

Sommaire

Introduction générale

- Objectifs de la mécanique des matériaux solides
- Lien entre phénomènes physiques et modélisation macroscopique
- Place de la thermodynamique dans les lois de comportement

Chapitre 1 — Mécanismes physiques de la déformation et de la rupture

- Structure des solides (métaux, polymères, matériaux fragiles)
- Dislocations et glissements
- Mécanismes de rupture et d'endommagement

Chapitre 2 — Cinématique et statique des milieux continus

- Description du mouvement et des déformations
- Contraintes et équations d'équilibre
- Notions fondamentales de mécanique des milieux continus

Chapitre 3 — Bases thermodynamiques des lois de comportement

- Principes de la thermodynamique
- Variables internes
- Dissipation et irréversibilité

Chapitre 4 — Comportement élastique des solides

- Élasticité linéaire isotrope et anisotrope
- Lois de Hooke généralisées
- Thermo-élasticité

Chapitre 5 — Visco-élasticité

- Effets du temps et de la température
- Modèles rhéologiques classiques
- Fluage et relaxation

Chapitre 6 — Plasticité des solides

- Critères de plasticité
- Lois d'écoulement
- Écrouissage isotrope et cinématique

Chapitre 7 — Élasto-plasticité

- Formulation thermodynamique
- Modèles élasto-plastiques
- Applications aux chargements complexes

Chapitre 8 — Endommagement des matériaux

- Définition et mesure de l'endommagement
- Lois d'évolution
- Interaction plasticité–endommagement

Chapitre 9 — Fissuration et rupture

- Amorçage des fissures
- Propagation
- Introduction à la mécanique de la rupture

Conclusion

- Synthèse des modèles de comportement
- Limites des approches continues
- Ouvertures vers la modélisation numérique