

Sommaire pertinent — Mécanique des milieux continus déformables : application à la mécanique des liquides parfaits et des liquides newtoniens

1. Introduction à la mécanique des milieux continus

- Définition d'un milieu continu
- Hypothèses de continuité
- Grandeurs physiques locales
- Domaines d'application en mécanique des fluides

2. Description du mouvement d'un milieu continu

- Description lagrangienne et eulérienne
- Trajectoires, vitesses et accélérations
- Déformation et transformation du milieu
- Dérivée particulaire

3. Cinématique des milieux déformables

- Tenseur des déformations
- Taux de déformation
- Rotation et vorticité
- Interprétation physique des mouvements fluides

4. Contraintes dans les milieux continus

- Notion de contrainte
- Tenseur des contraintes
- Contraintes normales et tangentielles
- Pression et efforts internes

5. Lois fondamentales de la mécanique des milieux continus

- Conservation de la masse
- Conservation de la quantité de mouvement
- Conservation de l'énergie
- Équations générales du mouvement

6. Thermodynamique des milieux continus

- Travail des forces intérieures et extérieures
- Premier principe de la thermodynamique
- Dissipation d'énergie

- Conditions d'écoulement

7. Mécanique des liquides parfaits

- Définition et propriétés d'un liquide parfait
- Équations d'Euler
- Théorème de Bernoulli
- Écoulements irrotationnels
- Applications aux fluides parfaits

8. Statique des fluides

- Pression hydrostatique
- Équilibre d'un fluide au repos
- Poussée d'Archimède
- Surfaces isobares

9. Dynamique des liquides parfaits

- Écoulements permanents et non permanents
- Lignes de courant
- Potentiel des vitesses
- Applications aux écoulements simples

10. Mécanique des liquides newtoniens

- Définition d'un fluide newtonien
- Loi de comportement de Newton
- Viscosité dynamique et cinématique
- Tenseur visqueux

11. Équations du mouvement des fluides visqueux

- Équations de Navier–Stokes
- Cas incompressible
- Interprétation des différents termes
- Conditions aux limites

12. Écoulements visqueux classiques

- Écoulement de Poiseuille
- Écoulement de Couette
- Écoulement dans les conduites
- Pertes de charge et effets de viscosité

13. Applications et problèmes de mécanique des fluides

- Écoulements industriels
- Modélisation des fluides réels
- Études de cas en hydraulique et en mécanique des fluides
- Exercices d'application