BTP128 - Mécanique des structures

Mis à jour le 09-07-2026

Code : BTP128

Unité d'enseignement de type cours

3 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **30 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Walid LARBI

Contact national :

Chaire de construction durable

2 rue Conté
37.3.70
75003 Paris
01 40 27 21 10
Said Masaoudi
par_btp@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Public concerné : professionnels du BTP

Niveau : L3/M1

Prérequis :

- UTC110 Mathématiques
- UTC103 Résistance des matériaux

Objectifs pédagogiques

La mécanique des structures est un ensemble de méthodes de calcul permettant de déterminer contraintes, déformations et déplacements découlant des sollicitations internes.

Basées sur un comportement linéaire élastique, les méthodes abordées seront utilisables quelque soit le matériau dans différents domaines comme le génie civil, le bâtiment, la mécanique, etc.

L'estimation des sollicitations internes étant la base à tout dimensionnement, nos prédécesseurs utilisaient principalement des méthodes graphiques pour leurs déterminations. L'avènement de moyens et méthodes de calcul performants ont fait qu'elles ne sont moins utilisées aujourd'hui. Cependant, la représentation graphique des sollicitations, contraintes et déformations reste un aspect très présent en résistance des matériaux pour des raisons de compréhension du fonctionnement des structures.

L'étude de cette science est donc indispensable à tous les techniciens ou ingénieurs désirant dimensionner une structure dans les conditions de sécurité requises par son utilisation et ce même si les logiciels de calcul actuels permettent de résoudre aisément et rapidement les problèmes de calcul de structures. Elle constitue donc un référentiel de méthodes de calcul permettant au technicien ou à l'ingénieur de vérifier l'ordre de grandeur de ses résultats.

Ce cours destiné aux futurs ingénieurs en génie civil ou bâtiment, traitera essentiellement les bases de la théorie des poutres, l'objectif étant de maîtriser les calculs des déplacements, des efforts internes et des contraintes (flexion, cisaillement et torsion) dans les sections les plus couramment utilisées.

Plusieurs types de méthodes seront abordés pour de déterminer les sollicitations internes dans les systèmes hyperstatiques à savoir les méthodes des rotations et des déplacements complétées par une introduction à la méthode des éléments finis. Celles-ci ont cependant été remplacées par des outils informatiques utilisant principalement la méthode dite des éléments finis (qui correspond à une extension de la méthode des déplacements). Elles restent néanmoins essentielles dans la compréhension des phénomènes structuraux simples.

En complément de cette partie, des chapitres plus spécifiques comme l'étude des instabilités (voilement), le calcul des treillis et arcs, la théorie des plaques seront abordés dans un but d'initiation à ces techniques.

Programme

Contenu

- Rappels de Mathématiques

- Méthode des rotations

- Méthode des déplacements et introduction à la Méthode des Eléments Finis (cas des barres et poutres de Bernoulli et Timoshenko)

- Calcul des treillis hyperstatiques

- Calcul des arcs plans chargés dans leur plan

- Théorie des plaques minces

- Théorie du voilement

Le cours est divisé en cinq grandes sections relatives à chacun des chapitres. Des rappels sur les notions de base de Résistance des Matériaux (UE UTC103 – Résistance des Matériaux) sont également fournis. Chaque partie mise en ligne comprend des tutoriels présentant la méthode de résolution traitée ainsi que des questionnaires permettant à l'apprenant de vérifier sa bonne compréhension des notions abordées mais également de l'aider à les assimiler.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

Description des modalités de validation

- 6 questionnaires en ligne sont proposés dans le cadre de la FOD (avec une évaluation immédiate)

- Le projet est quant à lui déposé en ligne par les auditeurs après traitement du sujet qui concerne généralement des structures simples.

Bibliographie

Titre	**Auteur(s)**
Theory of Plates and Shells	Timoshenko S
Theory of Elastic Stability	Timoshenko S P et Gere JM
Méthode des éléments finis - Approche pratique en mécanique des structures	CAZENAVE Michel