Université du Québec à Montréal, **Hiver 2016**
Département de Mathématiques

PLAN DE COURS (Tentative)
MAT1260 groupe 10 Algèbre Linéaire II

Lundi et vendredi, 9h00-10h30, local PK-1780
Du 8 janvier au 29 avril 2016
Séances d'exercices : vendredi, 10h30-12h30, local PK-1780

Professeur : Christophe Hohlweg
Bureau : PK-4230 (disponible sur rendez-vous les lundi et vendredi après-midi)
Téléphone : 514-987-3 000 poste 2566
Courriel : hohlweg.christophe@uqam.ca
Page internet du cours : http://hohlweg.math.uqam.ca/fr/enseignement/2016/MAT1260

Auxiliaire d'enseignement (Travaux Pratiques) : Sébastien Ouimet, (séances de soutien les vendredis de 12h30 à 13h30 au PK-1780).

En raison de la grève du SETUE, il se pourrait qu'il n'y ait pas de séances d'exercices, ni de soutien, pendant un certain moment; ce cours étant un cours difficile, même en présence d'un auxiliaire d'enseignement en charge des travaux pratiques, il est de votre responsabilité de préparer tout de même les exercices et de rédiger vos devoirs, qui ne pourront malheureusement pas être corrigés. Il se pourrait que nous ayons à revoir l'entente d'évaluation si jamais la grève du SETUE se poursuit afin de mettre 50% de poids sur chacun des examens en classe à la place des devoirs aux deux semaines.

Description officielle

Objectif du cours : Étude approfondie des espaces vectoriels et euclidiens de dimension finie et de leurs applications linéaires.
Contenu du cours : Espace vectoriel abstrait : sous-espaces engendrés, intersection, somme, dépendance linéaire, bases, dimension; somme directe de sous-espaces vectoriels. Applications linéaires : Noyau, image, théorème du rang, isomorphisme. Représentation matricielle, formule de changement de base. Notion d'application multilinéaire. Déterminant d'applications linéaires : le déterminant comme application multilinéaire alternée, propriétés fondamentales, invariance sous conjugaison, formule de Leibniz et unicité, développement de Laplace. Réduction des endomorphismes : polynôme caractéristique, sous-espaces propres et diagonalisation d'un endomorphisme, polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton, sous-espaces caractéristiques et triangularisation des endomorphismes, nilpotence, forme de Jordan (énoncé et

calculs explicites), exponentielle de matrices. Espaces euclidiens : orthogonalité, bases orthonormales, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projections orthogonales, isométries et groupe orthogonal, isométries du plan et de l'espace. Formes bilinéaires et quadratiques, classification dans le cas réel ou complexe. Il est fortement recommandé d'avoir suivi le cours MAT1150 - Arithmétique et géométrie classique. Le cours MAT1250 Algèbre linéaire I est préalable à ce cours.

Le cours «Algèbre linéaire II» dans votre formation

Ce cours est une introduction à la pensée formelle en mathématiques et statistique. Il est obligatoire en première année dans le cheminement-type des étudiantEs inscritEs aux programmes de premier cycle en mathématiques et statistique. Les méthodes de travail et de pensée qui y sont enseignées devraient donc être valables pour l'ensemble de vos études de premier cycle. En particulier ce cours vous apprendra à « formaliser », i.e. à vous éloignez du monde des formules et du calcul afin d'être capable de généraliser les méthodes qui sont issues du monde des systèmes d'équations linéaires et ainsi déduire de nouvelles méthodes de résolution de problèmes.

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.

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.

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 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.

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 d'exercices de la semaine suivante. Les exercices seront annoncés en classe et sur le site internet du cours.

Calendrier (tentative)

— **8 janvier**
* Synthèse d'Algèbre linéaire 1 : un modèle pour la résolution des systèmes d'équations linéaires. définition d'un espace vectoriel (généralisation des calculs possibles dans $\mathbb{R}^n$ à d'autres ensembles).
* Présentation de l'entente d'évaluation

Bloc 1 : Espaces vectoriels et applications linéaires

— **Semaine 1** Chapitre 1. Espaces vectoriels. Espaces vectoriels sur un corps $\mathbb{K}$ (ici $\mathbb{K} = \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ ou $\mathbb{C}$), sous-espaces vectoriels, intersection et somme de sous-espaces vectoriels.
— **Semaines 2 :** Sous-espaces vectoriels engendrés par une partie (droites, plans). Exemples de sous-espaces vectoriels. Supplémentaires et somme directe de sous-espaces vectoriels.
— **Semaines 3 :** Bases et indépendance linéaire.
— **Semaines 4 :** Dimension, hyperplans et sous-espaces vectoriels en dimension fini, changement de bases et matrices. Exemples et problèmes.
— **Semaines 5 :** Chapitre 2. Application linéaire. Définition, exemples, forme linéaires, endomorphismes ; homothétiques, projections et symétries ; application linéaire et somme directe de sous-espaces vectoriels, définition sur une base.
— **Semaines 6 :** Isomorphismes, automorphismes, noyaux et images, isomorphisme avec $\mathbb{K}^n$ en dimension fini n. Choix d'une base et matrice associée à une application linéaire.
— **Semaine 7 :** Changement de bases et matrice d'application linéaires. Chapitre 3. Déterminants, trace et formes multilinéaires alternées. Le déterminant comme vecteur directeur des formes n-linéaires sur un espace de dimension n. Idée de la preuve et de ses ingrédients : permutations, longueur et signature d'une permutation et formule de Leibniz.
— **du 29 février au 4 mars :** Semaine de lecture.
— **Semaine 8 :**
* Questions/révisions (7 mars) ;
* **11 mars : Examen de mi-session (9h00 à 12h00)**

Bloc 2 : Réduction des endomorphismes

— **Semaine 9 :** Chapitre 4. Réduction des endomorphismes. Valeurs et vecteurs propres, diagonalisation d'un endomorphisme (traduction des notions d'Algèbre linéaire I dans le language des endomorphismes).

— **Semaine 10 :** Trigonalisation.
— **Semaine 11 à 13 :** Polynôme d'un endomorphisme et sous-espace caractéristique. Décomposition de Dunford ; polynôme minimal et forme de Jordan.

Bloc 3 : Espaces euclidiens et quadratiques

— **Semaine 13 à 14 :** Produit scalaires et espaces euclidiens. Généralisation : forme quadratique, espace quadratique. Classification des formes quadratique dans le cas réel et complexe.
— **Dernière semaine :**
* Questions/révisions (27 avril) ;
* **29 avril : Examen final de 3 heures (9h00 à 12h00)**

Références : Voir page internet du cours

Évaluations

— **Un devoir aux deux semaines, pour un total de 30%.**

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.

– **Les devoirs sont à rendre à chaque semaine, au DÉBUT de la session de Travaux Pratiques.** Ils seront corrigés par l'auxiliaire d'enseignement et rendus à la séance d'exercice suivante.

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 :
— Le nombre de page maximum permis pour chacun des devoirs sera spécifié pour chaque devoir, chaque semaine. Ces devoirs devront être rédigés [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).
— **AUCUN DEVOIR DE LA QUALITÉ D'UN BROUILLON NE SERA ACCEPTÉ.**

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 imprimé sur feuille blanche avec des caractères de taille 11pt, des marges d'au moins 1,5cm de tous les cotés et en format 1.5 interlignes

Critères d'évaluations des devoirs :
- Rendre chaque devoir est obligatoire et ils seront corrigés à chaque fois.
- Respect des consignes, et en particulier du nombre de page.
- 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 et examen final**

Examen de mi-session (35%)

* Durée : trois heures.
* Lieu et date : salle de classe habituelle, le vendredi 11 mars 2016 de 9h à 12h.

Examen final (35%)

* Durée : trois heures
* Lieu et date : salle de classe habituelle, le vendredi 29 avril 2016 de 9h à 12h

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

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/