



Analyse Numérique 4



Présentation

Description

Ce cours porte sur l'étude de méthodes numériques avancées pour les équations aux dérivées partielles permettant l'utilisation de maillages polyédriques. La première partie du cours est consacrée à des outils d'analyse d'intérêt général. Dans la deuxième partie, on s'intéresse à la conception et à l'analyse des méthodes *Hybrid High-Order*, qui constituent un exemple de méthodes numériques de dernière génération. Dans la troisième partie on développe des applications de ces méthodes en lien avec les activités de recherche présentes à l'IMAG : mécanique des fluides, mécanique du solide et écoulements en milieux poreux.

Objectifs

Introduction aux méthodes numériques avancées pour les EDP.

Pré-requis nécessaires

Avoir suivi un cours d'analyse numérique au niveau M1 (éléments finis de Lagrange et mixtes)

Pré-requis recommandés : Cours d'Analyse Numérique 1,2 et 3 de la première année du Master

Syllabus

Un plan de cours indicatif est le suivant :

1) Cadre général

- * Rappels
- * Analyse d'erreur et troisième lemme de Strang
 - * Maillages polyédriques et suites de maillages régulières
- * Espaces de fonctions
- * Outils de base (inégalités de trace, inverses, etc.)

2) La méthode Hybrid High-Order (HHO) pour Poisson

- * Construction locale
- * Stabilisation
- * Problème discret
- * Formulation flux
- * Analyse d'erreur en norme d'énergie et norme L2

3) La méthode Mixed High-Order

- * Formulation mixte du problème de Poisson



* Problème discret

* Hybridation et lien avec la méthode HHO

4) Variations de la méthodes HHO et liens avec d'autres méthodes (un ou plusieurs arguments au choix en fonction de l'avancement du cours)

* Les variantes $k-1$, k et $k+1$ de la méthode HHO

* La méthode des Éléments Finis Virtuels

* La méthode GDM

5) Applications (en fonction de l'avancement du cours)

* Diffusion-advection-réaction

* Élasticité linéaire

* Écoulements incompressibles

(Référence « The Hybrid High-Order methods for Polytopal Meshes. Design, Analysis, and Applications » de D. A. Di Pietro et J. Droniou, Springer, 2020)

Contacts

Responsable pédagogique

Fabien Marche

+33 4 67 14 45 21

fabien.marche@umontpellier.fr

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM :33

TD : 0

TP :0

Terrain : 0

Infos pratiques