

MATH-115(b)

Algèbre linéaire avancée II

Michelat Alexis

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA2	Obl.

Langue d'enseignement	français
Coefficient	6
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	180h
Semaines	14
Heures	6 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	3 hebdo
Nombre de places	

Résumé

L'objectif du cours est d'introduire les notions de base de l'algèbre linéaire et de démontrer rigoureusement les résultats principaux du sujet.

Contenu

- Compléments sur la structure des endomorphismes et formes canoniques de Jordan.
- Espace dual et formes bilinéaires, couplage entre espaces vectoriels, formes quadratiques.
- Produits scalaires, bases orthonormées, projections orthogonales, isométries, matrices orthogonales, théorème spectral (première version).
- Espaces pseudo-euclidiens, théorème de Sylvester, espace-temps de Lorentz-Minkowski et relativité restreinte.
- Formes hermitiennes, espaces hermitiens, opérateurs auto-adjoints et normaux, théorème spectral (deuxième version), groupe unitaire, un regard sur la mécanique quantique.
- Notions de base sur les tenseurs.

Mots-clés

Produit scalaire, bilinéarité, orthogonalité, réduction des endomorphismes, base de Jordan, opérateurs auto-adjoints.

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Algèbre Linéaire avancée 1

Concepts importants à maîtriser

Les bases de l'algèbre linéaire du premier semestre

Acquis de formation

- Donner des exemples pour illustrer les concepts du cours
- Définir tous les concepts du cours
- Appliquer des techniques du cours pour résoudre des problèmes précis
- Restituer des preuves élémentaires
- Calculer les valeurs et vecteurs propres, le noyau, des bases orthogonales ou orthonormées, etc.
- Formuler des preuves et des arguments corrects

- Synthétiser les résultats importants du cours pour donner un résumé de la matière et de son champ d'application

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra, exercices en classe

Travail attendu

Compréhension de cours, résolution des exercices

Méthode d'évaluation

Examen écrit

Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

Ressources

Service de cours virtuels (VDI)

Non

Bibliographie

- N. Bourbaki, *Algèbre Chapitres 1 à 3*, Springer Berlin, Heidelberg. Édition originale publiée par Masson, Paris, 1970. (Bourbaki, c'est parfois très lourd, mais ça reste souvent l'une des meilleures références.)
- S. Lang, *Algebra, Revised 3rd Edition*, Springer New York, NY. Originally published by Addison-Wesley, 1993. **Disponible en français également** : *Algèbre*, Dunot. (Difficile de faire plus clair, mais le style un peu sec de Lang peut rebuter certains lecteurs.)
- M. Artin, *Algebra, 2nd edition*. (Un peu plus vivant que le livre de Lang ; la lecture est assez agréable).
- R. Cairoli, *Algèbre linéaire*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2e édition 1999.
- K. Hoffman, R. Kunze, *Linear Algebra*, Prentice-Hall, second edition, 1971.
- R. Dalang, A. Chabouni, *Algèbre linéaire*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2e édition, 2004.

Ressources en bibliothèque

- [Algèbre linéaire / Dalang](#)
- [Algèbre linéaire / Cairoli](#)
- [Linear Algebra / Hoffman](#)

Polycopiés

Un polycopié sera disponible

Liens Moodle

- https://go.epfl.ch/MATH-115_b

Préparation pour

Les cours de physique et de mathématique de 2ème année.