

# MECANIQUE DES FLUIDES

## *Dynamique numérique des fluides*

C2 - Cours - 1/2 valeur

Code 13435

### ADMISSION ET PREREQUIS

Avoir obtenu l'unité de cours d'Aérodynamique B2: dynamique des gaz et être agréé par l'enseignant.

### OBJECTIFS

Apporter les bases fondamentales permettant une approche et une compréhension des méthodes de simulation numérique des problèmes d'aérodynamique.

#### Contenu

Problèmes élémentaires

Problèmes élémentaires associés aux équations de Navier-Stokes, à l'équation de Helmholtz pour le tourbillon, équation de transport, équation de diffusion, équation de Laplace, nature hyperbolique, parabolique ou elliptique d'un système d'équations aux dérivées partielles, applications à la dynamique des fluides.

Opérateurs

Opérateurs aux différences finies, construction d'un schéma intuitif pour l'équation de transport scalaire, schéma d'Euler, programmation, équation discrétisée par le schéma, erreur de discrétisation, stabilité par analyse harmonique, convergence.

Schéma explicites et implicites

Schéma implicite pour l'équation de transport, systèmes tridiagonaux, stabilité, programmation. Equation de la diffusion, schéma explicite, schéma implicite, stabilité programmation. Equation de Laplace, problèmes de Neumann et de Dirichlet, schéma implicite, programmation.

Ecoulements instationnaires isentropiques

Formulation sous forme caractéristique, application du schéma d'Euler, critère de stabilité de C.F.L., traitement numérique des conditions aux limites, applications, expérimentations.

Ecoulements instationnaires avec choc

Schémas du type prédicteur-correcteur pour la forme conservative des équations, programmation pour le tube à choc et comparaison avec les résultats expérimentaux.

Couche limite laminaire

Schéma implicite-explicite, problèmes associés au maillage, comparaisons avec la solution exacte.

#### *Polycopiés Ouvrages Multimédia - PARIS.*

A. LE POURHIET Résolution numérique des équations aux dérivées partielles (Dépadues Editions, ISBN 2-85428-175-6).

RICHTMEYER, MORTON Difference methods for initial-value problems, (Interscience, 1957).

S. GODOUNOV, V. RIABENKY Schémas aux différences (Editions du MIR, 1973).