
Guide pédagogique

Module « Géotechnique de l'ingénieur et Analyse du cycle de vie »

GCBD igo 8.2 (6 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

Le sol est un paramètre important dans la construction. Sa mauvaise connaissance ou une mauvaise évaluation de ses caractéristiques représentent la majeure part des aléas financiers provoquant des retards et un non maîtrise des délais sur les chantiers.

L'ingénieur constructeur doit donc maîtriser le sol sous ses différents composantes :

- A l'échelle du matériaux et de ses caractéristiques géotechniques
- A l'échelle de l'interaction avec la structure et des partie de celles-ci transmettant les efforts, les fondations

Enfin l'impact environnemental est devenu fondamental dans la construction. Le module comporte donc un cours relatif à l'analyse du cycle de vie en lien avec les règles de dimensionnement et d'optimisation structurelle des ouvrages.

Teaching guide and syllabus

Module "Soils mechanics for engineers and Life Cycle Assessment"

GCBD igo 8.2 (6 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

Responsable : Thibaut MARCHI

Téléphone : 04 66 78 56 76

Courriel : thibaut.marchi@mines-ales.fr

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Géotechnique de l'ingénieur et Analyse Cycle de Vie / Soils mechanics for engineers and Life cycle assessment :	58		
○ Mécanique des sols / Soils mechanics		1	5
○ Interactions sols-structures, fondations de bâtiments / Soils-structures interactions, building foundations	20 18	1	
○ optimisation structurelles et environnementale des bâtiments / Environmental and structural optimisation for buildingss	20	1	

Titre de la Conférence introductive présentant les enjeux et l'encrage du module dans les problématiques technologiques et sociétales.	Intervenant (nom/ statuts/ expertise)

Matière 1:

Titre de la matière : Mécanique des sols	
Code :	Titre du module : Géologie et géotechnique de l'ingénieur
Semestre : S8	Cursus de rattachement : Département génie civil et bâtiment durable - Option Infrastructures et grands ouvrages

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
20	26	9	10			1	6	25%	

Titre	Mécanique des sols
Résumé	Sans objet

Responsable	Youssef EL BITOURI - Département GCBD
Equipe enseignante	Youssef ELBITOURI, Etienne MALACHANNE, Marie SALGUES, , - Doctorants

Mots-clés	Mécanique des sols
Prérequis	Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux continus Résistance des matériaux

Contexte et objectif général :

Ce cours s'inscrit en continuité des cours de structures de première et deuxième années. Il va permettre aux élèves de :

- développer l'ingénieur dans le domaine de la mécanique des sols
- aborder les reconnaissances en laboratoires ou sur le terrain des sols, la caractérisation des sols à partir des essais réalisés
- déterminer les caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux constitués d'un squelette solide dont l'espace poreux peut ou non être saturé en eau, les contraintes dans les sols, et leurs effets sur la structure
- détailler la théorie de la consolidation des sols et l'évaluation des tassements d'un sol surchargé en fonction de son degré de consolidation
- aborder l'eau dans le sol et ses effets et impacts sur les ouvrages

Programme et contenu :

- 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

Méthode et organisation pédagogique : Cours et TD**Acquis d'apprentissage visés :**

A la fin de ce cours, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages géotechniques : identification des paramètres, classification des sols, tassements de consolidation, etc...

Evaluation :

Contrôle continu sous forme de tests réguliers (30 à 50%)

1 Contrôle écrit de 1h (50 à 70 %)

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

Support pédagogique et références : 1 Polycopié de cours – version numérique

Matière 2:

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
18	28	4	10		4		10	50%	

Titre	Interactions sols-structures - Fondations de bâtiment
Résumé	Sans objet

Responsable	Florian, STRATTA - Département GCBD (DeMS)
Equipe enseignante	Florian, STRATTA, Jean-Claude SOUCHE, Thibaut MARCHI - Youssef ELBITOURI Département GCBD, Line BABIOL – intervenante extérieure

Mots-clés	Interactions sols-structures en bâtiment
Prérequis	Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux continus Résistance des matériaux

Contexte et objectif général :

Ce cours s'inscrit en continuité des cours de structures de première et deuxième années. Il va permettre aux élèves de s'initier au dimensionnement en interaction sols structures pour du bâtiment : calcul d'éléments de structures en interaction avec le sol tels que fondations superficielles et les murs de soutènements.

- compréhension des problèmes physiques en jeu dans les fondations superficielles, les fondations profondes et l'amélioration des sols en place
- étude et dimensionnement de fondations superficielles et profondes
- étude et dimensionnement de fondations de bâtiments

Programme et contenu :

- généralités sur les ouvrages, le sol et les interactions
- fondation superficielles : semelles filantes, isolées, radiers. justification de résistance et calculs des tassements
- fondation profondes : pieux et micropieux sous charges verticales. justification de résistance vis-à-vis du sol
- murs de soutènements, initiation
- effets de l'eau dans le sol, premières approches

Méthode et organisation pédagogique : Cours et TD**Acquis d'apprentissage visés :**

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 fondations superficielles et profondes à partir des résultats de l'étude géotechnique, en s'appuyant sur les textes normatifs en vigueur.

Evaluation :

Contrôle continu sous forme de tests réguliers (50-70%)

1 contrôle oral (30-50%)

1 projet tutoré noté apportant des points bonus

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

Support pédagogique et références : 1 polycopié de cours – version numérique
1 recueil d'exercices résolus – version numérique

Matière 3 :

Heures présentiel	Heures total		Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
20	20		4	8		8		4	50%	

Titre	optimisation structurelles et environnementale des bâtiments
Résumé	Sans objet

Responsable	JC SOUCHE - Département GCBD (DeMS)
Equipe enseignante	Joana BEIGBEDER – Marie SALGUES – JC SOUCHE

Mots-clés	Analyse du cycle de vie
Prérequis	Bases de conception et de calculs

Contexte et objectif général :

Ce cours s'inscrit en introduction des cours de structures de deuxième année et fait le lien entre l'optimisation structurelle des bâtiments et l'impact environnemental des structures.
Pour ce faire, on utilise l'analyse du cycle de vie, une méthode d'évaluation environnementale globale des impacts

Programme et contenu :

- Généralités sur la méthode ACV
- Optimisation structurelle des ouvrages, comparaison structure en matériaux bois, métal et béton
- Comparaison ACV des différents scénarios structurels

Méthode et organisation pédagogique :

Cours et TD

Acquis d'apprentissage visés :

A la fin de ce cours, l'élève doit avoir compris le concept de l'ACV appliqué aux bâtiments et au dimensionnement structurel des ouvrages.

Evaluation :

Contrôle continu (30-40%)
Rapport d'ACV éventuellement suivi d'un oral (60–70 %)

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

Support pédagogique et références :

1 polycopié de cours – version numérique

Méthode et organisation pédagogique :

Cf détail par matières ci-dessus

Modalité d'évaluation

Rappel : Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	connaître les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, et résoudre

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Niveau d'acquisition
○ Mécanique des sols	2
○ Interactions sols-structures, fondations de bâtiments	2
○ optimisation structurelles et environnementale des bâtiments	1

Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.

D'une manière générale, il appartient aux élèves de s'assurer du bon déroulement de leur cours, de leur nécessaire présence à ceux-ci, et de vérifier que leurs projets sont faits dans les temps et déposés au bon endroit.

Obligation des cours : la présence en cours est obligatoire. Les évaluations font appel à du contrôle continu comprenant des évaluations surprises et/ou à des évaluations programmées dans l'emploi du temps.

Rendu des projets : le rendu des projets doit atteindre un standard de qualité minimal : projet avec page de garde (noms des élèves, année, promotion, nom de la matière, titre du projet), sommaire, numéros de pages, structuration du rapport en chapitres et sous chapitres, lisibilité intégrale du document, soin apporté à la présentation, fautes de frappes, d'orthographe et de grammaire corrigées.

Le choix de rédiger selon un format totalement ou partiellement manuscrit, dactylographié, numérisé, rédigé sur la tablette, ou toute association de ces typographies sont laissées à la libre appréciation des élèves tant que le standard ci-dessus est respecté.

Ce standard permettra de se prononcer sur l'éligibilité du projet à être corrigé sur le fond. A défaut, si le standard minimal n'est pas atteint, le projet ne sera pas corrigé et se verra attribuer la note de 0.

Nombre d'heures estimées de travail : cf détail par matières ci-avant

Pénalité pour retard : (Conformément à l'article 3.3 du Règlement de scolarité, les enseignants peuvent appliquer des pénalités en cas de remise tardive de rapport sans motif valable (la validité du motif est laissée à l'appréciation de l'enseignant).

Tout travail remis en retard sans motif valable peut être pénalisé selon les modalités définies par l'enseignant au démarrage du cours.

Équipe enseignante

Cf détail par matières ci-dessus