

## Pourquoi cette UE ?

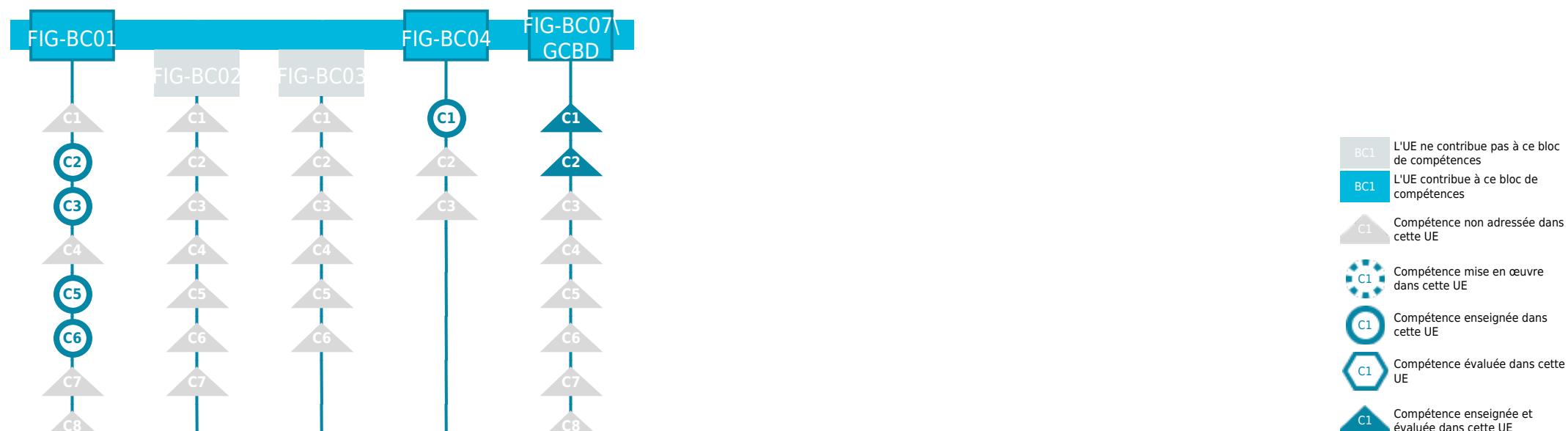
Les constructions sont exposées aux actions accidentielles naturelles comme les séismes. Les séismes, avec des magnitudes variées, affectent de nombreuses zones. En France, 70 % du territoire métropolitain est sismique, ainsi que certaines régions des DOM, notamment aux Antilles. L'ingénieur en bâtiment doit donc concevoir ses ouvrages de manière "parasismique", ce qui implique : (i) une bonne compréhension des principes de dynamique des structures, (ii) la conception et le calcul des ouvrages selon les règles parasismiques, et (iii) la maîtrise de la conception et des méthodes de construction adaptées pour garantir une bonne exécution des ouvrages parasismiques

## Eléments constitutifs de l'UE

coefficient		
GCBDbe_9_1-1 Dynamique des structures	2	
GCBDbe_9_1-2 Techniques de construction des bâtiments	1	
GCBDbe_9_1-3 Génie Parasismique	2	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
56	25	5

## Alignement curriculaire

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



## GCBDbe\_9\_1-1 Dynamique des structures

## 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

## 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 ...)

À la fin du cours, l'élève devra être capable de :  
 Définir un modèle mécanique dynamique paramétré pour un système ou une structure, Établir les équations du mouvement à partir des théorèmes généraux ou énergétiques,  
 Calculer les fréquences propres et les modes de déformation d'un système,  
 Estimer les vitesses critiques et comprendre 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, cours / TD et travaux dirigés en ½ promotion (calculs éléments finis).

## 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 :  
 Contrôle continu constitué de tests réguliers  
 1 contrôle écrit  
 Retour sur l'évaluation fait à l'élève :  
 L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

**Plan de cours**

Introduction :  
Présentation du contexte scientifique et industriel.  
Problématique du dimensionnement.  
Étude d'un système discret à 1 degré de liberté (ddl) avec ou sans amortissement.  
Vibrations libres et réponse forcée.  
Résonance et détermination des vitesses critiques.  
Isolation vibratoire par masses accordées.  
Étude des systèmes discrets à n ddl, calcul des quantités modales, et propriétés de la base modale.  
Réponse dynamique d'un système discret par superposition modale et facteurs de participation.  
Application 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**

1 polycopié de cours sur support numérique.

## GCBDbe\_9\_1-2 Techniques de construction des bâtiments

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE intègre les aspects constructifs de la mise en œuvre et du chantier et les principales contraintes qui s'y rattachent. Il développe l'étude des méthodes et de préparation des chantiers. Cette ECUE enseigne les techniques nécessaires pour déterminer les prix d'un projet et préparer les moyens de réalisation d'un chantier. Les étudiants apprennent à évaluer les coûts et à dimensionner les moyens matériels et humains, en tenant compte des risques associés. 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

## Prérequis

Résistance des matériaux Béton armé et charpente métallique.

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	
Projets	4
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	5

## Objectifs pédagogiques

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

connaître les outils et les méthodes permettant de réaliser tout élément de structure d'un bâtiment  
savoir élaborer un PIC  
connaître les notions de rotation de banches, et d'occupation de grues  
Savoir dimensionner les méthodes de réalisation d'un chantier et réaliser une étude de prix d'ouvrages simples  
Identifier les notions de coûts secs, de prix de revient, de prix de vente

## Activités

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

Cours magistraux, TD.

## 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 :  
Note d'implication, contrôle continu, TD évalué  
Retour sur l'évaluation fait à l'élève : L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

**Plan de cours**

- Développement du vocabulaire et des connaissances en technologie du bâtiment
- Principes de mise en œuvre : coffrages, étalements, etc.
- Cadre d'un chantier et obligations légales de l'entreprise
- Réalisation d'un plan d'installation de chantier
- Mise en place d'un principe de rotations de banches pour la mise au point des méthodes d'exécution.
- définition du nombre de grues, et du taux d'occupation
- méthodes d'Exe de chantiers

**Ressources et références**

- 1 Polycopié de cours version 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

**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	12
Cours intégré (cours + TD)	4
TD	4
TP	4
Projets	10
Travail en autonomie encadré	4
Contrôles et soutenances	4
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