
Guide pédagogique

Module « Mécanique des structures et des matériaux » GCBD be 8.4 (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 justification de sections de bâtiments en béton armé
- La justification de sections d'ouvrages métalliques
- Le matériau bois qui se développe et offre de réelles alternatives dans le bâtiment
- La justification de sections d'ouvrages en bois

Teaching guide and syllabus

Module “Structures and materials mechanics” GCBD be 8.4 (5 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

Responsable : Karine CUFFI
Téléphone : 04 66 78 53 37
Courriel : karine.cuffi@mines-ales.fr

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Mécanique des structures et des matériaux / Structures and materials mechanics :	66		
○ Calcul des bâtiments en béton armé / Calculation for Reinforced Concrete buildings	20	2	5
○ Calcul des structures métalliques / Calculation for steel structures	20	2	
○ Bois construction / Wood to build	12	1	
○ Calcul des structures en bois / Calculation for wood structures	14	2	

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 : Calcul des bâtiments en béton armé	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des matériaux
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	30	6	10	4			10	28%	5

Titre	Calcul des bâtiments en béton armé
Résumé	Sans objet

Responsable	Jean-Claude SOUCHE - Département GCBD
Equipe enseignante	Jean-Claude SOUCHE, Thibaut MARCHI - Département GCBD, <i>Eliya EDOH - Intervenant extérieur</i>

Mots-clés	Calcul et conception des structures de bâtiments en béton armé
Prérequis	Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux Continus Résistance des matériaux Bases de conception et de calculs (Eurocodes 0 et 1) Le matériau béton Le bois matériaux pour construire

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 vérifier la stabilité de sections droites en béton armé.

La vérification des sections de béton armé a pour objectif de vérifier que les éléments de réduction (M, N, T) rapportés au centre de gravité de la section sont équilibrés par les efforts résultants et calculés à partir des propriétés mécaniques des matériaux.

Le cours de béton armé a donc pour objectif de donner aux élèves la maîtrise des concepts et des outils de calcul normés selon l'Eurocode 2 nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages en béton armé.

Programme et contenu :

- généralités, matériaux, environnement, données générales
- principes d'adhérences des barres d'acier / béton
- analyse structurale : particularité des éléments en béton armé
- calculs et justifications des poutres sous sollicitations normales : traction simple, flexion simple
- calculs et justifications des poteaux sous sollicitations normales : compression simple
- calculs et justifications des dalles en flexion simple
- calculs et justifications des pièces prismatiques (poutres et dalles) sous sollicitations tangentes dues à l'effort tranchant
- dispositions constructives, détermination des ferrailages à mettre en place dans les éléments
- effets du feu sur des structures en béton armé et sur les matériaux constitutifs
- justifications d'éléments simples par la méthode TABULEE et par la méthode simplifiée sous feu ISO

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 d'ouvrages courants en béton armé (fondation, poutre, poteau, dalle) sous des cas de charges entraînant des sollicitations simples dans les sections.

Evaluation :

Contrôle continu sous forme tests réguliers durant les cours et TD (40-60%)
1 contrôle oral (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 + 1 formulaire + 1 livres d'exercices résolus – version numérique

Matière 2:

Titre de la matière : Calcul des structures métalliques	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des matériaux
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	30	8	8		3	1	10	28%	5

Titre	Calcul des structures métalliques
Résumé	Sans objet

Responsable	Marie SALGUES - Département GCBD
Equipe enseignante	Marie SALGUES - Département GCBD, Philippe Schalkwik; Pape LO Souleymane, Placide UWIZEYIMANA, Bruno Perriau , Antoine Maximilien intervenants extérieurs

Mots-clés	Calcul et conception des structures métalliques
Prérequis	Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux continus Résistance des matériaux Bases de conception et de calculs (Eurocodes 0 et 1) Le matériau béton Le bois matériaux pour construire

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 vérifier la stabilité de sections droites en charpente métallique.

La vérification des sections en charpente métallique a pour objectif de vérifier que les éléments de réduction (M, N, T) rapportés au centre de gravité de la section sont équilibrés par les efforts résultants et calculés à partir des propriétés mécaniques des matériaux.

L'objectif du cours est de donner aux élèves la maîtrise des concepts et des outils de calcul normés selon l'Eurocode 3 nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages métalliques.

Programme et contenu :

- généralités et description des ossatures (lisses, pannes, portiques, poteaux, contreventements,...)
- le matériau acier (rappels)
- principes de dimensionnement selon les prescriptions des Eurocodes 3
- classification des sections
- vérifications des sections (résistances) et des éléments (stabilité) sous sollicitation simple ou composée en flexion, en cisaillement, en traction ou compression
- phénomènes d'instabilités élastiques (flambement, déversement)
- assemblages
- bâtiment industriels, quelques références aux ponts métalliques ou mixtes
-

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

A la fin du cours, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages métalliques suivant les prescriptions de l'Eurocode 3.

Evaluation :

Contrôle continu sous forme de 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 – version numérique

Matière 3:

Titre de la matière : Bois Construction	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des matériaux
Semestre : S8	Cursus de rattachement : Département génie civil et bâtiment durable - Option bâtiment et énergie

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
12	16	7	4			1	4	16%	5

Titre	Bois Construction
Résumé	Sans objet

Responsable	Clément LACOSTE – C2MA
Equipe enseignante	Clément LACOSTE (C2MA), Placide UWIZEYIMANA (DeMS) , Maggy DUCEAU, intervenant extérieur

Mots-clés	Le bois pour construire
Prérequis	Bases de conception et de calculs Les matériaux de l'ingénieur Mécanique des structures

Contexte et objectif général :

Ce cours donne aux élèves les données scientifiques et techniques nécessaires pour connaître le matériau bois, son comportement mécanique et les conditions de sa durabilité et les critères de choix dans les projets de construction en bois.

Programme et contenu :

- généralités, contexte, filière, le bois et l'arbre
- le bois et l'eau : conséquences technologiques sur l'emploi des bois
- le bois et ses propriétés physiques et mécaniques
- le bois : matériau biologique, composition chimique
- les grandes classifications des organismes xylophages
- les classes d'emploi
- la durabilité des bois de construction

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

Savoir choisir le matériau bois adapté pour un projet, identifier et déterminer les propriétés physiques et mécaniques du matériau, savoir utiliser l'Eurocode 5.

Evaluation :

Contrôle continu sous forme 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

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

Matière 4:

Titre de la matière : Calcul des structures en bois	
Code :	Titre du module : Mécanique des structures et des matériaux
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
14	20	4	5		4	1	6	28%	5

Titre	Calcul des structures en bois
Résumé	Sans objet

Responsable	Clément LACOSTE – C2MA
Equipe enseignante	C2MA Maggy DUCEAU- - Intervenant extérieur, Placide UWIZEYIMANA (DeMS)

Mots-clés	Calcul et conception des structures en bois
Prérequis	Mécanique générale Notions de plasticité et de critères de rupture Mécanique des Milieux Continus Résistance des matériaux Bases de conception et de calculs (Eurocodes 0 et 1) Le matériau béton Le bois matériau pour construire

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 vérifier la stabilité de sections droites en bois.

La vérification des sections en bois a pour objectif de vérifier que les éléments de réduction (M, N, T) rapportés au centre de gravité de la section sont équilibrés par les efforts résultants et calculés à partir des propriétés mécaniques des matériaux.

L'objectif du cours est de donner aux élèves la maîtrise des concepts et des outils de calcul normés selon l'Eurocode 5 nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages en bois.

Programme et contenu :

- généralités sur les systèmes constructifs en bois et les matériaux dérivés du bois ;
- dimensionnement des éléments structurels simples à froid (EC5-1) aux états limites ultimes et de service
- phénomènes d'instabilités (flambement, déversement)
- pré-dimensionnement des éléments structurels simples au feu (EC5-2)
- méthodes simplifiées de calculs d'assemblages (EC5-1)
- conception sur les structures bois en zone sismique
- éléments de mise en œuvre

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

A la fin du cours, l'élève doit posséder les concepts et outils de calcul nécessaires à l'établissement de notes de calculs d'ouvrages en bois suivant les prescriptions de l'Eurocode 5.

Evaluation :

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

1 contrôle écrit (40-60%)

1 projet tutoré évalué pour 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

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 matériaux / Structures and materials mechanics :	
○ Calcul des bâtiments en béton armé / Calculation for Reinforced Concrete buildings	2
○ Calcul des structures métalliques / Calculation for steel structures	2
○ Bois construction / Wood to build	2
○ Calcul des structures en bois / Calculation for wood structures	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