

Sommaire

1. Introduction à la mécanique de la rupture

- Historique et développement de la discipline
- Limites de la résistance des matériaux classique
- Notion de défaut et de fissure
- Domaines d'application industriels

2. Comportement des matériaux fragiles

- Propriétés mécaniques des matériaux fragiles
- Métaux, céramiques, verres et polymères
- Transition ductile-fragile
- Influence de la température et de la vitesse de déformation

3. Théorie de Griffith

- Énergie de surface
- Bilan énergétique de fissuration
- Critère de Griffith
- Extension aux matériaux réels

4. Facteur d'intensité de contrainte (K)

- Modes de fissuration (Mode I, II, III)
- Définition du facteur K
- Solutions analytiques classiques
- Superposition des effets

5. Ténacité à la rupture

- Définition de K_{IC}
- Méthodes expérimentales de mesure
- Essais normalisés
- Interprétation des résultats

6. Champ de contraintes au voisinage de la fissure

- Singularité des contraintes
- Coordonnées polaires
- Zones plastiques en fond de fissure
- Approche d'Irwin

7. Propagation des fissures

- Amorçage et croissance
- Critères de propagation instable
- Effets de la microstructure
- Rôle de l'environnement

8. Méthodes expérimentales d'étude des fissures

- Photoélasticimétrie
- Jauge de déformation
- Méthodes optiques
- Techniques ultrasonores

9. Applications industrielles

- Structures soudées
- Aéronautique
- Génie civil
- Composants mécaniques critiques

10. Prévention et contrôle de la rupture fragile

- Choix des matériaux
- Contrôle non destructif (CND)
- Dimensionnement tolérant aux dommages
- Normes et sécurité