

UM5MEE21 – Méthodes numériques pour les transferts thermiques et écoulements (Numerical methods for heat transfer and fluid flow)

Anne Sergent

2025-07-21 11:32:15 +0200

Informations générales

Title (EN)	Numerical methods for heat transfer and fluid flow
Titre (FR)	Méthodes numériques pour les transferts thermiques et écoulements
Nom du ou de la responsable de l'UE	Anne Sergent
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	14
Volume h TD / Amount of exercise hours	16
Volume h TP / Amount of practical work hours	0
Volume h Projet / Amount of project hours	0
ECTS	3
Semestre	Automne (S3)
Semester	Sept-Jan (S3)
Période (pour les cours M2)	Dec-Feb
Quarter (for M2 classes)	P2
Langue	Français
Language	Français
Localisation	campus PMC
Code de l'UE	UM5MEE21

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

La mécanique des fluides numérique est un outil fréquemment utilisé dans les applications industrielles (transport, énergie, ...). L'objectif du cours est de présenter les fondements des méthodes numériques mises en œuvre dans les codes de simulation CFD pour les écoulements incompressibles en présence de gradients de température ou de mélange multi-espèces. Il s'agit de donner aux étudiants les éléments permettant de comprendre l'organisation d'un code de simulation numérique et les difficultés rencontrées affectant sa précision ou ses performances.

Ce cours est dédié à la méthode des volumes finis pour les écoulements incompressibles en présence de gradients de température ou de scalaire (concentration). De nombreux TPs sous la forme de notebooks jupyter illustrent les concepts. Des applications mettent en œuvre des situations de changement de phase ou de réaction chimique.

Content (EN)

Computational fluid mechanics is a tool frequently used in industrial applications (transport, energy, etc.). The aim of the course is to present the fundamentals of the numerical methods used in CFD simulation codes for incompressible flows in the presence of temperature gradients or multi-species mixing. The aim is to provide students with the elements needed to understand the organisation of a numerical simulation code and the difficulties affecting its accuracy or performance.

This course is dedicated to the finite volume method for incompressible flows in the presence of temperature or scalar (concentration) gradients. Numerous practical exercises in the form of jupyter notebooks illustrate the concepts.

Mots clés (FR)

Mécanique des fluides numériques, schémas numériques, python

Keywords (EN)

CFD, numerical methods, python

Prérequis (FR)

Mécanique des Fluides (équations de Navier-Stokes), méthodes numériques (différences finies, systèmes linéaires), python

Pre-requisites (EN)

Fluid Mechanics (Navier-Stokes equations), numerical methods (finite differences, linear systems), Python

Modalité d'évaluation

35 % examen théorique écrit + 35 % examen individuel sur machine + 30% TP

Assessment

35 % written exam + 35 % Individual test on machine + 30% TP

Bibliographie

- Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (1995). Computational fluid dynamics. The finite volume method. Pearson ed.
- Traoré P. & Amiroudine S. (2022). Simulation numérique en mécanique des fluides. Cepadues ed.

Version PDF