

# 3CV3300 - Méthodes numériques avancées pour le mécanique des fluides

Responsables : **Aymeric VIE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **35**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **21**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

---

## Présentation, objectifs généraux du cours :

Dans les processus de conception en industrie, la simulation numérique est aujourd'hui utilisée à tous les niveaux afin de décrire en temps-espace de manière détaillée les phénomènes physiques. Pour ce faire, cette simulation numérique nécessite trois éléments clés : une maquette numérique, un ou plusieurs modèles physiques et un ensemble de méthodes numériques.

Ce dernier élément est clé. En effet, la description numérique implique une discrétisation qui conduit à des erreurs numériques, qui peuvent fortement impacter la qualité de la simulation. Une grande attention doit donc être portée sur le design et le choix de ces méthodes.

Dans ce cours, nous proposons de découvrir un ensemble de méthodes numériques adaptées aux problèmes réels, c'est à dire applicables à des géométries potentiellement complexes avec des nécessités de précision et d'efficacité très élevés. Un des éléments clés est ici l'utilisation de maillages non-structurés qui peuvent être conformes à des géométries très complexes.

## Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

## Prérequis :

aucun

## Plan détaillé du cours (contenu) :

Méthodes des Volumes finis (1h30 de cours, 1h30 de TD)

- Approximation numérique et système semi-discret
- Maillages non-structurés
- Méthodes des Volumes Finis

Équations d'Euler en maillage structuré (2x1h30 de cours, 2x1h30 de TD)

- Problème de Riemann et discrétisation

- Solveurs de Riemann approchés
- Méthodes d'ordre élevé
- Traitement des conditions aux limites

Équations d'Euler en maillage non-structuré (1h30 de cours, 1h30 de TD)

- Volumes finis appliqués aux équations d'Euler
- Traitement des conditions aux limites

Problème final (3h de TD)

- Mise en place d'un cas test compressible (aérodynamique externe)

## **Déroulement, organisation du cours :**

## **Organisation de l'évaluation :**

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de coder un solveur hyperbolique compressible d'ordre élevé