

Mécanique des fluides avancée



Présentation

Objectifs

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

- Expliquer le principe de discrétisation spatiale et temporelle
- Utiliser la méthode des différences finies pour discrétiser des EDP linéaires du second ordre et analyser les propriétés des schémas
- Résoudre numériquement un problème de mécanique des fluides lié à des EDP linéaires d'ordre 2 en développant un code de calcul
- Analyser la solution numérique afin de choisir le schéma de discrétisation le plus approprié - Expliquer la notion de couche limite
- Expliquer et prendre en compte les hypothèses permettant de résoudre un problème d'écoulement laminaire au voisinage de parois
- Nommer et comprendre le sens physique de grandeurs caractéristiques
- Résoudre le problème de l'écoulement laminaire sur plaque plane
- Proposer des solutions approchées pour les couches limites laminares avec ou sans gradient de pression
- Analyser des résultats de calculs de couches limites
- Travailler en groupe pour proposer une solution à un problème de couche limite laminaire (étude de cas) et la restituer à l'oral et par écrit
- Distinguer un fluide Newtonien d'un fluide non-Newtonien
- Savoir utiliser les lois de comportement de la plupart des fluides non newtoniens
- Rédiger un rapport scientifique décrivant la démarche mise en œuvre, justifiant les choix faits et analysant les résultats obtenus

Pré-requis obligatoires

EDP du 2nd ordre, Résolution de système d'équations linéaires, Nombres complexes, Série de Fourier, Valeurs et vecteurs propres, Notions d'utilisation d'un langage de programmation, Mécanique des fluides, Thermodynamique.

Bibliographie

D. Euvrard, Résolution Numérique des équations aux dérivées partielles, Masson, 1994 -- J.H. Ferziger et M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002 -- J.Cousteix, Couche limite laminaire, Cépaduès, 1989. -- H. Schlichting, Boundary Layer theory, Springer, 2000. -- Comprendre la rhéologie : De la circulation du sang à la prise du béton, P. Coussot et J.L Grossiord, EDP Sciences, 2001 -- Rhéophysique des pâtes et des suspensions, P. Coussot et J.L Grossiord, EDP Sciences, 1999.

Liste des enseignements

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Mécanique des Fluides numérique	UE				
Couche limite	UE				
Fluides à rhéologie complexe	UE				