

Sommaire :

1. Introduction à la rupture des matériaux

- Notions de rupture fragile et ductile
- Importance industrielle (sécurité, fiabilité)
- Défauts et hétérogénéité des matériaux
- Approche probabiliste de la rupture

2. Bases de la mécanique de la rupture

- Concepts fondamentaux (fissure, ténacité)
- Facteur d'intensité des contraintes (K)
- Taux de restitution d'énergie (G)
- Critères de rupture (Griffith, Irwin)

3. Rupture fragile

- Mécanismes de rupture fragile
- Propagation des fissures
- Influence des défauts microscopiques
- Comportement des matériaux fragiles (céramiques, verres)

4. Description statistique de la rupture

- Variabilité des résistances

- Distribution de Weibull
- Notion de probabilité de rupture
- Effet de taille (volume sollicité)

5. Approches probabilistes

- Modélisation probabiliste des défauts
- Fiabilité des structures
- Calcul de probabilité de défaillance
- Méthodes statistiques appliquées

6. Endommagement des matériaux

- Définition de l'endommagement
- Initiation et évolution des microfissures
- Modèles d'endommagement continu
- Couplage contrainte – endommagement

7. Modélisation de l'endommagement

- Lois constitutives endommageables
- Paramètres d'endommagement
- Simulation numérique
- Applications aux matériaux fragiles

8. Interaction rupture – endommagement

- Transition endommagement → rupture
- Localisation des déformations
- Instabilité et rupture finale
- Influence des conditions de chargement

9. Applications et cas industriels

- Matériaux céramiques
- Structures fragiles
- Fiabilité des composants
- Études de cas expérimentales

10. Méthodes expérimentales et validation

- Essais mécaniques (traction, flexion)
- Mesure de la ténacité
- Analyse statistique des résultats
- Validation des modèles