

# Mathématiques (MATH620\_MIMC)



## En bref

- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Description

Les notions enseignées sont les suivantes.

- Base de l'algèbre linéaire, réductions des matrices
- Espaces euclidiens et hermitiens
- Suites et séries de fonctions, différents types de convergence
- Transformations de Fourier

En 12 CMs, 12 TDs et 2 contrôles de 1,5 h

### Objectifs

Savoir manipuler les espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels et utiliser les outils qui leur sont spécifiques. Maîtrise

Savoir utiliser les différentes réductions possibles des matrices. Application

Comprendre les structures algébriques euclidiennes et hermitiennes des espaces vectoriels et leurs applications. Application

Savoir utiliser les suites et séries de fonctions. Application

Savoir utiliser les transformations intégrales. Application

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	21h
TD	Travaux Dirigés	18h

## Pré-requis obligatoires

- MATH 501 et RAN
- Résolution matricielle de système de  $n$  équations à  $p$  inconnues.
- Fonction d'une variable réelle :
  - Définition (savoir définir une fonction),
  - Représentation des fonctions définies à partir d'une fonction  $f$  comme  $g(x) = f(-x)$ ,  $h(x) = f(x-a)$ ,  $p(x) = f(a-x) = f(-(x-a)) = g(x-a)$ ,
  - Fonctions paires et impaires.
  - Changement de variables pour les intégrales et changement d'indices pour les sommes discrètes.

## Plan du cours

1. Base de l'algèbre linéaire
  1. Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriel, base et coordonnées des vecteurs dans une base
  2. Espaces euclidiens et Hermitiens
    1. Produits scalaires Euclidien et Hermitien
    2. Bases orthonormées, méthode de Gram-Schmidt, projections orthogonales
  3. Applications linéaires et matrice d'une application linéaires
  4. Valeurs propres, vecteurs propres, sous-espaces propres.
  5. Triangularisation, diagonalisation sur  $\mathbb{R}$  et sur  $\mathbb{C}$
  6. Applications au calcul
    1. des puissances entières d'une matrice
    2. de l'exponentielle d'une matrice
    3. des solutions des systèmes d'équations différentielles linéaires
  7. Diagonalisation orthogonale sur  $\mathbb{R}$  et diagonalisation unitaire sur  $\mathbb{C}$
2. Suites et séries de signaux
  1. Les différents types de convergence
  2. Conservation des propriétés
  3. Cas des séries entières et des séries de Fourier
3. Calcul intégral
  1. Intégrales généralisées dépendant d'un paramètre, produit de convolution.
  2. Transformées de Fourier

## Compétences visées

L'élève sera capable :

- de reconnaître un espace vectoriel, un sous espace vectoriel, de déterminer des familles de vecteurs libres , génératrices, des bases, la dimension et les coordonnées d'un vecteur dans une base donnée (formule du changement de base pour les vecteurs).
- d'identifier une application linéaire, de déterminer sa matrice dans des bases données, d'utiliser un changement de base pour une matrice d'une application linéaire.
- de reconnaître les matrices diagonalisables ou triangularisables, de trouver les valeurs propres, de construire une base de chacun des sous-espaces propres
- de calculer les puissances et l'exponentielle d'une matrice, de résoudre les systèmes d'équations différentielles linéaires du premier ordre
- d'utiliser différents produits scalaires (pour des éléments de  $\mathbb{R}^n$ ,  $\mathbb{C}^n$  ou des fonctions)
- de manipuler des produits scalaire et normes, de déterminer une base orthonormée et de l'utiliser pour des calculs de projetés orthogonaux.
- de reconnaître ou déterminer des matrices transposées et adjointes, des matrices symétriques et hermitiennes, des matrices orthogonales et unitaires
- de diagonaliser orthogonalement sur  $\mathbb{R}$  et unitairement sur  $\mathbb{C}$
- de reconnaître les différents types de convergence de suites et séries de fonction
- de résoudre des équations différentielles en utilisant des séries entières
- de décomposer un signal en séries de Fourier
- de calculer des produits de convolution
- d'utiliser les transformées de Fourier

---

## Compétences acquises

### Macro-compétence

### Micro-compétences

---

## Infos pratiques

---

### Lieux

➤ Annecy-le-Vieux (74)

---

### Campus

➤ Annecy / campus d'Annecy-le-Vieux