

Sommaire :

1. Introduction à la mécanique des structures

- Objectifs de la mécanique des structures
- Hypothèses de modélisation (matériaux, petits déplacements, élasticité)
- Types de structures (poutres, treillis, portiques, coques)

2. Statique des structures

- Équilibre des forces
- Réactions d'appui
- Diagrammes de corps libre
- Conditions d'équilibre global

3. Efforts internes dans les structures

- Effort normal, effort tranchant, moment fléchissant
- Relations différentielles fondamentales
- Diagrammes des efforts internes

4. Résistance des matériaux – bases

- Contraintes et déformations
- Loi de Hooke (élasticité linéaire)
- Modules d'Young et de Poisson

- Domaines élastique et plastique

5. Traction et compression

- Barres soumises à effort axial
- Déformations longitudinales
- Problèmes isostatiques et hyperstatiques simples

6. Torsion des arbres circulaires

- Contraintes de cisaillement en torsion
- Angle de torsion
- Dimensionnement des arbres

7. Flexion des poutres

- Hypothèses de la théorie des poutres
- Équation de la ligne élastique
- Flèches et rotations
- Cas de charges classiques

8. Cisaillement dans les poutres

- Contraintes de cisaillement
- Distribution dans les sections
- Applications pratiques

9. Méthodes énergétiques

- Énergie de déformation
- Théorème de Castigliano
- Travail virtuel
- Applications aux structures hyperstatiques

10. Analyse des structures hyperstatiques

- Méthodes des forces
- Méthode des déplacements
- Compatibilité des déformations

11. Stabilité des structures

- Flambement des colonnes (Euler)
- Charge critique
- Effets de second ordre

12. Introduction aux méthodes numériques (selon édition)

- Méthode des éléments finis (bases)
- Discrétisation des structures
- Résolution matricielle

