



Analyse Numérique 1



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences

Présentation

Description

Description : Les Équations aux Dérivées Partielles (EDP) sont de nos jours un objet mathématique incontournable à l'étude et la compréhension des phénomènes physiques ou biologiques. Leur très grande complexité les rend bien souvent impossible à résoudre analytiquement ; d'où la nécessité d'utiliser des méthodes de résolution numérique.

Ce cours est dédié à l'introduction des EDP, puis à leur résolution à l'aide de schémas numériques bien connues telles que les méthodes différences finies et volumes finis. Une partie plus analyse, nécessaire à l'introduction des méthodes volumes finis, sera consacrée à la résolution analytique des lois de conservation scalaire. Quatre TP de programmation permettront d'illustrer dans des exemples simples les outils de calcul scientifique vus en cours.

Objectifs

Introduire les schémas numériques ainsi que les outils d'analyse numérique nécessaires à la résolution des équations aux dérivées partielles.

Pré-requis nécessaires

Licence de Mathématique dans sa globalité, avec un accent mis sur le calcul différentiel et l'intégration

Pré-requis recommandés : Il est recommandé d'avoir suivi les modules d'analyse numérique de Licence couvrant les sujets suivants : interpolation de fonctions, quadrature d'intégrales, et méthodes numériques pour les EDO. Une expérience en programmation est également souhaitable.

Syllabus

Un programme de cours indicatif est le suivant :

- 1) Introduction aux EDP : définition des EDP, classification des EDP (hyperboliques, elliptiques, paraboliques).
- 2) Méthodes aux différences finies (DF) : approximation des opérateurs différentiels à l'aide de méthodes DF, résolution de problèmes stationnaires puis instationnaires, étude de précision et de stabilité.
- 3) Résolution analytique des lois de conservation scalaires (LCS) : méthode des caractéristiques, solutions faibles, inégalité d'entropie, problèmes de Riemann.
- 4) Méthodes volumes finis (VF) : méthodes VF appliquées au LCS, schéma de Godunov, flux numériques, schémas TVD.

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM : 21h



TD :15h

TP :6h

Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Francois Vilar

☎ +33 4 67 14 36 65

✉ francois.vilar@umontpellier.fr