

Pourquoi cette UE ?

Cette UE vise à former des ingénieurs capables de concevoir des bâtiments résistants aux actions dynamiques, notamment les séismes. Elle répond aux exigences sociétales et réglementaires liées à la sécurité des constructions dans un contexte de risques naturels, tout en intégrant des notions de durabilité. Elle s'inscrit dans une logique de spécialisation avancée, combinant théorie et application pratique.

Eléments constitutifs de l'UE

coefficients		
BAT_9_1-1 Béton armé - le projet d'exécution	1	
BAT_9_1-2 Dynamique des structures	1	
BAT_9_1-3 Génie parasismique	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
60	35	2

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



BAT_9_1-1 Béton armé - le projet d'exécution

S9

Contexte et enjeux de l'enseignement

L'ECUE met en pratique les connaissances acquises sur le béton armé pour devenir capable de réaliser des études d'exécution complètes. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à optimiser les structures de façon responsable et innovante afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure
 ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Résistance des matériaux, Bases de conception et de calculs
 Béton armé

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	0
Cours intégré (cours + TD)	
TD	0
TP	0
Projets	20
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	0
Travail personnel	15

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Les élèves savent réaliser des études d'exécution de bâtiments en béton armé
 ils savent rédiger des notes de calculs
 ils sont capables de réaliser des plans de coffrage et de ferrailage (y compris nomenclatures d'acier)

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Projet tutoré

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation :
 Rapport de Projet évalué

Support pédagogique et références : 1 sujet et des documents facilitant l'intelligence - version numérique

Plan de cours

Programme et contenu :

Rédiger une note d'hypothèses basée sur les documents DCE

Effectuer les calculs d'exécution (calculs des sollicitations et des sections d'armatures)

Définir les dispositions constructives à adopter

Rédiger la note de calculs

Dresser les plans de coffrages et de ferraillages d'éléments simples de béton armé (poutre, dalle, poteaux, voile, fondation, longrine)

Ressources et références

Support pédagogique et références : 1 sujet et des documents facilitant l'intelligence du projet - version numérique

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE introduit les bases de la dynamique des structures pour comprendre le comportement vibratoire des bâtiments soumis à des sollicitations dynamiques. Il constitue une introduction au génie parasismique en s'appuyant sur des méthodologies analytiques et numériques. L'objectif est de permettre l'analyse des structures soumises à des sollicitations dynamiques, avec une approche théorique et numérique. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à optimiser les structures de façon responsable et innovante afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure
 ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Résistance des matériaux, Mécanique générale Mécanique des structures hyperstatiques Analyse mathématique, et principes du calcul de structures par éléments finis

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	15
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	3
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

En fin de cours, l'élève doit être capable de : définir, pour un système de solides ou une structure, un modèle mécanique dynamique paramétré, établir les équations du mouvement à partir des théorèmes généraux ou énergétiques, calculer les fréquences propres et déformées modales d'un système, estimer les vitesses critiques, et connaître l'influence de l'amortissement, analyser la réponse fréquentielle et spatiale d'une structure à comportement linéaire

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours magistraux,
 Travaux dirigés en ½ promotion (calculs éléments finis)
 un TP sur ANSYS

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Contrôle continu constitué de tests réguliers
 1 contrôle écrit de 2h
 l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

Plan de cours

Programme et contenu :

Introduction. Présentation du contexte scientifique et industriel. Problématique du dimensionnement
Etude d'un système discret à 1 ddl avec ou sans amortissement. Vibrations libres et réponse forcée. Résonance
Détermination des vitesses critiques. Isolation vibratoire par la technique des masses accordées
Etude des systèmes discrets à n ddl. Calcul des quantités modales. Propriétés de la base modale
Réponse dynamique d'un système discret par la technique de superposition modale. Facteurs de participation
Application de ces notions à la simulation de structures modélisées en éléments finis (logiciel Ansys)
Calcul EF modal et réponse harmonique. Réponse sismique simplifiée d'un modèle 3D de bâtiment

Ressources et références

Support pédagogique et références :

1 polycopié de cours sur support numérique

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cette ECUE aborde la conception de bâtiments parasismiques dans le cadre de la réglementation française (Eurocode 8). Il traite des principes de conception et des calculs parasismiques pour garantir la sécurité des constructions face aux séismes. Cet ECUE complète les modules de structures et de mécanique des matériaux, axé sur la dynamique des structures et son application en génie parasismique. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à optimiser les structures de façon responsable et innovante afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure
 ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Dynamique des structures Béton armé et charpente métallique Géologie - Mécanique des sols

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	12
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	
Projets	4
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Connaître la réglementation parasismique des bâtiments, avoir la capacité de concevoir un bâtiment parasismique au niveau de l'avant-projet et du projet d'exécution. Etre en mesure de mener à bien des calculs parasismiques en faisant appel aux notions vues en dynamique des structures, en plasticité des bâtiments et en génie parasismique

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours, TD et mini projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Évaluation :
 Contrôle continu constitué de tests réguliers + 1 projet tutoré noté

Plan de cours

La réglementation française en matière de construction parasismique.

Historique et situation actuelle. Organisation des acteurs (administration, maîtres d'œuvre, BET, BC, etc.)

rudiments de sismologie (ondes, intensités, magnitude, effets du sol)

exigences de performances et critères de conformité selon l'EC8

Différenciation des bâtiments selon l'importance

conditions de sol et actions sismiques : les spectres de l'EC8 et ceux de l'Arrêté du 22/10/2010. Le spectre élastique et le spectre de calcul

les méthodes de calcul utilisables

principe de dimensionnement en capacité (Capacity design). Présentation des 4 grandes justifications selon l'EC8

principes de conception des bâtiments : critères de régularité en plan et en élévation, effets de la torsion, impact de l'irrégularité sur le type d'analyse à mener...

les calculs à proprement parler :modélisation des masses et raideurs, calcul dynamique, analyse modale spectrale, combinaison des effets des composantes de l'action sismique / de l'action sismique avec les autres actions, méthodes des forces latérales et méthode multimodale

principes relatifs aux éléments non structuraux, les joints sismiques, les diaphragmes, les fondations

TD consistant à calculer par deux méthodes de calculs (forces latérales et analyse modale) un exemple simple de bâtiment et sa réponse aux séismes

Ressources et références

1 Polycopiés de cours

Recueil exercices résolus- version numérique