BTP005 - Résistance des matériaux

Mis à jour le 26-08-2026

Code : BTP005

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Sébastien VILLEFORT

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 : Technicien supérieur du BTP et de l'architecture

Niveau : L1/L2

Prérequis conseillé(s) : MVA013 Mathématiques ou équivalent

Savoir appliquer les notions mathématiques suivantes:

- calcul de produit en croix
- changements d'unités
- résolution d'un système d'équation à deux inconnues
- intégrales et dérivées de base

Objectifs pédagogiques

Présenter les concepts élémentaires de résistance des matériaux et les appliquer à la construction

Compétences

- Calculer les réactions d'appuis, les sollicitations, les contraintes, les déformations et les déplacements dans les structures courantes du BTP (poteaux, poutres, poutres continues, portiques isostatiques, treillis)

Programme

Contenu

Calcul des réactions d'appuis des structures planes chargées dans leur plan :

- Modélisation des liaisons → appui simple, articulation, encastrement - équations d'équilibre statique

Sollicitations dans les poutres droites chargées dans leur plan moyen :

- Définitions
- Convention(s) de signe
- Méthode analytique par coupure
- Relations différentielles d'équilibre
- Méthode graphique
- Utilisation des symétries

Hypothèses de la théorie des poutres d'Euler-Bernoulli

Caractéristiques géométriques des sections décomposables en surfaces élémentaires :

- Aire, moment statique
- Centre de gravité
- Moment quadratique d'inertie
- Théorème d'Huygens
- Rendement

La détermination des axes principaux n'est pas au programme

Traction et compression sans flambement :

- Sollicitation
- Contrainte
- Déformation
- Déplacement
- Dimensionnement des structures en acier

- Effet de la température et du retrait

Flexion :

- Sollicitation contrainte
- Déformation
- Déplacement
- Rotation des sections
- Loi courbure-moment
- Calcul de la flèche par intégration de la courbure
- Dimensionnement des poutres en acier et en bois

Flexion déviée :

- Application au calcul des pannes déversées

Flexion compression :

- Noyau central
- Application au calcul des fondations
- Principes du béton précontraint

Cisaillement pur :

- Sollicitation
- Contrainte
- Déformation
- Déplacement
- Distorsion
- Dimensionnement simplifié des boulons et des soudures

Cisaillement simple de tranchant :

- Formule de Jouravsky
- Aire de cisaillement
- Dimensionnement des poutres en acier et en bois

Cisaillement de torsion :

- Flux de cisaillement
- Cisaillement de torsion
- Cas des sections cylindriques
- Des sections rectangulaires pleines
- Des profils minces fermés
- Formule de Bredt

Flambement :

- Poteau d'Euler
- Longueur de flambement
- Force critique
- Elancement
- Introduction aux courbes de flambement
- Dimensionnement des poteaux en acier

Poutres treillis :

- Méthode des nœuds
- Méthode de Ritter
- Dimensionnement des treillis en acier
- Treillis de Ritter-Morsch
- Introduction au béton armé

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Examen final d'une durée de 3h