

# Mathématiques et méthodes numériques



Niveau  
d'étude  
BAC +4



ECTS  
5 crédits



Composante  
Faculté des  
sciences

## En bref

- › Langue(s) d'enseignement: Français
- › Ouvert aux étudiants en échange: Oui

## Présentation

### Description

Résolution des systèmes différentiels linéaires avec et sans second membre. Applications de la transformée de Laplace

à la résolution de systèmes différentiel et d'équations intégrales. Résolution de l'équation aux valeurs propres du Laplacien à l'aide des fonctions de Bessel. Notion de distribution.

Résolution numérique d'équations et de systèmes d'équations : méthodes du point fixe, de Newton, de la tangente. Méthodes de factorisation et méthodes itératives pour la résolution des systèmes linéaires. Calcul d'intégrales, calcul de dérivées par différences finies. Transformée de Fourier discrète et applications à la dérivation numérique. Résolution numérique du problème de Cauchy pour des équations différentielles ordinaires : schémas d'Euler, Krank-Nicholson, Runge-Kutta. Problème à deux points : méthode de tir, différences finies.

Le cours aboutit à des exemples de résolution numérique d'équations aux dérivées partielles. Toutes les méthodes enseignées sont mises en œuvre sur machine par les étudiants.

### Heures d'enseignement

CM	Cours magistral	18,67h
TD	Travaux dirigés	9,33h
TP	Travaux pratique	18h

### Pré-requis obligatoires

**Notions et contenus :**

Aucune notion préalable en informatique, programmation, ou analyse numérique n'est requise

On s'appuiera sur les notions de base vues en L1 - L2, notamment intégration, fonctions usuelles, algèbre linéaire.

**Compétences :**

Les méthodes de calcul usuelles doivent être maîtrisées dans les cas simples, par exemple :

- Trouver les vecteurs propres et valeurs propres d'une matrice  $2 \times 2$ .
- Décomposer en éléments simples une fraction rationnelle dont les degrés des numérateurs et dénominateurs ne dépassent pas 2.
- Effectuer une intégration par parties.

## Compétences visées

Apprendre à maîtriser les techniques de résolution des modèles mathématiques utilisés en physique, en particulier les équations différentielles. Les méthodes analytiques sont étudiées, mais aussi les méthodes numériques.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

- › Angers

### Campus

- › Campus Belle-beille