
Guide pédagogique

Module « Mécanique des structures et des sols » GCBD be 8.3 (5 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

La construction est un domaine vaste avec de nombreuses disciplines mais où la place de la structure nécessaire à la conception des ossatures est fondamentale. Ce module permet d'acquérir des connaissances fondamentales relatives à la conception structurelle des bâtiments, il aborde :

- La mécanique des sols
- La mécanique des structures hyperstatiques
- La justification des fondations de bâtiments

Teaching guide and syllabus

Module “Structures and soils mechanics” GCBD be 8.3 (5 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

Responsable : Karine CUFFI
Téléphone : 04 66 78 56 54
Courriel : karine.cuffi@mines-ales.fr

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des Coefficients	Crédits
Mécanique des structures et des sols / Structures and soils mechanics :	66		
○ Mécanique des structures / Structural Mechanics	28	2	5
○ Mécanique des sols / Soils mechanics	20	1	
○ Interactions sols-structures - Fondations de bâtiment / Soils-structures interactions – Building Foudations	18	2	

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

Matière 1 :

Titre de la matière : Mécanique des structures	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des sols
Semestre : S8	Cursus de rattachement : Département Génie Civil Bâtiment Durable - Option Bâtiment et Energie

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
30	38	8	16		4	2	8	40%	5

Titre	Mécanique des structures
Résumé	Sans objet

Responsable	<i>Etienne Malachanne - Département GCBD</i>
Equipe enseignante	<i>Etienne MALACHANNE, Marie SALGUES, Placide UWIZEYIMANA, Eric GARCIA Diaz - Département GCBD- Adel Megrhaoui intervenant extérieur</i>

Mots-clés	Mécanique des structures
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 résoudre des structures hyperstatiques en déterminant la répartition des efforts dans tous les éléments de la structure. L'analyse structurale développée s'applique aux structures hyperstatiques du génie civil et apporte un approfondissement en résistance des matériaux adaptée aux structures hyperstatiques.

Le cours donne des éléments d'analyse des structures filaires (poutres) par différentes méthodes. 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.

A partir des bases conceptuelles de la mécanique des matériaux, le cours conduit les élèves à appliquer une démarche scientifique en vue d'applications concrètes à divers types d'ouvrages du génie civil.

Programme et contenu :

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, ...)
- méthodes des coupures
- équations de Bresse
- contraintes normales et contraintes de cisaillement
- résolutions de systèmes hyperstatiques de type poutres continues et portiques

Méthode et organisation pédagogique : Cours + TD + Projet**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 répartition des efforts au sein de structures hyperstatiques complexes.

Evaluation :

Contrôle continu basé sur des tests réguliers (40-60%)

1 Contrôle écrit (40-60%)

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 + sujets de TD - version numérique

Matière 2:

Titre de la matière : Mécanique des sols	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des sols
Semestre : S8	Cursus de rattachement : Département Génie Civil Bâtiment Durable - Option Bâtiment et Energie

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
20	26	9	10			1	6	20%	5

Titre	Mécanique des sols
Résumé	Sans objet

Responsable	Youssef ELBITOURI - Département GCBD
Equipe enseignante	<i>Etienne MALACHANNE, Marie SALGUES, Youssef ELBITOURI, - Doctorants</i>

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 + 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 (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 3:

Titre de la matière : Interactions sols-structures - Fondations de bâtiment	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des sols
Semestre : S8	Cursus de rattachement : Département Génie Civil Bâtiment Durable - Option Bâtiment et Energie

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
18	28	4	10		4		10	40%	5

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

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

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 les 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 + 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+ 1 recueil d'exercices résolus – version numérique

Méthode et organisation pédagogique :

Cf. détails par matière ci-dessus

Modalité d'évaluation

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

N° indicateur	Indicateur
1	Connaitre 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 structures et des sols / Structures and soils mechanics :	
○ Mécanique des structures / Structural Mechanics	2
○ Mécanique des sols / Soils mechanics	2
○ Interactions sols-structures - Fondations de bâtiment / Soils-structures interactions – Building Foundations	2

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. détails par matière 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. détails par matière ci-dessus