

MÉCANIQUE DES FLUIDES

Auteur : Damou, Merzak **Année :** 1996 **ISBN :** 9789961000878

Cet ouvrage d'environ 245 pages est un classique universitaire publié par l'Office des Publications Universitaires (OPU). Conçu pour les étudiants de graduation, post-graduation et les élèves ingénieurs, il met l'accent sur les outils mathématiques fondamentaux appliqués aux fluides incompressibles.

SOMMAIRE GÉNÉRAL DE L'OUVRAGE

Introduction et Propriétés Fondamentales des Fluides

- Définitions et concepts de la mécanique des milieux continus.
- Classification des fluides (fluides parfaits vs réels, compressibles vs incompressibles).
- Propriétés physiques : masse volumique, poids volumique, densité.
- Le concept de viscosité (viscosité dynamique et cinématique).

1. Statique des Fluides (Hydrostatique)

- Notion de pression en un point et distribution de la pression dans un fluide au repos.
- Équation fondamentale de l'hydrostatique.
- Calcul des forces de pression sur des surfaces planes et gauches (immergées).
- Théorème d'Archimède : poussée, corps flottants et équilibre.

2. Cinématique des Fluides

- Approches de description des écoulements : méthodes de Lagrange et d'Euler.
- Notions de lignes de courant, trajectoires et tubes de courant.
- Vecteur taux de rotation, vortex et cinétique des fluides.
- Équations de continuité (conservation de la masse) sous forme intégrale et locale.

3. Dynamique des Fluides Parfaits Incompressibles

- Équations du mouvement d'Euler.
- Théorème et équation de Bernoulli (conservation de l'énergie le long d'une ligne de courant).
- Applications pratiques : Tube de Venturi, tube de Pitot, vidange d'un réservoir (formule de Torricelli).
- Théorème d'Euler (conservation de la quantité de mouvement) : calcul des forces dynamiques et action d'un jet d'eau sur des obstacles.

4. Écoulements Potentiels (Irrotationnels)

- Fonction potentiel des vitesses ϕ et fonction de courant ψ .
- Équation de Laplace pour les écoulements bidimensionnels.
- Utilisation des variables complexes pour modéliser les écoulements.
- Écoulements élémentaires : écoulement uniforme, source, puits, vortex, et superposition (ex. écoulement autour d'un cylindre).

5. Analyse Dimensionnelle et Similitude

- Principes de l'analyse dimensionnelle (Théorème de Vaschy-Buckingham ou théorème π).
- Groupes adimensionnels clés en mécanique des fluides (Nombre de Reynolds, Nombre de Froude, etc.).
- Théorie des modèles et lois de similitude pour les essais en laboratoire.

Note d'étude : Bien que l'ouvrage se concentre principalement sur les développements théoriques rigoureux et les fluides parfaits/incompressibles, il pose toutes les bases indispensables avant d'aborder l'étude des fluides réels (équations de Navier-Stokes) et des pertes de charge.