

Les fondamentaux de la résistance des matériaux

Outils et méthodes de calcul
pour les structures

Jean-Armand Calgaro
Daniel Lecointre

Préface de Dominique Vié

EXPERTISE
TECHNIQUE
EDITIONS
LE MONITEUR

CHEC
Centre des Hautes Études
de la Construction

Les fondamentaux de la résistance des matériaux

La **résistance des matériaux** permet de calculer les contraintes et déformations dans les structures (génie mécanique, bâtiment et génie civil). Son application repose sur les lois et les théorèmes de la mécanique générale, notamment sur les lois de la statique et de l'élasticité. Elle fournit des **modèles de comportement simplifiés** qui reposent sur un certain nombre d'hypothèses et d'approximations que l'on oublie parfois, ou dont on sous-estime l'importance, lorsque l'on s'en écarte un tant soit peu. L'objectif de cet ouvrage est de faciliter la compréhension et l'analyse de ces modèles afin d'en optimiser l'utilisation et l'interprétation.

L'ouvrage présente tout d'abord un rappel des théorèmes fondamentaux de la résistance des matériaux ainsi que des modèles de comportement permettant de calculer les efforts internes et les contraintes dans les éléments structuraux courants (poutres, dalles, coques). Il aborde ensuite de manière plus spécifique les calculs mettant en œuvre des cas pratiques pour les structures de génie civil et du bâtiment. Un chapitre propose une synthèse des diverses méthodes, dont certaines historiques, par lesquelles le calcul des dalles et des plaques a été développé. Pour les structures à barres ou à poutres, planes ou tridimensionnelles, les **méthodes dites des forces et des déplacements** sont décrites : elles sont utilisables manuellement dans les cas simples, notamment pour le calcul des poutres droites à travées multiples. Les phénomènes d'instabilité élastique sont également abordés. Enfin, un dernier chapitre présente la complexité du comportement des structures spatiales en s'appuyant sur l'exemple simple d'une poutre plane et courbe, chargée perpendiculairement à son plan.

Cet ouvrage s'adresse aux ingénieurs et techniciens des bureaux d'études qui souhaitent conforter leur maîtrise du sujet et vérifier certains points spécifiques sur les interprétations de modèles.

Il sera également utile aux étudiants (BTS, Licence, Master ou écoles d'ingénieurs) qui souhaitent comprendre des notions parfois complexes de cette discipline.

Jean-Armand Calgato est expert en conception et construction d'ouvrages de génie civil. Il a été professeur à l'ENPC et au CHEC, ancien président du Comité technique 250 (Eurocodes) du CEN et de la Commission française de coordination des Eurocodes (AFNOR).

Daniel Lecoindre est ingénieur des Arts et Métiers, professeur à l'ENPC et au CHEC. Il est également consultant, spécialiste des structures.

Sommaire

- ▶ Notions sur la théorie de l'élasticité
- ▶ Bases de la théorie des poutres
- ▶ Étude des contraintes dans les poutres à section pleine
- ▶ Théorèmes généraux de la résistance des matériaux
- ▶ Contraintes tangentielles dans les poutres à parois minces
- ▶ Torsion non uniforme et torsion gênée des poutres à section en profil mince ouvert et fermé
- ▶ Étude des profils minces par l'analyse en ossature plissée
- ▶ Étude des dalles minces
- ▶ Calcul des structures : méthode des forces et méthode des déplacements
- ▶ Méthodes d'étude des poutres droites
- ▶ Notions sur la stabilité de l'équilibre des systèmes déformables
- ▶ Poutres courbes planes chargées perpendiculairement à leur plan

EXPERTISE
TECHNIQUE
EDITIONS
LE MONITEUR

CHEC
Centre des Hautes Études
de la Construction

ISSN 2262-5089
ISBN 978-2-281-14698-1



9 782281 146981