

Sommaire :

Hydraulique pour l'ingénieur généraliste

Introduction générale

- * Place de l'hydraulique dans les sciences de l'ingénieur
- * Spécificités de l'approche « ingénieur généraliste »
- * Domaines d'application (environnement, énergie, génie civil, industrie)

Chapitre 1 – Propriétés physiques des fluides

- * Définitions et grandeurs fondamentales
- * Masse volumique, compressibilité, viscosité
- * Fluide parfait et fluide réel
- * Hypothèses usuelles en hydraulique

Chapitre 2 – Statique des fluides

- * Pression et forces de pression
- * Équation fondamentale de l'hydrostatique
- * Poussée d'Archimède
- * Applications : barrages, réservoirs, ouvrages immergés

Chapitre 3 – Cinématique des écoulements

- * Description eulérienne et lagrangienne
- * Lignes de courant, trajectoires, champs de vitesse
- * Débit et conservation de la masse
- * Écoulements permanents et instationnaires

Chapitre 4 – Dynamique des fluides parfaits

- * Équations d'Euler
- * Théorème de Bernoulli
- * Applications aux écoulements simples
- * Limites du modèle de fluide parfait

Chapitre 5 – Dynamique des fluides réels

- * Équations de Navier–Stokes
- * Rôle de la viscosité
- * Nombre de Reynolds et régimes d'écoulement
- * Notions de turbulence

Chapitre 6 – Écoulements en conduite

- * Pertes de charge régulières et singulières
- * Écoulements laminaires et turbulents
- * Lois de frottement
- * Dimensionnement des réseaux

Chapitre 7 – Écoulements à surface libre

- * Définitions et grandeurs caractéristiques
- * Nombre de Froude
- * Régimes fluvial et torrentiel
- * Canaux, rivières et écoulements naturels

Chapitre 8 – Machines hydrauliques

- * Pompes et turbines
- * Courbes caractéristiques
- * Rendement et similitude
- * Principes de choix et d'utilisation

Chapitre 9 – Modélisation et similitude

- * Analyse dimensionnelle
- * Théorème de Buckingham
- * Lois de similitude en hydraulique
- * Modèles réduits et expérimentations

Chapitre 10 – Introduction à l'hydraulique environnementale

- * Écoulements géophysiques
- * Transport de sédiments et de polluants
- * Notions de stratification et de mélange
- * Enjeux environnementaux

Conclusion

- * Synthèse des concepts clés
- * Limites des modèles
- * Ouvertures vers la mécanique des fluides avancée