

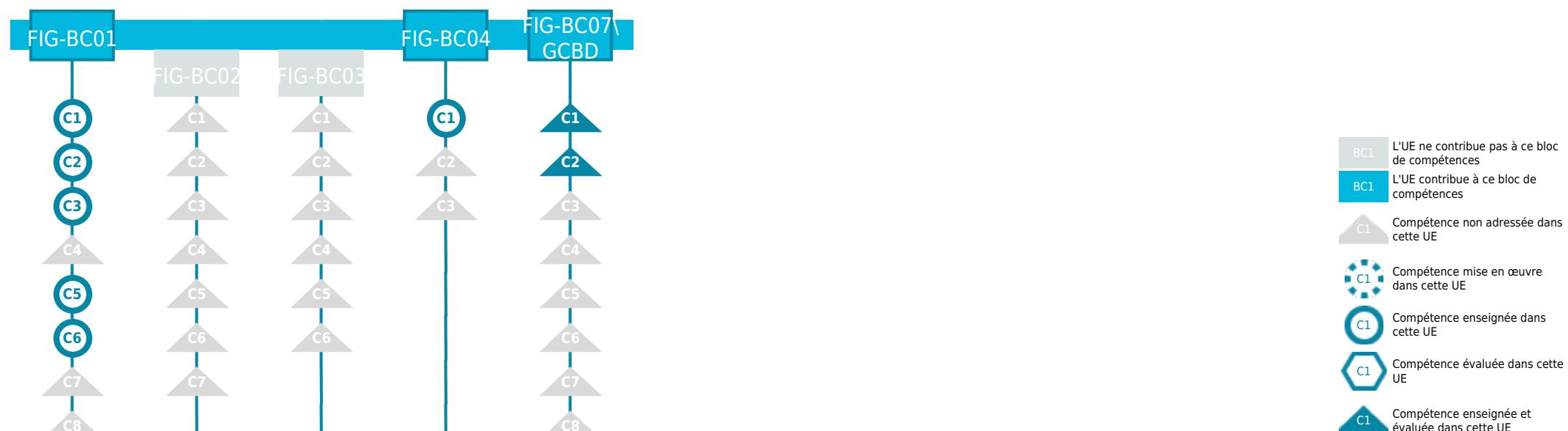
Pourquoi cette UE ?

La conception et le calcul des structures de génie civil est un enjeu fort de la construction d'infrastructures durables. En effet, l'optimisation qui en résulte permet de limiter la consommation des ressources et une bonne conception permet l'optimisation économique du chantier et autorise des possibilités de recyclage. Ce module s'inscrit donc dans ce contexte et aborde des structures en béton précontraint hyperstatique, et en interactions sols-structures avec une application au domaine des ouvrages d'arts (ponts courants).

Eléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
GCBDigo_9_3-1 Conception des ponts	1	
GCBDigo_9_3-2 Béton précontraint hyperstatique pour ouvrages d'art	1	
GCBDigo_9_3-3 Interactions sol-structure	2	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
51	22	4

Alignement curriculaire

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

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE donne aux étudiants les bases pour le dimensionnement et le calcul des ponts en béton mixte ou métal, ainsi que les choix de conception à faire pour ces ouvrages. L'objectif est de permettre aux élèves d'analyser, pré-dimensionner et comparer des solutions de franchissement pour des ouvrages courants et exceptionnels. Des exemples pratiques de conception (tabliers, culés, piles, appareils d'appuis) seront présentés. 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

Géologie, mécanique des sols, interaction sol-structures 1
 RDM et mécanique des structures Cours de calcul des ouvrages en métal, en BA, BP isostatique et en str mixte

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	4

Objectifs pédagogiques

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

En fin de cours, l'élève a acquis, les compétences nécessaires pour mener à bien un petit projet d'ouvrages d'art.

Le module permet d'avoir une application « métier » orientée ouvrages et notamment des compétences pour concevoir, pré dimensionner et justifier le choix d'un ouvrage d'art pour franchir une brèche donnée en fonction des contraintes propres au site.

Activités

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

Cours

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 par le biais de tests réguliers et / ou contrôle écrit final
 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

Programme et contenu :

- Historique des ponts
- Acteurs d'un projet d'ouvrage d'art
- Classification des ponts et principaux textes
- Principales parties constituant un pont
- Différentes étapes de la conception
- Les données du projet d'ouvrage d'art
- Démarche de conception et méthodologie d'étude
- Morphologie et domaines d'emploi des différents types de ponts
- Prédimensionnement des différents types d'ouvrages
- Les appuis de ponts
- Les ouvrages de soutènement
- Les fondations
- Modes de construction des ouvrages d'art
- Les équipements et superstructures

Ressources et références

- 1 Polycopié de cours – version numérique

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE complète le cours de béton précontraint isostatique. Il introduit les notions d'efforts hyperstatiques et de précontrainte pour calculer un ouvrage continu en béton précontraint. Il permet d'appréhender les effets de la précontrainte sur une structure hyperstatique et de dimensionner le câblage, la force et le moment hyperstatique de précontrainte. 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 et mécanique des structures
 Cours de calcul des ouvrages en béton armé et en béton précontraint isostatique.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	5
TD	5
TP	1
Projets	1
Travail en autonomie encadré	1
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	6

Objectifs pédagogiques

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

En fin de cours, l'élève a acquis les compétences pour rédiger une note de calculs justificative d'un ouvrage d'art en béton précontraint hyperstatique

Activités

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

Cours , 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 par le biais de tests réguliers et éventuellement un contrôle écrit final

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

- Mise en évidence des effets de la précontrainte sur les ouvrages continus
- Détermination pratique de la précontrainte : dimensionnement et optimisation
- Présentation des moments hyperstatiques en précontrainte et calcul de M_h pour un câblage donné
- Diagramme d'influence des moments hyperstatiques de précontrainte + exemples
- Calcul des moments hyperstatiques de précontrainte + exemples
- Exemple concret d'un ouvrage hyperstatique
- Spécificité de la diffusion de la force de précontrainte dans les zones d'abouts.

Ressources et références

- 1 Polycopiés de cours - version numérique

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE s'inscrit dans la continuité du cours interaction sol-structure et de l'enseignement des Eurocodes. L'objectif est de familiariser les élèves à la nouvelle réglementation EN 1997 (Eurocode 7) qui, utilisé conjointement avec la norme EN 1990 (Eurocode 0), et aux normes NF P 94-261, 262, 281, 282, 270 s'applique aux aspects géotechniques du calcul des bâtiments et des ouvrages de génie civil. Cette norme traite des exigences de résistance, de stabilité, d'aptitude au service et de durabilité des ouvrages. 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

Géologie, mécanique des sols, interaction sol-structures 1
 RDM et mécanique des structures Cours de calcul des ouvrages en métal, en BA, BP isostatique et en str mixte

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	5
TD	5
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	12

Objectifs pédagogiques

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

Savoir dimensionner et justifier des fondations et des soutènements en fonction de critères techniques et économiques
 savoir calculer un écran de soutènement en fonction du phasage de réalisation (usage de KRea)
 savoir dimensionner un pieu sous actions verticales et horizontales

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...)

Évaluation : contrôle continu sous forme de tests réguliers + 1 projet tutoré de fondations profondes
 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

Le programme est articulé autour des normes écrans NFP 94282 et pieux NFP 94262.

Les chapitres abordés sont :

- l'EC7 et les spécificités du calcul géotechnique ; NF P 94 261,262, 281, 282, 270
- notions de poussées / butées, calculs des murs de soutènements
- les calculs des écrans de soutènement: palplanches, paroies moulées, paroies berlinoises, rideaux mixtes
- le calcul des éléments intervenant dans la stabilité de l'écran : massif arrière, fixants, lierres, butors
- les justifications induites par l'interaction eau/écran
- le calcul des fondations profondes et semi-profondes (pieux, puits, micropieux) sous actions verticales
- le calcul des fondations profondes sous actions horizontales
- L'amélioration des sols en place.

Ressources et références

1 polycopié de cours - version numérique