# CFD201 - La CFD pour l'aérodynamique

Mis à jour le 13-03-2026

**Code : CFD201**

Unité d'enseignement de type mixte

3 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **30 heures**

**Responsabilité nationale :** EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Simon MARIÉ

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

Apporter les bases nécessaires à la compréhension des méthodes de simulation numérique instationnaire
Développer les compétences en programmation pour résoudre des problèmes instationnaires en aérodynamique
Développer les méthodes d'analyse et l'esprit critique sur les résultats d'une simulation numérique en aérodynamique
Apporter les bases de la modélisation numérique de la turbulence
Familiarisation avec des outils de CFD pour les écoulements turbulents.

### Compétences

Programmer la résolution d'un problème stationnaire en mécanique des fluides.
Analyser un résultat de calcul
Connaitre les éléments de base en Python pour la mécanique des fluides

## Programme

### Contenu

Principes fondamentaux des méthodes numériques pour l'aérodynamique :
Rappels sur les EDP et leur classification
Discrétisation des équations, schéma numérique pour l'aérodynamque
Schémas d'intégration temporelle pour l'aérodynamique
Construction de maillages pour l'aérodynamique
Conditions aux limites et conditions initiales
Stabilité des schémas numériques
Méthodes de résolution de la turbulence (RANS, LES, DNS, DES...)
Programmation d'algorithme simple en python pour résoudre des problèmes types en aérodynamique instationnaire.
Notions de HPC

### Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

### Description des modalités de validation

TP Python sur le serveur JupyterHub du CNAM (Carnets python en ligne)
TP simples sur un logicile de CFD de type OPENFOAM
Examen final

### Bibliographie


| Titre | Auteur(s) |
|---|---|
| Numerical computations of internal and external flows. (John Wiley & Sons, 1988) | C. HIRSCH |
| Handbook of Computational Fluid Mechanics (Academic Press, 1996) | R. PEYRET |
| Computational Fluid Dynamics (Cambridge University Press, 2002) | T. J. CHUNG |

| | |
|---|---|
| Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer (CRC Press, 2013) | R.H. Pletcher, J.C.Tannehill, D. Anderson |