

## Syllabus

Promotion 2021-2024

### Semestre S5

UE1	EIBA51	Outils Mathématiques pour l'Ingénieur	6	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA511	<b>Outils mathématiques</b>		0,50	3,00	16	26	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître le socle de connaissances en mathématiques appliquées nécessaire pour les cours scientifiques de la formation Bâtiments. (Généralement une mise à niveau)									
<i>Plan</i>									
1. Algèbre linéaire Systèmes d'équations linéaires, Problème aux valeurs propres) 2. Analyse Réelle Dérivées ordinaires et partielles, Intégrales de surface, de volume, et curvilignes 3. Analyse vectorielle Grad, div, rot, théorème de Gauss-Ostrogradski 4. Équations différentielles ordinaires EDO linéaires à coefficients constants, méthode caractéristique 5. Équations différentielles partielles Equation d'ondes, équation de diffusion, équation de Laplace, méthodes de séparation de variables 6. Analyse de Fourier Séries de Fourier 7. Statistiques									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.								A

EIBA515	<b>Initiation à la programmation</b>		0,50	3,00	10	44	0	0	6
<i>Objectifs</i>									
Connaître les bases de la programmation informatique (langage VBA)									
<i>Plan</i>									
1. Initiation au langage VBA 2. Structuration des données (modules de classe) 3. La récursivité 4. Création et interrogation de bases de données relationnelles									

Compétences visées		
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,	A

UE2	EIBA57	Bâtiment Durable et Intelligent (1)	6	ECTS					
-----	--------	-------------------------------------	---	------	--	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIBA681	<b>Connaissance du BDI et technologie de Bâtiment</b>	0,30	1,80	16	28	0	0	0
---------	---	------	------	----	----	---	---	---

*Objectifs*

- 1 – Le concept de Bâtiment intelligent et durable : Connaître les principales notions pour un bâtiment durable et intelligent  
 2 – La technologie : Connaître les principales technologies du bâtiment, savoir analyser une technologie par rapport à un besoin fonctionnel, notion de topographie.

*Plan*

1. Connaissance du Bâtiment durable et intelligent
- 1.1. Le système Bâtiment  
Les acteurs, l'environnement socio-économique, structure interne
  - 1.2. L'approche fonctionnelle du bâtiment  
Besoins, attentes et principales fonctions
  - 1.3. Le bâtiment durable  
Définition, principales méthodes (HQE, BDM...)
  - 1.4. Le bâtiment intelligent  
Définition, caractérisation de l'intelligence d'un bâtiment
2. Technologies et procédés de construction
- 2.1. Fondations et ouvrages de soutènement
  - 2.2. Porteurs verticaux et horizontaux
  - 2.3. Enveloppe
  - 2.4. Second œuvre
  - 2.5. Equipements techniques (CVS, ECS)

*Compétences visées*

CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment	N
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment	N
CG4.2	Concevoir des bâtiments intelligents	N
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	N
CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	N

EIBA623B	<b>Représentation graphique du Bâtiment (BIM)</b>	0,15	0,90	6	12	4	0	0
----------	---	------	------	---	----	---	---	---

<i>Objectifs</i>		
Connaître les normes de dessin en Bâtiment, lire les plans, représenter graphiquement un bâtiment en plan, en 3D		
<i>Plan</i>		
1. Lecture de plans Dessins d'architecture, techniques (coffrage, ferrailage, CVC, ...) Convention de dessin du bâtiment 2. Outils de modélisation 3D Création d'une maquette 3D 3. Notion de topographie		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,	A
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)	A

EIBA571	<b>Projet BDI - Maquette numérique 3D</b>	0,40	2,40	0	0	0	1	26
<i>Objectifs</i>								
Modéliser une maquette numérique (architecturale) d'un bâtiment								
<i>Plan</i>								
1. Effectuer des choix de partis techniques à partir d'une esquisse de bâtiment Enveloppe, système porteur, plancher, cloisons, CVC, ECS 2. Modéliser ce bâtiment en 3D avec REVIT (AUTODESK)								
<i>Compétences visées</i>								
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.							N
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,							N
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)							N

EIBA523	<b>Introduction aux systèmes de mesures</b>	0,15	0,90	8	8	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Acquérir des notions fondamentales sur le fonctionnement des capteurs et leurs conditionneurs								
<i>Plan</i>								
1. Introduction Définition d'un capteur, principes de fonctionnement capteurs passifs et actifs. 2. Caractéristiques métrologiques Sensibilité, linéarité, précision. 3. Conditionneurs Pont diviseur, pont de wheatstone, oscillateurs. 4. Capteurs optiques.								

5. Capteurs thermiques.		
6. Principes de fonctionnement des capteurs Capteurs de position, de mouvement, de pression, de vitesse.		
7. Amplificateurs différentiels d'instrumentation		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.4	Concevoir et dimensionner des systèmes de mesure, de contrôle et de pilotage	N
CG4.2	Concevoir des bâtiments intelligents	N

UE3	EIBA56	Mécanique (1)	6	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA561	<b>Mécanique générale</b>		0,50	3,00	12	24	0	0	2
<i>Objectifs</i>									
Connaître l'utilisation des lois fondamentales de la mécanique classique, et des calculs requis dans l'application de ces lois.									
<i>Plan</i>									
1) Forces - Forces distribuées, Frictions, Contraintes 2) Statiques - Conditions d'équilibre, Barres en treillis, Câbles, Poutres 3) Cinématique - Mouvements relatifs, Transformation des coordonnées 4) Dynamique - Equation du mouvement du centre de masse, Théorème du moment cinétique, Moments d'inertie, Equation d'Euler 5) Propriétés des sections, moment statique, inertie									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil								A

EIBA562	<b>Mécanique des solides</b>		0,50	3,00	10	22	0	0	6
<i>Objectifs</i>									
Connaître les hypothèses et les outils de base de la mécanique des solides et de la vérification des structures									
<i>Plan</i>									
1. Concept de contrainte et déformation pour un solide. 2. Relations d'équilibre, de compatibilité et constitutives pour un solide. 3. Compréhension du comportement d'un matériau (élastique/plastique, linéaire/non linéaire, fragile/ductile). 4. Principe des travaux virtuels. 5. Critères de résistance.									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil								A

UE4	EIBA53B	Energétique	6	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA534	<b>Thermodynamique</b>		0,40	2,40	10	14	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître les lois fondamentales de la thermodynamique, la variation de l'énergie et de l'entropie dans des systèmes de conversion de l'énergie									
<i>Plan</i>									
1. Energie et Entropie - 1ère et 2ème loi de la thermodynamique 2. Machines thermiques, Pompes à chaleur, et Réfrigérateurs 3. Etats d'équilibre stable - Propriétés intensives et extensives, Fonctions caractéristiques, Relation de Maxwell, Relation de Gibbs 4. Substances pures : Comportements réels - Diagramme d'état dans l'espace p-v-T, Changement de phase 5. Substances pures : Comportements idéalisés - Equations d'état, Principe d'états correspondants 6. Eléments de conversion - Tuyaux, Diffuseurs, Buses, Vannes, Pompes et compresseur, Turbines, Echangeurs thermiques 7. Systèmes de conversion de l'énergie - Cycle de Carnot, Cycle de Rankine, Cycle d'Otto, Cycle de Diesel 8. Utilisation du logiciel Thermoptime 9. Travaux pratiques sur les systèmes de conversion de l'énergie									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil							A	

EIBA533B	<b>Transferts thermiques</b>		0,40	2,40	14	24	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître les principes physiques et les modèles représentatifs des différents modes de transferts de chaleur.									
<i>Plan</i>									
1. Introduction : Bilan d'énergie thermique, lois constitutives 2. Conduction, notions générales : Loi de Fourier, équation générale de diffusion de la chaleur, formes particulières de l'équation de la chaleur, conditions aux limites 3. Conduction unidimensionnelle en régime permanent : conduction avec et sans sources internes, circuits thermiques, résolution numérique des problèmes directs 4. Conduction bi-dimensionnelle en régime permanent : résolution analytique par séparation des variables, résolution numérique des problèmes directs 5. Conduction en régime dynamique : Homogénéité spatiale de la température, résolution numérique des problèmes directs 6. Convection : coefficient d'échange convectif, convection forcée, convection naturelle 7. Rayonnement : Réception et transmission du corps noir et du corps gris 8. Echangeurs de chaleur : Méthodes NUT et DTLM 9. Apprentissage de CODYMUR et HEAT2									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil							A	

EIBA53x	<b>TP énergétique</b>		0,20	1,20	0	0	18	0	0
---------	-----------------------	--	------	------	---	---	----	---	---

<i>Objectifs</i>		
<i>Plan</i>		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	A

UE5	EIBA54B	Communication personnelle & projet	3	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA543	<b>Communication</b>		0,67	2,01	0	24	0	0	4
<i>Objectifs</i>									
1) Faire prendre conscience de la manière dont l'étudiant s'exprime à l'écrit et à l'oral									
2) Apprendre à mieux se connaître pour mieux communiquer									
<i>Plan</i>									
1. Mieux se connaître M.B.T.I P.N.L. (VAKOG : Visuel, Auditif, Kinesthésique, Olfactif, Gustatif) Intelligence Emotionnelle - AT									
2. Les bases de la communication orale La communication verbale La communication non verbale La prise de parole en public									
3. Les techniques de l'écrit Exercices de synthèse, communication écrite professionnelle : courriel et rapport de stage CV Lettre de motivation									
<i>Compétences visées</i>									
CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des							A	

EIBA544	<b>Management de projet</b>		0,33	0,99	0	12	0	0	4
<i>Objectifs</i>									
Permettre aux étudiants de découvrir les missions d'un chef projet, le management de projet, ses caractéristiques, son importance dans la réalisation d'un produit ou d'un service.									
<i>Plan</i>									
1. Le projet Définir le mot projet (parcours étymologique, historique, type de projet,...)									
2. Objectif SMART									
3. Le triangle d'or de la gestion de projet L'approche de la qualité globale Performance (Technique + Qualité) Coûts / Délais/ Qualité									
4. Le cycle de vie du projet Découpage en phases (jalons) / Les revues									

Méthodes agiles, ISMA		
<i>Compétences visées</i>		
CG4.1	Concevoir des projets correspondant à des exigences ou des spécifications entièrement définies ou non, éventuellement complexes, non familières, en milieu incertain ou avec des informations incomplètes.	N

UE6	EIBA55	Langue		3	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)			Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA551	<b>Anglais 5</b>			1,00	3,00	0	30	0	0	15
<i>Objectifs</i>										
Développer des compétences en anglais oral et écrit, en communication, se familiariser avec le test de certification TOEIC®, développer des connaissances en culture étrangère, écrire un cv en anglais										
<i>Plan</i>										
Test de niveau, travail en laboratoire de langues tout le long du semestre, différences culturelles, exposés tout le long du semestre, le cv, travail sur des textes audio ou écrits.										
<i>Compétences visées</i>										

## Semestre S6

UE1	EIBA61C	Mécanique (2)	6	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA613	<b>Mécanique des fluides</b>		0,50	3,00	11	20	12	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître le comportement des fluides, des lois fondamentales de la capillarité, de l'hydrostatique et de la dynamique des fluides. Expérience de l'analyse des circuits hydrauliques.									
<i>Plan</i>									
1. Diffusion et capillarité - Equation de diffusion, La loi de Laplace, Mouillage 2. Hydrostatique - Equilibre hydrostatique, La poussée d'Archimède, Stabilité d'un solide flottant 3. Champs de vitesse - Flux, Débit, Les lignes de courant, Notions fondamentales de l'analyse vectorielle 4. Dynamique des fluides - Contraintes, Equation de Navier-Stokes, Théorème de Bernoulli, Ecoulements visqueux 5. Fluides thermiques - Equation de la conduction thermique, Transport de l'énergie thermique 6. Turbulence - Transition laminaire-turbulence, Ecoulement turbulent pariétal Ecoulement dans des circuits hydrauliques - Facteur de friction, Equation de Colebrook, Analyse par le logiciel Epanet"									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil							A	

EIBA621	<b>Mécanique des structures</b>		0,50	3,00	24	30	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître le fonctionnement des forces dans une structure isostatique, le comportement mécanique d'une section de matériau homogène, et le fonctionnement des structures hyperstatiques									
<i>Plan</i>									
1. Calcul des réactions des liaisons dans une structure isostatique composée d'éléments de type poutre. Diagrammes de distribution des efforts internes. La méthode de résolution graphique est adoptée pour obtenir réactions et diagrammes des efforts. Les équations de variation des efforts internes sont écrites à partir des charges et des réactions obtenues. 2. Théorie de la poutre de De Saint Venant (section plane). 3. Calcul des contraintes dans une section transversale de poutre, à partir des efforts. Effort normal, flexion, flexion déviée, flexion composée, cisaillement, torsion (section plane). 4. Vérification de la section la plus sollicitée selon le critère de résistance de Von Mises. 5. Méthode des forces pour les structures hyperstatiques. 6. Calcul de poutre continue.									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.							A	

UE2	EIBA62D	Structure (1)	6	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA513B	<b>Outils numériques</b>		0,25	1,50	10	22	0	0	10



<i>Objectifs</i>		
Connaître les bases de l'analyse numérique et ses applications		
<i>Plan</i>		
1. Algèbre linéaire Systèmes d'équations linéaires, Problème aux valeurs propres 2. Évaluation de polynôme 3. Interpolation et modélisation de données Interpolation linéaire, celle spline, etc. 4. Équations différentielles ordinaires Résolution des problèmes de valeur initiale par la méthode Euler et par une méthode de Runge-Kutta 5. Résolution des équations non linéaires Méthode de Newton Raphson 6. Discrétisation spatiale de type élément finis Éléments finis 1D de type barre et poutre de Bernouilli/Timoshenko Assemblage Éléments finis 2D et 3D Solution de l'équation d'équilibre statique et dynamique en régime linéaire Notions de calcul non linéaire 7. Discrétisation spatiale de type différences finies Applications : transfert thermique		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.	A

EIBA761	<b>Béton armé</b>	0,50	3,00	18	28	0	0	10
<i>Objectifs</i>								
Savoir dimensionner une section de béton armé soumise à des sollicitations courantes (choix et disposition des aciers)								
<i>Plan</i>								
1. Généralités o Matériaux Béton et Aciers o Principes des méthodes ELS et ELU 2. Etude des sections o Traction o Compression o Flexion simple o Effort tranchant 3. Analyse structurale o Principes o Poutres (méthode forfaitaire – méthode Caquot) o Dalles 4. Déformation des éléments horizontaux								
<i>Compétences visées</i>								
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment							A

EIBA623	<b>Introduction aux eurocodes</b>	0,25	1,50	3	0	7	0	5
---------	-----------------------------------	------	------	---	---	---	---	---

<i>Objectifs</i>		
Connaissance des Eurocodes 0 et 1, concepts de base de conception des structures		
<i>Plan</i>		
1. Eurocodes Histoire, objectifs, liens 2. Eurocode 0 Bases de calculs : exigences, principe de calcul aux états limites, méthode des coefficients partiels 3. Eurocode 1 Charges permanentes, charges variables (d'exploitation, actions climatiques ...) 4. Descente de charges Conception des éléments tendus, profilés métalliques, câbles éléments comprimés, murs, voiles, poteaux éléments fléchis, poutres, planchers		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment	A

UE3	EIBA68B	Equipement Technique	5	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA614	<b>Modélisation Thermique du Bâtiment</b>		0,50	2,50	8	8	12	0	10
<i>Objectifs</i>									
Connaître les bases de la physique de bâtiment : Transfert d'Énergie : le bilan enthalpique, transfert de chaleur (conduction, convection, et radiation) appliqué au bâtiment, et le transfert aérodynamique									
<i>Plan</i>									
1. Introduction Consommation énergétique de parc de bâtiments, pourquoi la Thermique du bâtiment, ...) • 2. Traitement de la conduction en régime dynamique (1D) • 3. Rayonnement Traitement du rayonnement courte longueur d'onde (intérieure et extérieure) Traitement du rayonnement grande longueur d'onde (intérieure et extérieure) 4. Traitement de la convection (intérieure et extérieure) • 5. Application : logiciel Pleiades									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.								A
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment								A

EIBA682	<b>Electricité du Bâtiment</b>	0,50	2,50	14	20	12	0	0	
<i>Objectifs</i>									
Savoir identifier, choisir et dimensionner un système de conversion d'énergie électrique (Transformateur, moteur, alimentation à découpage).									
<i>Plan</i>									
1. Régime sinusoïdal 2. Énergie									

3. Puissance		
4. Triphasé		
Sécurité électrique schéma de liaison à la terre TT habilitation électrique B1V		
5. Réseau électrique		
dimensionnement d'une installation en BT		
6. Norme NF C 15-100		
7. Mise en œuvre d'un logiciel d'électricité du Bâtiment		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	A

UE4	EIBA69	Bâtiment Durable et Intelligent (2)	4	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA692	<b>Gestion de projet immobilier</b>		0,50	2,00	16	4	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Connaître les principes du déroulement d'une opération de construction, et les bases de la gestion de patrimoine immobilier, et le contexte juridique.									
<i>Plan</i>									
1. Introduction Cycle de vie d'un ouvrage, les spécificités d'un projet de construction, les acteurs									
2. Les études préalables Faisabilité, différentes possibilités de montage									
3. Les études de conception Programmation, Choix de la maîtrise d'œuvre, les autorisations administratives									
4. La phase de réalisation Choix des entreprises, préparation de chantier, réalisation									
5. Les étapes de clôture Réception, mise en service									
6. La gestion de patrimoine immobilier Introduction Principales activités Notion de maintenance Notion d'exploitation d'un parc immobilier									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.							N	
CG2.5	Gérer un parc immobilier							N	
CG3.1	Conduire une opération de construction							N	

EIBA691	<b>Développement durable (Généralités)</b>	0,50	2,00	8	8	0	0	0
---------	--	------	------	---	---	---	---	---

<i>Objectifs</i>		
Connaître les principes du développement durable appliqués au secteur du BTP		
<i>Plan</i>		
1. Aménagement durable du territoire 2. Principes bioclimatiques – Performances énergétiques 3. Développement durable & Bâtiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau, Matériaux, Confort et santé, Exploitation, Chantier</li> </ul> 1. Management intégré d'une opération de construction 2. Certification. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarche HQE, BREEAM, LEED, BDM</li> </ul>		
<i>Compétences visées</i>		
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	N
CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	N

<b>UE6</b>	<b>EIBA64B</b>	<b>Entreprise et qualité</b>	<b>4</b>	<b>ECTS</b>					
------------	----------------	------------------------------	----------	-------------	--	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBA643	<b>Connaissance de l'Entreprise</b>	0,50	2,00	0	24	0	0	6
---------	-------------------------------------	------	------	---	----	---	---	---

<i>Objectifs</i>								
1) Connaissance des éléments permanents de la vie des organisations 2) Découverte des principes théoriques et des concepts économiques								
<i>Plan</i>								
1. Création d'entreprise Démarche administrative, démarche commerciale, démarche financière 2. Démarche marketing Marketing stratégique, étude du macro et micro-environnement, analyse d'un marché. 3. Marketing opérationnel Marketing-mix, marketing digital 4. Amortissements & TVA 5. Documents prévisionnels Prévisions de CA, prévisions de résultat, coûts partiels, SR								
<i>Compétences visées</i>								
CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique							N

EIBA644	<b>QVT1 - Qualité de vie au travail</b>	0,25	1,00	0	10	0	0	0
---------	---	------	------	---	----	---	---	---

<i>Objectifs</i>								
Sensibiliser les étudiants à la notion de QVT								
<i>Plan</i>								
1. Définition de la Qualité de Vie au Travail 2. Origines du concept de QVT 3. L'impact du travail sur la qualité de vie générale								

<i>Compétences visées</i>		
CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des	N

EIBA64X3	<b>Démarche qualité</b>	0,25	1,00	0	12	0	0	4
----------	-------------------------	------	------	---	----	---	---	---

*Objectifs*

Sensibiliser les étudiants à la notion de qualité

*Plan*

1. Introduction au management de la qualité
2. Stratégie de la qualité
3. Processus
4. Système de management de la qualité - SMQ
5. Coût de la qualité
6. Les outils de la qualité

*Compétences visées*

CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique	N
-------	--	---

<b>UE7</b>	<b>EIAN65D</b>	<b>Langue</b>	<b>3</b>	<b>ECTS</b>					
------------	----------------	---------------	----------	-------------	--	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBA655	<b>Anglais 6</b>	1,00	3,00	0	30	0	0	20
---------	------------------	------	------	---	----	---	---	----

*Objectifs*

Développer des compétences en anglais oral et écrit, en communication, se familiariser avec le test de certification TOEIC®, utiliser le téléphone en anglais, faire des débats, faire un exposé en binôme

*Plan*

Test de niveau réactualisé, le téléphone, exposés tout le long du semestre, travail sur des textes audio ou écrits, activités de grammaire et vocabulaire tout le long du semestre, activités en laboratoire de langues pendant tout le semestre

*Compétences visées*

<b>UE8</b>	<b>EIBA66</b>	<b>Stage</b>	<b>2</b>	<b>ECTS</b>					
------------	---------------	--------------	----------	-------------	--	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBA661	<b>Stage Découverte entreprise</b>	1,00	2,00	0	0	0	0,2	0
---------	------------------------------------	------	------	---	---	---	-----	---

*Objectifs*

Acquérir une compréhension approfondie de l'organisation et du fonctionnement d'un chantier de construction, à travers une véritable intégration au travail effectué sur le site.

*Plan*

*Compétences visées*

CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique	N
-------	--	---

---

CG8.1	Identifier les responsabilités éthiques et professionnelles, à prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et de la diversité	N
-------	---	---

## Semestre S7

UE1	EIBA71B	Mécanique (3)	6	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA712	<b>Base Mécanique des sols - Géotechnique</b>		0,50	3,00	10	18	18	0	0
<i>Objectifs</i>									
Identifier les propriétés mécaniques des sols par les résultats d'essais de laboratoire, connaître les essais réalisés sur le béton et l'acier, faire la recette d'un béton									
<i>Plan</i>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>Propriétés des sols et Granulométrie</li> <li>Mécanique des sols : Contraintes totales et effectives</li> <li>Essais en laboratoire et in situ</li> <li>Fondations superficielles</li> <li>Fondations profondes</li> </ol>									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil							N	

EIBA814	<b>Construction parasismique</b>		0,50	3,00	12	24	0	0	10
<i>Objectifs</i>									
Maîtriser la conception d'un bâtiment en zone sismique selon les critères de l'Eurocode 8									
<i>Plan</i>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>Analyses des dommages sur les structures suite à un tremblement de terre. Concepts de sismologie.</li> <li>Bases de dynamique des structures : oscillateur, spectre de réponse, structures à plusieurs ddl, fréquences de vibration, déformées modales, masse participante, combinaison des modes</li> <li>Modélisation de l'action sismique.</li> <li>Conception et calcul d'un bâtiment selon l'Eurocode 8 et l'annexe nationale. Modélisation et vérification de la structure. Orientations des poteaux et distribution réfléchie des voiles. Respect des critères de régularité en plan et en élévation. Vérification des modes et masse participante.</li> <li>Critères de bonne conception en zone sismique. Hiérarchie des résistances et ductilité. Disposition des armatures.</li> <li>Concepts d'effets de site, interaction sol-structure et réduction des vibrations.</li> <li>Choix, calcul et vérification de la fondation. Détails de ferrailage.</li> <li>Aspects qui déterminent la vulnérabilité d'un bâtiment</li> </ol>									
<i>Compétences visées</i>									
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment							N	

UE2	EIBA76	Structure (2)	6	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA762	<b>Construction bois</b>		0,40	2,40	10	20	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Vérifier et dimensionner les structures simples en bois									

<i>Plan</i>		
1. Matériau bois et Eurocode 5 2. Etats Limites Ultimes, vérification des sections 3. Etats limites de service 4. Poutre à inertie variable 5. Instabilité de flambement et de déversement 6. Assemblages tiges 7. Assemblages surfaciques 8. Panneaux de CLT		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	A
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment	A

EIBA714	<b>Modélisation structures</b>	0,30	1,80	8	8	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Maîtriser la modélisation de la structure 3D d'un bâtiment par les éléments finis sous action statique et dynamique.								
<i>Plan</i>								
Modélisation 3D d'un bâtiment par un logiciel de calcul par éléments finis (Autodesk Robot) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charges verticales permanentes et d'exploitation</li> <li>• Charge sismique</li> <li>• Charge du vent</li> <li>• Techniques de régularisation d'un maillage automatique (EF 2D)</li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.	A						
CG3.2	Simuler le comportement dynamique d'une structure de bâtiment	A						

EIBA813	<b>Construction métal</b>	0,30	1,80	6	10	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Vérifier et dimensionner les structures simples en métal								
<i>Plan</i>								
1 : Matériaux acier et Eurocodes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enjeux commerciaux ; l'acier et le développement durable</li> <li>- Historique du fer, de la fonte et de l'acier</li> <li>- Produits sidérurgiques (laminés, PRS)</li> <li>- Essais de traction, résilience ..., présentation des Normes</li> </ul>								



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions de plasticité</li> <li>- Présentation des règlements</li> <li>- Actions, combinaisons d'actions</li> </ul> <p>2 : Réglementation (Eurocode3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etats Limites de Service</li> <li>- Etats Limites Ultimes</li> <li>- Classification des sections (EC 3)</li> <li>- Justification des sections (sous N, M, V)</li> <li>- interactions</li> <li>- Résistance plastique : Classes 1 et 2</li> <li>- Résistance élastique : Classes 3</li> </ul> <p>3 : Calcul des poutres</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raisons des formes des sections (rendement)</li> <li>- Dimensionnement d'une section en I : <ul style="list-style-type: none"> <li>- en élasticité : classes 3 et 4</li> <li>- en plasticité : classes 1 et 2</li> </ul> </li> <li>- Vérifications réglementaires (ELU, ELS)</li> </ul> <p>4 : Instabilités élastiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flambement</li> </ul>		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	A
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment	A

UE3	EIBA72B	Maîtrise des ambiances	6	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA721	<b>Conditionnement de l'air</b>		0,30	1,80	6	10	9	0	6
<i>Objectifs</i>									
L'objectif est d'étudier les moyens de faire évoluer les conditions climatiques d'un local et de dimensionner une installation complète avec traitement de l'air.									
<i>Plan</i>									
1) Introduction <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditionnement de l'air et le confort hygro-thermique</li> </ul> 2) Conditionnement de l'air <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique de l'air humide</li> <li>• Méthodologie de dimensionnement,</li> <li>• Evolutions élémentaires de l'air dans une centrale,</li> </ul> 3) composantes de centrale de traitement d'air <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chauffage</li> <li>• Refroidissement</li> <li>• Humidification</li> <li>• Déshumidification</li> </ul> 4) Systèmes de traitement de l'air (CVC)									
5) Bilan thermique d'un bâtiment (approche simplifiée)									

<i>Compétences visées</i>		
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment	A

EIBA722	<b>Acoustique &amp; Eclairagisme du Bâtiment</b>	0,40	2,40	18	21	9	0	0
---------	--	------	------	----	----	---	---	---

*Objectifs*

Acquérir les bases de l'acoustique et de l'éclairage pour les bâtiments ordinaires

*Plan*

**Partie A- Acoustique**

1. Caractérisation physique des sons et des bruits

Origine du son, grandeurs caractéristiques, équation de propagation, Intensité et densité d'énergie acoustique, Niveaux de pression, Analyse des bruits stables, Composition de deux niveaux de bruit, Analyse statistique des bruits instables, Sensation des bruits, Les appareils de mesure : le sonomètre, Seuils à ne pas dépasser,

2. Propagation en espace libre

Source ponctuelle, facteurs et diagrammes de directivité, Ligne de sources ponctuelles indépendantes, Atténuation atmosphérique, Atténuation due aux écrans,

3. Propagation en espace clos

Evaluation de l'intensité réverbérée, Niveau sonore en espace clos, Notion de réverbération, Mesure d'un coefficient de Sabine, Traitement acoustique des salles, Critères d'acoustique architecturale,

4. Isolation des parois aux bruits aériens

Coefficient de transmission et indice d'affaiblissement, Evaluation théorique de l'indice d'affaiblissement des parois simples, Isolement d'une paroi, Indice d'affaiblissement moyen d'une paroi composite, procédés d'isolation acoustique

5. Réglementation acoustique.

6. Apprentissage de CATT

**Partie B- Eclairagisme**

1. Généralités sur la lumière,

2. Les sources d'éclairage artificiel et leur utilisation,

3. Les ballasts et systèmes de contrôle,

4. Les luminaires,

5. L'éclairage naturel,

6. La réglementation.

7. Apprentissage de Dialux

*Compétences visées*

CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment	A
-------	--	---

EIBA823	<b>Eco conception</b>	0,30	1,80	8	6	14	0	8
---------	-----------------------	------	------	---	---	----	---	---

*Objectifs*

Connaissance des réglementations thermiques françaises, des procédés de construction et de réhabilitation bioclimatique.

Prise en main d'un outil de vérification réglementaire des bâtiments

<i>Plan</i>		
1- RT2012/RE2020: Définition, contexte et enjeux 2- Présentation de la RE2020 3- La construction neuve bioclimatique 4- Traitement des ponts thermiques (Logiciel Conducteo) 5- La rénovation bioclimatique 6 - Etablissement d'un Diagnostic de Performance Energétique. 7- Labels, Référentiels et certifications énergétiques 8- Modélisation et simulation en utilisant le logiciel Pleaides		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment	A
CG3.3	Simuler le comportement thermique dynamique d'un bâtiment	N
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	N

<b>UE4</b>	<b>EIBA7xx</b>	<b>Techniques opératoires</b>	<b>6</b>	<b>ECTS</b>					
------------	----------------	-------------------------------	----------	-------------	--	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBA733	<b>BIM</b>	0,30	1,80	20	10	0	0	0
---------	------------	------	------	----	----	---	---	---

*Objectifs*

Comprendre l'intérêt du BIM et les besoins d'adopter un standard d'échange entre acteurs.  
Comprendre le model IFC et savoir utiliser la documentation IFC pour retrouver de l'information  
Etre sensibiliser à la démarche IDM et à la formalisation de processus. Comprendre la maquette numérique à l'échelle de la ville  
Comprendre les nouveaux concepts de la ville numérique (Open Data, crowd sourcing, smart grid...)  
Créer et manipuler rapidement une maquette numérique urbaine à partir de SIG et de 3D pour soutenir un projet d'aménagement. Etre capable de conduire une étude de simulation simple avec TRNSYS

*Plan*

Partie 1:

Le BIM, caractéristiques et usages (Le besoin d'échange entre acteurs de la construction, la nécessité d'une interopérabilité à plusieurs niveaux),  
Les IFC (la structure / le modèle de données, la documentation),  
La démarche IDM (la méthode, les process map et la formalition de processus en BPMN)

Partie 2

Usages de la Maquette Numérique Urbaine et démonstrations,  
Perspectives et limites, Les standards, le format CityGML,  
Construction et mise en œuvre d'une Maquette Numérique Urbaine, Travail sur un exemple.

Partie 3

Introduction à TRNSYS et Simulation Studio, Concepts de base, Données d'entrée, Le solveur, Résultats de la simulation,  
Les outils autour de TRNSYS, Simulation de bâtiments, Les modèles numériques, La modélisation en 3D,  
Création de composants (TYPES), Introduction à l'implémentation de nouveaux phénomènes dans un environnement de simulation existant. Simulation thermo - aéraulique,

Principe, Exemples de COMIS ou CONTAM, Création d'applications autonomes (TRNEdit)		
Compétences visées		
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.	N
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)	A

EIBA734	Projet BDI - BIM	0,40	2,40	0	0	0	1	26
<i>Objectifs</i>								
Sur la base d'une maquette numérique architecturale d'un bâtiment, modéliser les composantes techniques (Structure, CVC, ECS)								
<i>Plan</i>								
1. Analyser et vérifier les choix de partis techniques proposés dans une maquette architecturale Enveloppe, système porteur, plancher, cloisons, CVC, ECS 2. Modéliser les systèmes techniques du bâtiment en 3D avec REVIT (AUTODESK)								
<i>Compétences visées</i>								
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.							A
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)							A

EIBA735	Méthodes et gestion de la réalisation	0,30	1,80	8	16	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Connaître les principes à la base des méthodes de réalisation d'un bâtiment								
<i>Plan</i>								
1. Analyse DCE 2. Procédé constructif (métré opérationnel) 3. PIC : Plan d'Installation de Chantier 4. Moyen de levage : choix et dimensionnement d'une grue à tour 5. Cycle de GO 6. La planification du projet (critical path method) 7. Gestion de coût (direct et indirect) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul d'un prix</li> <li>• Suivi de chantier</li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG3.1	Conduire une opération de construction							A

UE5	EIBA74B	Gestion d'entreprise	4	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE

EIBA741	<b>Jeu d'entreprise</b>	0,25	1,00	0	14	0	0	4
<i>Objectifs</i>								
Simuler le fonctionnement d'une création d'entreprise (serious game)								
<i>Plan</i>								
Sont abordés les concepts suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance du marché et de sa segmentation</li> <li>• Fixation du prix de vente</li> <li>• Information et son traitement</li> <li>• Les comportements des consommateurs et leurs évolutions</li> <li>• Vision, objectifs, stratégie</li> <li>• Politique de communication</li> <li>• Interactions entre l'outil de production, les aspects commerciaux et financiers</li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique							N

EIBA742	<b>Gestion Comptable et financière</b>	0,50	2,00	0	24	0	0	4
<i>Objectifs</i>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier les indicateurs clés d'une entreprise sur le plan financier</li> <li>2. Calculer le coût d'un produit</li> <li>3. Calculer des intérêts simples et composés, établir un tableau de prêt bancaire</li> </ol>								
<i>Plan</i>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Présentation des documents de synthèse Bilan &amp; compte de résultat</li> <li>2. Tableau de bord sur la performance financière de l'entreprise Fonds de roulement, besoin en fonds de roulement, ratios d'analyse, calcul de la CAF (Capacité d'Autofinancement)</li> <li>3. Décisions de financement Emprunt, crédit-bail, augmentation de capital...</li> <li>4. Décisions d'investissement Critères de choix d'un projet par les outils suivants : DRCI, TRI, VAN</li> </ol>								
<i>Compétences visées</i>								
CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique							N

EIBA74x3	<b>QVT2 - Qualité de vie au travail</b>	0,25	1,00	0	10	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Sensibiliser les futurs managers à l'importance de développer des pratiques favorisant le bien-être au travail								
<i>Plan</i>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être un acteur opérationnel de la qualité de vie au travail : les outils pour réguler les problèmes organisationnels liés au travail</li> <li>• Connaître la démarche de QVT : Définir les objectifs et les priorités ; Associer les personnes clés à chaque étape ; Expérimenter ; Évaluer</li> </ul>								

<i>Compétences visées</i>		
CG8.1	Identifier les responsabilités éthiques et professionnelles, à prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et de la diversité	N

UE6	EIAN75	Langue	2	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIAN731	<b>Anglais 7</b>		1,00	2,00	0	30	0	0	10
<i>Objectifs</i>									
Développer des compétences d'anglais général (valider au moins un niveau B2 en compréhension orale et écrite pour le test de certification, expression écrite pour le résumé de rapport), travail de recherche									
<i>Plan</i>									
Méthodologie, stratégie de test, grammaire et vocabulaire, compréhension orale et écrite tout le long du semestre, résumé du rapport de stage et correction, travail de recherche sur l'exposition à l'internationale tout le long du semestre.									
<i>Compétences visées</i>									

## Semestre S8

UE1	EIBAM81	Module d'approfondissement 1	10	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBAM811	<b>Enseignements du module</b>		0,60	6,00	40	70	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Choisir un des quatre modules d'approfondissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure avancée</li> <li>• Maîtrise de l'énergie et du confort</li> <li>• Bâtiment Intelligent</li> <li>• Techniques opératoires de la construction</li> </ul>									
<i>Plan</i>									
<i>Compétences visées</i>									

EIBAM812	<b>Projet du module</b>		0,40	4,00	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>									
<i>Plan</i>									
<i>Compétences visées</i>									

UE2	EIBA83B	Module d'approfondissement 2	10	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBAM811	<b>Enseignements du module</b>		0,60	6,00	40	70	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Choisir un des quatre modules d'approfondissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure avancée</li> <li>• Maîtrise de l'énergie et du confort</li> <li>• Bâtiment Intelligent</li> <li>• Techniques opératoires de la construction</li> </ul>									
<i>Plan</i>									
<i>Compétences visées</i>									

EIBAM812	<b>Projet du module</b>		0,40	4,00	0	0	0	2	50
----------	-------------------------	--	------	------	---	---	---	---	----

Objectifs
Plan
Compétences visées

UE3	EIBA8XX	Gestion des RH	3	ECTS				
-----	---------	----------------	---	------	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIBA8xx1	<b>Management d'équipe</b>	0,33	0,99	0	12	0	0	0
----------	----------------------------	------	------	---	----	---	---	---

Objectifs

1. Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations
2. Faciliter les relations au sein d'un groupe (management des équipes)

Plan

1. Savoir être managérial
  - Les représentations, s'adapter en permanence, du manager au leader, gestion du temps
  - Gestion de carrière : promotion
  - Négociation
2. Gestion des ressources humaines
  - Résolution de problèmes en groupe : gestion des conflits (jeu sérieux ?)
  - Multiculturalité
  - Gestion et animation de réunions
  - Négociation

Compétences visées

CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des							N
--------	---	--	--	--	--	--	--	---

EIBA8xx2	<b>Projet Professionnel</b>	0,33	0,99	0	12	0	0	4
----------	-----------------------------	------	------	---	----	---	---	---

Objectifs

1. Analyser ses expériences de stage-emploi et projets
2. Opérer une catégorisation pertinente entre savoirs, savoir-faire et savoir être

Plan

1. Elaboration du projet
  - Motivations, valeurs, ambitions, réalisations personnelles
2. Mise à jour du cv par rapport aux dernières réalisations/expériences
3. Inscription sur linkedin
4. Simulation d'entretiens d'embauche
  - Préparation au dating organisé à Polytech



Compétences visées		
CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des	N

EIBA8xx3	<b>Sécurité et santé au travail</b>	0,34	1,02	0	14	0	0	0
----------	-------------------------------------	------	------	---	----	---	---	---

Objectifs

Maîtriser les compétences BES&ST

Plan

1. Définition des accidents du travail et maladies professionnelles
2. Directives, réglementation et jurisprudence - textes normatifs (iso, ohsas...)
3. Rôles et missions des principaux acteurs en sante et sécurité au travail
4. Connaissance des principaux risques et facteurs de risque, cartographie des risques
5. Principes généraux de prévention
6. Gouvernance et approche de la performance globale
7. Développement d'une culture santé et sécurité au travail

Compétences visées

CG8.1	Identifier les responsabilités éthiques et professionnelles, à prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et de la diversité	N
-------	---	---

UE4	EAIBA85B	Langue	2	ECTS					
-----	----------	--------	---	------	--	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIAN841	<b>Anglais 8 (ou LV2)</b>	1,00	2,00	0	30	0	0	10
---------	---------------------------	------	------	---	----	---	---	----

Objectifs

Développer des compétences en anglais oral, en connaissances culturelles et professionnelles, en travail d'équipe, en recherche d'information, en expression, rechercher un emploi

Plan

Activités du programmes réparties sur l'ensemble du semestre

Compétences visées

UE5	EIBA86	Stage	5	ECTS					
-----	--------	-------	---	------	--	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIBA861	<b>Stage de technicien</b>	1,00	5,00	0	0	0	1	0
---------	----------------------------	------	------	---	---	---	---	---

Objectifs

Expérience professionnelle dans le secteur de la construction au niveau de technicien

Plan

1. Trouver un stage en entreprise ou en bureau d'études,
2. Période de travail professionnel,
3. Rapport en décrivant l'expérience faite avec une autoanalyse

---

<i>Compétences visées</i>		
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.	A
CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des	A
CG7.1	Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique	A

## Semestre S9

UE1	EIBA91	Initiation à la recherche et à l'innovation	3	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA911	<b>Projet R&amp;D</b>		0,80	2,40	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>									
Acquérir les bases d'un travail de recherche : Savoir faire une recherche bibliographique, développer un démarche de recherche, discuter des résultats et en tirer des conclusions, rédiger un papier scientifique et faire une présentation									
<i>Plan</i>									
Développer un projet soit en relation avec un laboratoire de recherche soit en relation avec un acteur professionnel du secteur du Bâtiment (MOu, Moe, entreprise), et en rapport avec la formation de la spécialité Bâtiments, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure avancée</li> <li>• Maîtrise de l'énergie et du confort</li> <li>• Bâtiment Intelligent</li> <li>• Techniques opératoires de la construction</li> </ul>									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.								M
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.								A
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,								M
CG10.1	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société								N
CG12.1	La capacité à entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux								A
CG5.1	Effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée, mettre en place des dispositifs expérimentaux								A
CG5.2	Transférer des innovations recherche vers le contexte industriel.								A
CG6.1	Trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter : «compétence informationnelle»								A
EIBA912	<b>Techniques et méthodes innovantes</b>		0,20	0,60	12	6	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Aborder la notion d'innovation Découvrir les techniques, matériaux et méthodes actuelles et d'avant-garde. Faire bénéficier les étudiants du retour d'expérience de professionnels									

<i>Plan</i>		
1. Cycle de conférences 2. L'innovation - Notion d'innovation - Etude de produits innovants		
<i>Compétences visées</i>		
CG5.2	Transférer des innovations recherche vers le contexte industriel.	N

<b>UE2</b>	<b>EIBAM91</b>	<b>Module d'approfondissement 3</b>	<b>10</b>	<b>ECTS</b>				
------------	----------------	-------------------------------------	-----------	-------------	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBAM	<b>Enseignements du module</b>	0,60	6,00	40	70	0	0	0
-------	--------------------------------	------	------	----	----	---	---	---

<i>Objectifs</i>								
Choisir un des quatre modules d'approfondissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure avancée</li> <li>• Maîtrise de l'énergie et du confort</li> <li>• Bâtiment Intelligent</li> <li>• Techniques opératoires de la construction</li> </ul>								

<i>Plan</i>								
<i>Compétences visées</i>								

EIBAM812	<b>Projet du module</b>	0,40	4,00	0	0	0	2	50
----------	-------------------------	------	------	---	---	---	---	----

<i>Objectifs</i>								
<i>Plan</i>								
<i>Compétences visées</i>								

<b>UE3</b>	<b>EIBA93</b>	<b>Gestion du patrimoine Bâti</b>	<b>4</b>	<b>ECTS</b>				
------------	---------------	-----------------------------------	----------	-------------	--	--	--	--

<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
-------------	--	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	---------------	------------

EIBA921	<b>Sécurité incendie</b>	0,33	1,32	16	4	0	0	0
---------	--------------------------	------	------	----	---	---	---	---

<i>Objectifs</i>								
Aborder les notions de base pour la sécurité incendie dans les bâtiments et connaître le contexte réglementaire.								
<i>Plan</i>								
1. Le risque incendie 2. Le Système (l'aléa, le patrimoine, les enjeux) 3. Les réglementations								

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prévention</li> <li>• La prévision</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les moyens humains et l'organisation à mettre en place ;</li> <li>2. Méthodes d'analyse du risque incendie</li> <li>3. La gestion de crise</li> </ol>		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.5	Gérer un parc immobilier	N
CG2.6	Intégrer le contexte réglementaire du secteur du BTP.	A

EIBA9xx2	<b>Gestion et exploitation</b>	0,34	1,36	12	8	0	0	0	
<i>Objectifs</i>									
Maîtriser l'activité technique pendant la phase d'exploitation d'un bâtiment ou d'un parc immobilier.									
<i>Plan</i>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Gestion technique de patrimoine immobilier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrat d'exploitation et de maintenance</li> <li>• Etablir un plan pluriannuel d'investissement</li> </ul> </li> <li>2 - Le pilotage du fonctionnement d'un Bâtiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place GTB</li> <li>• Optimisation du fonctionnement</li> </ul> </li> <li>3 - Le commissionnement et les démarches qualité</li> </ol>									
<i>Compétences visées</i>									
CG2.5	Gérer un parc immobilier								A

EIBA9xx1	<b>Pathologie des constructions</b>	0,33	1,32	16	4	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Connaître et comprendre la sinistralité des bâtiments, savoir analyser un dossier de sinistre.								
<i>Plan</i>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualité des risques dans le secteur de la construction</li> <li>• Etudes des principales pathologies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des fondations</li> <li>• des structures en béton armé et en maçonnerie</li> <li>• de l'enveloppe</li> <li>• des charpentes bois, des couvertures</li> <li>• des toitures terrasses et de leurs revêtements d'étanchéité</li> <li>• liées à l'humidité</li> <li>• de ventilation des locaux d'habitation et des bâtiments tertiaires</li> </ul> </li> <li>• Méthode d'analyse et de diagnostic des sinistres</li> </ul>								

Compétences visées		
CG2.5	Gérer un parc immobilier	N

UE4	EIBA92NO	Bâtiment durable	4	ECTS					
-----	----------	------------------	---	------	--	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIBA923B	<b>Développement Durable : ACV + bilan carbone</b>	0,50	2,00	6	16	0	0	0
----------	--	------	------	---	----	---	---	---

*Objectifs*

Connaître et appliquer les concepts et méthodes de bilan carbone et d'ACV (Analyse de cycle vie) aux bâtiments et à ses systèmes.

*Plan*

1. Méthode bilan carbone
  - Principes
  - Exemple d'application
2. Méthode ACV
  - Principes
  - Exemple d'application
  - Utilisation de logiciel

*Compétences visées*

CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	M
CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	M

EIBA922	<b>Qualité de l'air intérieur</b>	0,50	2,00	8	10	0	0	0
---------	-----------------------------------	------	------	---	----	---	---	---

*Objectifs*

Connaître la notion de qualité de l'air dans les bâtiments et les outils pour la mesurer et l'analyser.

*Plan*

1. Identifier les principaux polluants, les sources d'émission et leur impact sur la santé
2. Appréhender les outils d'analyse sanitaire et les solutions pour améliorer la qualité de l'air intérieur
3. Les différentes méthodes d'évaluation de la QAI
4. Connaître la réglementation

*Compétences visées*

CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	N
CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	N

UE5	EIBA95C	Droit de spécialité	3	ECTS					
-----	---------	---------------------	---	------	--	--	--	--	--

Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)	Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
------	---	------	------	----	----	----	--------	-----

EIBA952	<b>Droit des marchés</b>	0,50	1,50	18	0	0	0	
<i>Objectifs</i>								
Connaissances des différentes procédures des marchés publics et des pièces constitutives afin de permettre au futur ingénieur de comprendre les enjeux de la commande publique en relation avec la pratique du métier et les règlements d'urbanisme liés à l'environnement.								
<i>Plan</i>								
1. Le contrat de louage d'ouvrage. 2. Les marchés privés : la Norme NF P 03 001. 3. Marchés publics et code des marchés publics : Les pièces constitutives, le prix, les procédures, les différentes formes de passation, la commission d'appel d'offre, l'exécution des marchés, le règlement des comptes et le financement. Ouverture du cours sur la délégation de service public (la concession, le contrat d'affermage) , les contrats de partenariat public-privé et la régie pour les collectivités.								
<i>Compétences visées</i>								
CG10.1	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société							N
CG2.6	Intégrer le contexte réglementaire du secteur du BTP.							A

EIBA953	<b>Droit de la construction</b>	0,50	1,50	18	0	0	0	
<i>Objectifs</i>								
Connaître les réglementations qui concernent les ouvrages de construction et plus particulièrement les bâtiments.								
<i>Plan</i>								
Ce cours présente les bases du droit concernant les réglementations qui régissent les constructions de bâtiment. Trois aspects sont abordés, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de droit des sols,</li> <li>• Droit de l'urbanisme, avec un focus sur les autorisations à construire,</li> <li>• Droit de l'environnement.</li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG10.1	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société							N
CG2.6	Intégrer le contexte réglementaire du secteur du BTP.							A

<b>UE6</b>	<b>EIBA96NO</b>	<b>Management responsable et cadre juridique</b>	<b>4</b>	<b>ECTS</b>					
<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>		<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
EIBA96x1	<b>DD-RSE</b>		0,25	1,00	0	12	0	0	4
<i>Objectifs</i>									
Comprendre comment les objectifs socio-économiques sont conciliables avec les préoccupations de qualité de vie, de protection environnementale et d'équité entre générations									

<i>Plan</i>		
<p>1. Les enjeux du DD Définition du DD, historique, transition de la croissance économique au développement durable.</p> <p>2. Développement durable et compétitivité Un moteur à l'(éco)innovation/ L'entrepreneuriat social / sociétal.</p> <p>3. Les grands dossiers contemporains du développement durable Economie circulaire/ Les enjeux socio-économiques du changement climatique.</p> <p>4. Les étapes de la responsabilité sociale des entreprises Les différents types de démarche de la responsabilité sociale des entreprises/Diagnostic RSE / Elaboration et mise en oeuvre du plan d'actions RSE</p>		
<i>Compétences visées</i>		
CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	N

EIBA96x2	<b>Ethique</b>	0,25	1,00	0	12	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Eclairer le rôle de l'ingénieur face à l'avenir technologique								
<i>Plan</i>								
<p>1. Définition de l'éthique</p> <p>2. Ethique de l'ingénieur au cœur d'une nouvelle gouvernance des entreprises</p> <p>3. Responsabilité de l'ingénieur &amp; déontologie</p> <p>4. Image numérique : e-reputation</p>								
<i>Compétences visées</i>								
CG8.1	Identifier les responsabilités éthiques et professionnelles, à prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et de la diversité	N						

EIBA96x3	<b>Innovation &amp; entrepreneuriat</b>	0,25	1,00	0	9	0	0	4
<i>Objectifs</i>								
<p>1) Favoriser la création d'entreprise</p> <p>2) Susciter des vocations d'entrepreneur</p>								
<i>Plan</i>								
Sur une journée, organisation d'un défi transdisciplinaire : produire une innovation en s'appuyant sur des interventions : stratégies d'innovation, ateliers de créativité								
<i>Compétences visées</i>								
CG12.1	La capacité à entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux	N						

EIBA96x4	<b>Culture juridique</b>	0,25	1,00	0	12	0	0	0
----------	--------------------------	------	------	---	----	---	---	---



<i>Objectifs</i>		
<i>Plan</i>		
<i>Compétences visées</i>		
CG11.1	La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des	N
CG4.3	Connaître des bases de la propriété intellectuelle et industrielle.	N

UE7	EIBA96X	Langue	2	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIAN841	<b>Anglais 9 (ou LV2)</b>		1,00	2,00	0	26	0	0	10
<i>Objectifs</i>									
Développer des compétences en anglais oral, en connaissances culturelles et professionnelles, en travail d'équipe, en recherche d'information, en expression, rechercher un emploi									
<i>Plan</i>									
Activités du programme réparties sur l'ensemble du semestre									
<i>Compétences visées</i>									

## Semestre S10

UE1	EIBA102	Projet BDI	10	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EP9BA1021	<b>Projet Technique multi-disciplinaire</b>		1,00	#####	0	0	0	8	200
<i>Objectifs</i>									
<p>1. Mettre en application les connaissances techniques acquises au cours de la formation <i>Fondations, structure, acoustique, génie climatique, DD, VRD, ...</i></p> <p>2. Les intégrer dans un seul et même projet <i>Les différents points de vue techniques de l'étude sont à développer en parallèle, afin d'éviter les éventuelles incompatibilités ultérieures</i></p> <p>3. Travailler en situation de projet : en autonomie</p>									
<i>Plan</i>									
Les étudiants auront à développer techniquement un projet de bâtiment du stade Esquisse au stade APS (Avant Projet Sommaire).									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.								M
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,								M
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment								M
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment								M
CG3.2	Simuler le comportement dynamique d'une structure de bâtiment								M
CG3.3	Simuler le comportement thermique dynamique d'un bâtiment								M
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)								M
CG4.1	Concevoir des projets correspondant à des exigences ou des spécifications entièrement définies ou non, éventuellement complexes, non familières, en milieu incertain ou avec des informations incomplètes.								A
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables								N
CG6.1	Trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter : «compétence informationnelle»								A

CG9.1	Prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable	A
-------	---	---

UE2	EIBA102	Stage	20	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
EIBA1021	<b>Stage Ingénieur</b>		1,00	#####	0	0	0	4	
<i>Objectifs</i>									
Savoir mettre en œuvre les connaissances acquises durant sa scolarité. Appréhender la vie professionnelle et le monde de l'entreprise en s'intégrant dans une équipe de travail en exerçant une fonction d'Ingénieur débutant.									
<i>Plan</i>									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.2	Faire le lien entre les disciplines, collaborer avec des spécialistes de disciplines connexes et les faire interagir.								M
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,								M
CG10.1	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société								A
CG6.1	Trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter : «compétence informationnelle»								A

## Syllabus

Modules d'approfondissement 2021-2024

### Semestre S8 ou S9

UE1	M1	Structure avancée	10	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
M11	<b>Structure et géotechnique</b>		0,20	2,00	12	30	6	0	0
<i>Objectifs</i>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les techniques de modélisation des structures plus avancées.</li> <li>• Déterminer les paramètres caractéristiques des sols. Etudier le tassement induit par les ouvrages et la perméabilité du sol.</li> </ul>									
<i>Plan</i>									
Partie 1 : Conception générale - Réhabilitation (10h TD) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude des structures types de bâtiment</li> <li>• Etude des techniques de réhabilitation</li> </ul> Partie 2 : Comportement et modélisation du bâti existant (6h CM 10h TD) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structures en maçonnerie (Eurocode 6, bases de calcul, homogénéisation)</li> <li>• Identification des propriétés mécaniques du bâti existant</li> <li>• Comportement non linéaire des matériaux (sol, béton).</li> <li>• Plasticité et endommagement.</li> </ul> Partie 3 : Géotechnique (6h CM 10h TD) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Géologie des sols, hydrologie et hydraulique des sols, poussée et butée des terres</li> <li>• Perméabilité et tassements.</li> <li>• Dimensionnement d'une paroi</li> <li>• Dimensionnement d'un mur de soutènement</li> <li>• Stabilité des pentes.</li> </ul>									
<i>Compétences visées</i>									
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment								M

M12	<b>Structure en béton armé et précontraint</b>		0,20	2,00	16	20	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En complément des notions de base, maîtriser le calcul des structures en béton armé</li> <li>• Aborder les notions de base du béton précontraint</li> </ul>									
<i>Plan</i>									
Partie 1 : Structure en béton armé <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sections en flexion composée</li> <li>• Eléments verticaux (poteaux et voiles)</li> </ul>									

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondations,</li> <li>• Vérification des nœuds</li> </ul> Partie 2 : Béton précontraint <ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralités</li> <li>• Principe de fonctionnement</li> <li>• Calcul des éléments précontraints</li> </ul>		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment	M

M13	<b>Construction Métallique et mixte</b>	0,20	2,00	12	14	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionner et vérifier à l'Eurocode 3 une structure métallique</li> <li>• Connaître le fonctionnement d'une section mixte, le vérifier</li> </ul>								
<i>Plan</i>								
Structures métalliques et mixtes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sections de classe 4</li> <li>• Plastification de section, rotules plastiques</li> <li>• Déversement, instabilités des éléments comprimés et fléchis</li> <li>• Assemblages, soudures, axes d'articulation, boulons</li> <li>• Analyse des ossatures</li> <li>• Construction mixte eurocode 4             <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcul des sections</li> <li>• calcul des connecteurs</li> </ul> </li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment							M

M14	<b>Projet de Structure</b>	0,40	4,00	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>								
Savoir modéliser et vérifier une structure de bâtiment avec des méthodes avancées et en utilisant tout type de matériau de construction adopté actuellement en Génie Civil.								
<i>Plan</i>								
<i>Compétences visées</i>								
CG2.1	Concevoir et dimensionner une structure de bâtiment							A
CG3.2	Simuler le comportement dynamique d'une structure de bâtiment							A

UE2	M2	Maîtrise de l'énergie et du confort	10	ECTS					
Code	Elément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
M21	<b>Modélisations énergétiques avancées</b>		0,20	2,00	10	16	4	0	0
<i>Objectifs</i>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maîtriser la modélisation avancée des transferts couplés de chaleur et de masse/humidité dans les bâtiments</li> <li>2. Savoir identifier et mesurer le risque de condensation et de développement de moisissures dans l'enveloppe d'un bâtiment</li> <li>3. Maîtriser la modélisation et quantifier les différents modes de transfert de la chaleur dans un bâtiment</li> <li>4. Savoir réaliser une optimisation multi-critères</li> </ol>									
<i>Plan</i>									
<p>Partie A : À l'échelle de l'enveloppe</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Modélisation de l'équation de chaleur par conduction en régime dynamique</li> <li>2) Définition et application des conditions aux limites et initiales</li> <li>3) Résolution numérique explicite et implicite</li> <li>4) Modélisation hygrothermique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sources de l'humidité dans le bâtiment (sources interne et externe)</li> <li>- Définitions</li> <li>- Les caractéristiques hygro-thermique des matériaux</li> <li>- Conséquences de la présence d'humidité</li> </ul> </li> <li>5) Modélisation en régime statique (Glaser) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équations de transfert de chaleur et d'humidité</li> <li>- Applications numériques</li> </ul> </li> <li>6) Modélisation en régime dynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définitions</li> <li>- Équations de transfert de chaleur et d'humidité</li> <li>- Résolution numériques</li> <li>- Applications via le logiciel WUFI</li> <li>- Étudier le risque de condensation et le risque de moisissures</li> </ul> </li> </ol> <p>Partie B : À l'échelle d'une zone thermique</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Modélisation des transferts de chaleur par convection</li> <li>2) Modélisation des transferts de chaleur par rayonnement CLO</li> <li>3) Modélisation des transferts de chaleur par rayonnement GLO</li> <li>4) Coupler tous les modes de transfert thermique dans une zone</li> </ol> <p>Partie C : Modélisation du transfert aéraulique</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Définitions</li> <li>2) Effet du vent</li> <li>3) Effet du tirage thermique</li> <li>4) Détermination des débits</li> </ol> <p>Partie D : Optimisation multi-critères</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Définitions</li> <li>2) Méthodes</li> <li>3) Applications</li> </ol>									

Compétences visées		
CG1.3	Utiliser des méthodes et outils mathématiques appliquées en Génie Civil, permettant de concevoir et valider des solutions techniques et de contourner des limitations intrinsèques.	A
CG3.3	Simuler le comportement thermique dynamique d'un bâtiment	A

M22	<b>Systèmes énergétiques 4 smart-buildings/grids/citi</b>	0,20	2,00	20	24	10	0	0
-----	---	------	------	----	----	----	---	---

*Objectifs*

- 1) Maîtriser le dimensionnement de chaque composante d'une centrale de traitement d'air.
- 2) Connaître les principes de fonctionnement et maîtriser le dimensionnement des systèmes énergétiques efficaces et renouvelables.
- 3) Connaître l'organisation actuelle et future du réseau énergétique et des interactions bâtiments/quartiers/villes.

*Plan*

Partie A : Systèmes CVC

1. Physique de l'air humide
2. Confort hygro-thermique
3. Systèmes de traitement de l'air (CVC)
4. Composants des centrales de traitement d'air (CTA)
5. Évolutions élémentaires de l'air dans une centrale
  - chauffage
  - refroidissement
  - humidification
  - déshumidification
6. Bilan thermique d'un bâtiment et dimensionnement de CTA

Partie B : Les systèmes d'énergies renouvelables

1. Solaire: PV et solaire thermique
2. Éolien
3. Biomasse
4. Géothermie
5. Stockage

Partie C : Organisation et évolution de la distribution d'énergie (smart grids, smart buildings)

1. Définitions
2. Technologies
3. Conception
4. Études techno-économiques
5. Application: RETscreen

*Compétences visées*

CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment	A
-------	--	---

M23	<b>Gestion énergétique du bâtiment</b>	0,20	2,00	10	16		0	0
-----	--	------	------	----	----	--	---	---

*Objectifs*

1. Traitement de l'incertitude dans la simulation thermique dynamique du bâtiment et analyse de sensibilité
2. La gestion technique du bâtiment

<i>Plan</i>		
Partie A : Garanties de performance <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définitions</li> <li>2. Traitement des incertitudes             <ul style="list-style-type: none"> <li>- occupation et scenarios</li> <li>- météo</li> <li>- caractéristiques thermo-physiques</li> </ul> </li> <li>3. Analyses de sensibilité</li> <li>4. Diagnostics énergétiques</li> <li>5. Application: AMAPOLA</li> </ol> Partie B : Gestion technique du bâtiment (GTB) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Méthodes</li> <li>3. Exploitation et traitement des données</li> <li>4. Construction des modèles (boîtes noirs)</li> </ol>		
<i>Compétences visées</i>		
CG2.5	Gérer un parc immobilier	A
CG3.3	Simuler le comportement thermique dynamique d'un bâtiment	M

M24	<b>Projet d'intégration énergétique holistique d'un bât</b>	0,40	4,00	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>								
Aborder la modélisation énergétique globale d'un bâtiment								
<i>Plan</i>								
Projet de modélisation énergétique intégrant tout ou partie de <ul style="list-style-type: none"> <li>• RE2020</li> <li>• STD</li> <li>• Aspects hygro-thermiques</li> <li>• Systèmes d'énergies renouvelables</li> <li>• Optimisation multi-critères</li> <li>• Garantie de performance énergétique</li> <li>• Diagnostic énergétique</li> <li>• Intégration dans le réseau (actuel et futur - smart X-)</li> <li>• Étude d'éclairage naturel</li> <li>• ACV</li> </ul>								
<i>Compétences visées</i>								
CG2.2	Concevoir et dimensionner les équipements techniques d'un bâtiment							A
CG3.3	Simuler le comportement thermique dynamique d'un bâtiment							M



UE3	M3	Bâtiment Intelligent	10	ECTS					
Code	Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)		Coef	ECTS	CM	TD	TP	Projet	HNE
M31	<b>Electronique analogique et numérique</b>		0,10	1,00	8	8	0	0	0
<i>Objectifs</i>									
Acquisition des connaissances permettant : - de «résoudre» les circuits électriques en régimes permanents et transitoires - La résolution de problèmes de logique combinatoire.									
<i>Plan</i>									
A) Circuits en régime continu: 1- Classification et associations des dipôles. 2- Théorèmes généraux de l'électrocinétique. 3- Méthodes simplifiées d'analyse des réseaux. B) Circuits en régime sinusoïdal : 1- Représentation des grandeurs sinusoïdale. 2- Les dipôles passifs linéaires en régime sinusoïdal. 3- Théorèmes généraux. C) Circuits linéaires en régime transitoire : 1- Définitions. 2 - Circuits linéaires du premier ordre. 3- Circuits linéaires du deuxième ordre. D) Electronique numérique : 1- Représentation de l'information numérique et arithmétique binaire, notions fondamentales du codage de l'information. 2- Propriétés des variables et fonctions logiques, bases et propriétés fondamentales de l'algèbre de Boole. 3- Fonctions et circuits combinatoires, étude des principales fonctions standards combinatoires, opérateurs de transcodage, d'aiguillage, de comparaison, et arithmétiques. 4- Synthèse des fonctions logiques. Méthode de résolution d'un problème de logique combinatoire et étude d'un cas.									
<i>Compétences visées</i>									
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil								N
CG2.4	Concevoir et dimensionner des systèmes de mesure, de contrôle et de pilotage								A

M32	<b>Capteurs pour le bâtiment intelligent</b>		0,20	2,00	14	12	12	0	0
<i>Objectifs</i>									
1. Régler un montage en BF utilisant un PID et savoir évaluer ses performances 2 - Comprendre les enjeux lors d'un déploiement de capteurs sans fils dans un bâtiment, avoir des notions de canal de communication et de qualité de service et connaître les principaux produits à l'état de l'art									
<i>Plan</i>									
Partie 1 (CM 6h TD 6h) 1. Notions d'asservissement 2. Systèmes asservis (PID)									

### 3. Exemples de systèmes de contrôle et régulation dans le bâtiment

#### Partie 2 (CM 8h TD 6h TP 12h)

1. De la maison communicante au bâtiment intelligent
2. Transmission sans fil d'un signal
3. Capteurs sans fil
4. Réseaux de capteurs sans fil LPWAN (LoRa, Sigfox, Zigbee...)
5. Topologie de réseaux
6. Energie harvesting

#### Compétences visées

CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	N
CG2.4	Concevoir et dimensionner des systèmes de mesure, de contrôle et de pilotage	A

M33	<b>Traitement d'information pour le bâtiment intelligent</b>	0,20	2,00	8	34	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
1 - Programmation intégration 2 - Compétence en programmation Web et basée sur des Web Services								
<i>Plan</i>								
Partie 1 : Bâtiment et logiciel (TD 16h) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutorial : Programmation orientée objet C# sous Visual Studio</li> <li>2. Tutorial : Développement d'une application logicielle et Intégration Excel</li> <li>3. Tutorial : Développement d'une application logicielle et Intégration BD (MySQL - Access)</li> <li>4. Tutorial : Développement d'une application logicielle et Interfaces graphiques</li> </ol> Partie 2 : Bâtiment connecté (CM 8h TD 18h) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infrastructures de Communication</li> <li>2. Réseaux Locaux : Ethernet - Wifi - Lifi</li> <li>3. Tutorial : Déploiement Ethernet Wifi dans un bâtiment</li> <li>4. Réseau Internet : IP – TCP et protocoles applicatif http (Web)</li> <li>5. Tutorial : Planification d'Adressage et routage IP</li> <li>6. Les services web et l'intrégration logicielle</li> <li>7. Tutorial : Développement d'une application logicielle pour le Bâtiment à base de services web (Ex. openweather, agenda, linky, etc.)</li> </ol>								
<i>Compétences visées</i>								
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	N						
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,	N						
CG2.4	Concevoir et dimensionner des systèmes de mesure, de contrôle et de pilotage	N						

M34	<b>lot et technologies pour le bâtiment intelligent</b>	0,10	1,00	6	8	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Analyse des besoins et des technologies domotiques et de gestion techniques du Bâtiment								
<i>Plan</i>								
Partie 1 : Les protocoles et technologies domotiques 1.Tutorial : KNX / ETS 2.Tutorial : KNX Plateforme Hager 3.Tutorial : ModBus / Simulateur Home I/O  Partie 2 : Automates et Boxes domotiques 1.Automates et supervision (GTB) / WIT 2.Boxes Domotiques : ex. OpenHab (Smart Home) / Zwave - En'Ocean - MQTT ...  Partie 3 : l'IoT et la data 1.Scada et IoT Tutorial Supervision Panorama 2.La démarche OpenData - Data et Ontologie dans le bâtiment								
<i>Compétences visées</i>								
CG4.2	Concevoir des bâtiments intelligents							A

M35	<b>Projet Bâtiment Intelligent</b>	0,40	4,00	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>								
La finalité de ce projet est d'étudier, de spécifier et éventuellement de prototyper une fonction intelligente d'un bâtiment (Qualité de l'air, maîtrise de l'énergie, sécurité (incendie, séisme, etc.), confort thermique, visuel, acoustique, ....)								
<i>Plan</i>								
Résultats attendus : <ul style="list-style-type: none"> <li>• descriptif du système,</li> <li>• dimensionnement (type note de calcul),</li> <li>• des plans explicatifs (câblage, dispositions des matériels, des capteurs...),</li> <li>• réalisation éventuelle d'un prototype</li> </ul> La production des étudiants respectera autant que possible les codes de la profession (production d'un CCTP, DQE, plans ...) et pourra mettre en œuvre une maquette numérique de bâtiment (BIM).								
<i>Compétences visées</i>								
CG4.2	Concevoir des bâtiments intelligents							A

<b>UE4</b>	<b>M4</b>	<b>Techniques opératoires de la construction</b>	<b>10</b>	<b>ECTS</b>				
<i>Code</i>	<i>Élément Constitutif d'unité d'enseignement (ECUE)</i>	<i>Coef</i>	<i>ECTS</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Projet</i>	<i>HNE</i>
M44	<b>Projet techniques opératoires</b>	0,40	4,00	0	0	0	2	50
<i>Objectifs</i>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en pratique les connaissances acquises pour gérer une opération immobilière sur tout ou partie de son cycle de vie.</li> </ul>								

<i>Plan</i>		
Les divers projets proposés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet de faisabilité</li> <li>• Planification d'un projet complexe</li> <li>• Projet de réhabilitation</li> </ul>		
<i>Compétences visées</i>		
CG10.1	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société	A
CG3.1	Conduire une opération de construction	A
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	A

M42	<b>Outils de gestion immobilière</b>	0,30	3,00	16	34	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
Maîtriser les méthodes métiers utilisées en gestion immobilière.								
<i>Plan</i>								
Partie 1 - Aide à la décision <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement historique</li> <li>• Arbre de décision</li> <li>• Analyse hiérarchique</li> <li>• La matrice de décision (l'analyse multicritères)</li> <li>• Loi de Pareto</li> <li>• Ingénierie de valeur</li> <li>• Les logiciels d'aide à la décision</li> </ul> Partie 2 - Outil de planification <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de projet</li> <li>• Contrôle du coût</li> <li>• Analyse de retards</li> <li>• Projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planification d'un projet selon plusieurs niveaux (plusieurs points de vue avec un logiciel de planification (MS Projet ou Primavera).</li> <li>• La gestion de coûts.</li> <li>• La gestion de ressources.</li> <li>• Le suivi de l'avancement du projet.</li> </ul> </li> <li>• Lean Management</li> </ul> Partie 3 - BIM collaboratif <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de BIM collaboratif</li> <li>• Application logiciel (CSTB – CYPE)</li> </ul> Partie 4: Gestion de risques Projets <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition</li> </ul>								

• Méthodes de management de risque		
<i>Compétences visées</i>		
CG1.1	Connaître et comprendre les concepts et les principes théoriques fondamentaux à la base du Génie Civil	A
CG1.4	Utiliser des méthodes et outils informatiques appliquées en Génie Civil,	A
CG3.4	Réaliser et exploiter la maquette numérique du Bâtiment (BIM)	N

<b>M41</b>	<b>Gestion immobilière</b>	0,20	2,00	18	18	0	0	0	
<i>Objectifs</i>									
1 - Aborder le montage d'une opération immobilière; 2 - Maitriser les éléments économiques d'une opération de construction.									
<i>Plan</i>									
<b>Partie 1 - Economie de la construction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions de temps et valeur de l'argent.</li> <li>• Les indices du coût (prix)</li> <li>• Comparaison des choix avec les notions (valeur nette présente et taux de retour)</li> <li>• La notion du cycle de vie</li> <li>• La notion du coût global et son utilisation pour la prise de décision.</li> </ul> <b>Partie 2 - Montage Immobilier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les principaux intervenants, la maitrise des grandes étapes</li> <li>• Les contraintes (urbanistiques, juridiques, règlementaires, etc)</li> <li>• Les règles d'acquisition foncière</li> <li>• Les différents types de montage immobilier</li> <li>• Les différents types de financement du projet immobilier</li> </ul> <b>Partie 3 – Projet de réhabilitation de bâtiment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécificité</li> <li>• Diagnostic</li> <li>• Organisation</li> </ul>									
<i>Compétences visées</i>									
CG3.1	Conduire une opération de construction								N
CG4.4	Concevoir des bâtiments durables								N

<b>M43</b>	<b>Traitement eau, sol et VRD</b>	0,10	1,00	8	16	0	0	0
<i>Objectifs</i>								
1/ Acquisition des notions des ouvrages voiries et réseaux qui assurent une viabilité à l'ouvrage bâtiment. 2/ Prise de conscience des pollutions générées par l'activité humaine lors de l'exploitation des bâtiments.								

*Plan*

1 VRD

- 1.1 Introduction Voirie
- 1.2 Typologie des réseaux
- 1.3 Interlocuteurs à contacter
- 1.4 Processus travaux VRD
- 1.5 Présentation d'un exemple réel

2 Réseaux

- 2.1 Généralités
- 2.2 Réseaux communs
- 2.3 Eau pluviale
- 2.4. Eu Potable
- 2.5 Eau Usée

3. Caractérisation des eaux

- 3.1 La situation de l'eau en France (Ressources/Besoins)
- 3.2 Règlementation (zoom sur la Directive Cadre)
- 3.3 Caractérisation des eaux

4 Filière assainissement

- 4.1 Un peu d'Histoire
- 4.2 Les étapes du processus de traitement
- 4.3 Les différents moyens de traitement (physico-chimique, biologique, ...)
- 4.4 Le traitement et la revalorisation des boues

5 Filière Potabilisation

- 5.1 Les captages
- 5.2 Le processus de traitement (étapes et moyens)
- 5.3 De l'eau potable à l'assainissement : vision globale

6 Pollution des sols

- 6.1 Les sources de pollutions
- 6.2 La réglementation, les organismes de contrôles, les ICPE
- 6.3 Les différents moyens de dépollution

*Compétences visées*

CG4.4	Concevoir des bâtiments durables	N
-------	----------------------------------	---