UQÀM | Faculté des sciences

Automne 2018

MAT3250 Algèbre linéaire III

groupe 10

Horaire : lundi : 11h00 à 12h30 (cours magistral)
jeudi : 13h30 à 15h00 (cours magistral)
Local : SH-3120

Chargé de cours : Fernand Beaudet bureau : PK-5120 ; beaudet.fernand@uqam.ca

Disponibilités : prendre rendez-vous avant/après le cours ou par courriel.

PLAN DE COURS

Introduction: Ce cours se veut la conclusion de la formation de premier cycle en Algèbre linéaire. On y complétera l'étude de la théorie des espaces vectoriels sur R et C ainsi que de l'algèbre tensorielle. Le cours comprend également une introduction à la Théorie des modules.

Prérequis
Familiarité avec les espaces vectoriels et les applications linéaires. Théorie des groupes et théorie des anneaux.

Contenu
Chapitre I : Notions sur les modules et les espaces vectoriels
-Bases, rang, dimension.
-Espaces dual et bidual, bases duales, annulateur d'un sous-espace, notion d'isomorphisme canonique, applications duales.
- Rappels des opérations élémentaires : somme directe externe et interne, intersection, quotient
- Notion de propriété universelle.
- Espaces vectoriels comme modules libres.
- Suites exactes d'espaces vectoriels.
-Produit tensoriel et ses propriétés.
- Algèbres tensorielles et extérieures d'espaces vectoriels. Applications.
-Complexification d'un espace et d'un opérateur.

Chapitre II : Réduction des endomorphismes
- L'algèbre End(V) et le groupe $GL_n(K)$.
- Anneaux et polynômes associés aux opérateurs linéaires. Théorème de Cayley-Hamilton, sous-espace caractéristiques, critère de diagonalisation, forme triangulaire, opérateurs nilpotents, forme normale de Jordan, décomposition de Dunford.

Chapitre III : Espaces euclidiens et hermitiens
- Formes quadratiques et leur classification, produits scalaires, espaces euclidiens et espaces normés, le groupe orthogonal O(n).
- Espaces hermitiens, le groupe unitaire U(n).
- Diagonalisation des opérateurs unitaires et hermitiens.
- Adjoint d'un opérateur, opérateurs auto-adjoints, propriétés spectrales.
- Décomposition polaire des opérateurs inversibles.
- Forme canonique des formes bilinéaires, applications aux classifications des hyper-surfaces du second degré dans les espaces euclidiens.

Ouvrages bibliographiques: Il n'y a pas de manuel de référence obligatoire pour le cours. Le cours sera élaboré à partir de divers ouvrages bibliographiques, si bien que **la prise de notes de cours en classe est importante, voire essentielle**.
Voici quelques ouvrages pour vous aider dans votre étude. Vous trouverez également de nombreux documents PDF sur le web qui traitent des sujets abordés.

Peter D. Lax Linear Algebra and its applications. Wiley, 2007.
Hoffman/ Kunze Linear Algebra, Prentice Hall, 1971.
Hartley/Hawkes, Rings, Modules and Linear Algebra, Chapman and Hall, 1987.
Godement R. Cours d'Algèbre, Hermann, 1966.

Évaluation proposée:

(1) 3 devoirs comptant pour un total de 30% de la note finale.
(2) 2 examens comptant pour 70% selon la formule Max = 40% et Min = 30%.

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.