

# **Sommaire pertinent Introduction à la mécanique des milieux continus : application à la mécanique des solides**

## ***1. Introduction générale à la mécanique des milieux continus***

Définition du milieu continu, hypothèses fondamentales, notions de solide, fluide et continuum, domaines d'application en ingénierie et physique.

## ***2. Cinématique des milieux continus***

Description lagrangienne et eulérienne, mouvement et déformation des solides, champ de déplacement, tenseurs de déformation, petites et grandes déformations.

## ***3. Contraintes et efforts internes***

Forces de surface et forces de volume, tenseur des contraintes de Cauchy, contraintes principales, cercles de Mohr, équilibre mécanique des solides.

## ***4. Lois fondamentales de la mécanique***

Conservation de la masse, principe fondamental de la dynamique, conservation de la quantité de mouvement, théorème du moment cinétique, principes énergétiques.

## ***5. Comportement mécanique des matériaux***

Élasticité linéaire, loi de Hooke généralisée, matériaux isotropes et anisotropes, plasticité et viscoélasticité, critères de rupture.

## ***6. Équations générales de la mécanique des solides***

Équations d'équilibre, relations déformation-déplacement, relations contraintes-déformations, conditions aux limites.

## ***7. Méthodes énergétiques et formulations variationnelles***

Travail virtuel, énergie de déformation, théorèmes de Castigliano, principe de Hamilton.

## ***8. Applications aux structures solides***

Traction et compression, flexion des poutres, torsion des arbres, plaques et coques, stabilité et flambement.

## ***9. Propagation des ondes et vibrations dans les solides***

Vibrations longitudinales et transversales, ondes élastiques, résonance mécanique.

## ***10. Méthodes numériques en mécanique des solides***

Introduction aux éléments finis, discrétisation des structures, résolution numérique des équations mécaniques, applications industrielles.

### ***11. Applications pratiques et études de cas***

Génie civil, construction mécanique, aéronautique et automobile, analyse de structures complexes.

### ***12. Annexes mathématiques***

Calcul tensoriel, algèbre matricielle, opérateurs différentiels, rappels de mécanique vectorielle.