

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),
- AER104 (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 stationnaire type en aérodynamique.
- Initier les auditeurs à l'utilisation de code de calcul en aérodynamique.
- Interpréter et analyser des résultats de simulation.

Compétences

- Utilisation des méthodes de simulation numérique pour l'analyse des écoulements.
- Programmation python résoudre les problèmes stationnaire 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:

Valide le 02-07-2022



Code : AER211

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :

EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / 1

Contact national :

EPN04 Ingénierie mécanique et matériaux

2 rue Conté

31.0.47

75003 PARIS 03

01 58 80 84 37

Habsatou DIA

habsatou.dia@lecnam.net

- 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...)

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

| 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. Fletcher, J.C. Tannehill, D. Anderson |