 2	10 %	16 novembre 2016
Examen 1	15 %	19 octobre 2016
Examen 2	25 %	30 novembre 2016
Examen final	40 %	14 décembre 2016

Description détaillée

Les devoirs :
Chaque devoir porte sur la matière vue en cours depuis le début jusqu'à une semaine avant la date de remise. Il vise à faire intégrer les concepts et calculs de base, apprendre à écrire des mathématiques et à résoudre des problèmes. Ces devoirs peuvent être faits individuellement ou en groupe de 2 à 3 personnes. Je me réserve le droit de convoquer individuellement les membres de chaque équipe pour fins d'évaluation.
Critères d'évaluation des devoirs
- Exactitude du raisonnement amenant à la solution ;
- Exactitude des calculs ;
- La rédaction : clarté et bon usage du langage mathématique.

Les devoirs sont à rendre au début de la session de travaux pratiques. Ils seront corrigés par l'auxiliaire d'enseignement et rendus à la séance d'exercice suivante.

Les examens :
Les examens sont de type traditionnel. Aucun document n'est permis sauf un aide-mémoire, préparé par l'étudiant, qui consistera en une feuille manuscrite 8 ½''X 11'', recto verso et non photocopié.
Examen 1. L'examen 1 porte sur la matière vue depuis le début jusqu'à une semaine avant l'examen. Durée : 2 heures, de 15h30 à 17h30 au local habituel pendant la séance d'exercices. Le cas échéant, un examen différé aura lieu (date à préciser).
Examen 2. L'examen 2 porte sur la matière vue depuis le début jusqu'à une semaine avant l'examen, mais surtout celle vue depuis l'examen 1. Durée : 2 heures, de 15h30 à 17h30 au local habituel pendant la séance d'exercices. Le cas échéant, un examen différé aura lieu (date à préciser).
Examen final. L'examen final porte sur toute la matière. Durée : 3 heures, de 14h00 à 17h00. Le cas échéant, un examen différé aura lieu (date à venir).
Critère d'évaluation des examens : exactitude de la solution comme telle, exactitude du raisonnement amenant à la solution, exactitude des calculs.

ÉCHELLE DES COTES

A+ [90.00 - 100]	**A [85.00 - 90.00)**	**A- [80.00 - 85.00)**	**Réussite**
B+ [76.00 - 80.00)	**B [73.00 - 76.00)**	**B- [70.00 - 73.00]**	**Réussite**
C+ [66.00 - 70.00)	**C [63.00 - 66.00)**	**C- [60.00 - 63.00)**	**Réussite**
D+ [55.00 - 60.00)	**D [50.00 - 55.00)**		**Réussite**
E [0 - 50.00)			**Échec**

BIBLIOGRAPHIE

1. François Liret et Dominique Martinais, Algèbre, 1re année : cours et exercices avec solutions, Paris : Dunod 2003 2e éd.
2. Robert Dalang et Amel Chaabouni, Algèbre linéaire : Aide mémoire, exercices et applications, Presses polytechniques et universitaires romandes (2001).
3. Pierre Leroux, Algebre lineaire une approche matricielle, Outremont Modulo (1983).
4. S. Lang, Algèbre linéaire I, Inter-éditions, Paris (1976).
5. S. Lang, Algèbre linéaire II, Inter-éditions, Paris (1976).
6. F. Liret et D. Martinais, Algèbre et géométrie 2e année, Dunod (2002).

RÉGLES

Je m'engage à :

- Être présent à tous les cours, à participer aux échanges et à contribuer au climat de classe en apportant ma bonne humeur au cours. Un courriel de courtoisie est apprécié en cas d'absence nécessaire;
- Proposer des idées pour améliorer l'expérience d'apprentissage de l'ensemble des travaux;
- Respecter les dates de remise des travaux et les règlements sur le plagiat de l'Université du Québec à Montréal, et ce, pour l'ensemble des travaux.

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 1'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'UQÀM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQÀM, 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/etudiants/integrite-academique.html

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 jusqu'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.

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