USBA07 - Sciences et techniques de l'ingénieur BTP 3

Mis à jour le 25-03-2024

Code : USBA07

Unité spécifique de type cours

9 crédits

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

Présentation

Objectifs pédagogiques

Public concerné : Ingénieur BTP en apprentissage (Tronc commun)

Semestre universitaire : 7

L'Unité d'Enseignement (UE) vise à fournir aux élèves du domaine du génie civil une compréhension approfondie des concepts et des applications pratiques de la mécanique des fluides, de la mécanique des sols, des fondations, des soutènements, des voiries et réseaux divers, de la dynamique des structures et du génie parasismique.

L'UE est composée des unités constitutives (UCUE) :

- Mécanique des fluides : 20h
- Mécanique des sols : 20h
- Fondations : 30h
- Soutènements : 30h
- Voiries et réseaux divers : 20h
- Dynamique des structures : 30h
- Génie parasismique : 30h

Les objectifs pédagogiques de cette UE sont :

- de comprendre les principes fondamentaux de la mécanique des fluides et de la mécanique des sols ;
- d'acquérir des connaissances sur la conception, la construction et la maintenance des fondations et des soutènements ;
- de maîtriser les techniques de conception des voiries et des réseaux divers ;

d'appréhender les aspects dynamiques des structures et les principes du génie parasismique.

Programme

Contenu

Mécanique des fluides

Mécanique des fluides

Définitions et propriétés des fluides

Statique des fluides

Dynamique des fluides

Approche eulérienne et lagrangienne, trajectoires, lignes de courant et lignes d'émission, cinématique, déformations, équation de Bernoulli.

Mécanique des sols

Généralités sur les sols

- Origine et formation des sols
- Identification et classification des sols
- Reconnaissance des sols
- Géotechnique routière

L'eau et les contraintes dans le sol

- Contraintes dans le sol

- L'eau dans le sol et hydraulique des sols
- Postulat de Terzaghi

Le comportement des sols : les déformations

- Augmentation de contraintes dans le sol due à des surcharges
- Comportement mécanique en petites déformations
- Consolidation et fluage des sols
- Essais de laboratoire (Oedomètre)
- Calcul de tassement

Le comportement des sols : la rupture

- Comportement des sols à la rupture (grandes déformations)
- Essais de laboratoire (Triaxial)
- Essais in situ
- Calculs des contraintes sur un écran.
- Etats limites de poussée et butée.

Fondations

Fondations superficielles

Généralités : définition, types, applications et comportement

Calculs de portance et de tassement

Fondations profondes – Principes de base

Généralités : définition, types et applications

Techniques d'exécution et procédure de contrôle

Comportement sous les sollicitations verticales : portance et tassement

Fondations profondes – Sollicitations et cas particuliers

Sollicitations latérales

Frottement négatif

Groupe de pieux et effet de groupe

Cas particulier des micropieux

Justifications des fondations selon Eurocode 7

Notions et principes de base de l'EC 7

Justifications des fondations superficiels

Travaux pratiques numériques : Calculs des fondations superficielles et profondes (Logiciel FOXTA ou équivalent).

Soutènements

Ouvrages de soutènement :

Définition, types et applications, fonctionnement

Principes généraux de l'Eurocode 7 (partie géotechnique)

Calculs des pressions de terres :

- Notion d'équilibres limites de poussée et de butée
- Théories de Coulomb, Rankine et Boussinesq
- Applications pratiques

Murs de soutènement :

- Types de mur & dispositions constructives

- Stabilités (interne, externe et globale) et justifications géotechniques
- Dimensionnement selon l'Eurocode 7

Écrans de soutènement :

- Techniques d'exécution & dispositions constructives
- Méthode de calcul à l'équilibre limite (MEL)
- Méthode de calcul d'interaction sol-structure (MISS)
- Comportement et stabilités (GEO, STR, UPL, HYD)
- Dimensionnement selon l'Eurocode 7.

Travaux pratiques numériques : Méthode aux coefficients de réactions appliquées aux calculs de rideaux palplanches et aux parois moulées (Logiciel K-Réa ou équivalent). Calculs de stabilité de pentes (Logiciels TALREN, GEOSTAB ou équivalent)

Voirie et réseaux divers

Appel d'offre et projet de voirie

Matériaux de viabilité, enrobés à chaud ou à froid

Conception, réalisation, dimensionnement des chaussées

Assainissement routier : bassins, dalots, ouvrages hydrauliques

Aménagements urbains et conception de route

Réseaux divers

Dynamique des structures

Oscillateur simple

Oscillation libre.

Vibration forcée : charges harmoniques, charges quelconques.

Oscillateur multiple

Équation du mouvement.

Chargement temporel, machines vibrantes, choc, explosion.

Chargement spectral.

Dynamique des milieux continus

Vibrations des poutres.

Modes propres de vibrations des systèmes continus.

Réponse vibratoire des systèmes continus par décomposition modale.

Réponse forcée des structures par approche ondulatoire.

Travaux pratiques numériques sur logiciels scientifiques (Matlab).

Génie parasismique

Généralités :

- Aléa sismique.

- Règlements parasismiques.

Modélisation des bâtiments :

Méthode modale complète et méthodes simplifiées applicables aux bâtiments.

Analyse du coefficient de comportement, définition de la ductilité des structures.

Dispositions constructives en béton armé des éléments principaux (poutres, poteaux et voiles de contreventement).

Règles de conception des bâtiments parasismiques.

Travaux pratiques numériques sur logiciels professionnels (Advance Design ou équivalent).

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Mémoire
- Examen final