AER211 - Simulation numérique en aérodynamique instationnaire

Mis à jour le 16-04-2024

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

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 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 simulations numérique.

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

Travaux Pratiques:
La formation est complétée par 10 Travaux Pratiques:

- 5 TP sur l'illustration direct des principes vues en cours.
- 5 TP sur la simulation et l'analyse numérique d'écoulements instationnaires simples.

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. Pletcher, J.C.Tannehill, D. Anderson