

Pourquoi cette UE ?

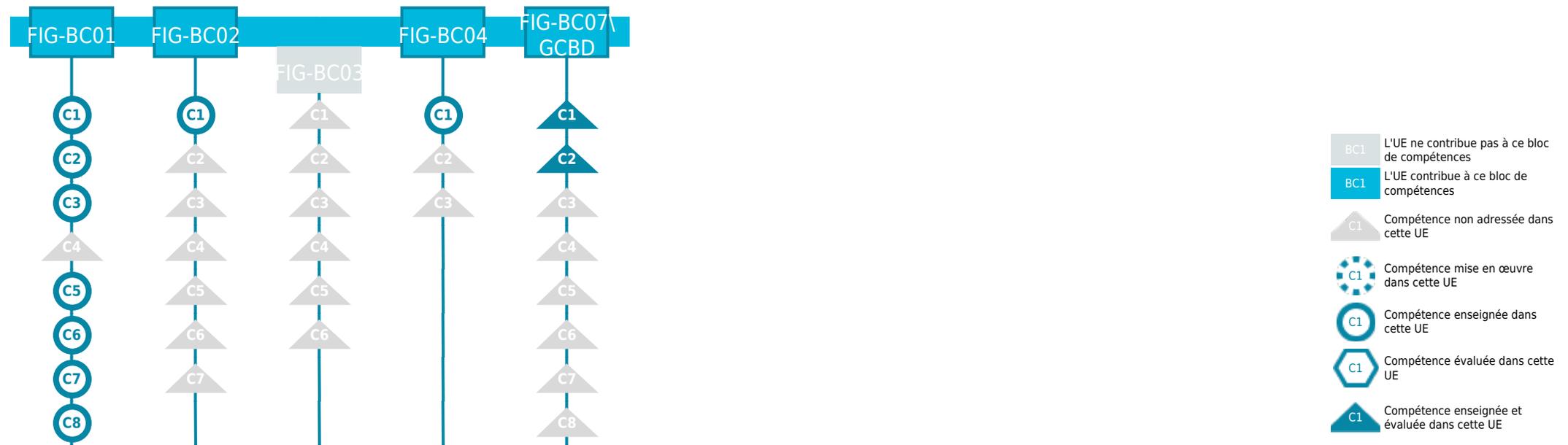
Cette UE aborde deux domaines fondamentaux de l'ingénierie civile : la mécanique des structures hyperstatiques et la mécanique des sols. Elle est essentielle pour concevoir et justifier les structures et leurs fondations dans un contexte de durabilité et de sécurité. Les étudiants acquièrent des outils théoriques et pratiques pour résoudre des problèmes complexes liés aux bâtiments et infrastructures où la place de la conception des ossatures est fondamentale.

Éléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
GCBDb_e_8_3-1 Interactions sols-structures - Fondations de bâtiments	1	
GCBDb_e_8_3-2 Mécanique des sols	1	
GCBDb_e_8_3-3 Mécanique des structures	2	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
66.5	32	5

Alignement curriculaire

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



Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE aborde la conception et le dimensionnement des fondations de bâtiments en tenant compte des interactions sols-structures conformément aux normes Eurocodes. Il détaille la conception et le calcul des fondations superficielles et profondes sous charges verticales essentiellement. Il initie les élèves aux notions de calculs de poussées des terres sur un écran. 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

Bases de conception et de calculs Mécanique des sols
Résistance des matériaux

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	4
Cours intégré (cours + TD)	
TD	10
TP	
Projets	4
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	0.50
Travail personnel	12

Objectifs pédagogiques

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

A la fin de l'ECUE, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul et de vérifications nécessaires à l'établissement de notes de calculs justificatives de fondations superficielles et profondes à partir des résultats de l'étude géotechnique, en s'appuyant sur les textes normatifs en vigueur.

Activités

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

Cours
TD
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 :
Contrôle continu sous forme de tests réguliers
1 contrôle oral
1 projet tutoré noté apportant des points bonus et validant les compétences
- l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

Plan de cours

Généralités sur les interactions sols-structures.

Fondations superficielles : semelles, radiers. Justification de résistance et calculs des tassements

Fondations profondes : pieux et micro-pieux sous charges verticales. Justification de résistance vis-à-vis du sol .

Initiation au dimensionnement des murs : initiation au calcul des poussées des terres

Impact de l'eau sur les fondations. Premières approches en statique

Ressources et références

1 polycopié de cours – version numérique sur campus

1 recueil d'exercices résolus – version numérique sur campus

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE s'adresse aux futurs ingénieurs afin de leur permettre d'acquérir les connaissances nécessaires pour comprendre le fonctionnement et caractériser les sols. Déterminer les propriétés physiques, hydrodynamiques et mécaniques des sols pour alimenter les modèles théoriques de Mohr Coulomb ou de consolidation. Ces connaissances seront ensuite appliquées notamment dans le cadre des ECUE interactions sol-structure dispensées en 2A mais aussi en 3A. 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

Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux continus Résistance des matériaux.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	11
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	8

Objectifs pédagogiques

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

A la fin de cet ECUE, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages géotechniques : paramètres d'identification des sols, classification des sols, fonctionnement mécanique, propriétés hydriques, Tassements de consolidation, etc...
L'élève doit avoir des notions relatives aux essais de sols : quels essais, pour quels résultats adaptés à quels ouvrages en face.

Activités

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

Cours et 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 :
Contrôle continu sous forme de tests réguliers. L'élève a accès à ses scores et aux corrigés qui sont faits en séance.
1 Contrôle écrit de 1h : l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

Plan de cours

- Les méthodes et matériels de reconnaissance en laboratoire et in situ. Normalisation.
- Les rappels des principales notions de Mécanique des sols.
- Constitution d'un sol et son identification.
- Propriétés physiques de la phase solide, du milieu polyphasique et classification.
- Rappels de mécanique des milieux continus.
- Contraintes dans les sols.
- Application de la théorie de l'élasticité aux sols.
- Plasticité des sols.
- Résistance au cisaillement et critères de rupture.
- La consolidation des sols, historique de chargement.
- Le calcul des tassements des sols surchargés.
- Le rôle de l'eau, loi de Darcy, gradient hydraulique.

Ressources et références

1 Polycopié de cours - version numérique sur campus

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE donne des éléments d'analyse des structures filaires hyperstatiques de type poutres et portiques par des méthodes énergétiques. L'objectif est de déterminer par différentes méthodes les inconnues hyperstatiques puis la répartition des efforts (M, N, T, Réactions) de la structure étudiée de type poutres continues ou portiques plans afin d'en déduire les déformées et les dimensionnements associés. Ce cours qui approfondit les techniques d'analyse des structures hyperstatiques, est crucial pour optimiser les ouvrages complexes comme les ponts et portiques 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

Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux continus Résistance des matériaux Bases de conception et de calculs

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	16
TP	
Projets	3
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	12

Objectifs pédagogiques

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

A la fin de ce cours, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul nécessaires à l'établissement de notes de calculs justificatives de répartition des efforts au sein de structures hyperstatiques complexes :

- Analyser les efforts dans des structures hyperstatiques complexes.
- Réaliser des notes de calcul pour justifier la répartition des efforts internes.

Activités

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

Cours
TD
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...)

Contrôle continu basé sur des tests réguliers (40-60%), 1 Contrôle écrit (40-60%), 1 projet tutoré noté apportant des points bonus.
L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.
L'élève peut consulter la fiche de correction de son projet.

Plan de cours

Les méthodes abordées pour l'analyse des structures hyperstatiques sont les suivantes :

- Formule des 3 moments (poutres continues)
- Méthode des forces et théorèmes associés (Catigliano, Maxell Betti, Muller-Breslau...)
- Intégrales de Mohr ...)
- méthodes des coupures
- équations de Bresse
- contraintes normales et contraintes de cisaillement
- résolutions de systèmes hyperstatiques de type poutres continues et portiques

Ressources et références

- 1 support de projection
- 1 polycopié de cours- version numérique.
- les Sujets de TD en version numérique sur campus