
Guide pédagogique

Module « Maintenance et réhabilitation des bâtiments » GCBD be 10.1 a (5 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

Dans nos pays européens, le parc de bâtiment datant de 50 à 60 ans, à réhabiliter conséquemment pour répondre à une évolution des besoins et des fonctionnalités impose aux ingénieurs bâtiment de savoir mener un projet de réhabilitation structurelle de bâtiment en hyper centre-ville.

Ce module projet est dédié à la spécialisation structure. Il conclut la formation et fait appel aux compétences acquises dans les cours spécifiques en structure en 1A, 2A et en 3A mais fait également appel à des compétences transversales en Bâtiment.

Ce module prépare donc au module 10.2 qui est l'étude d'un projet réel qui amènera les élèves à étudier les principales phases d'un projet de réhabilitation lourde de bâtiment : démolitions, conservations et préservations de parties anciennes, reconstructions d'éléments structuraux neufs répondant à de nouvelles fonctionnalités, liaison et connexion entre anciennes et nouvelles parties... Ce module développe donc des compétences dans le domaine de la conception structurelle des bâtiments, dans l'analyse de l'existant, dans le projet de renforcement et de réparation, et pour gérer un parc d'ouvrages.

Teaching guide and syllabus

Module “Building maintenance and repair” GCBD be 10.1 a (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
Maintenance et réhabilitation des bâtiments / Building maintenance and repair	64		
○ Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de la structure et de l'enveloppe du bâtiment / Management of park built and building structure and envelope rehabilitation	38	3	5
Diagnosics et réparation des bâtiments en rénovation / Buildings diagnostic and repair for renovation programs	26	2	

Titre de la Conférence introductive présentant les enjeux et l'encrage du module dans les problématiques technologiques et sociétales.	Intervenant (nom/ statuts/ expertise)
Le recyclage des matériaux et l'économie circulaire	Rachel BONNIER

Matière 1 :

Titre de la matière : Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de la structure et de l'enveloppe du bâtiment	
Code :	Titre du module : Maintenance et réhabilitation des bâtiments
Semestre : S9	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
38	60	22	8	8			20	50%	5

Titre	Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de la structure et de l'enveloppe du bâtiment
Résumé	Sans objet

Responsable	Karine CUFFI - Département GCBD
Equipe enseignante	Karine CUFFI - Département GCBD, Véronique THOMAS, Jean-Marc ASTRUC, Alexia DEBORNES – Intervenants extérieurs

Mots-clés	Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de la structure et de l'enveloppe du bâtiment
Prérequis	Cours du département 2A Be et 3A S9

Contexte et objectif général :

Le cours donne aux élèves les bases nécessaires pour la gestion du patrimoine bâti et la réhabilitation de l'enveloppe du bâtiment.

Le cours aborde les notions de conception de bâtiment et également des points propres aux méthodes qui interfèrent avec la conception et le calcul.

- conception et exécution des bâtiments
- interactions sol-structures : spécificités des méthodes en réhabilitation de bâtiment

Ce cours s'articule avec le module 10.2 : Etude technique.

Programme et contenu :

- Vision Maitrise d'ouvrage / Gestionnaire de parc immobilier :
 - o Enjeux et objectifs de la gestion de patrimoine immobilier
 - o Connaissance et évaluation du patrimoine bâti
 - o Stratégie de gestion de patrimoine
- Vision Maitrise d'œuvre / ingénierie TCE :
 - o Notion de réhabilitation de bâtiment / notion de réutilisation de bâtiment / notion de maintenance et travaux ponctuels de gros entretien
 - o Maitrise d'œuvre des opérations de réhabilitation
 - o Les études de diagnostic et les missions de base (AVP à AOR)
- Techniques de réhabilitation de l'enveloppe des bâtiments :
 - o Contexte énergétique, panorama du parc résidentiel français et état de la rénovation
 - o Réhabilitation de l'enveloppe par la technique du mur manteau
 - o Obligations réglementaires de performance énergétique en rénovation

Comportement structurel et conception des bâtiments :

- présenter des schémas fonctionnels structurels de bâtiments à ossatures ou à voiles (éléments de structures et typologie des structures)
- apprendre à effectuer des descentes de charges (éléments dimensionnants, notion d'efforts cheminement des efforts)
- maîtriser les notions de contreventement et réaliser quelques calculs sur un cas simple (contreventement et systèmes porteurs en BA)
- aborder le dimensionnement des éléments en béton armé, en métal ou en bois en réparation

Interactions sol-structures : spécificités des méthodes en réhabilitation de bâtiment :

- généralités
- reprises en sous-œuvre
- techniques spéciales de soutènements

fondations profondes et micropieux

Méthode et organisation pédagogique : cours, TD, mini projet

Les cours sont dispensés au fur et à mesure du besoin de l'étude technique développée en 10.2.

Acquis d'apprentissage visés :

Ce cours permet à l'étudiant d'avoir différentes approches multicritères de la gestion du patrimoine bâti et de l'évaluation de l'enveloppe.

Les élèves développent les compétences nécessaires pour mener à bien un projet de réparation d'ouvrages. Le cours leur permet d'avoir une application « métier » de tous les cours fondamentaux en calcul, en conception, en méthodes ou en management de chantier.

- compétences pour évaluer un existant
- définir les objectifs de la réhabilitation
- concevoir, pré dimensionner et justifier le choix d'un ouvrage pour répondre à un besoin donné en fonction des contraintes propres au site.
- les élèves savent développer des calculs RDM spécifiques au calcul de structures comme en interactions sols- structures.
- les élèves sont initiés aux méthodes d'exécution particulières en réparation de bâtiments
- les élèves sont initiés à des typologies d'ouvrages non usuelles du domaine du bâtiment

Les élèves pratiquent les calculs des ouvrages à l'aide d'outils logiciels et valident les résultats obtenus par des calculs manuels.

Evaluation : contrôle continu - 1 contrôle écrit

Eventuellement rapport intermédiaire (et/ou soutenance intermédiaire) de l'étude technique 10.2

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:

Titre de la matière : Diagnostics et réparation des bâtiments en rénovation	
Code :	Titre du module : Maintenance et réhabilitation des bâtiments
Semestre : S9	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
26	40	18	4	4		1	14	50%	5

Titre	Diagnostics et réparation des bâtiments en rénovation
Résumé	Sans objet

Responsable	Karine CUFFI - Département GCBD
Equipe enseignante	Philippe LEBLANC, Najeeb SABIR - intervenant extérieur

Mots-clés	Diagnostics, pathologies et réparation des bâtiments en béton - Réparation des bâtiments en rénovation
Prérequis	Résistance des matériaux et mécanique des structures Cours de béton armé Cours de béton précontraint. Calcul des structures en métal et mixtes Techniques de construction de bâtiment Bases de conception et de calculs Géotechnique et interactions sols structures

Contexte et objectif général :

Le cours donne aux élèves les bases nécessaires pour la maintenance et la conduite de projets de réparation de bâtiment : diagnostics, pathologies et réparation des bâtiments en béton.

Ce cours présente aux élèves le projet et les techniques de réparation des ouvrages de bâtiment : le cours s'inscrit à l'aval des cours précédents. Après avoir compris les causes des désordres et après en avoir diagnostiqué les effets, le cours permet de mettre en place la méthodologie adaptée pour mener à bien le projet de réparation et détaille les procédés de réparation les plus courants.

Ce cours s'articule avec le module 10.2 : Etude technique.

Programme et contenu :

- principales pathologies structurelles des bâtiments
- principales pathologies liées aux fondations de bâtiments
- procédés de réparation de bâtiments, travaux spéciaux et techniques spécifiques
- le projet de réhabilitation
- les procédés de réparation par traitements électrochimiques (déchloration, protection cathodique, réalcalinisation...)
- Les procédés de réparation par renforts structurels (plats de carbone, précontrainte additionnelle, ...)
- le ragréage et le béton projeté
- les reprises en sous-œuvre

Méthode et organisation pédagogique : Cours – études de cas

Les cours sont dispensés au fur et à mesure du besoin de l'étude technique développée en 10.2.

Acquis d'apprentissage visés :

Les élèves développent les compétences nécessaires pour mener à bien un projet de réparation d'ouvrages. Le cours leur permet d'avoir une application « métier » de tous les cours fondamentaux en calcul, en conception, en méthodes ou en management de chantier.

- effectuer un diagnostic structurel de bâtiment
- identifier les principales erreurs usuelles et les principales malfaçons
- savoir comment concevoir correctement un bâtiment

En fin de cours, l'élève a acquis des notions sur le projet de réparation et sur les techniques de réparation des ouvrages en béton

Evaluation : 1 contrôle écrit et/ou contrôle continu Eventuellement rapport intermédiaire (et/ou soutenance intermédiaire) de l'étude technique 10.2a
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 Polycopiés 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	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
○ Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de la structure et de l'enveloppe du bâtiment ○ Diagnostics et Réparation des bâtiments en rénovation ○	3 3

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