

# AER211 - Simulation numérique en aérodynamique

## Présentation

### Prérequis

Niveau Bac + 3/4

Avoir le niveau des UE suivante:

- AER111 (Introduction à la mécanique des fluides numérique),
- AER105 (Mécanique des fluides industrielle).
- CSC003 (Analyse Numérique 3)

## Objectifs pédagogiques

- Apporter les bases nécessaires à la compréhension des méthodes de simulation numérique
- Développer les compétences en programmation pour résoudre des problèmes simples 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 logiciels de calcul.

## Compétences

- Utilisation des méthodes de simulation numérique pour l'analyse des écoulements.
- Programmation python résoudre les problèmes type en aérodynamique.
- Initier les auditeurs à l'utilisation de code de calcul en aérodynamique.
- Interpréter et analyser des résultats de simulation.

## Programme

### Contenu

Principes fondamentaux des méthodes numériques :

- Rappels sur les EDP et leur classification
- Discrétisation des équations, notion de schéma numérique
- Construction de maillages pour l'aérodynamique
- Introduction aux méthodes des différences finies et des volumes finis,
- Conditions aux limites et conditions initiales
- Programmation d'algorithme simple en python pour résoudre des problème type en aérodynamique

Application à l'aérodynamique:

- Rappel sur la modélisation des écoulements
- Modélisation de la turbulence
- Méthodes de résolution de la turbulence (RANS, LES, DNS, DES...)
- application à des problèmes type.

Travaux Pratiques:

La formation est complétée par 10 Travaux Pratiques:

- 6 travaux pratiques sont réalisés à l'aide de la plateforme numérique JupyterHUB du CNAM (Carnets Python en ligne). Ils portent sur la résolution des problèmes types en aérodynamique.
- 4 TP sont dédiés à l'utilisation de code industriels (Ansys...)

🌟 Valide le 19-02-2019

**Code : AER211**

6 crédits

**Responsabilité nationale :**  
EPN04 - Ingénierie mécanique  
et matériaux / Francesco  
GRASSO

**Contact national :**

Chaire d'aérodynamique  
352, 15 rue Marat  
78210 St Cyr l'Ecole  
01 30 45 87 31

[alexandre.debisschop@cnam.fr](mailto:alexandre.debisschop@cnam.fr)

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

## Description des modalités de validation

- 4 TP noté: 40 pts
- projet : 20 pts
- Examen : 40 pts

Total: 100 pts

Il faut obtenir au moins 50 points pour valider l'UE.

## Bibliographie

<b>Titre</b>	<b>Auteur(s)</b>
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