

Sommaire

1. **Introduction à la mécanique des milieux continus**
 - Notion de milieu continu
 - Hypothèses fondamentales
 - Description lagrangienne et eulérienne
 - Configuration et mouvement d'un milieu continu
2. **Cinématique des milieux continus**
 - Déplacement et vitesse
 - Déformation
 - Tenseur des déformations
 - Déformations infinitésimales et finies
 - Rotation et taux de déformation
3. **Contraintes et efforts intérieurs**
 - Forces volumiques et surfaciques
 - Vecteur contrainte
 - Tenseur des contraintes de Cauchy
 - Contraintes normales et tangentielles
 - Contraintes principales
4. **Équations fondamentales de la mécanique**
 - Conservation de la masse
 - Conservation de la quantité de mouvement
 - Conservation du moment cinétique
 - Théorème de l'énergie cinétique
 - Équations locales d'équilibre
5. **Lois de comportement**
 - Notion de loi constitutive
 - Élasticité linéaire
 - Matériaux isotropes et anisotropes
 - Relations contrainte-déformation
 - Paramètres élastiques
6. **Élasticité des solides**
 - État de contrainte et de déformation
 - Problèmes d'élasticité
 - Traction et compression
 - Cisaillement
 - Flexion et torsion
7. **Mécanique des fluides**
 - Propriétés des fluides
 - Pression et contraintes dans les fluides
 - Fluides newtoniens
 - Équations de Navier-Stokes
 - Écoulements visqueux et non visqueux
8. **Formulation énergétique et principes variationnels**
 - Travail des forces
 - Énergie de déformation
 - Principe des travaux virtuels
 - Principe des puissances virtuelles

- Formulations variationnelles
- 9. Applications aux structures**
 - Barres et poutres
 - Plaques et coques
 - Déformations et contraintes dans les structures
 - Conditions aux limites
 - Exemples d'applications en ingénierie
- 10. Problèmes aux limites et méthodes de résolution**
 - Conditions initiales et aux limites
 - Formulation forte et faible
 - Méthodes analytiques
 - Introduction aux méthodes numériques
 - Méthode des éléments finis
- 11. Applications pratiques**
 - Analyse des structures mécaniques
 - Pression et déformation des solides
 - Écoulements dans les conduites
 - Applications en génie civil et mécanique
 - Études de cas
- 12. Exercices et problèmes d'application**
 - Exercices de cinématique
 - Calcul des contraintes et déformations
 - Problèmes d'élasticité
 - Problèmes de mécanique des fluides
 - Problèmes récapitulatifs corrigés