

Sommaire

1. Rappels et notations

Définitions (poutre, sections, axes), conventions de signe, hypothèses (petites déformations, matériau linéaire).

2. Équilibre et équations de la poutre

Équations différentielles fondamentales, efforts internes (N, V, M).

3. Théorie d'Euler–Bernoulli poutre fine

Relation moment-courbure, loi de flexion, conditions d'application.

4. Efforts tranchants et diagrammes

Méthode de construction des diagrammes $N(x)$, $V(x)$, $M(x)$ pour charges ponctuelles et réparties.

5. Déformations et flèches

Intégration de l'équation de la flexion, calcul des déplacements, conditions d'appui.

6. Poutres indéterminées et méthodes de résolution

Méthode des moments, forces de liaison, coefficients d'encastrement, méthodes d'énergie Castigliano.

7. Torsion et efforts combinés

Notions de torsion pour poutres de section quelconque, interaction flexion-torsion.

8. Théorie de Timoshenko effet du cisaillement

Quand prendre en compte la déformation par cisaillement ; comparaison avec Euler-Bernoulli.

9. Stabilité des poutres : flambement local et global

Flambement d'une poutre comprimée, modes de stabilité.

10. Applications pratiques et exemples corrigés

Problèmes types : consoles, poutres continues, travées multiples, charge concentrée, plaque simple.

11. Annexes / tables

Propriétés de section, formules usuelles, solutions analytiques usuelles.