

Année universitaire 2022/2023

Présentation des enseignements de la spécialité

Génie Civil et Urbain (GCU)

Semestre(s) : 5-6-7-8-9-10

L'enseignement est organisé en Unités d'Enseignement (UE) composées de plusieurs Éléments Constitutifs (EC). Un EC est un module d'enseignement ; il est constitué de cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD), travaux pratiques (TP), projet (PR), conférences (CONF), du travail en autonomie (TA) et possiblement d'autres activités pédagogiques (DIV). Des stages (ST) sont également obligatoires.

Abréviations utilisées

CM : Cours Magistraux

TD : Travaux Dirigés

TP : Travaux Pratiques

CONF : Conférences

TA : Travail Autonome

PR : Projet

ST : Stage

DIV : Divers

Code	Libelle
------	---------

Tous les cours sont enseignés en français.
Pas de cours enseignés en anglais
ni de supports de cours disponibles en anglais.

Semestre 5

Parcours Formation Initiale GCU

1	GCU05-ESM		ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES MUTUALISES	2.50
	GCU05-PROBA	O	Outils probabilistes pour l'Ingénieur	1.50
	ESM05-MATLAB	O	Initiation à Matlab	1.00
2	GCU05-1		MECANIQUE DES SOLIDES ET DES STRUCTURES	8.50
	GCU05-MSD	O	Mécanique des Solides Déformables	6.00
	GCU05-MSTR1	O	Théorie des Poutres I	2.50
3	GCU05-2		GEOLOGIE & EAU	5.50
	GCU05-GEOL	O	Géologie de l'Ingénieur	3.00
	GCU05-MFLU1	O	Mécanique des Fluides I	2.50
4	GCU05-3		MATERIAUX ET ARCHITECTURE	6.50
	GCU05-CMM	O	Comportement Mécanique des Matériaux	2.50
	GCU05-CIME	O	Matériaux Cimentaires	2.50
	GCU05-ARCH	O	Architecture & lecture de plan	1.50
5	HUM05		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S5	7.00
	HUM05-RISQ	O	Gestion du Risque	1.50
	HUM05-ANGL	O	Anglais S5	2.00
	HUM05-PSH	O	Problématiques d'Ingénierie	2.50
	HUM05-EPS	O	Education physique et sportive S5	1.00
6	GCU05-OMM		OUTILS MATHEMATIQUES POUR LA MECANIQUE	0.00
7	HUMF1-RIE		RIE : Recherche Innovation Entrepreneuriat	1.00
	HUMF1- RI	F	Recherche Innovation	1.00
	HUMF1- IE	F	Innovation Entrepreneuriat	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Outils probabilistes pour l'Ingénieur	GCU05-PROBA
Volume horaire total : 20.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 10.00 h, CM : 10.00 h, TD : 10.00 h, TD : 10.00 h	
Responsable(s) : SOMJA Hugues	

Objectifs, finalités :

Les structures en génie civil peuvent être soumises aux charges qui sont variable au cours du temps (pression du vent, Neige, Humidité, température, ...). Il y a également des incertitudes et variation de la résistance des matériaux (sol, acier, béton, matériaux mixtes, ...). Ces incertitudes doivent être prises en compte dans le dimensionnement des structures. Les objectifs de ce cours sont ainsi :

- 1.Appréhender la théorie de probabilité,
- 2.Construire la représentation des données statistiques,
- 3.Appréhender la notion d'Indice de Fiabilité,
- 4.Construire un modèle probabiliste à partir du modèle mécanique pour évaluer la probabilité de défaillance,
- 5.Comprendre les approches semi-probabilistes,
- 6.Savoir calculer et puis interpréter les coefficients partiels de sécurité.

Contenu :

- 1.Rappels de probabilités : définition, probabilité conditionnelle, variables aléatoires,
- 2.Notion de statistiques,
- 3.Notion de fiabilité : probabilité de défaillance, indices de fiabilité (Cornell, Hasofer-Lind),
- 4.Approches semi-probabilistes : Représentation des actions, Représentation des résistances, interprétation fiabiliste des coefficients de sécurité.

Bibliographie :

- 1.Dimitri P. Bertsekas and John N. Tsitsiklis, Introduction to probability, 2008
- 2.Jean-Armand Calgaro, Éléments de fiabilité des constructions: Introduction aux eurocodes, Groupe Moniteur, 2016.
- 3.Jean-Armand Calgaro, Introduction aux eurocodes, Presse de l'ENPC, 1996.

Prérequis :

- 1.Notion de la Résistance des Matériaux
- 2.Mathématiques

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral et Travaux Dirigés

Modalités d'évaluation :

Contrôle Ecrit Final

Public ciblé :

3GCU

Initiation à Matlab	ESM05-MATLAB
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 2.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : PEDESSEAU Laurent	

Objectifs, finalités :

- Donner aux élèves le support pédagogique nécessaire à l'utilisation de Matlab pour le calcul matriciel et de Simulink pour la résolution de problème physique.
- Assimiler les concepts de base des scripts et fonctions pour acquérir la maîtrise du logiciel de calcul.
- Utiliser les méthodes fft et ode pour la résolution de différents problèmes de champs, physique des matériaux, mécanique des solides déformables, mécanique des fluides, mécanique quantique, transferts thermiques, électromagnétisme et électronique des semi-conducteurs.

Contenu :

Introduction, Généralités, Calcul matriciel, lecture et écriture dans un fichier, introduction à l'étude de problèmes par Simulink.

Bibliographie :

- Kelly Bennett: MATLAB Applications for the Practical Engineer. InTech 2014.
- Wikibooks 2012: MATLAB Programming. http://en.wikibooks.org/wiki/MATLAB_Programming
- Subhas Chakravarty: Technology and Engineering Applications of Simulink. InTech 2012

Prérequis :

Algèbre, calcul Matriciel, analyse numérique, simulation.

Organisation, méthodes pédagogiques :

10 h de travaux pratiques + 2heures de cours

Modalités d'évaluation :

Compte-rendu des TPs.

Public ciblé :

Mécanique des Solides Déformables	GCU05-MSD
Volume horaire total : 64.00 h	6.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 28.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : MEFTAH Fekri	

Objectifs, finalités :

Apprendre à poser puis résoudre des problèmes aux limites en mécanique des solides déformables (élastique linéaire, viscoélastique linéaire, thermoélastique linéaire) pour déterminer les champs de déplacement, de déformation et de contrainte et procéder à une analyse de rupture / de dimensionnement élastique.

Contenu :

I. Etude des déformations

- I.1 Variation de longueur – Distorsion d'angle
- I.2 Tenseur de déformation de Green-Lagrange
- I.3 Hypothèse des petites perturbations – Linéarisation
- I.4 Mesure des variations de longueur / d'angle / de volume.
- I.5 Equations de compatibilité
- I.6 Applications

II. Etude des contraintes

- II.1 Equilibre global – Tenseur des efforts internes
- II.2 Postulat de Cauchy – Vecteur de contrainte – Tenseur de contrainte
- II.3 Equation d'équilibre / mouvement local
- II.4 Etats élémentaires de contrainte
- II.5 Critères de rupture
- II.6 Applications

III. Problèmes aux limites en élasticité linéaire

- III.1 Structure d'un problème aux limites
- III.2 Loi de comportement élastique linéaire isotrope
- III.3 Equations de Navier – Equations de Beltrami
- III.4 Linéarité – Principe de superposition
- III.5 Etats plans – Fonction de contrainte d'Airy
- III.6 Formulations dégénérées : Barre – Poutre en flexion
- III.7 Applications

IV Problèmes aux limites en viscoélasticité

- IV.1 Comportement unidimensionnel viscoélastique linéaire non vieillissant
 - Fluage / Relaxation – Sollicitation et réponse
 - Sollicitation quelconque – Principe de superposition
 - Transformée de Laplace-Carson – Principe de correspondance
 - Modèles rhéologiques
- IV.2 Comportement tridimensionnel viscoélastique linéaire non vieillissant isotrope
- IV.3 Problème aux limites en viscoélastique linéaire non vieillissante
- IV.4 Stratégies de résolution par la transformée de Laplace-Carson
 - Equations de Navier – Equations de Beltrami
 - Linéarité – Principe de superposition
 - Etats plans – Fonction de contrainte d'Airy
 - Formulations dégénérées : Barre – Poutre en flexion
- IV.5 Applications

V. Problèmes aux limites en thermoélasticité

- V.1 Comportement thermoélastique
 - Déformation thermique libre – Déformation mécanique
 - Loi de comportement unidimensionnel
 - Loi de comportement tridimensionnel isotrope
- V.2 Problème aux limites en thermique
- V.3 Problème aux limites en mécanique – Chargement thermique et mécanique
- V.4 Stratégies de résolution du problème mécanique
 - Equations de Navier – Equations de Beltrami
 - Linéarité – Principe de superposition
 - Etats plans – Fonction de contrainte d'Airy
 - Formulations dégénérées : Barre – Poutre en flexion

Bibliographie :

- A. E. H. Love, A treatise on the mathematical theory of elasticity, Dover, 1944 (1906).
J. Mandel, Cours de Mécanique des Milieux Continus, Jacques Gabay, 1994 (1966).
L. Sedov, Mécanique des Milieux Continus, Tome I et Tome II, Editions Mir, 1971.
J. Salençon, Mécanique des Milieux Continus, Tome I : Concepts Généraux, Ecole Polytechnique, 2005.
J. Salençon, Viscoélasticité pour le Calcul des structures, Ecole Polytechnique, 2008.
P. Chadwick, Continuum mechanics: Concise theory and problems, Dover, 1999.
H. Dumontet, F. Léné, P. Muller, N. Turbé, Exercices de Mécanique des Milieux Continus, Masson, 1994
P. Royis, Mécanique des Milieux Continus, Cours, Exercices et problèmes, Pul, 2005.
R. M. Christensen, Theory of viscoelasticity, Dover, 2003.

Prérequis :

Algèbre linéaire (Tenseurs) – Géométrie différentielle – EDO & EDP – Mécanique Rationnelle – Comportement physique et mécanique des matériaux.

Les concepts mathématiques ci-dessus font l'objet du module Outils Mathématiques pour la Mécanique devant être suivi préalablement à ce cours.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Volume horaire total :

64

Crédits ECTS

6

Détail des volumes horaires :

CM : 24h, TD : 28h, TP : 12h

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé de 2 heures et comptes-rendus de T.P.

Public ciblé :

3GCU

Théorie des Poutres I	GCU05-MSTR1
Volume horaire total : 48.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h, CM : 0.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : HJIAJ Mohammed	

Objectifs, finalités :

En s'appuyant sur la Mécanique des Solides Déformables ce cours permet de donner les bases nécessaires afin d'établir l'équilibre d'une structure, de déterminer les sollicitations dans une structure isostatique et d'évaluer les éléments nécessaires au dimensionnement d'une structure de génie civil.

Contenu :

- 1- Principes fondamentaux de la théorie des poutres (hypothèses de conventions, actions et sollicitations, équilibre d'une poutre)
- 2- Géométrie des masses
- 3- Effort normal (contraintes, déplacements)
- 4- Flexion simple, déviée et composée (contraintes, déplacements, axe neutre...)
- 5- Lignes d'influence
- 6- Effort tranchant (contraintes, déplacements)
- 7- Théorie des câbles

Bibliographie :

- [1] Courbon J., Résistance des Matériaux, Dunod, Paris, 1964.
- [2] Massonnet C., Cescotto S., Mécanique des Matériaux, De Boeck-Wesmael, 1992.
- [3] Timoshenko S.P., Résistance des matériaux 1, Editions Dunod, 1968
- [4] Frey F.: Analyse des structures et milieux continus. Statique appliquée. Traité de Génie Civil de l'EPFL, volume 1. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Lausanne, 2005.
- [5] Frey F.: Analyse des structures et milieux continus. Mécanique des structures. Traité de Génie Civil de l'EPFL, volume 2. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Lausanne, 2000.
- [6] Frey F.: Analyse des structures et milieux continus. Mécanique des solides. Traité de Génie Civil de l'EPFL, volume 3. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Lausanne, 1998.

Prérequis :

Mathématiques de premier cycle, Mécanique générale de premier cycle, Mécanique des Solides Déformables

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral avec application des concepts abordés en TD.

Modalités d'évaluation :

2 devoirs surveillés de 2 heures.

Public ciblé :

3GCU

Géologie de l'Ingénieur	GCU05-GEOL
Volume horaire total : 36.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : MOLEZ Laurent	

Objectifs, finalités :

Compréhension de la structure du globe terrestre, de la mise en place des continents. Acquisition de connaissances théoriques et pratiques sur les roches, leurs propriétés et leur utilisation.

Contenu :

1. La planète Terre : structure et grands phénomènes géologiques
2. Roches éruptives, métamorphiques et sédimentaires
3. Propriétés physiques et mécaniques des roches
4. Exploitation de carrières, caractéristiques des granulats
5. Détermination des roches : de l'observation visuelle au microscope polarisant
6. Analyse aux rayons X (roches argileuses)

Bibliographie :

ARQUIE G., TOURENQ C., 1990, "Granulats", 717 p., Ed. Presses de l'E.N.P.C.
 RAUTUREAU, CAILLERE, HENINI, "Les argiles", Ed. Septima
 POMEROL, LAGABRIELLE, RENARD, "Eléments de géologie", Ed. Dunod
 HOMAND, DUFFAUT, Manuel de Mécanique des Roches, Tome 1, Presses de l'Ecole des Mines de Paris
 HOMAND, DUFFAUT, Manuel Mécanique des Roches, Tome 2, Presses de l'Ecole des Mines de Paris

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours - Préparation des Travaux Pratiques et des Travaux Dirigés.

Modalités d'évaluation :

- 1 devoir surveillé (2 heures)
- 1 TP contrôle "reconnaissance et utilisations des roches".

Public ciblé :

3GCU

Mécanique des Fluides I	GCU05-MFLU1
Volume horaire total : 24.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Donner les notions de base en Mécanique des fluides

Contenu :

- 1- Physique des fluides et modèles d'écoulements
- 2- Cinématique des fluides
- 3- Dynamique des fluides parfaits – Equation de Bernoulli – Applications
- 4- Théorème de quantité de mouvement – Equation d'Euler – Applications au calcul de l'action d'un fluide en mouvement sur les parois

Bibliographie :

1. MOREL M.A. et LABORDE J.P., 1992, "Exercices de mécanique des fluides" (tome 1), Ed. Eyrolles
2. OUZIAUX, 1994, Mécanique des fluides appliquée, Ed. Dunod
3. COMOLET R., 1994, Mécanique des fluides (tome 1), Ed. Masson
4. CHASSAING P., 1997, Mécanique des fluides, Ed. Polytech
5. JOULIE R., 1998, Mécanique des fluides appliquée, Ed. Ellipses
6. NAKAYAMA, Y., 2018, Introduction to fluid mechanics, Ed. Butterworth-Heinemann

Prérequis :

Mécanique générale, mécanique des milieux continus

Organisation, méthodes pédagogiques :

Préparation des cours et des travaux dirigés : deux heures par semaine

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé de 2h

Public ciblé :

3GCU

Comportement Mécanique des Matériaux	GCU05-CMM
Volume horaire total : 24.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Ce cours vise à enseigner aux étudiants les liens essentiels qui existent entre les caractéristiques intrinsèques de la matière et les propriétés d'usage des matériaux,

Contenu :

1 - Les fondamentaux de la science des matériaux

Définitions : matériau, matière première, minerai - Différentes classifications des matériaux

Le matériau solide : Différences essentielles entre solide liquide et gaz - L'origine de la cohésion dans la matière - Les

architectures atomiques (de l'ordre au désordre, du cristal parfait au cristal réel) - Le rôle fondamental des liaisons chimiques

sur les propriétés des matériaux - Le rôle fondamental des imperfections cristallines sur les propriétés des matériaux -

Incidence de la microstructure sur les propriétés d'usage des matériaux (fragilité, ductilité, rigidité, dureté, ténacité, conductibilité thermique, conductibilité électrique). - Méthodes physico-chimiques d'étude des matériaux

(Diffractométrie de

RX, analyse thermique, microscopie,

2 - Propriétés d'usage des matériaux

Solides divisés, solides consolidés - Masses volumiques, Porosité, Porométrie, Granularité et granulométrie,

Surface

spécifique.

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé et Compte rendu de travaux pratiques

Public ciblé :

3GCU

Matériaux Cimentaires	GCU05-CIME
Volume horaire total : 30.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : HANNAWI Kinda	

Objectifs, finalités :

Ce cours vise à enseigner aux étudiants les constituants du béton, sa formulation et ses propriétés l'état frais

Contenu :

I - cours magistral : Les granulats (principales familles de minéraux ; les grandes classes de roches ; les roches massives et les roches meubles ; classification des granulats) ; Le ciment (les grandes lignes de la fabrication du ciment; les constituants anhydres du ciment ; les types, classes et désignation des ciments courants ; les principales caractéristiques du ciment ; les ciments spéciaux ; la prise du ciment ; les phases hydratées du ciment. Les additions normalisés pour bétons et les symboles de désignation; pouzolanicité des additions ; notion de liant équivalent ; indice d'activité ; Les adjuvants pour bétons et leurs mécanismes d'actions ; Les méthodes de formulation du béton ; les propriétés du béton frais ; les dispositifs de mesure de la consistance ; La résistance à court terme (notion de maturométrie) ; résistance caractéristique ; formule de Ferret ; formule de Bolomey

II – Travaux dirigés :

- Paramètres généraux de caractérisation des matériaux solides (Humidité, Masses volumiques apparentes et réelles, Porosité, indice des vides, teneur en eau, taux de saturation)
- Analyse statistique des résultats
- Analyse granulométrique
- Formulation du béton

Bibliographie :

3. Nouveaux guide du béton et de ses constituants. Georges Dreux, Jean Festa. Edition Eyrolles

Prérequis :

Bonne base de Physique et Chimie du 1er cycle

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral ; Travaux dirigés

Modalités d'évaluation :

Devoir écrit

Public ciblé :

3GCU

Architecture & lecture de plan	GCU05-ARCH
Volume horaire total : 36.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 0.00 h, TD : 18.00 h, TP : 8.00 h	
Responsable(s) : KEO Pisey	

Objectifs, finalités :

Architecture :

Apporter des références historiques sur la conception et la mise en œuvre des ouvrages de génie civil, qui permettent aux élèves de situer et de comprendre leur formation et leur rôle d'ingénieur dans une évolution longue.

Lecture de plan :

Apporter aux étudiants les bases nécessaires pour exploiter les différents plans et pièces écrites concernant un projet de construction dans le domaine du BTP (routes, collectifs, bureaux, bâtiments industriels et agricoles, maison individuelle, ERP...)

Exploiter des plans d'architecture (plan de situation, plan de masse, façades pignons, plans des niveaux, coupes verticales et détail).

Exploiter des plans de BET (plan de coffrage, plan de ferrailage, plan de toiture, plan de fondations, plan de charpentes, plans de voirie et de réseaux d'assainissements, plan de topographie, plan de plomberie, plan de chauffage VMC, rapport des sols, plan d'électricité....).

Exploiter des plans de chantiers et de mise en œuvre (plan d'installation de chantier, plan de pose, plan d'étalement, plan de calepinage...).

Sensibiliser les étudiants sur les normes, les DTU, les avis techniques.....

Sensibiliser les étudiants sur le choix des matériaux et les modes constructifs (couverture, charpente, plancher, parois verticales, cloisons, toitures terrasses, isolations (RT 2012)).

Acquérir les bases nécessaires pour être capable d'apporter des modifications aux plans existants.

Contenu :

Architecture :

- Histoire des ingénieurs et de leur formation
- Histoire des ponts:
 - Des ponts de l'Antiquité à ceux de Perronet
 - Les ponts de la révolution industrielle
 - Les ponts du 20ème siècle
- Les méthodes de calcul des ingénieurs au 19ème siècle
- Construire face au vent: une petite histoire de l'aérodynamique
- L'architecture militaire et son contexte urbain

Lecture de plan :

Représentation graphique, normes et conventions diverses, abréviations, échelles, représentation des matériaux, métré, devis, les intervenants dans le BTP, technologie du bâtiment.

Bibliographie :

Architecture :

- BLANCHARD (Anne), Vauban, Fayard, 1996
 CARMONA (Michel), Eiffel, Fayard, 2002.
 COTTE (Michel), Le choix de la révolution industrielle : les entreprises de Marc Seguin et ses frères (1815-1835), Rennes, Presses Universitaires de Rennes, coll. Carnot, 2007
 MARTIN (Thierry) dir., VIROL (Michèle) dir., Vauban, architecte de la modernité, actes du colloque du 11&12 octobre 2007 à Besançon, Presses Universitaires de Franche Comté, 2009
 VACANT (Claude), Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794), Paris, Presses de l'ENPC, 2006
 PICON (Antoine), L'invention de l'ingénieur moderne : l'École des Ponts et Chaussées 1747-1851, Paris, Presses de l'ENPC, 1992
 Articles en ligne:
 MONTEL (Nathalie) La mise en revue des savoirs de l'ingénieur au XIXe siècle
 La création des Annales des ponts et chaussées en 1831, LATTES ENPC,
 GRELON (André) La naissance de l'enseignement supérieur industriel en France, 1996

HARTER (Hélène), Les échanges techniques au XIXème : l'exemple du génie civil américain, Institut Pierre Renouvin, Bulletin no 4, 21 juillet 2004

Lecture de plan :

: Dicobat, guides pratique des VRD, précis de chantier, précis du bâtiment, normes, DTU, avis techniques, projets divers de professionnels....

Prérequis :

Architecture :

Aucun

Lecture de plan :

Règles de dessin technique/éléments de technologie du bâtiment.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Architecture :

Cours magistral

Lecture de plan :

2 séances de 4h par groupe de 8 à 10 étudiants/individualisation

Modalités d'évaluation :

Architecture :

Mini mémoire de 5 pages sur un ouvrage ancien au choix (ouvrage construit ou livre), en binôme

Lecture de plan :

DS

Public ciblé :

3GCU

Gestion du Risque	HUM05-RISQ
Volume horaire total : 22.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 22.00 h, CM : 22.00 h	
Responsable(s) : GALL Philippe	

Objectifs, finalités :

Faire prendre conscience que l'environnement dans lequel évolue un ingénieur est rempli d'incertitudes et de dangers. L'ingénieur doit néanmoins rester maître de ses choix et de ses actes dans des limites définies par le risque acceptable dans un contexte actuel de développement durable et de transition écologique.
 Comment se situer en tant que scientifique par rapports aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) et ceux des accords de Paris (2T)?
 Comprendre la crise écologique.
 Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et crise écologique.
 Transformer l'entreprise pour la transition écologique
 Acquérir les bases de la prévention du risque en particulier pour la santé.
 S'initier à la prévention des risques professionnels.
 Comprendre les liens entre travail et santé.
 Comprendre l'accident de travail.
 Evaluation des risques professionnels.
 Application d'une démarche de santé et sécurité au travail.
 Prise de conscience de l'impact des décisions.
 Témoignages des professionnels.

Contenu :

Développement Durable et Responsabilité Sociétale.

-Module 1 : Comprendre la crise écologique. Comprendre le réchauffement climatique, comprendre l'érosion de la biodiversité, approfondir les enjeux de la crise écologique, la crise écologique : une crise systémique, l'accélération de la crise écologique globale, crise écologique : vers l'effondrement ?

-Module 2 : Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et la crise écologique. L'énergie au cœur de la crise climatique et écologique, un modèle socio-économique construit au détriment des écosystèmes, les grands défis de la transition carbone, les grands défis de la protection de l'écosystème, écologie : la grande oubliée des indicateurs socio-économiques, transition écologique globale : des choix de société.

-Module 3 : Transformer l'entreprise pour la transition écologique. L'entreprise face à sa responsabilité sociale et environnementale, accélérer la transformation durable des entreprises, comprendre et mesurer pour mieux agir en entreprise face à a crise écologique, passer à l'action pour la transition écologique en entreprise, réinventer un modèle d'entreprise durable, vers une rupture des paradigmes économiques ?

Bases en Prévention Santé et Sécurité au Travail.

- Module 1 : S'initier à la prévention des risques professionnels. Les valeurs et les enjeux, l'esprit de la réglementation, les acteurs internes et externes de la prévention en entreprise, les accidents du travail, les maladies liées au travail.

- Module 2 : Comprendre les liens entre travail et santé. Les composantes d'une situation de travail, du travail prescrit à l'activité, les déterminants de l'activité, la variabilité et les aléas, l'activité, un schéma de synthèse, la santé au travail.

- Module 3 : Comprendre l'accident de travail. Les réactions immédiates, la pluricausalité, les faits, l'enquête, le mécanisme de l'accident, l'arbre des causes, de l'analyse à la prévention.

- Module 4 : Participer à l'évaluation des risques professionnels. Pourquoi évaluer les risques professionnels ? s'engager dans une démarche, identifier les risques, analyser les risques, caractériser les risques, rechercher des mesures de prévention, planifier des actions.

Bibliographie :

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Sulitest

MOOC – C3D : Comprendre la crise écologique pour réinventer l'entreprise.

Modules (4) de formation à distance de l'INRS labélisés CTI.

Face à face avec des professionnels

Formation hybride alternant la formation présentielle et la formation distancielle asynchrone avec des quiz de validation.

Modalités d'évaluation :

1 note sur 10 est extraite du Sulitest, 4 notes sur 5 des modules INRS et 2 notes sur 10 pour le MOOC (synthétisant 3 quizz et une évaluation)

Un module est validé si sa note finale est supérieure ou égale à 10/20.

_ Le rattrapage ne concerne que l'élément de module ayant une note inférieure à 10/20. La note du module après rattrapage ne peut en aucun cas excéder 10/20.

_ La note de rattrapage est prise en compte dans le calcul de la nouvelle note finale du module uniquement si elle améliore cette note.

Un module non validé (Moyenne finale inférieure à 10/20) peut être acquis par compensation à la fin du semestre si la moyenne générale du semestre (moyenne de tous les modules du semestre en cours) est supérieure ou égale à 10/20.

Public ciblé :

Etudiants de 3ème année

Anglais S5	HUM05-ANGL
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 28.00 h	
Responsable(s) : LE VOT Philippe	

Objectifs, finalités :

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL)

Contenu :

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

Rédaction d'e-mails

Anglais technique

Notions d'interculturalité étudiées.

En plus du cours d'anglais, un cours de soutien d'1h30 par semaine (sur 10 semaines) est organisé en petits groupes d'élèves, afin de les aider à se remettre à niveau concernant leurs diverses compétences - compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, interaction.

Ce cours est obligatoire pour tous les élèves ayant obtenu un score faible au test de niveau de début d'année et optionnel pour ceux qui en éprouvent le besoin. Il ne donne pas lieu à une évaluation."

Bibliographie :

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue

- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

Prérequis :

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

Modalités d'évaluation :

Un examen écrit de 2h en fin de semestre (expression écrite visée) (2/3)

Évaluation de la compréhension orale : une présentation orale individuelle en cours (1/3)

Public ciblé :

Problématiques d'Ingénierie	HUM05-PSH
Volume horaire total : 26.00 h	2.50 crédits ECTS
TD : 26.00 h	
Responsable(s) : ECHARD Philippe	

Objectifs, finalités :

Mener une réflexion rigoureuse et synthétique sur un thème donné, relatif à un sujet lié aux thématiques du département de spécialité.

Amener les étudiants à prendre conscience des différents domaines d'application et d'intervention de leur spécialité

Objectifs de recherche :

- savoir définir un objet d'étude et y associer une problématique pertinente,
- savoir trouver de l'information pertinente, en mobilisant notamment les ressources disponibles sur Internet : connaissance et utilisation de sites dédiés à leur spécialité
- être capable d'établir une bibliographie scientifique
- sensibiliser aux pièges de la recherche : copier/coller, citations sans références, paraphrase, plagiat...

Objectifs de communication :

- savoir produire des supports et des événements de communication de qualité : rapport écrit, bibliographie, iconographie, glossaire, présentation pwt ou prezi, compte-rendu d'entretiens à caractère professionnel, etc
- maîtriser l'écrit et sensibiliser les étudiants à la maîtrise de l'orthographe grammaticale et lexicale, de la ponctuation, de la mise en page

Objectifs de management

- Savoir gérer un projet collectif : planifier et coordonner les actions pour produire les livrables attendus dans les délais impartis.
- Savoir travailler en équipe : identifier et utiliser les compétences de chacun

Contenu :

Les étudiants constituent des équipes et choisissent un sujet d'étude validé par l'enseignant. Leurs recherches documentaires doivent les conduire à la définition d'une problématique et à la rédaction d'un rapport écrit (comprenant 1 note de synthèse de 5 pages + 1 bibliographie commentée + abstract/résumé) conforme aux exigences universitaires.

Apports méthodologiques :

- recherche documentaire, sur Internet notamment. Apprentissage du logiciel ZOTERO
- techniques de brainstorming et cartes heuristiques
- définition d'une problématique
- rédaction d'un rapport écrit de type universitaire, d'une bibliographie
- techniques de gestion de projet

Bibliographie :

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Alternance de séances de méthodologie et de suivi d'avancement des travaux d'équipes

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu :

- 1 écrit (rapport comprenant : 1 note de synthèse + 1 bibliographie commentée + abstract/résumé)
- 1 oral (soutenance avec support pwt ou prezi)

Public ciblé :

Education physique et sportive S5	HUM05-EPS
Volume horaire total : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
 - s'engager dans une démarche de progrès
 - passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
 - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation
"managérat"

Contenu :

Choix d'un menu de 2 A.P.S

- Escalade (1 pour entrants ou 2) ou Badminton par équipe "managérat"
- Plein air 1 C.O ou kayak ou golf

Bibliographie :

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

groupes de 24 constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

Modalités d'évaluation :

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

Public ciblé :

Recherche Innovation	HUMF1- RI
Volume horaire total : 8.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 8.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Le module a pour objectif de sensibiliser les étudiants de 3ème année au domaine de la recherche.

Compétences visées :

- Découvrir le monde de la recherche
- Comprendre le périmètre et les missions d'un chercheur ou d'un enseignant-chercheur scientifique
- Comprendre ce qu'est la démarche de recherche et l'intégrité scientifique
- Communiquer avec un spécialiste sur son parcours (chercheur ou enseignant-chercheur)
- S'interroger sur son choix d'orientation professionnelle

Contenu :

- Les structures de recherche et les statuts des chercheurs et enseignants-chercheurs
- Les financements de la recherche
- Les différences entre innovation et recherche
- L'importance de l'état de l'art et les bases bibliographiques
- Les publications scientifiques et leurs enjeux

Bibliographie :

Mise à disposition à la demande.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Le module est organisé sur le principe de la formation-action. Les étudiants sont incités à individuellement :

- rencontrer un chercheur ou enseignant-chercheur au S5
- et assister à un séminaire de recherche ou une soutenance de thèse (1 à 2 événements au S5)

L'étudiant informe son tuteur de ses démarches et rend compte régulièrement de son avancement.

Modalités d'évaluation :

- Un compte-rendu (écrit de 2-3 pages ou montage audio ou vidéo) de l'entretien avec un chercheur ou enseignant-chercheur.
- Un compte-rendu (de 2-3 pages) par événement choisi.

Public ciblé :

Etudiants de 3ème année.

Module optionnel.

Innovation Entrepreneuriat	HUMF1- IE
Volume horaire total : 8.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 8.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Le module se donne comme objectifs de susciter l'esprit d'entreprendre de futurs ingénieurs, de stimuler leur créativité ainsi que leur sens de l'initiative.

Compétences attendues :

- s'ouvrir au processus d'innovation et d'idéation,
- savoir observer et considérer l'existant pour générer des idées nouvelles,
- tirer tout ce que l'on peut du milieu dans lequel on veut insérer son projet,
- savoir convaincre et maîtriser sa communication.

Contenu :

Chaque étudiant est suivi par un tuteur.

À l'aide d'une liste d'événements présélectionnés par son tuteur, l'étudiant.e construit son programme d'exploration sur deux semestres et choisit d'assister à 1 à 2 événements au semestre 5.

L'étudiant.e informe son tuteur de ses démarches et rend compte régulièrement de son avancement.

Bibliographie :

Mise à disposition à la demande.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Le module est organisé sur le principe de la formation-action. Les étudiants sont incités à profiter de l'offre événementielle rennaise (dont l'offre INSA) centrée sur les thématiques de l'innovation et de l'entrepreneuriat pour identifier des besoins, des technologies ou des tendances inspirantes.

Modalités d'évaluation :

Livrable(s) : un compte-rendu écrit par événement choisi par l'étudiant.e

Public ciblé :

Semestre 6

Parcours Formation Initiale GCU

1	GCU06-1		ANALYSE DES STRUCTURES	6.00
	GCU06-MSTR2	O	Théorie des Poutres II	4.00
	GCU06-BA1	O	Béton Armé I	2.00
2	GCU06-2		SOL, EAU ET TRANSFERTS	8.50
	GCU06-MFLU2	O	Mécanique des Fluides II	2.00
	GCU06-MDS1	O	Mécanique des Sols I	3.50
	GCU06-THER1	O	Thermique I	3.00
3	GCU06-3		MATERIAUX ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION	4.50
	GCU06-MAT	O	Matériaux de Construction	1.50
	GCU06-TECH	O	Techniques de Construction	1.50
	GCU06-TOPO	O	TOPO/SIG/DAO	1.50
4	HUM06		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6	7.00
	HUM06-IMO	O	Introduction au management opérationnel	1.50
	HUM06-ANGL	O	Anglais S6	2.00
	HUM06-SIM	O	Simulation de Gestion	1.50
	HUM06-EPS	O	Education physique et sportive S6	1.00
	HUM06-PPI	O	Projet Personnel Individualisé S6	1.00
5	GCU-STAGE06		STAGE 3GCU	4.00
	GCU06-STAGE	O	Stage 3GCU	4.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Théorie des Poutres II	GCU06-MSTR2
Volume horaire total : 60.00 h	4.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : COUCHAUX Mael	

Objectifs, finalités :

Ce cours est dans la continuité du premier semestre et vise à finaliser l'étude de l'effet des sollicitations sur les poutres en termes de contraintes et déplacements en étudiant le cas de l'effort tranchant et du moment de torsion. Les méthodes permettant d'étudier les structures hyperstatiques sont abordées (théorèmes énergétiques et des trois moments). Enfin des structures plus complexes sont étudiées (poutres courbes ou sur appuis élastiques, effets du second ordre).

Ce cours fournit les connaissances nécessaires au cours d'Analyse Elastique des Structures ainsi qu'aux enseignements spécialisés de Béton Armé, Construction Métallique et Construction Bois.

Contenu :

- 1- Effort tranchant
- 2- Moment de torsion
- 3- Théorèmes énergétiques, systèmes hyperstatiques
- 4- Poutres continues, théorème des trois moments
- 5- Poutres courbes, effets du second ordre

Bibliographie :

- [1] Courbon J., Résistance des Matériaux, Dunod, Paris, 1964.
- [2] Massonnet C., Cescotto S., Mécanique des Matériaux, De Boeck-Wesmael, 1992.
- [3] Timoshenko S.P., Résistance des matériaux 1, Editions Dunod, 1968
- [4] Frey F.: Analyse des structures et milieux continus. Statique appliquée. Traité de Génie Civil de l'EPFL, volume 1. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Lausanne, 2005.
- [5] Frey F.: Analyse des structures et milieux continus. Mécanique des structures. Traité de Génie Civil de l'EPFL, volume 2. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Lausanne, 2000.
- [6] Vlassov V. Z. – Thin walled elastic beams, National Technical Information Service, 2nd Edition, 1984
- [7] Timoshenko S.P., Théorie de la stabilité élastique, Editions Dunod, 1966
- [8] Delaplace A., Gatuingt F., Ragueneau F., Mécanique des Structures : Résistance des matériaux, Edition Dunod, 2008.
- [9] La Borderie C., Méthodes Energétiques, Cours de l'ISA BTP, Université de Pau et des Pays de l'Adour.

Prérequis :

Mathématiques de premier cycle, Mécanique générale de premier cycle, Mécanique des Solides Déformables, Théorie des Poutres I

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral avec application des concepts abordés en TD et TP.

Modalités d'évaluation :

- 1 devoir surveillé (3 heures)
- 3 comptes rendus de travaux pratiques

Public ciblé :

3GCU

Béton Armé I	GCU06-BA1
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h	
Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy	

Objectifs, finalités :

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants des éléments à la fois théoriques et réglementaires utiles au dimensionnement des ouvrages en béton armé. À l'issue de ce module, les élèves acquerront les compétences dans la conception de structures en béton armé selon l'Eurocode 2. Ils doivent être en mesure de faire une analyse structurale, de dimensionner et vérifier des éléments en béton armé en flexion simple selon Eurocode 2 et savoir intégrer la notion de durabilité dans un projet.

Contenu :

- Principes de dimensionnement selon les prescriptions réglementaires : EUROCODES 0, 1 et 2.
- Définition du béton armé.
- Propriétés du béton et de l'acier d'armature
- Méthodes d'analyse structurale et de dimensionnement
- Bases générales de la flexion
- Flexion simple à l'ELU
- Durabilité et Enrobage des armatures
- Dispositions constructives relatives aux armatures

Bibliographie :

- NF EN 1990 Eurocode 0: bases de calcul des structures
- NF EN 1991 Eurocode 1: Actions sur les structures
- NF EN 1992 Eurocode 2: Calcul des structures en béton
- CEB-FIP Model Code 1990: Design code

Prérequis :

Résistance des Matériaux.
Méthodes d'analyse des structures.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Nombre d'heure de travail pour le module : 1.5 crédit ECTS * 30 h = 45 h
 Nombre d'heure présentiel : 18 h (12 h cours magistral + 6 h travaux dirigés)
 Nombre d'heure de travail personnel : 45 h - 18 h = 27 h (répartie sur 14 semaines) soit 2 h/semaine

Supports pédagogiques :

Documents photocopiés
 Documents en ligne
 Logiciels : Autodesk Robot, Revit, Autocad

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé à la fin du semestre (2 heures)

Public ciblé :

3GCU

Mécanique des Fluides II	GCU06-MFLU2
Volume horaire total : 42.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 18.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Approfondissement des connaissances en mécanique des fluides – Résolution de quelques problèmes de mécanique des fluides visqueux – Calcul des installations hydrauliques

Contenu :

1. Dynamique des fluides visqueux
2. Couche limite laminaire
3. Etude des pertes de charge hydraulique
4. Calcul des installations hydrauliques

Bibliographie :

1. MOREL M.A. et LABORDE J.P., 1992, "Exercices de mécanique des fluides" (tome 2), Ed. Eyrolles
2. OUZIAUX, 1994, Mécanique des fluides appliquée, Ed. Dunod
3. COMOLET R., 1994, Mécanique des fluides (tome 2 et 3), Ed. Masson
4. CHASSAING P., 1997, Mécanique des fluides, Ed. Polytech
5. JOULIE R., 1998, Mécanique des fluides appliquée, Ed. Ellipses
6. NAKAYAMA, Y., 2018, Introduction to fluid mechanics, Ed. Butterworth-Heinemann

Prérequis :

Mécanique générale, mécanique des milieux continus, mécanique des fluides 1

Organisation, méthodes pédagogiques :

Préparation des cours et des travaux dirigés : 3h/semaine

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé de 3h

Public ciblé :

3GCU

Mécanique des Sols I	GCU06-MDS1
Volume horaire total : 60.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Donner à l'étudiant une bonne connaissance de la physique et du comportement des sols, ainsi qu'une bonne maîtrise des méthodes de calcul et de dimensionnement pour permettre d'aborder les problèmes de stabilité et de tassement d'ouvrages pendant la construction et en état de service.

Contenu :

1. Physique du sol
2. L'eau dans les sols saturés et non saturés - Ecoulements gravitaires
3. Comportement en petites déformations : calcul des tassements
4. Etude de la consolidation primaire et secondaire

Bibliographie :

1. COSTET, SANGLERAT , 1985, "Cours de Mécanique des Sols", Ed. Dunod
2. CORDARY D, 1994, "Mécanique des Sols", Ed. Tec Doc
3. LAMBE T.W. & WHITMAN R.V., 1969, "Soil Mechanics", J. Wiley
4. ATKINSON J.H. et BRANSBY, 1978, "The Mechanics of Soils : an introduction to Critical State Mechanics", Mac Graw Hill

Prérequis :

Calcul différentiel - Mécanique des solides - Résistance des matériaux

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé de 2 heures et comptes-rendus de travaux pratiques.

Public ciblé :

3GCU

Thermique I	GCU06-THER1
Volume horaire total : 36.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 18.00 h, TD : 18.00 h	
Responsable(s) : DUPONT Pascal	

Objectifs, finalités :

Acquérir les bases indispensables en matière de transferts thermiques sur la conduction, la convection, le rayonnement.

Savoir mettre en équation un problème thermique. Savoir établir un bilan thermique.

Contenu :

Loi de FOURIER pour la conduction - Equation de la chaleur - Méthodes de résolution analogiques en régime permanent et en régime dépendant du temps

Equation du transport de chaleur en convection - Résolution du cas d'une couche limite sur plaque plane en convection forcée- Analyse dimensionnelle et nombres caractéristiques sans dimension – Physique de la convection naturelle – Table de corrélations utiles en convection forcée et naturelle.

Lois fondamentales propres au rayonnement : de BOUGUER, LAMBERT, KIRCHHOFF, PLANCK, WIEN, STEFAN. Corps noir, gris, sélectifs - Radiosité - Facteurs de forme - Energie solaire

Bibliographie :

CORTES H., 1997, "Transferts thermiques ", cours polycopié, INSA de Rennes

SACADURA J.F., 1993, "Initiation aux transferts thermiques", Ed. TEC & DOC

SIEGEL R. & HOVELL J.R., 1972, "Thermal radiation heat transfer", Ed. Mc GRAW HILL

"Aide-mémoire du thermicien", chez Elsevier Paris, 1997

Incropera F.P., De Witt D.P., « Introduction to heat transfert », chez Wiley New York, 1996.

Taine J. et Petit J.-P., « Transferts thermiques, Mécanique des fluides anisothermes, Cours et données de base », chez Dunod Paris, 1998, présent à la BU INSA

Prérequis :

Notions de thermodynamique, Mécanique des fluides en régime permanent

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Devoir personnels, 1 contrôle écrit de synthèse de 2 heures

Public ciblé :

3GCU

Matériaux de Construction	GCU06-MAT
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Comportement chimique, physique et mécanique des matériaux de construction : plâtres, chaux, matériaux organiques, méthodes avancées de composition des bétons, béton spéciaux.

Contenu :

Partie I - Le plâtre

- 1 Historique
- 2 Constituants
- 3 Fabrication du plâtre
- 4 Propriétés
- 5 Différents types de plâtre
- 6 Produits à base de plâtre
- 7 Mise en décharge, recyclage, valorisation

Partie II - La chaux

- 1 Historique
- 2 Constituants
- 3 Indice d'hydraulicité
- 4 Fabrication de la chaux
- 5 Les chaux aériennes
- 6 Les chaux hydrauliques
- 7 Propriétés des chaux
- 8 Normalisation

Partie III - Les matériaux organiques

- 1 Les polymères
 - 1.1 Rappel sur les types d'organisation des liaisons dans les matériaux
 - 1.2 Synthèse des polymères
 - 1.3 Architecture atomique
 - 1.4 Classification
 - 1.5 Propriétés des polymères
 - 1.6 Vieillessement des polymères
 - 1.7 Utilisation des polymères
 - 1.8 Bibliographie
- 2 Les produits noirs
 - 2.1 Nature et structure des liants noirs
 - 2.2 Propriétés des liants noirs
 - 2.3 Durabilité
 - 2.4 Émulsions à base de bitume
 - 2.5 Les associations de bitumes avec des polymères
 - 2.6 Utilisation des produits noirs
 - 2.7 Bibliographie
- 3 Le bois
 - 3.1 Nature et structure
 - 3.2 Caractère hygroscopique du bois
 - 3.3 Caractéristiques physiques
 - 3.4 Propriétés mécaniques
 - 3.5 Durabilité
 - 3.6 Le bois lamellé-collé
 - 3.7 Bibliographie
- A Action de l'eau sur les plastiques 27
- B Illustrations 32
- C Exemple de techniques de construction bois

Partie IV - Compacité granulaire

- 1 Introduction
- 2 Compacité virtuelle d'un mélange granulaire
 - 2.1 Mélange binaire sans interaction

- 2.2 Mélange binaire avec interaction totale
- 2.3 Mélange binaire avec interaction partielle
- 2.4 Mélange polydispersé sans interaction
- 2.5 Mélange polydispersé : cas général
- 3 Compacité réelle
- 3.1 Détermination expérimentale des paramètres
- 3.2 Energie de serrage
- 3.3 Comparaison avec la méthode de Dreux - Gorisse

Partie V - Bétons spéciaux

- 1 Les différents types de bétons
- 2 Les bétons légers / Les bétons lourds
- 3 Les bétons fluides
- 4 Les bétons à hautes performances
- 5 Les bétons de fibres

Bibliographie :

Propriétés physiques du béton et de ses constituants, Ollivier Jean-Pierre, Hermes Since publ.
Des matériaux, Baillon Jean-Paul, Dorlot Jean-Marie, Montréal : Presses internationales Polytechnique
Les enduits décoratifs, plâtre et chaux, Chastel Philippe, Dessain et Tolra / Larousse

Prérequis :

Cours de chimie, cours Science des Matériaux I (GCU05-21 et GCU05-22)

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours, lecture et analyse d'articles scientifiques

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé, 1 devoir maison et comptes-rendus de travaux pratiques

Public ciblé :

3GCU

Techniques de Construction	GCU06-TECH
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : KEO Pisey	

Objectifs, finalités :

Découverte des techniques de construction utilisées le plus couramment dans les projets de construction (Logement, Ouvrages Fonctionnels, Ouvrages de Génie-Civil, Ouvrages d'art)

Appréhender l'ordonnancement, l'organisation et la vie d'un projet de construction

Acquérir les bases des travaux d'infrastructures

Acquérir les bases des travaux de Gros Œuvre

Découvrir des modes de construction spécifiques (ouvrages étanches, coffrage glissant....)

Contenu :

Présentation des intervenants et de la vie d'un projet de construction

Les Méthodes de construction

Les travaux d'infrastructures

Les travaux de Gros Œuvre

La technique du coffrage glissant

La technique des ouvrages étanches

Le planning d'un projet de construction

Le plan d'installation de chantier

Bibliographie :

Norme NF EN 206-1, AFNOR, Avril 2004

BOUTEVEILLE Ursula, La construction, comment ça marche ?, Le Moniteur, 2012

LARRE J-M, Memotech bâtiment et construction, Casteilla, 2015

Prérequis :

Résistance des matériaux, Matériaux du Génie Civil, Mécanique des sols

Organisation, méthodes pédagogiques :

12 heures de cours

Modalités d'évaluation :

DS d'1h30

Public ciblé :

3 GCU

TOPO/SIG/DAO	GCU06-TOPO
Volume horaire total : 25.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 6.00 h, TP : 19.00 h	
Responsable(s) : COUCHAUX Mael	

Objectifs, finalités :

TOPOGRAPHIE :

Déterminer l'altitude de points au sol et d'un point non accessible.
Savoir utiliser un niveau automatique, une station totale.

SIG :

Apprendre les bases d'un système d'information géographique et son intérêt dans les échanges entre professionnels de la topographie et le génie civil.

DAO :

Initiation et perfectionnement à l'utilisation d'autocad, le logiciel de dessin le plus utilisé par les professionnels dans le domaine du BTP.

Finalités :

Produire des documents graphiques pour des projets simples.
Exploiter des dessins existants pour une éventuelle modification.
Acquérir les bases nécessaires sur autocad pour une éventuelle utilisation lors des stages ou projets.

Contenu :

TOPOGRAPHIE :

Nivellement direct (4 h niveau automatique) et nivellement indirect (4 h station totale).

SIG :

Introduction sur les systèmes des projections et ceux retenus officiellement pour la France ; La cartographie en général ; Définition des règles topologiques à respecter pour produire un SIG cohérent ; Mise en oeuvre de TP pour prendre en main un SIG et définir des requêtes spatiales.

DAO :

Environnement autocad/principales commandes/gestion des calques/espace objet/espace papier/gestionnaire de mise en page et les échelles/sortie imprimante/normes de dessin et représentation des matériaux/technologie du bâtiment.

Bibliographie :

Topographie et topométrie modernes (Serges Milles)
Autocad/Normes/Projet : plans + CCTP

Prérequis :

TOPOGRAPHIE : aucun.

SIG : Géométrie mathématique.

DAO : règles de dessin technique/éléments de technologie du bâtiment/lecture de plans.

Organisation, méthodes pédagogiques :

TOPOGRAPHIE :

En salle 1 h : présentation du matériel, de la méthode, d'un exemple.
Sur le terrain 3 h : mise en station de l'appareil, mesures.

SIG :

6 h de cours puis 3 X 1 h de TP sur des logiciels SIG dédiés.

DAO :

2 séances de 4 h par groupe de 8 à 10 étudiants/individualisation.

Modalités d'évaluation :

TOPOGRAPHIE : compte-rendu de TP

SIG : évaluation en fin de TP

DAO : projets

Public ciblé :
3GCU

Introduction au management opérationnel	HUM06-IMO
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h	
Responsable(s) : SORRE Frederic	

Objectifs, finalités :

L'entreprise dans son champ d'application doit adopter des méthodes associées à des outils, lui permettant de gérer la création de valeur. Ce module est une introduction à la notion de management opérationnel (gestion de production, gestion de qualité, démarche d'amélioration continue). Ce module doit permettre aux étudiants d'acquérir une vision globale et systémique de l'organisation d'une entreprise.

Contenu :

I - INTRODUCTION :

I - INTRODUCTION :

But d'une entreprise, évolution du contexte socio-économique, Excellence opérationnelle, analyse typologique, notion de flux et processus.

II - LE PROGRES PERMANENT :

Notion de gaspillage, les outils basiques, les démarches de résolution de problèmes, la gestion des équipements.

III - LA PLANIFICATION ET LE PILOTAGE DES FLUX :

La planification des besoins en composants, principes du MRP2 (PIC, PDP, CBN), ajustement charge - capacité, Concept d'ERP.

IV – LA PLANIFICATION DANS UN MONDE VUCA : Présentation de la méthodologie DDMRP.

V - LA GESTION OPERATIONNELLE :

Gestion des opérations, Théorie des contraintes, Méthodes kanban

VI - NOTION DE QUALITE :

les outils de la qualité, Maitrise statistique des procédés

Bibliographie :

Gestion de la production - Blondel - DUNOD

La gestion de production - Bénassy - HERMES

Contrôle de la qualité - Jaupi - DUNOD

Lean Management - Hohmann - Eyrolles

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

1 Devoir Surveillé de 02h00 - contrôle continu de TP

Public ciblé :

Etudiants de 3ème année

Anglais S6	HUM06-ANGL
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 28.00 h	
Responsable(s) : LE VOT Philippe	

Objectifs, finalités :

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL)

Contenu :

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

- Rédaction d'e-mails
- Anglais du téléphone
- Anglais technique
- Notions d'interculturalité

Bibliographie :

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

Prérequis :

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

Modalités d'évaluation :

Un examen écrit de 2h (50%)

Une présentation orale individuelle (50%)

Public ciblé :

Simulation de Gestion	HUM06-SIM
Volume horaire total : 16.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 16.00 h	
Responsable(s) : GOURRET Fanny	

Objectifs, finalités :

Le module vise à sensibiliser les étudiants à la complexité et l'interdépendance des décisions stratégiques et opérationnelles d'une entreprise.

Principaux acquis de formation (learning outcomes) :

- comprendre l'information marketing et financière,
- savoir mobiliser des outils d'analyse spécifiques ainsi que le vocabulaire associé,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Contenu :

Placés en situation de gestion grâce à un serious game, les étudiants, managers virtuels d'entreprises sur un marché concurrentiel, gèrent le développement d'une activité innovante. La simulation de gestion permet de développer des compétences dans les domaines suivants :

- mesure et analyse de la performance économique et financière,
- ciblage et positionnement marketing,
- analyse stratégique à long terme.

Bibliographie :

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Méthode inductive et participative, privilégiant l'autonomie des élèves et leur capacité à décider collectivement

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Education physique et sportive S6	HUM06-EPS
Volume horaire total : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
 - s'engager dans une démarche de progrès
passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
 - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs:

INTEGRATION dans l'école, dans le groupe

Rappel des savoir faire moteurs

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation

Contenu :

Programme: promo entière

Pratique et connaissances des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer l'échauffement, mise en place de situations d'apprentissage...)

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

Bibliographie :

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

Prérequis :**Organisation, méthodes pédagogiques :**

groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

Modalités d'évaluation :

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi. _Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

Public ciblé :

Projet Personnel Individualisé S6	HUM06-PPI
Volume horaire total : 6.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 6.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Le PPI a pour objectif d'entraîner les élèves à l'entretien d'embauche par des professionnels des ressources humaines.

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation.

Organisation, méthodes pédagogiques :

La structure du module est la suivante :

Première séance PPI 3AN- Groupe de 24 à 28 étudiants

-L'entretien de recrutement vu du RH : objectifs, attentes, déroulement des entretiens, etc..

Deuxième séance PPI 3AN-Groupe de 12 à 14 étudiants

- Comment bien se préparer à un entretien?

Tests

Bande annonce

Troisième séance PPI 3AN-Groupe de 4 ou 5 étudiants

-- Simulation d'un entretien d'embauche

Les intervenants de ce module PPI 3AN sont des professionnels des Ressources Humaines

-Consultant en Ressources Humaines dans des cabinets de recrutement

- Responsable des Ressources Humaines en entreprise

Modalités d'évaluation :

Une note sera donnée par l'intervenant (e)

Public ciblé :

A tous les étudiants de 3ème année

Stage 3GCU	GCU06-STAGE
Volume horaire total : 240.00 h	4.00 crédits ECTS
ST : 240.00 h	
Responsable(s) : GUEZOULI Samy	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

3GCU

Semestre 7

Parcours Formation Initiale GCU

1	GCU07-1		ANALYSE DES STRUCTURES	9.00
	GCU07-AES	O	Analyse Elastique des Structures	5.00
	GCU07-BA2	O	Béton Armé II	4.00
2	GCU07-2		SOLS ET EAU	9.00
	GCU07-MDS2	O	Mécanique des Sols II	3.50
	GCU07-PMDS	O	Projet de Mécanique des Sols	3.00
	GCU07-ESL	O	Ecoulement à Surface Libre I	2.50
3	GCU07-3		PHYSIQUE DE L'HABITAT	6.00
	GCU07-THER2	O	Thermique II	2.00
	GCU07-ACOUS	O	Acoustique	2.00
	GCU07-ECLA	O	Eclairagisme	2.00
4	HUM07		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITES S7	6.00
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EI	C	Entreprendre et Innover	3.00
	HUM07-IE	C	Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	3.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Analyse Elastique des Structures	GCU07-AES
Volume horaire total : 60.00 h	5.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : GUEZOULI Samy	

Objectifs, finalités :

Comprendre les phénomènes mécaniques qui régissent le fonctionnement des constructions (hyperstaticité, stabilité, dynamique), et disposer de méthodes utiles à leur analyse, notamment les méthodes de calcul sur ordinateur.

Contenu :

- 1 Principes Energétiques: Rappels et application aux poutres
 - 1.1 Principe des Travaux Virtuels
 - 1.2 Principe de Stationnarité de l'Energie Potentielle Totale
 - 1.3 Principe des Travaux Virtuels Complémentaires
 - 1.4 Principe de Stationnarité de l'Energie Potentielle Complémentaire Totale
 - 1.5 Théorèmes de Réciprocité
- Part 1: Analyse Matricielle des Structure
- 2 Treillis Plans
 - 2.1 Idéalisation / Degré de Liberté
 - 2.2 Système de Coordonnées Local et Global
 - 2.3 Equilibre de Noeud et Equilibre de Barre
 - 2.4 Matrice de Raideur de la Barre en Repère Local
 - 2.5 Matrice de Raideur de la Barre en Repère Global
 - 2.6 Assemblage de la Matrice de Raideur Globale
 - 2.7 Incorporation des Conditions aux Limites
 - 2.8 Condensation Statique / Sous-Structuration
 - 2.9 Tassement d'Appui / Appui Elastique
 - 2.10 Effets de la Température
- 3 Poutres Continues
 - 3.1 Idéalisation / Degré de Liberté
 - 3.2 Equilibre de Noeud et Equilibre de Poutre
 - 3.3 Matrice de Raideur de la Poutre
 - 3.4 Assembly of the Global Stiffness Matrix
 - 3.5 Assemblage de la Matrice de Raideur Globale
 - 3.6 Incorporation des Conditions aux Limites
 - 3.7 Condensation Statique / Sous-Structuration
 - 3.8 Tassement d'Appui / Appui Elastique
 - 3.9 Poutre avec Rotule Interne
 - 3.10 Assemblage Semi-Rigide
 - 3.11 Effets de la Température
- 4 Système de Poutre/poteau : Portiques
 - 4.1 Idéalisation / Degré de Liberté
 - 4.2 Système de Coordonnées Local et Global
 - 4.3 Equilibre de Noeud et Equilibre de Barre
 - 4.4 Matrice de Raideur de la Barre en Repère Local
 - 4.5 Matrice de Raideur de la Barre en Repère Global
 - 4.6 Assemblage de la Matrice de Raideur Globale
 - 4.7 Incorporation des Conditions aux Limites
 - 4.8 Condensation Statique / Sous-Structuration
 - 4.9 Tassement d'Appui / Appui Elastique
- Part 1: Stabilité des Structures
- 5 Concepts de Base en Stabilité Statique
 - 5.1 Introduction
 - 5.2 Bifurcation des Systèmes Parfaits
 - 5.3 Effets des Imperfections
 - 5.4 Concept de Flambement Linéarisé
 - 5.5 Systèmes à Plusieurs Degré de Liberté
- 6 Flambement Elastique des Poteaux
 - 6.1 Introduction
 - 6.2 Poutre d'Euler
 - 6.3 Théorie des Poutres en Grands Déplacements
 - 6.4 Cas de Base: Poteau bi-articulé

6.5 Méthode Energétique / Méthode de Ritz
6.6 5 Cas Fondamentaux
6.7 Effets des Imperfections
6.8 Stabilité d'un Portique Rigide
6.9 Poutres/Poteaux avec Appuis Elastiques
7 Déversement des Poutres
7.1 Introduction
7.2 Problème Fondamental: Poutre Soumise à un Moment Uniforme
7.3 Effet des Conditions aux Limites
7.4 Effet des Conditions des Conditions de Charge
7.5 Déversement des Poutres à Section Simplyment Symétrique

Bibliographie :

Prérequis :

Mécanique des Milieux Continus, Elasticité, Théorie des Poutres.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Révision du cours, exercices personnels à effectuer : 50 heures

Modalités d'évaluation :

1 examen écrit de 3 heures et comptes-rendus de Travaux Pratiques.

Public ciblé :

4GCU

Béton Armé II	GCU07-BA2
Volume horaire total : 48.00 h	4.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy	

Objectifs, finalités :

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants des éléments à la fois théoriques et réglementaires utiles au dimensionnement des ouvrages en béton armé. À l'issue de ce module, les élèves acquerront les compétences dans la conception de structures en béton armé selon l'Eurocode 2. Ils doivent être en mesure de faire une analyse structurale, de dimensionner et vérifier des poutres/poteaux BA en flexion composée, flexion déviée et les dalles selon les Eurocodes.

Contenu :

- Flexion simple à l'ELS
- Flexion composée.
- Flexion déviée
- Effort tranchant
- Effort rasant
- Torsion

Bibliographie :

- NF EN 1990 Eurocode 0: bases de calcul des structures
- NF EN 1991 Eurocode 1: Actions sur les structures
- NF EN 1992 Eurocode 2: Calcul des structures en béton
- CEB-FIP Model Code 1990: Design code

Prérequis :

Cours Béton Armé 1
Théorie des Poutres

Organisation, méthodes pédagogiques :

Nombre d'heures de travail pour le module : 3.75 crédit ECTS * 30 h = 112.5 h

Nombre d'heures présentiel : 42 h (21 h cours magistral + 21 h travaux dirigés)

Nombre d'heures de travail personnel : 112.5 h - 42 h = 70.5 h (réparties sur 14 semaines) soit 5 h/semaine

Supports pédagogiques :

- documents photocopiés
- documents en ligne

Logiciels : Autodesk Robot, Revit, Autocad

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé à la fin du semestre (3 heures)

Public ciblé :

4GCU

Mécanique des Sols II	GCU07-MDS2
Volume horaire total : 64.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TP : 16.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Acquisition d'une bonne connaissance de divers aspects de la mécanique des sols, ainsi qu'une bonne maîtrise des méthodes de calcul et de dimensionnement des ouvrages pour permettre à l'étudiant d'aborder les problèmes de stabilité et de tassement de ceux-ci pendant leur construction et en service.

Contenu :

1. Résistance au cisaillement drainé et non drainé. Comportement élastoplastique.
2. Etudes des documents réglementaires et normatifs. Calculs aux états limites.
3. Stabilité des pentes. Méthode des tranches.
4. Ecrans de soutènement rigides et souples. Equilibre limite. Module de réaction.
5. Fondations superficielles et profondes. Facteurs de capacité portante.
6. Calcul des ouvrages aux éléments finis.

Bibliographie :

1. COSTET J., SANGLERAT G., 1985, "Cours pratique de Mécanique des Sols", Ed. Dunod.
2. CORDARY D, 1994, "Mécanique des Sols", Ed. Tec Doc.
3. LAMBE T.W. et WHITMAN R.V., 1969, "Soil Mechanics", J. Wiley.
4. ATKINSON J.H. et BRANSBY, 1978, "The Mechanics of Soils : an introduction to Critical State Mechanics", Mac Graw Hill.

Prérequis :

Mécanique des Sols I - Mécanique des Solides - Résistance des Matériaux - Mécanique des Milieux Continus - Calcul Numérique - Eléments Finis.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours, réalisation d'essais de laboratoire (TP).

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (2 h).
Comptes-rendus de Travaux Pratiques.

Public ciblé :

4GCU

Projet de Mécanique des Sols	GCU07-PMDS
Volume horaire total : 10.00 h	3.00 crédits ECTS
PR : 10.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Mise en application des connaissances acquises en mécanique des sols (GCU06-22 et GCU07-21).

Contenu :

Réalisation d'un projet appliqué de dimensionnement et de vérification d'ouvrages géotechniques :

- fondations superficielles et profondes
- remblai sur sol compressibles
- stabilité de pentes
- soutènements
- ...

Bibliographie :

1. COSTET J., SANGLERAT G., 1985, "Cours pratique de Mécanique des Sols", Ed. Dunod.
2. CORDARY D, 1994, "Mécanique des Sols", Ed. Tec Doc.
3. LAMBE T.W. et WHITMAN R.V., 1969, "Soil Mechanics", J. Wiley.
4. ATKINSON J.H. et BRANSBY, 1978, "The Mechanics of Soils : an introduction to Critical State Mechanics", Mac Graw Hill.

Prérequis :

Mécanique des Sols I - Mécanique des sols II - Mécanique des Solides - Résistance des Matériaux - Mécanique des Milieux Continus - Calcul Numérique - Eléments Finis.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Réalisation de sondages sur site - visite d'ouvrages géotechniques - réalisation d'essais de caractérisation en laboratoire - séances de tutorat - soutenance de projet.
(étude et rédaction du projet : 40 h)

Modalités d'évaluation :

Etude d'un projet : rédaction d'un mémoire et soutenance orale.

Public ciblé :

4GCU

Écoulement à Surface Libre I	GCU07-ESL
Volume horaire total : 42.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 18.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : DUPONT Pascal	

Objectifs, finalités :

Les écoulements à surface libre correspondent aux configurations d'écoulements gravitaires rencontrés dans les réseaux d'eau pluviale, d'eaux sales en hydrologie urbaine ou en naturelle. Cette configuration hydraulique entraîne l'apparition d'une inconnue supplémentaire : la section de l'écoulement variable avec le débit, la pente du chenal et sa rugosité.

Contenu :

Le plan du cours est :

- 1 - Introduction
- 2 - Mise en équation
 - 2.1 Problème modélisé
 - 2.1.1 Equations de Navier & Stokes
 - 2.1.2 Equations simplifiées
 - 2.2 Choix du modèle
- 3 Réalités des observations
 - 3.1 Champs de vitesse
 - 3.2 Champs de pression
 - 3.3 Frottements pariétaux
 - 3.4 Hauteur critique
 - 3.5 Conclusion
- 4 Ecoulements permanent et uniforme
 - 4.1 Equilibre des forces
 - 4.2 Lois de coefficients de frottement
 - 4.3 Relation hauteur-débit
 - 4.4 Section optimale
 - 4.5 Section composée
 - 4.6 Remarques
- 5 Ecoulement permanent graduellement varié
 - 5.1 Equation de la surface libre
 - 5.2 Pente critique et formes d'évolution de la surface d'eau
 - 5.3 Méthodes d'intégration
 - 5.4 Canal de largeur ou de pente variables
- 6 Ecoulement permanent rapidement varié
 - 6.1 Seuil et déversoir
 - 6.2 Chute brusque
 - 6.3 Orifice et vanne de fond
 - 6.4 Ressaut hydraulique
- 4 Ecoulement permanent et uniforme
 - 4.1 Equilibre des forces
 - 4.2 Lois de coefficients de frottement
 - 4.3 Relation hauteur-débit
 - 4.4 Section optimale
 - 4.5 Section composée
 - 4.6 Remarques
- 5 Ecoulement permanent graduellement varié
 - 5.1 Equation de la surface libre
 - 5.2 Pente critique et formes d'évolution de la surface d'eau
 - 5.3 Méthodes d'intégration
 - 5.4 Canal de largeur ou de pente variables
- 6 Ecoulement permanent rapidement varié
 - 6.1 Seuil et déversoir
 - 6.2 Chute brusque
 - 6.3 Orifice et vanne de fond
 - 6.4 Ressaut hydraulique

Bibliographie :

Le cours est essentiellement basé sur le livre de Graf et Altinakar, « Hydraulique fluviale » dans la série Traité de

Prérequis :

Cours de mécanique des fluides générale et Hydraulique de 3GCU.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Le cours introduit les principes généraux à partir des lois de la mécanique des fluides, puis dérivent les relations utiles aux cas des écoulements permanents, uniformes ou graduellement variés. Les TD permettent une prise en main de ces concepts et la résolution d'un grand nombre de problèmes pratiques. Les travaux pratiques permettent de comprendre trois configurations importantes : l'écoulement sur le seuil Creager, le canal incliné et les piles de pont.

Modalités d'évaluation :

Examen de 2 heures en fin de semestre et comptes-rendus de TP.

Public ciblé :

4GCU

Thermique II	GCU07-THER2
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h	
Responsable(s) : DUPONT Pascal	

Objectifs, finalités :

Donner une bonne maîtrise des problèmes théoriques et pratiques de la Thermique du Bâtiment. Cet enseignement répond à quatre objectifs :

- Approfondir les connaissances physiques de base acquises en 3ème année en les appliquant aux éléments standards de l'enveloppe des bâtiments.
- Comprendre et critiquer les principes et méthodes de la réglementation (RT2005).
- Donner une méthodologie d'intégration de la Thermique dans le processus de conception d'un bâtiment
- Décrire des solutions techniques permettant d'aboutir à des bâtiments performants thermiquement.

Contenu :

1. Les problèmes de la Thermique dans l'habitat et l'enjeu énergétique.
2. L'air humide et l'hygrothermie des parois.
3. La thermique des parois opaques en régime permanent puis en régime transitoire.
4. La thermique des lames d'air.
5. La thermique des ponts thermiques.
6. La thermique des parois vitrées.
7. Les apports thermiques solaires.
8. La consommation énergétique d'un bâtiment.

Bibliographie :

1. Cortès H. et Blot J., "Transferts thermiques-Application à l'habitat", chez Ellipse, 1999
2. Croiset M., "L'hygrothermie dans l'habitat", chez Eyrolles Paris, 1970
3. "Traité de physique du bâtiment, Tome 1 : connaissances de base", édition du CSTB
4. "RT200", Base de données I-Reef du CSTB
5. Hernot D., Porcher G., "Thermique appliquée aux bâtiments", aux éditions parisiennes CFP, 1984
6. Recknagel et col., "Manuel pratique du génie climatique- tome 1: données fondamentales", chez PYC, édition Paris, 1995, présent à la BU INSA

Prérequis :

Thermique1

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours (15 heures)

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé 2 heures

Public ciblé :

4GCU

Acoustique	GCU07-ACOUS
Volume horaire total : 22.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 4.00 h	
Responsable(s) : MOLEZ Laurent	

Objectifs, finalités :

L'objectif du cours est de présenter les principes de l'acoustique : équation d'onde, pression acoustique, fréquences, niveaux acoustiques, propagation, directivité, acoustique physiologique, réglementation acoustique, isolation, absorption.

Compétences acquises :

- calcul des niveaux acoustiques
- calcul de la propagation du son en milieu ouvert et en milieu diffus
- calcul de l'isolement acoustique
- calcul de l'absorption acoustique

Contenu :

COURS :

1 - Introduction

2 - Acoustique physique : nature du son - production du son - propagation du son - la pression acoustique du son - notion d'onde acoustique - son pur et son complexe - notion de pression efficace - équation de propagation des ondes ultrasonores dans les fluides - ondes progressives - intensité et densité d'énergie acoustique - superposition d'ondes acoustiques - niveaux acoustiques - puissance et directivité d'une source sonore - analyse spectrale - bruit blanc, bruit rose

3 - Acoustique physiologique : intensité subjective - phones, sones, décibels pondérés - effets de bruit : nuisance, santé intelligibilité - réglementation

4 - Introduction à l'acoustique des salles : champ libre - champ diffus - temps de réverbération - absorption

TRAVAUX DIRIGES

TD1 : étude d'un son pur

TD2 : réflexion sur une paroi, déphasage, sommation, absorption, acoustique physiologique, propagation

TD3 : analyse spectrale, bruit blanc, bruit rose, acoustique dans une salle

TD4 : propagation en champ, directivité d'une source sonore, effets météorologiques

TRAVAUX PRATIQUES

Bruit de fond, source sonore, analyse spectrale, absorption acoustique, isolement acoustique

Bibliographie :

Prérequis :

Notion d'onde

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu (TD et TP), devoir surveillé

Public ciblé :

4GCU

Eclairagisme	GCU07-ECLA
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 18.00 h, TD : 8.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Fournir à l'élève ingénieur le vocabulaire spécifique lié à l'éclairagisme. Apporter quelques notions de technologie des sources lumineuses. Comprendre et utiliser les méthodes de calcul en éclairagisme intérieur et extérieur. Notions d'éclairage architectural.

Contenu :

1. Photométrie :
 - la vision
 - le rayonnement énergétique et l'éclairagisme
 - les grandeurs photométriques
 - les propriétés des corps vis-à-vis de la lumière
 - les couleurs, le confort.
2. Appareillage : les sources les luminaires
3. Calcul en éclairage intérieur : méthode du facteur d'utilisation, méthode des éclairagements ponctuels
4. Calcul en éclairage public : méthode du rapport R, méthode des éclairagements ponctuels

Bibliographie :

VANDEPLANQUE P., "L'éclairage : notions de base, projet d'installation", Ed. Lavoisier
 DERIBERE M., CHAUVEL P., "L'éclairage naturel et artificiel dans le Bâtiment", Ed. Eyrolles
 Recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques, collection AFE

Prérequis :

Notions de physique

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours, Mini-Projet : 12 heures

Modalités d'évaluation :

Mini-Projet

Public ciblé :

4GCU

Anglais S7	HUM07-ANGL
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 28.00 h	
Responsable(s) : RANNOU Isabelle	

Objectifs, finalités :

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

Contenu :

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

Bibliographie :

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

Prérequis :

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

Modalités d'évaluation :

Un examen écrit de 2 h

Public ciblé :

Entreprendre et Innover	HUM07-EI
Volume horaire total : 48.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : GOURRET Fanny	

Objectifs, finalités :

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant. Ce module transversal réunit des élèves issus des différentes spécialités.

Principaux « learning outcomes » :

- savoir faire preuve de créativité et d'initiative,
- savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,
- faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,
- connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.

Contenu :

Les principaux thèmes abordés sont :

- Les principaux thèmes abordés sont :
- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit du contrat
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- prévisionnel financier : compte de résultat prévisionnel, plan de financement.

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Module Simulation de Gestion du S6

Organisation, méthodes pédagogiques :

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique.

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

Modalités d'évaluation :

Soutenance orale et livrable écrit

Public ciblé :

Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	HUM07-IE
Volume horaire total : 54.00 h	3.00 crédits ECTS
TD : 54.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Education Physique et Sportive S7	HUM07-EPS
Volume horaire total : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h	
Responsable(s) : LE LAGADEC Pierre	

Objectifs, finalités :

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

*communication *création *responsabilisation *connaissance de soi *managérat *autonomie

Contenu :

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

Bibliographie :

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

Modalités d'évaluation :

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

Public ciblé :

Semestre 8

Parcours Formation Initiale GCU

1	GCU08-1		ANALYSE AVANCEE DES STRUCTURES	5.50
	GCU08-ADP	O	Analyse Dynamique & Plaques	2.00
	GCU08-CPS	O	Calcul plastique des Structures	1.50
	GCU08-MEF	O	Modélisation Elements Finis	2.00
2	GCU08-2		GEOLOGIE ET MATERIAUX	4.50
	GCU08-SGH	O	Structures Géologiques et Hydrogéologie	1.50
	GCU08-CDB	O	Comportement du Béton	1.50
	GCU08-IR	O	Innovation & Recherche en GCU	1.50
3	GCU08-3		CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	6.00
	GCU08-BA3	O	Béton Armé III	2.50
	GCU08-CM1	O	Construction Métallique I	1.50
	GCU08-R&C	O	Routes et Chaussées	2.00
4	HUM08		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8	6.00
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-TEJS	C	THEMES ECONOMIQUES JURIDIQUES ET SOCIAUX	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	C	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00
	HUM08-IE	C	Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	2.00
5	GCU-STAGE08		STAGE 4GCU	8.00
	GCU08-STAGE	O	Stage 4GCU	8.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Analyse Dynamique & Plaques	GCU08-ADP
Volume horaire total : 48.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : HJIAJ Mohammed	

Objectifs, finalités :

Acquérir les connaissances de base concernant la stabilité élastique des structures en utilisant les fonctions de stabilité. Notions de voilement local et de déversement. Acquérir les notions de bases en analyse dynamique des structures appliquée au génie parasismique

Contenu :

1. Flambement élastique des barres et des charpentes
2. Calcul de la charge critique par la méthode des énergies
3. Calcul de la charge critique par la méthode des approximations successives
4. Influence d'une courbure initiale - phénomène d'inversion des flexions
5. Fonctions de stabilités
6. Résolutions des problèmes : de structures à noeuds fixes - de structures à noeuds déplaçables et de poutres continues
7. Rappel de la classification des sections (Eurocodes) - Modèles théoriques de ruine par voilement (local et par cisaillement) - prise en compte dans un calcul de structures
8. Notions de déversement et prise en compte dans un calcul de structures
9. Notions de sismologie
10. Oscillateur simple amorti
11. Spectres de réponse
12. Oscillateurs multiples
13. Dimensionnement des structures
14. Energie potentielle
15. Conception parasismique
16. Applications

Bibliographie :

1. TIMOSHENKO S., GERE J.M., 1966, "Théorie de la stabilité élastique", Dunod
2. APK (BOURRIER P. et BROZETTI J.), 1996, "Construction métallique et mixte acier-béton", Eyrolles
3. DAVIDOVICI V., 1980 "Calcul dynamique des structures en zone sismique", Eyrolles
4. ABSI E., 1987, "Introduction au génie parasismique", Annales ITBTP
5. Eurocodes 3, 4 et 8

Prérequis :

Mécanique Générale et Analyse Mathématique (analyse vectorielle, problèmes aux dérivées partielles, fonctions de la variable complexe, etc...)

Organisation, méthodes pédagogiques :

Révision du cours, exercices personnels à effectuer : 90 heures.

Modalités d'évaluation :

2 devoirs surveillés (2+3 heures)

Public ciblé :

4GCU

Calcul plastique des Structures	GCU08-CPS
Volume horaire total : 18.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, CM : 12.00 h, TD : 6.00 h, TD : 6.00 h	
Responsable(s) : COUCHAUX Mael	

Objectifs, finalités :

Ce cours permet d'aborder le calcul plastique des structures en partant du comportement élasto-plastique des matériaux. La résistance plastique en section est dans un premier temps étudiée pour les six composantes du tenseur des efforts (efforts normal et tranchant, moments fléchissant et de torsion) en considérant notamment leur interaction. Les concepts fondamentaux de l'analyse limite et les théorèmes associés sont ensuite appliqués aux poutres puis aux plaques. Ce cours pose les fondements du calcul plastique nécessaires à sa compréhension et sa maîtrise dans les cours de construction métallique et bois mais aussi en béton armé.

Contenu :

- 1- Mécanique des Matériaux élasto-plastiques
- 2- Résistance plastique en section
- 3- Analyse limite des poutres
- 4- Analyse limite des plaques

Bibliographie :

- [1] Lescouarc'h Y., Calcul en plasticité des structures, COTECO, 1983.
- [2] Lemaitre J., Chaboche J.-L., Mécanique des Matériaux Solides, Dunod, 2nd édition, 2004.
- [3] Save M.A., Massonnet C.E., De Saxce G., Plastic limit analysis of plates, shells and disks, North-Holland Series in applied mathematics and mechanics, 1997.
- [4] Frey F., Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Volume 2, 1994.

Prérequis :

Mécanique des Solides Déformables, Théorie des Poutres I et II, Analyse Dynamique & Plaques.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral avec application des concepts abordés en TD.

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé de 2 heures

Public ciblé :

4GCU

Modélisation Elements Finis	GCU08-MEF
Volume horaire total : 42.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, CM : 12.00 h, TD : 18.00 h, TD : 18.00 h, TP : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : MEFTAH Fekri	

Objectifs, finalités :

Etre en mesure de partir de la formulation forte d'un problème aux limites d'analyse d'un solide déformable pour établir la forme faible puis la forme discrète du modèle par éléments finis associé. Etre en mesure de construire les grandeurs qui définissent un élément fini dans le cadre d'une formulation donnée. Etre en mesure de résoudre un problème de l'ingénieur par la méthode des éléments finis.

Contenu :

I. Equations différentielles aux dérivés partielles (EDP)

I.1 Classification

I.2 Exemples d'EDP pour les problèmes de l'Ingénieur

I.3 Approximation discrètes des dérivées – Schémas aux différences

I.4 Formulations simples en mécanique : Barre – Poutre – Plaque – Etats Plans

I.4 Applications

II. Analyse Statique Linéaire

II.1 Formulation forte du problème aux limites

II.2 Formulation moyenne – Formulation faible

II.3 Discrétisation spatiale – Interpolation

II.4 Forme discrète – Système Algébrique

II.5 Conditions cinématiques

II.6 Pilotage en Force / Déplacement

II.7 Transformation iso-paramétrique

II.8 Intégration numérique

II.9 Applications

I. Analyse thermique & thermoélastique

III.1 Formulation forte – Formulation faible

- Problème aux limites thermique

- Problème aux limites mécanique

III.2 Discrétisation spatiale – Interpolation

III.3 Schémas de discrétisation temporelle

III.4 Forme discrète – Système d'équations algébrique

- Problème thermique

- Problème mécanique

III.5 Conditions aux limites

- Conditions thermiques – Convection / Rayonnement

- Conditions cinématiques

III.6 Compatibilité des interpolations des champs thermiques et mécaniques

III.7 Applications

IV. Analyse dynamique linéaire

IV.1 Formulation forte – Formulation faible

IV.2 Discrétisation spatiale – Interpolation

IV.3 Schémas de discrétisation temporelle – Stabilité et précision

IV.4 Forme discrète – Système d'équations algébriques

IV.5 Prise en compte de l'amortissement visqueux

IV.6 Conditions cinématiques initiales et aux limites

IV.7 Analyse de vibrations libres

IV.8 Applications

Bibliographie :

K. J. Bathe : Numerical methods in finite element analysis, Prentice-Hall (1976)

R. H. Gallagher : Introduction aux éléments finis, Pluralis (1977)

T.J.R Hugues : The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Dover (2000)

O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu : The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann (2005)

Prérequis :

Notions abordées dans le cours de Mécanique des Solides Déformable. Méthodes numériques pour l'ingénieur – Calcul matricielle.

Organisation, méthodes pédagogiques :

L'enseignement est organisé en 7 séances de Cours Magistraux de 2 heures, 7 séances de Travaux Dirigés pour chaque groupe pour développer et appliquer les notions abordées dans le cours. Les séances de TP sont dédiées à des mini-projets d'application sous environnement Matlab.

Modalités d'évaluation :

Examen de 2h en fin de semestre.

Public ciblé :

4GCU

Structures Géologiques et Hydrogéologie	GCU08-SGH
Volume horaire total : 36.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 24.00 h, TD : 24.00 h, TP : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : LOMINE Franck	

Objectifs, finalités :

Maîtriser les principes de la coupe géologique. Etre capable de décrire mathématiquement les écoulement en milieux poreux intervenant dans le domaine du génie civil afin de pouvoir dimensionner des installations de pompages.

Contenu :

- 1 - Principes des coupes géologiques et applications
- 2 - L'eau douce sur Terre : cycle de l'eau, usage, disponibilité, qualité, fonctionnement des nappes, les différents aquifères
- 3 - Compléments de mécanique des fluides et des sols, essais de terrain et de laboratoire pour la détermination des caractéristiques des milieux poreux
- 4 - Description mathématique des écoulements en milieux poreux
- 5 - Pompage en nappe: dimensionnement et problèmes classiques en GC

Bibliographie :

Sorel et Vergely, Atlas d'initiation aux cartes et aux coupes géologiques

Prérequis :

GCU06-MDS1 , GCU06-MFLU1 , GCU06-MFLU2

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours/TD, TD,TP

Modalités d'évaluation :

3 devoirs surveillés (1h chacun)

Public ciblé :

4GCU

Comportement du Béton	GCU08-CDB
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, CM : 12.00 h, TP : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : HANNAWI Kinda	

Objectifs, finalités :

Ce cours vise à enseigner aux étudiants les propriétés d'usage du béton durci et son comportement sous différentes sollicitations.

Contenu :

Comportement mécanique du béton durci :
 Spécificités du matériau béton. Métrologie et conditions expérimentales. Comportement du béton sous sollicitation uniaxiale (traction directe, traction indirecte par fendage et par flexion, compression uniaxiale). Comportement du béton sous sollicitations multiaxiales.
 Déformations des bétons (déformations sous charge ou sans charge)
 Analyse statistique des résultats et risque du fournisseur.
 Propriétés de transfert du béton durci :
 Bases physiques des transferts fluides dans les milieux poreux
 Porosité accessible à l'eau,
 Résistivité électrique
 Perméabilité (perméabilité au gaz, perméabilité à l'eau à charge constante ou variable, relation entre porosité et perméabilité dans un milieu poreux - principe de méthode de Blaine).
 Diffusion (essais de diffusion en régime transitoire ou permanent, essais de migration).
 Absorption capillaire (phénomènes capillaires, notion de tension superficielle, méthodes de mesures de la tension superficielle, loi de Laplace, loi de Jurin, coefficient d'absorption capillaire).
 Méthodes non - destructives de caractérisation du béton :
 vitesse de propagation d'ondes ultrasonores, indice sclérométrique, thermographie infrarouge.

Bibliographie :

Comportement mécanique du béton. Jean-Marie Reynouard, Gilles Pijautier-Cabot.

Prérequis :

Bonne base de Physique et Chimie du 1er Cycle.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral (12h) ; Travaux Pratiques (12h).

Modalités d'évaluation :

Devoir écrit 2h et compte-rendu de travaux pratiques.

Public ciblé :

4GCU

Innovation & Recherche en GCU	GCU08-IR
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
PR : 12.00 h, PR : 12.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- la démarche et les outils d'une recherche ciblée de bibliographie scientifique
- les principes de la démarche scientifique
- les méthodes de base de la conduite des projets de recherche

L'étudiant devra être capable de :

- cerner et approfondir un sujet de recherche scientifique
- faire l'état des lieux des recherches passées et en cours sur ce sujet et trouver les principales équipes spécialistes
- mettre en œuvre de façon autonome une démarche scientifique expérimentale pour répondre à un questionnement
- restituer le résultat sous un format scientifique (article, poster)
- mettre en place une démarche de conduite de projets.

Contenu :

La recherche sur les matériaux de construction

La recherche sur la technologie de construction

La recherche sur le développement durable en Génie Civil

La recherche sur les méthodes avancées de calcul des structures

Bibliographie :

Travail à partir du site de la bibliothèque de l'INSA de Rennes sur des articles en lien avec la problématique du candidat

Prérequis :

Notions d'étude bibliographique

Tous les domaines de connaissance scientifique en relation avec le projet

Organisation, méthodes pédagogiques :

Nombre d'heures de travail pour le module : 1 crédit ECTS * 30 h = 30h

Nombre d'heures présentiel : 8h TD

Nombre d'heures de travail personnel : 30h-8h = 22h (répartie sur 14 semaines) soit 1.5h/semaine

Modalités d'évaluation :

Le module est validé par la rédaction d'un document sous un format scientifique (article, Poster)

Public ciblé :

4GCU

Béton Armé III	GCU08-BA3
Volume horaire total : 48.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h, CM : 24.00 h, TD : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy	

Objectifs, finalités :

- Apprendre à conceptualiser une démarche de sécurité dans le domaine des sciences de la construction.
- Développer l'observation afin de mettre en évidence l'adéquation entre un matériau et les ouvrages bâtis.
- Comprendre et appliquer les résultats de l'analyse limite. Maîtriser les calculs relatifs à la limitation des contraintes normales pour les ELS.
- Maîtriser les calculs relatifs aux ELS et aux ELU.

Contenu :

Généralités sur le béton armé et sur les principes de sécurité

- Caractérisation des matériaux tant d'un point de vue phénoménologique que réglementaire. Modélisations structurales
- Propriétés locales et règles constructives de détails
- Règles générales pour la justification des contraintes normales de pièces prismatiques soumises à des sollicitations normales. ELS de fissuration, de déformation. ELU de flexion.

Bibliographie :

http://www.btp.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=224

http://www.btp.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=378

http://www.btp.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=389

http://www.btp.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=377

THONIER H., 2006, "Conception et calcul des structures de bâtiment, l'Eurocode 2 pratique", Ed. Presses de l'ENPC

CALGARO J.A., CORTADE J. & ALL, 2006, "Applications de l'Eurocode 2", Ed. Presses de l'ENPC

GUILLEMONT P., 2005, "Aide-mémoire béton armé", Ed. Dunod pour Editions Le Moniteur

MATANA M., 2004, "Béton armé", Ed. Alternatives

Norme européenne EN 1992-1-1 :2004, Ed. AFNOR

MOUGIN J.P., 2000, "Béton armé BAEL 91 modifié 99", Ed. Eyrolles

MIEHLBRADT M., 1997, "Béton armé bases. Structure", Ed. EPFL

NICOT R., 1997, "Béton armé, Application de l'eurocode 2", Ed. Ellipse

DAVIDOVICI V., 1995, "Formulaire du béton armé", Ed. Le Moniteur

PERCHAT J. et ROUX A., 1994, "Pratique du BAEL 91", Ed. Eyrolles

LACROIX R., FUENTES A. et THONIER H., 1985, "Traité de béton armé", Ed. Eyrolles

COIN A., 1983, "Ossatures des bâtiments", Ed. Eyrolles

Prérequis :

Connaissances en matériaux. Etats des contraintes et des déformations au moins dans une poutre. Théorie des poutres.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

1 Devoir surveillé (3h) et 1 mini-projet

Public ciblé :

4GCU

Construction Métallique I	GCU08-CM1
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, CM : 14.00 h, TD : 10.00 h, TD : 10.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Acquérir les connaissances de base nécessaires à la compréhension du fonctionnement des bâtiments classiques à ossature métallique. Savoir identifier les combinaisons d'actions agissant sur chacun des éléments. Connaître les principes de base des vérifications de la sécurité structurale et de l'aptitude au service, du dimensionnement élastique et plastique d'éléments métalliques, du dimensionnement d'assemblages et de la théorie de la stabilité.

Contenu :

1. Généralités et historique
2. Les aciers de construction métallique : formation, les différents produits finis, les performances et les essais d'usage
3. Organisation des Eurocodes 1 et 3. Les différentes méthodes d'analyse.
4. Résistance des Sections.
5. Résistance des Eléments.
6. Les assemblages soudés et boulonnés.

Bibliographie :

1. M.A. Hirt et R. Bez, 1996, Construction Métallique. Notions fondamentales et méthodes de dimensionnement, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
2. M.A. Hirt, A. Nussbaumer, M. Crisinel et J.P. Lebet, 2004, Construction Métallique : bases de calcul et exemples numériques adaptés aux nouvelles normes, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes

Prérequis :

Théorie des Poutres. Résistance des Matériaux. Mécanique des Structures. Calcul plastique des Structures. Mécanique des Solides Déformables. Stabilité

Organisation, méthodes pédagogiques :

50 heures

Modalités d'évaluation :

1 devoir surveillé de 3 heures.

Public ciblé :

4GCU

Routes et Chaussées	GCU08-R&C
Volume horaire total : 48.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, CM : 24.00 h, TD : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

TECHNIQUES ROUTIERES ET TERRASSEMENT

Acquisition des connaissances de base en géotechnique routière (classification des sols, compactage, utilisation en couche de forme ou en remblai), en optimisation des mouvements de terre (épuration des terrassements), en conception routière (tracé en plan, profil en long, profil en travers). Initiation à l'utilisation d'un logiciel de conception routière.

MATERIAUX ET STRUCTURES DE CHAUSSEE

Acquisition des connaissances de base sur les structures de chaussée (description et fonctions des différentes couches) et sur les matériaux de chaussée, en particulier les matériaux bitumineux. Acquisition des notions générales sur la méthode française de dimensionnement des chaussées et sur les définitions et la mesure des caractéristiques de surface.

Contenu :

TECHNIQUES ROUTIERES ET TERRASSEMENT

1. Classification GTR des sols. Compactage des remblais et des couches de forme.
2. Mouvements de terre/Terrassements
3. Portance et classification des plate-formes.
4. Traitement des sols.
5. Prise en compte du gel : phénomène, conséquences.
6. Conception routière : tracé en plan, profil en long, profil en travers.

MATERIAUX ET STRUCTURES DE CHAUSSEE

1. Eléments d'introduction
2. Structure d'une chaussée
 - 2.1. Description fonctionnelle des couches de chaussée
 - 2.2. Familles de structures de chaussée
 - 2.3. Principes de dimensionnement, catalogue des structures
3. Matériaux de chaussée
 - 3.1. Constituants : granulats, liants hydrauliques, liants hydro-carbonés
 - 3.2. Mélanges : matériaux non traités, matériaux traités aux liants hydrauliques, matériaux traités aux liants hydrocarbonés.
4. Caractéristiques de surface
 - 4.1. Uni
 - 4.2. Adhérence

Bibliographie :

- SETRA-LCPC, 1992, "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide Technique", LCPC IST-Publications.
- LCPC- SETRA, 2000, "Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - Guide Technique", LCPC IST-Publications.
- SETRA, 1994, " Aménagements des Routes Principales (ARP) ", Guide Technique.
- SETRA, 1985, " Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL) ", Guide Technique.
- SETRA-LCPC, 1994, "Conception et dimensionnement des structures de chaussée - Guide Technique", LCPCIST-Publications.
- DI BENEDETTO. H., CORTE J.-F., Matériaux routiers bitumineux, tomes 1 2, éd. Hermes, Lavoisier, 2005.
- HERSCHKORN P., Couches de roulement, Presses de l'ENPC, 1988.
- PEYRONNE C., KAROFF G., Dimensionnement des chaussées, Presses de l'ENPC, 1991.
- NISSOUX J.-L., VILLEMAGNE M., Chaussées en béton de ciment, Presses de l'ENPC, 1988.

Prérequis :

Notions de physique du sol. Bases de géométrie plane. Connaissance des granulats et des liants hydrauliques, bases de Mécanique des solides déformables.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours pour suivre les travaux dirigés.

Modalités d'évaluation :

2 Devoirs Sureveillés de 2h + comptes rendus de Travaux Pratiques

Public ciblé :

4GCU

Anglais S8	HUM08-ANGL
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

Contenu :

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC. En plus un cours spécifique « TOEIC Booster » est proposé sur la base du volontariat.

Bibliographie :

- Oxford Advanced learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

Prérequis :

Cours d'anglais de 1ère, 2ème et 3ème années ou équivalent.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

Modalités d'évaluation :

Le TOEIC
 Une interrogation orale : durée 15 minutes

Public ciblé :

THEMES ECONOMIQUES JURIDIQUES ET SOCIAUX	HUM08-TEJS
Volume horaire total : 10.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 10.00 h	
Responsable(s) : GOURRET Fanny	

Objectifs, finalités :

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques, juridiques et sociaux.

Principaux « learning outcomes » :

- avoir des clés de lecture de sujets d'actualité économique, juridique et sociale,
- comprendre les logiques et les mécanismes mis en œuvre,
- exercer sa curiosité et son esprit critique.

Contenu :

Les thèmes abordés pourront varier en fonction des intervenants et de l'actualité, néanmoins une attention sera portée à deux sujets en particulier : le système financier et monétaire (pôle MSM), le changement climatique (pôle STIC).

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de présentation et de références bibliographiques.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours/Conférences/TD ou mini-projets

Références à des enjeux d'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos, MOOCs, etc.)

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Ingénieur et Société - M1	HUM08-SHES1
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD Philippe	

Objectifs, finalités :

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8 :

Contenu :

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

Bibliographie :

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

cours et interventions extérieures

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Ingénieur et Société - M2	HUM08-SHES2
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD Philippe	

Objectifs, finalités :

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8

Contenu :

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

Bibliographie :

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

cours et interventions extérieures

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Education Physique et Sportive S8	HUM08-EPS
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 20.00 h, TD : 20.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Adaptation de la motricité, et de l'affectivité dans un milieu incertain

Préservation de l'intégrité physique.

Travail essentiellement en binôme ou équipe réduite et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation, managérat.

Management du couple risque sécurité.

Contenu :

Escalade ou Badminton par équipe "managérat"

Plein nature C.O ou kayak

Plein air golf

Bibliographie :

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Ggroupes constitués par menu
7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2
le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

Modalités d'évaluation :

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

Public ciblé :

Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	HUM08-IE
Volume horaire total : 48.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 48.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Stage 4GCU	GCU08-STAGE
Volume horaire total : 240.00 h	8.00 crédits ECTS
ST : 240.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

4GCU

Semestre 9
Parcours Formation Initiale GCU

1	GCU09-1		TRONC COMMUN 1	10.00
	GCU09-DUR	O	Durabilité	1.50
	GCU09-BA4	O	Béton Armé IV	2.00
	GCU09-BP1	O	Béton Précontraint I	2.00
	GCU09-MARS	O	Mécanique Avancée des Roches & des Sols	2.00
	GCU09-MRO	O	Maintenance & Réhabilitation des Ouvrages	1.50
	GCU09-CBOI1	O	Construction Bois I	1.00
2	GCU09-2		TRONC COMMUN 2	4.00
	GCU09-DDC	O	Droit De la Construction	1.00
	GCU09-CPA1	O	Conception Parasismique I	1.50
	GCU09-URBA1	O	Urbanisme I	1.50
3	GCU09-3		UE A CHOIX : BATIMENT OU GENIE URBAIN OU TRAVAUX PUBLICS	10.50
	GCU09-CBOI2	C	Construction Bois II	1.00
	GCU09-CM2	C	Construction Métallique II	2.00
	GCU09-CPA2	C	Conception Parasismique II	1.00
	GCU09-ABAT	C	Acoustique du Bâtiment	1.00
	GCU09-THER3	C	Thermique III	1.50
	GCU09-TCOND	C	Thermoconditionnement	1.50
	GCU09-FETB	C	Fluides & Equipement Technique du Bâtiment	1.00
	GCU09-HYU	C	Hydrologie Urbaine	1.50
	GCU09-HUR	C	Hydraulique Urbaine	1.50
	GCU09-GTD	C	Gestion & Traitement des Déchets-Sites pollués	1.00
	GCU09-QAIR	C	Qualité de l'air	1.00
	GCU09-AURB	C	Acoustique urbaine	1.00
	GCU09-VIT	C	Voirie & Infrastructures des Transports	1.50
	GCU09-DURB	C	Déplacements Urbains	1.50
	GCU09-URBA2	C	Urbanisme II	1.50
	GCU09-MECH	C	Mécanique des Chaussées	2.00
	GCU09-OGEO	C	Ouvrages géotechniques	2.00
	GCU09-HYTM	C	Hydraulique & Travaux Maritimes	1.00
	GCU09-HYDR	C	Hydrologie	1.00
	GCU09-BP2	C	Béton Précontraint II	1.00
	GCU09-POUV	C	Ponts & Ouvrages	2.00
	GCU09-CMX	C	Construction Mixte Acier-Béton	1.50
4	HUM09		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9	5.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00

	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	EII09-HUMT	C	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	1.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	INF09-STGDATING	C	Stage dating et/ou conférences	1.00
	GCU09-SPEC-GPC	C	Gestion de Projet de Construction	1.00
	DMA09-SPEC	C	Module spécifique MA	2.00
	GCU09-SPEC-GPD	C	Gestion de Projet Dématérialisé	1.00
	DET09-CONF	C	Conférences E&T	1.00
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
7	HUMF1-ELSA Mus		MUSIQUE ETUDES	1.00
	HUMF1-MUS	F	Musique-Etudes	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Durabilité	GCU09-DUR
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham	

Objectifs, finalités :

Donner aux étudiants les bases essentielles pour identifier et comprendre les causes principales de dégradations des matériaux d'ouvrages.

Indiquer les techniques de caractérisation et les principes de prévention.

Contenu :

I - Durabilité du béton

1 - Les bases physico-chimiques de la durabilité des bétons : Les hydrates, Le réseau poreux du béton - Les interfaces, Les propriétés de surface, Les propriétés de transport capillarité, perméabilité, diffusion, migration.

2 - Les processus chimiques de dégradation du béton

Attaque du béton par les acides. Action de l'eau de mer. Attaque du béton par les sulfates. Dégradation par réaction alcali-silice - La carbonatation, La corrosion

3 - Les processus physiques de dégradation du béton

Gel-dégel, Abrasion, Erosion, Cavitation,

4 - Principes de prévention

II - Durabilité des pierres mises en oeuvre

1 - Facteurs intrinsèques d'altération (effets liés à la composition minéralogique, rôle des propriétés hydriques, thermiques, mécaniques et des propriétés de transfert).

2 - Facteurs extrinsèques d'altération (le gel, effets des sels, effets de la pollution atmosphérique gazeuse, de la colonisation biologique).

3 - Les patines

Bibliographie :

1. La durabilité des bétons. Collection de l'Association Technique de l'Industrie des Lints Hydrauliques, sous la direction de Jacques Baron et Jean-Pierre Ollivier. Edition Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

2. La dégradation des bétons : couplage fissuration dégradations chimiques. Sous la direction de Jean Michel Torrenti, Olivier Didry, Jean Pierre Ollivier, Frederic Plas. Edition Hermes

3. Les bétons à hautes performances : caractérisation, durabilité, applications. Sous la direction de Yves Malier. Edition Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Prérequis :

Bonne connaissance sur les matériaux du génie civil.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral ; projet.

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé et mini-projet (rapport et exposé oral)

Public ciblé :

5GCU

Béton Armé IV	GCU09-BA4
Volume horaire total : 12.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy	

Objectifs, finalités :

Mettre les élèves ingénieurs face à un ouvrage simple en béton armé, afin qu'ils puissent synthétiser l'enseignement de ce domaine de construction.

Contenu :

Chaque semaine, une séance de travail est programmée. Dans une première partie, les élèves ingénieurs font part des problèmes qu'ils ont rencontrés. Des réponses leur sont fournies ou suggérées. Dans une seconde partie, l'enseignant prépare le travail que devront faire les élèves ingénieurs durant la semaine à venir.

Bibliographie :

1. DAVIDOVICI V., 1995, "Formulaire du béton armé", Ed. Le Moniteur
2. RENAUD H., 1989, "Constructeur bâtiment", Ed. Foucher
3. DREUX G., 1981, "Calcul pratique du béton armé", Ed. Eyrolles
4. "EC2", 1992, Ed. AFNOR
5. "BAEL 91", 1991, Ed. Journal Officiel
6. PERCHAT J. et ROUX A., 1994, "Pratique du BAEL 91", Ed. Eyrolles
7. LACROIX R., FUENTES A. et THONIER H., 1985, "Traité de béton armé", Ed. Eyrolles
8. MOUGIN J.P., 1995, "Béton armé, BAEL 91 et DTU associés", Ed. Eyrolles
9. ALBIGES M. et MINGASON M., 1984, "Théorie et pratique du béton armé aux états limites", Ed. Eyrolles
10. COIN A., 1983, "Ossatures des bâtiments", Ed. Eyrolles.

Prérequis :

Théorie des poutres, Béton armé I, II, et III.

Organisation, méthodes pédagogiques :

4 à 6 heures de travail par semaine : 70 heures.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet (100 à 150 pages)

Public ciblé :

5GCU

Béton Précontraint I	GCU09-BP1
Volume horaire total : 18.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 18.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Calcul des structures en béton précontraint.

Contenu :

1. Généralités - historique
2. Notions de sécurité des constructions et réglementation
3. Les matériaux
4. Les procédés de précontrainte
5. Dispositions constructives
6. Exécution et contrôles
7. Evaluation des tensions dans les câbles et évaluation des pertes de tension
8. Etude de la flexion longitudinale simple à l'ELS
9. Etude de la flexion longitudinale simple à l'ELU
10. Justification vis à vis des sollicitations tangentes
11. Tracé des câbles
12. Exercice de synthèse

Bibliographie :

THONIER H., LE BETON PRECONTRAIT AUX ETATS LIMITES, Presse des Ponts et Chaussées, 1992.
 CHAUSSIN R., FUENTES A., LACROIX R. , PERCHAT J. LA PRECONTRAINTTE, Presse des Ponts et Chaussées 1992
 FAVRE R., JACCOUD J.-P., BURDET O. et CHARIF H., Dimensionnement des structures en béton, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2004

Prérequis :

Béton armé.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours.

Modalités d'évaluation :

Projet

Public ciblé :

5 GCU

Mécanique Avancée des Roches & des Sols	GCU09-MARS
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Les étudiants sont amenés à approfondir et à développer leurs connaissances de la mécanique des roches en tant que milieu discontinu et des élasto-plastiques standards de sols.

Contenu :

Mécanique avancée des roches

- caractérisation géométrique et mécanique des joints rocheux
- l'eau dans les roches : perméabilité de la matrice et des joints
- approches de modélisation : échelle, homogénéisation, milieu discontinu
- méthode des éléments distincts
- stabilité des massifs rocheux : glissements, chutes de blocs

Mécanique avancée des sols

- différents modules de compressibilité
- compression oedométrique, isotrope
- essais de cisaillement (rappels)
- concepts d'état critique et d'état limite
- modèles élasto-plastiques : Mohr-Coulomb, Cam Clay, Soft Soil

Bibliographie :

Homand F., Duffaut P., (coord.), Manuel de mécanique des roches. Presses de l'Ecole des Mines, 2000.

Lambert S., Nicot F., (dir.), Géomécanique des instabilités rocheuses. Hermès & Lavoisier, 2010.

Itasca C. G., UDEC, Universal Distinct Element Code, 2004.

Hicher P.Y., Shao J.F., Modèles de comportement des sols et des roches, Hermès 2002.

Plaxis, Material models manual. www.terrasol.fr

Prérequis :

Cours fondamental de Mécanique des Sols : compressibilité, perméabilité, résistance au cisaillement (GCU06-22, GCU07-21, GCU05-32, GCU08-22).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral, exercices d'application, utilisation de logiciels.

Modalités d'évaluation :

Examen écrit.

Public ciblé :

5GCU, Master.

Maintenance & Réhabilitation des Ouvrages	GCU09-MRO
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Familiariser les étudiants avec la problématique du diagnostic et de la maintenance des ouvrages.
 Enseigner les techniques modernes non destructives de qualification des pathologies.
 Exposer les principes et méthodes de réparation du béton dégradé.

Contenu :

1. Politique d'entretien des Ouvrages d'art
 - Mise en place d'une politique d'entretien,
 - Evaluation technique
 - Classification des ouvrages
 - Indice d'état,
 - Priorité technique
 - Priorité socio-économique
 - Stratégie d'intervention

2. La problématique de l'auscultation, l'évaluation et le diagnostic des ouvrages

3. Bases physiques et principes des méthodes usuelles non destructives de qualification du béton
 - Méthodes d'évaluation non destructive par propagation d'ondes mécaniques (ultrasons)
 - Méthodes électromagnétiques d'évaluation non destructive (radar)
 - Méthodes thermiques d'évaluation non destructive (thermographie infrarouge)
 - Méthodes électriques et électrochimiques (résistivité, potentiel et vitesse de corrosion)
 - Méthodes radiographiques et gammagraphiques
 - Méthodes optiques
 - Applications :
 Evaluation de l'état du matériau
 Evaluation de l'étanchéité des ouvrages

4. Réparation en béton
 - Dégradations des bétons
 - Concept d'une réparation
 - Fonctionnement d'une réparation
 - Choix des matériaux de réparation
 - Préparation de la surface à réparer
 - Techniques de mise en place
 - Injection de fissure

5. Renforcement des structures
 - Ajout de force
 - Ajout de matière
 - Principes de dimensionnement

6. Etudes de cas :
 - Ponts
 - Bâtiments
 - Protection des aciers
 - Réparation par ragréage
 - Réparation et renforcement par béton projeté
 - Réparation par coulage ou injection de béton ou de mortier

Bibliographie :

La durabilité des bétons, Jean-Pierre OLLIVIER et Angélique VICHOT, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2008.
 Maintenance et réparation des ponts, Jean-Armand CALGARO et Roger LACROIX, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1997.

Prérequis :

Durabilité du béton, Mécanique des Structures, Méthodes constructives

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours, recherche bibliographique

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé.

Public ciblé :

5GCU

Construction Bois I	GCU09-CBO11
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Connaître les matériaux en bois et aborder le dimensionnement des structures en bois.

Contenu :

1. Description du matériau bois, durabilité, traitements, pathologie
2. Avec les plans d'une maison : calculer des éléments bois en flexion, compression, traction cisaillement,
3. flambement et déversement ;
4. Calculer des assemblages
5. Calcul de stabilité au feu
6. Présentation des types des charpentes bois les plus courantes

Bibliographie :

1. Règles CB71
2. Règles Eurocode5

Prérequis :

Connaissances de base de la résistance des matériaux GCU.

Organisation, méthodes pédagogiques :

12 heures

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé (2h)

Public ciblé :

5GCU (tronc commun).

Droit De la Construction	GCU09-DDC
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Comprendre le raisonnement juridique nécessaire aux dialogues à venir avec le service juridique d'une entreprise.

Contenu :

1. Introduction au droit (caractères de la règle de droit, spécialisation de la règle de droit : les classifications)
2. Les sources du droit et la hiérarchie des normes
3. L'organisation judiciaire (juridictions, praticiens du droit)
4. Notions sur la garantie décennale des constructeurs et déroulement d'un procès en matière de droit de la construction
5. Notions sur le contrat de travail et l'embauche (règles applicables, sanctions)

Bibliographie :

1. LYON-CAEN, "Manuel de Droit du Travail", Précis Dalloz
2. Dictionnaire Permanent, Droit de la Construction, Droit social.
3. Dictionnaire des termes juridiques - Editions Dalloz

Prérequis :

Connaissance des matériaux utilisés dans le Bâtiment et les Travaux Publics, culture générale sur le fonctionnement des institutions françaises et la séparation des pouvoirs.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé.

Public ciblé :

5GCU

Conception Parasismique I	GCU09-CPA1
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : GUEZOULI Samy	

Objectifs, finalités :

L'objectif du cours de Conception parasismique I est de donner les bases fondamentales d'une bonne conception autant pour les structures en bâtiment que pour les structures en TP. L'objectif visé est d'apprendre à optimiser les performances parasismiques d'une structure et s'appuie entre-autre sur l'aspect normatif (EUROCODE 8). Ce cours est une continuité à l'Analyse dynamique des structures (cours plus théorique dispensé en 4GCU).

Contenu :

Le cours débute par un rappel des bases fondamentales d'une bonne conception parasismique. Régularité en plan et en élévation, contreventement, monolithisme, Centre de masse et centre de torsion. En seconde partie, on aborde la présentation de la nouvelle norme parasismique, rappel des différentes classes de ductilité (DCL-DCM-DCH), notion de dimensionnement capacitif, amortissement et ductilité, interaction sol-structure - chaînage en fondation comme en superstructure – vulnérabilité et renforcement. En accord avec le mini-projet de Béton-Armé IV, aussitôt que ce dernier est présenté, le mini-projet de Conception Parasismique I consiste à reprendre les plans architecturaux du projet et de mener une étude détaillée dans un but d'améliorer les performances parasismiques de la structure étudiée.

Bibliographie :

Eurocode 8 – Cours de dynamique des structures (S. Guezouli)

Prérequis :

Dynamique des structures

Organisation, méthodes pédagogiques :

Dès que possible, le mini-projet est travaillé en classe afin de profiter d'une interactivité.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Public ciblé :

5GCU

Urbanisme I	GCU09-URBA1
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

L'objectif est de doter les étudiants d'une culture sur la ville et la planification territoriale, de leur apprendre certains outils techniques en urbanisme opérationnel

Contenu :

Ce cours se déroule en deux parties de 12 h chacune

Partie 1 : Urbanisme et aménagement du territoire.

Les enjeux de la métropole contemporaine : habiter et se déplacer durablement

Mobilité, ville, aménagement

- Cerda, Soria, Haussmann

- Le Corbusier, Frank Lloyd Wright

- Mobilité et urbanisme dans les années 60

- Les plans de déplacement urbain

Urbanisme, climat et énergie

- Le verdissement des outils de l'aménagement

- L'évaluation énergétique d'une opération d'aménagement

Partie 2 : Les métiers de l'urbanisme. Les acteurs en présence.

Une pratique au service des projets. Projets urbains, projets de villes. Exemples et modèles

La production de logements comme moteur du développement urbain.

Le foncier. Fondamentaux, outils de régulation, interventions foncières

L'approche spatiale. Théories et outils

Mobilités et formes urbaines

L'approche opérationnelle : procédures administratives, conduite de projets : 6ème cours

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Le cours s'appuie principalement sur des expériences portant sur différents terrains français, des cours sensibilisent les étudiants à la connaissance d'autres contextes internationaux.

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé (2 h)

Public ciblé :

5GCU

Construction Bois II	GCU09-CBOI2
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Construction Métallique II	GCU09-CM2
Volume horaire total : 36.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 36.00 h	
Responsable(s) : COUCHAUX Mael	

Objectifs, finalités :

Ce cours donne les bases de conception d'un bâtiment métallique et de ses assemblages. Les principales étapes du dimensionnement d'un bâtiment métallique sont ensuite étudiées et appliquées dans le cadre d'un projet.

Contenu :

- 1- Conception des bâtiments métalliques et assemblages
- 2- Actions sur les bâtiments métalliques (combinaisons, neige, vent)
- 3- Analyse globale des bâtiments métalliques (modélisation, imperfections, second ordre, ELS)
- 4- Résistance des éléments (résistance en section, flambement, déversement...)
- 5- Calcul des assemblages (pieds de poteaux, contreventements, platines boulonnées).

Bibliographie :

- [1] Bonnes pratiques pour la construction en acier, bâtiments à usages industriels, Eurobuild
- [2] Bonnes pratiques pour la construction en acier, bâtiments à usages commerciaux, Eurobuild
- [3] Lescouarc'h Y., Construction Métallique : Conception des structures de bâtiments, Cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2008.
- [4] Volume 1 - Assemblages de continuité de poutres réalisés par platines d'about – Guide de choix et dimensionnement- Collection : « les guides Ascac », CTICM.
- [5] Volume 2 - Encastremets de poutres sur poteaux réalisés par platines d'about – Guide de choix et dimensionnement - Collection : « les guides Ascac », CTICM.
- [6] Volume 3 - Attaches de poutres réalisées par double cornière– Guide de choix et dimensionnement - Collection : « les guides Ascac », CTICM.
- [7] Joints in Steel Construction: Simple Joints to Eurocode 3, SCI P358, ISBN : 978-1-85942-201-4.
- [8] Rodier A. – Calcul suivant les Eurocodes d'un bâtiment en acier à l'usage des praticiens, CTICM, 2015.

Prérequis :

Cours de Construction Métallique I, Calcul Plastique des Structures, Analyse Elastique des Structures

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral et projet de conception par groupe de 3/4 étudiants.

Modalités d'évaluation :

1 projet, suivi d'une évaluation orale sous la forme d'un retour sur correction.

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Conception Parasismique II	GCU09-CPA2
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : COUCHAUX Mael	

Objectifs, finalités :

Ce cours permet d'aborder la conception parasismique plus spécifiquement au niveau du bâtiment et se concentre sur les bâtiments en béton et métallique. Il est accompagné d'un projet qui s'adosse au projet de Construction Métallique II. Les dispositions constructives et les détails de calcul liés à chaque matériau sont abordés ainsi que les conséquences des différentes classes de ductilité (DCL, DCM et DCH).

Contenu :

- 1- Analyse sismique des bâtiments métalliques
- 2- Bâtiments métalliques en classe DCL
- 3- Bâtiments métalliques en classe DCM/DCH

Bibliographie :

- [1] P.O. Martin, Conception parasismique des bâtiments industriels à ossature métallique, Editions CTICM, 2014
- [2] M.Bruneau, O.Clifton, G.MacRae, R.Leon, A.Fussell, Comportement des bâtiments métalliques lors du séisme de Christchurch, Nouvelle Zélande, en 2010 et 2011, Revue Construction Métallique, N°4, 2011
- [3] A.Rodier – Calcul suivant les Eurocodes d'un bâtiment en acier à l'usage des praticiens, CTICM, 2015
- [4] P-O. Martin, J-M. Aribert – Effets du séisme sur les structures métalliques – D'après l'Eurocode 8 – Calcul de la résistance au séisme des ossatures en acier – Plan Europe – CSTB Editions – Avril 2011

Prérequis :

Construction Métallique II, Béton Armé II et III, Calcul plastique des structures, Conception Parasismique I

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral et projet de conception par groupe de 3/4 étudiants.

Modalités d'évaluation :

1 projet couplé avec le projet de Construction Métallique II, suivi d'une évaluation orale sous la forme d'un retour sur correction.

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Acoustique du Bâtiment	GCU09-ABAT
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : MOLEZ Laurent	

Objectifs, finalités :

Acquérir les connaissances minimales en acoustique du Bâtiment.

Contenu :

1. Isolement aux bruits aériens
2. Isolement aux bruits d'impact
3. Isolement aux bruits d'équipements
4. Aspects réglementaires
5. Notions sur l'acoustique des grands locaux

Bibliographie :

1. JOSSE R., 1977, "Notions d'acoustique", Ed. Eyrolles
2. JOUHANNEAU J., 1997, "Acoustique des salles et sonorisation", Lavoisier Tec et Doc

Prérequis :

Connaissances de base en acoustique physique.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Travail sur notes de calcul : 16 heures

Modalités d'évaluation :

Note de calcul, option Bâtiment, présence de 4 heures sur le site

Public ciblé :

5GCU (filière BAT)

Thermique III	GCU09-THER3
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : DUPONT Pascal	

Objectifs, finalités :

Une des difficultés essentielles de la thermique du bâtiment est la prise en compte des phénomènes instationnaires. Le cours a donc pour but l'extension de la vision réglementaire du Ubat aux phénomènes de stockage et déstockage de chaleur liés soit aux sollicitations extérieures soit au contrôle intérieur de l'ambiance du bâtiment.

Contenu :

Le plan du cours est :

I. Introduction

II. Rappel de Thermique

II.1. Bilan d'un bâtiment

II.2. Définition des sollicitations thermiques

II.3. Principes fondamentaux et degrés de liberté de conception

III. Modèle dynamique simplifié

III.1. Schéma électrique équivalent

III.2. Modélisation d'une paroi simple

III.3. Modélisation d'un système à deux constantes de temps

III.4. Modélisation du système de régulation thermique

IV. La RT 2012

IV.1. Présentation de la réglementation

IV.2. Présentation des logiciels réglementaires

IV.2.1. Le DPE

IV.2.2. La simulation dynamique

IV.2.3. Le calcul réglementaire

Bibliographie :

- Cortès H. et Blot J., « Transferts thermiques-Application à l'habitat », chez Ellipse, 1999 (présent à la BU INSA)
- « Traité de physique du bâtiment, Tome 1 : connaissances de base », édition du CSTB (présent à la BU INSA)
- « RT2005 », Base de données I-Reef du CSTB en ligne sur l'intranet de l'INSA dans les services de la BU
- Hernot D., Porcher G., «Thermique appliquée aux bâtiments » , aux éditions parisiennes CFP, 1984 (présent à la BU INSA)
- Incropera F.P., De Witt D.P., « Introduction to heat transfert », chez Wiley New York, 1996.
- Recknagel et col., « Manuel pratique du génie climatique- tome 1 :données fondamentales »,
- Cours de Nicolas Tixier enseignant-Chercheur à l'école d'architecture de Grenoble (disponible sur le net)

Prérequis :

Cours de Thermique 1 et 2.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Le cours fait le tour des outils de modélisation appliqués à la Thermique du Bâtiment (calcul dynamique simplifié, logiciel de simulation, moteurs de calcul réglementaire). Plusieurs conférences de professionnels sont programmées pour finaliser la formation en Thermique du Bâtiment au monde professionnel. La moitié de l'enseignement se fait en salle informatique pour travailler et avancer le projet d'étude d'un bâtiment. Une visite de chantier en cours est prévue.

Modalités d'évaluation :

Le contrôle s'effectue à travers le suivi et le rendu d'un rapport sur la simulation et le calcul réglementaire d'un bâtiment.

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Thermoconditionnement	GCU09-TCOND
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Familiariser les étudiants avec les concepts du thermoconditionnement. Les mettre dans des situations de dimensionnement. Les sensibiliser au contexte d'économie d'énergie.

Contenu :

- 1) ce qu'il faut savoir avant de commencer
- 2) une installation de chauffage
- 3) une installation de ventilation
- 4) une installation de conditionnement d'air
- 5) pilotage d'une installation cvc

Bibliographie :

LIBERT, A., Génie climatique de A à Z. N° spécial de la revue Chaud-froid plomberie
 LE RECKNAGEL, Manuel Pratique du Génie Climatique - 3ème édition, librairie du centre

Prérequis :

Thermique, Aéraulique

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours, études de cas concrets.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Fluides & Equipement Technique du Bâtiment	GCU09-FETB
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Connaître l'aspect réglementaire au niveau de la sécurité dans le bâtiment. Se familiariser avec les dispositions techniques concernant la mise en place des réseaux dans le bâtiment.

Contenu :

- 1) Approche réglementaire : Classements et textes associés (ERP, Habitation, CdT)
- 2) Principales notions : stabilité et résistance au feu, réaction au feu (M4-M2-M1), Dégagements (largeurs en fonction des effectifs), Escaliers, défense extérieure
- 3) Désenfumage (manuel et mécanique)
- 4) SSI
- 5) Alarme
- 6) Ascenseurs
- 7) Fluides et réseaux : Electricité, Chauffage, Gaz

Bibliographie :

Collectif CSTB, Sécurité incendie - Réglementation -Habitations, ERP, locaux d'activité, Editions CSTB
Casso et Associés, Guide Sécurité incendie - Guide d'application de la réglementation incendie, éditions Le Moniteur

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Etude de cas concrets. Pédagogie par projet.

Modalités d'évaluation :

Projet réalisé en groupe.

Public ciblé :

5GCU (filière Bâtiment)

Hydrologie Urbaine	GCU09-HYU
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : LOMINE Franck	

Objectifs, finalités :

Hydrologie urbaine : Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants avec les problèmes liés à la gestion des eaux pluviales en milieu urbain. Il vise à former l'ingénieur à l'analyse de la réaction des bassins versants urbains aux précipitations, mais également au calcul et à la conception d'ouvrages d'évacuation des eaux pluviales. Afin de former l'ingénieur à des solutions jugées souvent plus efficaces et durables, une présentation et analyse de solutions alternatives au « tout-tuyaux » et de stratégies plus intégrées, seront menées au travers d'études de cas.

Contenu :

1. Caractéristiques des bassins versants:
 - caractéristiques morphologiques et topographiques des bassins versants et des réseaux hydrographiques
 - cas particulier des bassins versants urbanisés
3. Analyse statistique des données pluviométriques
 - les précipitations : formation, classification, mesure
 - intensité des précipitations, fréquence et temps de retour
 - analyse des averses en une station donnée
 - analyse des averses sur l'ensemble d'un bassin
 - les pluies de projet
3. Transformation pluie-débit : analyse temporelle
 - définition de l'hydrogramme : forme et facteurs influant sur celle-ci, différenciation des écoulements
 - théorie de l'hydrogramme unitaire
 - les modèles capacitifs
 - les modèles détaillés
4. Estimation des débits de crue par de méthodes sommaires (en particulier la méthode rationnelle et la méthode superficielle)
5. Présentation des ouvrages de régulation et techniques alternatives
6. Dimensionnement des ouvrages de rétention
7. Application 1 : Dimensionnement d'un réseau d'évacuation d'eaux pluviales
8. Application 2 : modélisation détaillée de la réponse de bassins et du comportement de réseaux lors d'événements pluvieux: optimisations et solutions alternatives

Bibliographie :

Documentation disponibles par le biais du site web (Moodle) du cours.

Prérequis :

Statistique, Ecoulements à surface libre, Hydraulique, Hydrogéologie

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral puis séances d'applications en salle informatique. Réalisation d'un mini-projet par binôme

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Hydraulique Urbaine	GCU09-HUR
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Dimensionnement hydraulique des réseaux en charge et des réseaux gravitaires
 Dimensionnement d'ouvrages hydrauliques
 Connaître l'aspect réglementaire de l'assainissement et de la distribution de l'eau potable

Contenu :

1. Systèmes d'adduction
2. Traitement de l'eau
3. Réseaux de distribution de l'eau potable (Structure des réseaux de distribution, Lois de conservation dans les réseaux hydrauliques maillés, Equilibrage d'un réseau hydraulique par les méthodes Hardy Cross et Newton-Raphson, Mise en application)
4. Structure des réseaux d'assainissement EU et EP (réseaux de collecte, bassin tampon, déversoirs).
5. Recommandations et instructions
6. Modélisation et calcul de réseau sous forme d'encadrement de projet
7. Solutions alternatives

Bibliographie :

Jacques BONNIN, Hydraulique urbaine, Ed. Eyrolles, 1986
 F. VALIRON, gestion des eaux, Presses de l'ENPC, 1990
 W. H. GRAF et M. Altinakar, Hydraulique fluviale, PPUR, 2008
 R. BOURRIER, Techniques de la gestion et de la distribution de l'eau, Ed. le Moniteur, 2010
 R. BOURRIER, Les réseaux d'assainissement: calculs, applications, perspectives, Ed. Tec&Doc, 2008

Prérequis :

Mécanique des fluides ; Hydraulique générale ; Hydrologie générale.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Etude de cas concrets. Pédagogie par projet.

Modalités d'évaluation :

Projet réalisé en groupe.

Public ciblé :

5GCU

Gestion & Traitement des Déchets-Sites pollués	GCU09-GTD
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham	

Objectifs, finalités :

Donner une formation générale aux étudiants de la filière Génie Urbain concernant la gestion des déchets urbains.

Contenu :

- 1) Déchets : chiffres et définitions
- 2) Questions sociaux économiques associées aux déchets
- 3) Modes de gestion et traitement
- 4) Déchets ménagers : caractérisation, collecte et tri
- 5) Outils SIG et gestion des déchets
- 6) Méthanisation
- 7) Compostage

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Enseignement assuré par des professionnels et des chercheurs.
Etudes de cas concrets.

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé (2 h)

Public ciblé :

5GCU (filiale Génie Urbain)

Qualité de l'air	GCU09-QAIR
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : MEFTAH Fekri	

Objectifs, finalités :

Cet enseignement a pour objectif de présenter les paramètres physico-chimiques et environnementaux qui contrôlent la qualité de l'air en contexte urbain. Les polluants et sources de pollution, les méthodes de indicateurs d'analyse de la qualité de l'air ainsi que les méthodes et outils de traitement sont présentés et articulés avec le(e) cadre(s) règlementaire(s). Enfin, des méthodes et outils de suivi, des outils de modélisation pour l'estimation / prévision de la qualité de l'air et le post-traitement des données / résultats pour l'aide à la prise de décision sont abordés.

Contenu :

Partie I

- Introduction à la qualité de l'air
- La pollution : sources et conséquences
- Protocoles internationaux et réglementation nationale
- Méthodes d'analyse de la qualité de l'air
- Méthodes de traitement de l'air pollué
- Composés réglementés / partiellement réglementés / peu réglementés.

Partie II

- Surveillance de la qualité de l'air : Dispositifs – Traitement des données
- Modèles et outils de prévision
- Modèles Chimie – Transport
- Modélisation d'un site : Echelle régionale / Echelle d'un site urbain
- Post-traitement des résultats
- Confrontation Modèle - Mesures
- Etudes de cas
- Exploitation des résultats dans une politique de planification / réglementation urbaine

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Nombre d'heure présentiel : 12 heures de cours magistral avec des exemples d'application pour mieux appréhender les concepts, les approches et les outils présentés

Modalités d'évaluation :

Examen surveillé

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Acoustique urbaine	GCU09-AURB
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : MOLEZ Laurent	

Objectifs, finalités :

Identifier les sources de bruit en milieu urbain, les analyser vis-à-vis de la réglementation actuelle. Donner les principales solutions techniques pour lutter contre le bruit.

Contenu :

- 1 Introduction
 - Qu'est-ce que le bruit ?
- 2 Quelques rappels d'acoustique
 - Acoustique physique
 - Acoustique physiologique
 - Effets du bruit sur la santé
- 3 Sources du bruit
 - Multitude de sources
 - Trafic routier
 - Transport aérien
 - Trafic ferroviaire
 - Autres sources
- 4 Modèles de propagation du bruit
 - Milieu urbain
 - Champ libre
 - Effet météorologiques
- 5 Mesurage du bruit
- 6 Réglementation
 - La loi bruit
 - Bruit du trafic routier
 - Bruit du trafic aérien
 - Bruit du trafic ferroviaire
 - Directives européennes
- 7 Quelques solutions techniques
 - Murs anti-bruit
 - Buttes de terre
 - Revêtements routiers
 - Aménagement urbain

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Mini-projet.

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Voirie & Infrastructures des Transports	GCU09-VIT
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham	

Objectifs, finalités :

Acquérir les bases de conception géométrique et de dimensionnement des chaussées et carrefours urbains afin de pouvoir conduire une étude et de critiquer un projet urbain. Les différentes contraintes liées au contexte urbain sont traitées. Sensibiliser les étudiants aux différents types de dégradation des chaussées dans un milieu urbain.

Contenu :

1. Les chaussées urbaines : Conception géométrique, Structures et dimensionnement, Dégradations
2. Les carrefours urbains : Les différents types, Conception géométrique, Calcul de capacité et de réserve de capacité, dimensionnement structurel
3. Voies rapides urbaines
4. Voiries pour les transports collectifs : métro, bus
5. Quelques équipements des voiries urbaines : signalisation, marquage, éclairage

Bibliographie :

1. " Dimensionnement des structures des chaussées urbaines", 2000, CERTU
2. " Carrefours urbains : guide ", 1999, CERTU
3. " Conception structurelle d'un giratoire en milieu urbain ", 2000, CERTU
4. " Guide pratique de la voirie urbaine ", 1999, RGRA
5. " Catalogue des dégradations de surface des chaussées", 1998, LCPC
6. " ICTAVRU, Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines", 2009, CERTU

Prérequis :

Les bases de la méthode française de dimensionnement des structures de chaussées .

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral ; applications et utilisation de logiciels ; mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Devoir surveillé et mini-projet (rapport et exposé oral).

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Déplacements Urbains	GCU09-DURB
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham	

Objectifs, finalités :

Acquérir les bases de la gestion des déplacements dans les agglomérations en intégrant l'ensemble des modes de transports.

Développer les connaissances des élèves aux techniques de gestion des déplacements dans les agglomérations :

Plan de

Déplacements Urbains.

Sensibiliser les étudiants aux modèles de déplacements et aux effets externes des transports.

Contenu :

1. Déplacements : enjeux, modes, recueil des données, législation

2. Modèles de déplacements

3. Effets externes : pollution, bruit, congestion, sécurité

4. élaboration du diagnostic, scénarios d'organisation des déplacements (organisation de la circulation, du stationnement,

partage de la voirie)

5. Plans de déplacements Urbains : exemples de plans de déplacements en France

Bibliographie :

1. " Quelle est la mobilité quotidienne des personnes dans les agglomérations : approche de la question et proposition

d'indicateurs ", 2004, CERTU

2. " Etude Méthodologique de la connaissance des déplacements des périurbains ", 2004, CERTU

3. " PDU de Rennes 2007/2017", 2006, Rennes Métropole.

4. COHEN S., 1990, "Ingénierie du trafic routier - Eléments de théorie du trafic et applications ", Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral ; applications et utilisation de logiciels, mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet (rapport et exposé oral).

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Urbanisme II	GCU09-URBA2
Volume horaire total : 12.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Ce parcours a pour objet de comprendre le sens des morphologies urbaines.

Les cours explorent les conditions de formation des villes : système interne d'une part ; rapport entre les centres d'autre part. Pourquoi et comment une hiérarchie des agglomérations et leur répartition territoriale. Comment leurs fonctions s'expriment dans une typologie particulière.

Les cours proposent volontairement une palette très large - entre l'histoire et les questions contemporaines de la ville - dans le temps pourtant très court qui nous est imparti, afin de proposer aux étudiants une vision générale synthétique qu'il leur appartiendra de développer, mais qui leur permette de comprendre un plan de ville. Ils tentent de faire comprendre comment les typologies urbaines sont liées d'une part à des contextes politiques et sociaux qui s'expriment dans un système de droit urbain générateur de formes ; et d'autre part à des systèmes d'organisations territoriales qui tiennent à des réseaux d'infrastructures et des équilibres ou déséquilibres entre espace construit et espace non construit.

Contenu :

Le cours est assuré par une professionnelle (architecte-urbaniste).

Le plan du cours est :

1. Explosion Urbaine .Ce cours aborde de façon synthétique le passage de la ville ancienne à la métropole et pose la question de l'aménagement du territoire.
2. Formation du territoire et morphologie centres 1 : Comprendre les formes de l'organisation territoriale : étude en parallèle de la formation du système rural et celle du système urbain
3. Formation du territoire et morphologie centres 2 : Urbanisation organique La cité dedans/dehors
4. Formation du territoire et morphologie centres 3 : La ville dessinée-Lecture de ville : tracés et îlots
5. Formation de la ville moderne : Sur le thème de la ville et des infrastructures, le cours aborde la formation de la ville moderne et de la ville contemporaine
6. Ville contemporaine : structure et enjeux : Etude urbaine : méthodologie

Ce cours est associé à un atelier d'urbanisme commun avec le MASTER 2 AUDIT de l'université de Rennes2.

Dans ce cadre les étudiants travaillent sur une commande publique plus ou moins fictive avec pour objectif d'aller jusqu'à un APS permettant de définir une esquisse de programme d'action réaliste. Cet atelier est donc accompagné de cours méthodologiques de conception d'un projet d'aménagement urbain assurés par un enseignant de l'université de Rennes2.

Bibliographie :

Littérature actuelle en Urbanisme.

Prérequis :

L'ensemble des cours techniques en Technique de Construction et Architecture de 3GCU et 4GCU.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Ce cours comprend 12 heures d'analyse des morphologies urbaines et 12 heures de méthodologie d'organisation d'un projet d'aménagement urbain. Un projet concret d'aménagement urbain est donné à des groupes mixtes d'étudiants provenant de l'INSA/5GCU et de l'UR2/AUDIT afin d'habituer nos futurs ingénieurs à ce travail pluridisciplinaire en génie urbain.

Modalités d'évaluation :

Notation essentiellement liée au projet avec un panneau A0+dossier détaillé et présentation orale.

Public ciblé :

5GCU (filière Génie Urbain)

Mécanique des Chaussées	GCU09-MECH
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : BERNARD Fabrice	

Objectifs, finalités :

Acquérir une connaissance approfondie du fonctionnement mécanique des structures de chaussée et pratiquer le dimensionnement de celles-ci. Maîtriser les programmes de calcul. Pratiquer l'évaluation des structures et les méthodes de renforcement de celles-ci.

Contenu :

1. Fonctions et classification des chaussées (rappels).
2. Caractérisation du trafic, calcul du trafic équivalent.
3. Comportement mécanique des sols support et des plates-formes.
4. Comportement mécanique des matériaux de chaussée : lois de fatigue et de fluage.
5. Calcul des contraintes et des déformations admissibles : aspects fiabilistes.
6. Méthodes et pratique du calcul des structures : programme Alizé.
7. Méthodes d'évaluation structurelle.
8. Méthodes et pratique du renforcement structurel.

Bibliographie :

1. PEYRONNE C., CAROFF G., Dimensionnement des chaussées. Presses de l'ENPC. 1984.
2. L.C.P.-SETRA, Conception et dimensionnement des structures de chaussées - Guide Technique. 1994.
3. ULLIDTZ P., Pavement analysis, Elsevier. 1987.

Prérequis :

Mécanique des solides déformables (GCU05-11)
Routes et chaussées (GCU08-21)

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours, exercices, études de cas.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet par groupe de 2 étudiants.

Public ciblé :

5GCU (filière Travaux Publics)

Ouvrages géotechniques	GCU09-OGEO
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Connaissance des techniques de réalisation et des méthodes d'analyse de différents types d'ouvrages géotechniques types.

Contenu :

1) Géotechnique des barrages

- pathologie des fondations des barrages : exemples et études de cas
- barrages en terre : typologie, pathologie, écoulements, stabilité

2) Ouvrages souterrains

- reconnaissance géotechnique, caractérisation des massifs rocheux,
- techniques de creusement,
- types de revêtements,
- analyse mécanique : solutions analytiques, méthode de convergence-confinement, méthodes numériques

3) Renforcement des sols par inclusions

- méthodes générales d'analyse mécanique,
- clouage,
- terre armée,
- géotextiles
- autres techniques : colonnes ballastées, jet grouting, compactage dynamique...

Bibliographie :

- Bordes J.-L., Les barrages-réservoirs du milieu du XVIIIe siècle au début du XXe siècle en France, Presse de l'ENPC, 2005.
- Schleiss A. J., Pougatsch H., Les barrages, traité de Génie Civil, Presses de l'EPFL.
- Thomas H., The engineering of large dams. Wiley & Sons, 1976.
- Colombet G., Esteulle F., Bouvard-Lecoanet A., Ouvrages souterrains : conception, réalisation, entretien. Presses de l'ENPC, 1992.
- Panet M., Le calcul des tunnels par la méthode convergence-confinement. Presses de l'ENPC, 1995.
- Hoek E., Practical Rock engineering, .
- Recommandations Clouterre 1991, Presses de l'ENPC, 1991
- Additif 2002 aux Recommandations Clouterre 1991, Presses de l'ENPC, 2002.

Prérequis :

Cours de Mécanique des Sols I et II. Cours de Géologie de l'ingénieur. Cours de Mécanique des Solides Déformables.
Cours de méthodes numériques appliquées à la mécanique.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Séances de Cours Magistraux - Travaux Dirigés avec des exercices d'application et illustrées par des études de cas.

Modalités d'évaluation :

Mini-projets d'analyse d'ouvrages par groupes de 2 étudiants.

Public ciblé :

5GCU (filière Travaux Publics)

Hydraulique & Travaux Maritimes	GCU09-HYTM
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : HELLOU Mustapha	

Objectifs, finalités :

Hydraulique maritime : Modélisation de la houle et connaissances des actions de la houle sur les ouvrages maritimes.

Travaux maritimes : ports, digues, quais.

Aménagement du littoral : proposer un aperçu de la diversité des aménagements auxquels on a recours pour satisfaire à la demande d'infrastructures émanant du secteur économique ainsi que pour préserver l'environnement de ces zones sensibles.

Contenu :

1. Notions d'hydraulique maritime: théorie de la houle, physique de la houle.
2. Niveau de la mer, vent et courant, houle et agitation, actions de la houle sur les ouvrages.
3. Sédimentologie : définitions, mouvements sédimentaires, impacts des aménagements portuaires.
4. Dragages : les techniques de dragage, le devenir des matériaux.
5. Conception des digues maritimes: les typologies des digues et les critères de choix, les digues à talus, les digues verticales en caissons, les études et les moyens d'étude (modèles physiques).

Bibliographie :

1. BONNEFILLE R., 1993, "Cours d'hydraulique maritime", Ed. Eyrolles
2. LARRAS J., 1979, "Physique de la houle et des lames", Ed. Eyrolles
3. GRAF W., "Hydrodynamique", "Hydraulique fluviale", Presses polytechniques et universitaires romandes
4. LEBRETON J.C., 1974, "Dynamique fluviale", Ed. Eyrolles

Prérequis :

Physique des phénomènes ondulatoires, Mécanique des Fluides, Hydraulique.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral puis séances d'applications en salle informatique.
Réalisation d'un mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet.

Public ciblé :

5GCU (filière Travaux Publics)

Hydrologie	GCU09-HYDR
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : LOMINE Franck	

Objectifs, finalités :

Analyse de la réaction des bassins versants (urbanisés ou ruraux) lors de précipitations. Détermination des hydrogrammes et des débits maximums à évacuer. Dimensionnement de réseaux d'évacuation de pluie et des ouvrages de protection.

Contenu :

1. Caractéristiques des bassins versants
2. Analyse statistique des données pluviométriques
3. Transformation pluie-débit
4. Estimation des débits de crue
5. Application 1 : Dimensionnement d'un réseau d'évacuation
6. Application 2 : modélisation numérique de la réponse de bassins et du comportement d'un réseau lors d'un événement pluvieux

Bibliographie :

1. REMENIERAS G., 1976, "Hydrologie de l'ingénieur, Ed. Eyrolles
2. LLAMAS J., 1993, "Hydrologie générale - Principes et applications", Ed. Gaëtan Morin
3. Ministère de l'Agriculture, 1982, "Synthèse nationale des crues de bassins versants"
4. MUSY, A., 2002, "Hydrologie générale ", Ed. EPFL
5. ANCTIL, F., 2005, Hydrologie, Presses Internationales, Polytechnique Montréal

Prérequis :

Statistiques ; Ecoulements à surface libre ; Hydraulique ; Hydrogéologie.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral puis séances d'applications en salle informatique.
Réalisation d'un mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Public ciblé :

5GCU (filière Travaux Publics)

Béton Précontraint II	GCU09-BP2
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Calculs avancés des structures en béton précontraint.

Contenu :

Effets hyperstatiques de la précontrainte

Cas d'un câble

Cas d'un câble parabolique

Calcul des moments hyperstatiques

Câble concordant

Calcul pratique des rotations aux extrémités

Exercice : pont dalle à 2 travées

Effort tranchant

Suivant règlement BPEL

Suivant eurocodes

Etude des zones d'about (BPEL)

Action des ancrages aux abouts (câble unique)

Action des ancrages aux abouts (plusieurs câbles)

Equilibre du coin inférieur

Bibliographie :

THONIER H., LE BETON PRECONTRAIT AUX ETATS LIMITES, Presse des Ponts et Chaussées, 1992.

CHAUSSIN R., FUENTES A., LACROIX R. , PERCHAT J. LA PRECONTRAINTTE, Presse des Ponts et Chaussées 1992

FAVRE R., JACCOUD J.-P., BURDET O. et CHARIF H., Dimensionnement des structures en béton, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2004.

Prérequis :

Béton armé, béton précontraint

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours.

Modalités d'évaluation :

Projet

Public ciblé :

5GCU (filière Travaux Publics)

Ponts & Ouvrages	GCU09-POUV
Volume horaire total : 36.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 36.00 h	
Responsable(s) : SOMJA Hugues	

Objectifs, finalités :

L'acquisition par l'étudiant des principes généraux de la conception des ponts et ouvrages, en prenant en compte :

- les diverses fonctions de l'ouvrage,
- les modes de fonctionnement mécanique,
- les matériaux constitutifs,
- les difficultés inhérentes à la construction des ouvrages d'art.

Les étudiants sont également amenés à connaître les règles générales de prédimensionnement des divers éléments de ponts courants ainsi que les principes de l'analyse mécanique des ouvrages, pour les géométries classiques et particulières (ponts courbes et ponts biais).

Ils sont par ailleurs introduits aux techniques de calcul particulières à ce type d'ouvrage (calculs dynamiques, calculs de tôles raidies,...)

Contenu :

1. Typologie et classification.
2. Fondation, pile, culée, appareil d'appui.
3. Ponts en béton armé ou précontraint, ponts types du SETRA, ponts biais et courbes.
4. Ponts métalliques : technologie, Stabilité des âmes, Stabilité des tôles raidies (dalles orthotropes).
5. Typologies particulières : Ponts haubanés, ponts en arc.
6. Equipements des ponts.
7. Fabrication, lancement, montage, maintenance.
8. Chargements dynamiques : TGV, sismique, comportement des passerelles.

Bibliographie :

1. CREMER J.M. , "PONTES", notes de cours, université de Liège, 2006
2. APK, 1996, "construction métallique et mixte acier-béton", tomes 1 et 2, éditions Eyrolles
3. MAQUOI R, Cours de construction métallique, université de Liège
4. CD ROM ESDEP, leçons de construction métallique, APK, 1999
5. CALGARO J. A., Projet et construction des ponts, presses de l'ENPC, 2000
6. BERNARD GELY A., CALGARO J. A., Conception des ponts, presses de l'ENPC, 1994

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral et projet de conception par groupe de 2 ou 3 étudiants.

Modalités d'évaluation :

1 mini projet, suivi d'une évaluation orale sous la forme d'un retour sur correction.

Public ciblé :

5GCU (filiale Travaux Publics)

Construction Mixte Acier-Béton	GCU09-CMX
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : GUEZOULI Samy	

Objectifs, finalités :

Fournir aux étudiants les notions de base utiles au calcul, à la conception et au dimensionnement de ce type de construction offrant de nombreux avantages économiques autant dans le domaine des ponts que celui des bâtiments. Ce type de construction est en plein développement en Europe.

Contenu :

1. Notions fondamentales, terminologie et domaines d'application (poutres - poteaux et dalles).
2. Conceptions en bâtiments et ouvrages d'art, évolution des méthodes de calcul et des règlements, Eurocode 4.
3. Etude des sections mixtes : résistances élastique et plastique en flexion, voilement local et par cisaillement, déversement. Classification des sections mixtes.
4. Combinaisons de charges ELU-ELS et prédimensionnement (analyses globales fissurée et non-fissurée). Dimensionnement de la connexion.
5. Fatigue des poutres continues de pont.
6. Vérifications des poteaux et dalles mixtes.
7. Résistance au feu.
8. Modélisations numériques.

Bibliographie :

1. Comité Européen de Normalisation, 1992, Eurocode 4 - Partie 1,1
2. JOHNSON R.P., 1994, "Composite Structures of Steel and Concrete", Blackwell Scientific Publications
3. A.P.K., 1996, "Construction Métallique et Mixte Acier-Béton", chapitre 8, Ed. Eyrolles
4. A.F.P.C., 1997, "Calcul des ouvrages généraux de construction", chapitre 8, "Modélisation des ouvrages mixtes acier- béton avec leur connexion", Ed. Hermes

Prérequis :

Théorie élastique et calcul plastique des structures.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Révision du cours, exercices personnels à effectuer : 20 heures.

Modalités d'évaluation :

1 mini-projet différent pour chaque filière (Bâtiment - TP)

Public ciblé :

5GCU (filieres Bâtiment et TP)

Anglais / Conversation English	HUM09-ANGL-CONV
Volume horaire total : 10.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 10.00 h	
Responsable(s) : LE VOT Philippe	

Objectifs, finalités :

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

Contenu :

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

Bibliographie :

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

Prérequis :

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

Organisation, méthodes pédagogiques :

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

Modalités d'évaluation :

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

Public ciblé :

Anglais / TOEIC	HUM09-ANGL-TOEIC
Volume horaire total : 20.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 20.00 h	
Responsable(s) : LE VOT Philippe	

Objectifs, finalités :

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

Contenu :

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

Méthodes pédagogiques :

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

Bibliographie :

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

Prérequis :

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

Modalités d'évaluation :

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

Public ciblé :

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Parcours de management A	HUM09-PM-A
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Objectifs Lean Management

- Maîtriser les concepts théoriques et pratiques du Lean et du Six Sigma
- Développer votre capacité à gérer et animer des projets créateurs de valeur
- Comprendre les enjeux et la mise en place d'une culture du progrès continu dans une organisation

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

Contenu :

Le contenu de ce parcours est la continuité et un approfondissement de certaines notions vues dans le tronc commun de 3ème année (IMO).

- Introduction de l'amélioration
- Projet DMAIC
 - Animation et Facilitateur d'équipe
 - Outils spécifiques Lean
- Outils spécifiques Six Sigma
- Outils Lean Six Sigma orientés terrain
- Retour d'expérience et d'applications industrielles

Les étudiants inscrits dans ce module pourront participer au Hackathon de la qualité et de l'excellence opérationnelle organisé en décembre à Nantes. Cet événement réunira pendant une journée entière des équipes composées de 4 à 6 étudiants de plusieurs établissements d'enseignement du niveau Bac+2 au Master 2, encadrées par des professionnels de l'excellence opérationnelle, du management QHSE, de l'amélioration continue...

Ensemble, les élèves devront relever le défi de répondre à une problématique réelle d'entreprise et lui proposer un plan d'actions pertinent. En fin de journée, chaque équipe pitchera le résultat de sa réflexion, la meilleure présentation sera récompensée par un vote du public et du jury d'experts.

Lean Management (28h)

Le Lean est une méthode structurée de management. Il s'impose de plus en plus comme une approche permettant d'améliorer la performance des entreprises grâce à une meilleure efficacité des processus.

- Appliqué au management des entreprises, le « Lean Management » apporte un ensemble de méthodes menant à l'excellence opérationnelle.
- Associé à la méthodologie « Six Sigma », orientée vers l'amélioration de la qualité, le Lean offre une démarche assurant une prise en compte de l'ensemble des attentes clients en matière de qualité, de délais et de coûts.

Culture juridique (6h)

Programme

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
 - les juridictions ;
- les praticiens du droit ;

- le contrat;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

Prérequis :

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Parcours de management B	HUM09-PM-B
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle	

Objectifs, finalités :

Objectifs des Parcours de Management

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Management des ressources humaines (20h)

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

Droit social (8h)

Objectifs

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

Contenu :

Management des ressources humaines (20h)

Programme

- Les fondamentaux de management
- Communication et motivation
- Savoir fixer des objectifs
- Le leadership et l'animation d'équipe
- Développer les compétences de son équipe
- Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail

- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
 - Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail
- Culture juridique (6h)
- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
 - les juridictions ;
 - les praticiens du droit ;
 - le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

Prérequis :

Modules Eco-Gestion de S7 et S8

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Parcours de management C	HUM09-PM-C
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle	

Objectifs, finalités :

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Management des ressources humaines (20h)

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

Droit social (8h)

Objectifs

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise.

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique

Contenu :

Management des ressources humaines (20h)

- Les fondamentaux de management
 - Communication et motivation
 - Savoir fixer des objectifs
 - Le leadership et l'animation d'équipe
 - Développer les compétences de son équipe
 - Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

Culture juridique (6h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

Prérequis :

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Parcours de management D	HUM09-PM-D
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : GOURRET Fanny	

Objectifs, finalités :

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Contenu :

Les fondamentaux de management (4 H)

- Les 4 cerveaux du manager, tableaux de bord et « business models »
- Les styles de management, entre penchants personnels et circonstances qui les justifient
- La « culture » de l'entreprise, les enjeux interculturels
- Le changement, entre planification et souplesse, démarches d'accompagnement

L'éthique, de la philosophie aux pratiques des entreprises (10 H)

- Les réglementations internationales encadrant les pratiques
- La place du collaborateur, entre volonté / liberté d'agir et contrat de travail _et attentes sociales (lanceurs d'alerte)
- La responsabilité sociétale des entreprises, entre démarche sincère et green/social-washing
- Les démarches éthiques volontaristes, des entreprises et des professions
- Le rôle spécifique du manager, du scientifique, du technicien, dans la promotion et le contrôle du caractère éthique des pratiques professionnelles.

Les approches de la motivation (4 H)

- Compréhension psycho-sociologique de la motivation
- Les outils « RH » entre contrôles, permissions, incitations et leviers (inclusion, égalité...)
- Le leadership, facteur d'entraînement complexe, non réservé au « dirigeant » !

L'approche transversale par des études de cas sectoriels en groupe (6 H) / 6 groupes de 5 (Santé, construction, finances, industrie de la mode, services internet, agroalimentaire...)

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Parcours de management E	HUM09-PM-E
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : GOURRET Fanny	

Objectifs, finalités :

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Contenu :

A travers l'expérience d'un spécialiste de l'accompagnement des entreprises à l'international, ce module doit permettre une ouverture sur des problématiques spécifiques à l'export et à l'implantation hors frontières. A l'issue de ce parcours de formation, les étudiants devront être capables de synthétiser les informations essentielles recueillies lors des témoignages d'entreprises proposés lors des séances.

Les thèmes abordés :

- les différentes formes de développements et de stratégies à l'international,
- l'évaluation des capacités d'une entreprise pour la mise en place du développement à l'international (le « diagnostique export »),
- l'étude des marchés étrangers, la réglementation et l'approche interculturelle,
- le business plan à l'international (le plan d'action),
- les différentes formes de projets internationaux et le multi-partenariat.

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Parcours de management F	HUM09-PM-F
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle	

Objectifs, finalités :

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Programme du Parcours « Développement Durable »

Développement Durable (28h)

Le développement durable constitue un enjeu sociétal majeur qui interpelle l'ensemble des acteurs, organismes de formation et de recherche y compris. Le groupe INSA s'est emparé de cette thématique et réfléchit activement aux moyens de « former des ingénieurs de très haut niveau technique... (mais aussi) conscients des enjeux globaux d'aujourd'hui & capables d'aider leurs entreprises à faire leur propre transition énergétique et écologique » (Groupe de travail inter-INSA Enjeux Energie-Climat dans la formation ingénieur).

L'INSA Rennes s'est engagé dans un processus de labellisation DRS (Développement Durable Responsabilité Sociétale). Les élèves-ingénieurs inscrits dans le parcours F pourront contribuer concrètement à cette démarche en proposant des projets éligibles à ce référentiel, en collaboration avec le COPIL-DD de l'INSA (COMité de Pilotage du Développement Durable) et le CRIC-DD (Collectif Rennes Inter-Campus pour le Développement Durable).

Objectifs

- Approfondir sa connaissance des enjeux du DD et être capable d'y sensibiliser ;
- Connaître un référentiel DD et les étapes d'un processus de labellisation ;
- Construire un projet en équipe, utile pour la labellisation de l'INSA Rennes ;
- Savoir convaincre de la pertinence d'un projet et en évaluer la faisabilité (technique et économique).

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit. - Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

Contenu :

Développement Durable (28h)

Programme

- Présentation du COPIL-DD, du CRIC-DD et du label DD-RS ;
- Conférences sur le DD : impacts environnementaux du numérique, biodiversité et jardins, ESS (Espace Social et Solidaire), etc.
 - Formation à l'outil « La Fresque du Climat ».

Bibliographie :

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

Prérequis :

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Dans le cadre de ce module, les élèves-ingénieurs :

- assisteront à des conférences d'experts sur des thématiques du DD
- seront formés à l'outil « La Fresque pour le Climat »
- en équipes pluridisciplinaires, définiront un projet pouvant être mis en œuvre sur le campus de l'établissement et éligible au référentiel DD-RS

Des temps en autonomie sont prévus dans le planning des séances, afin de permettre aux élèves d'avancer sur leurs projets d'équipe.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

Public ciblé :

Evaluation stage	EII09-EVST
Volume horaire total : 5.00 h	1.00 crédits ECTS
EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	EII09-HUMT
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 20.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle	

Objectifs, finalités :

Sensibiliser aux enjeux de la RSE, en présenter les principaux concepts et le cadre institutionnel en se basant sur des études de cas concrets.

Contenu :

1. Définition de la RSE - Modalités de mise en œuvre de la RSE et du reporting sociétal dans les entreprises
2. Performance environnementale
3. Performance sociale

Bibliographie :

Références sur le cours Moodle associé

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Par équipes de 3-4, les élèves analysent la politique RSE d'une entreprise de leur choix.

Modalités d'évaluation :

Des oraux de restitution des recherches effectués tout au long du module.

Public ciblé :

5EII

Evaluation stage	EII09-EVST
Volume horaire total : 5.00 h	1.00 crédits ECTS
EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Stage dating et/ou conférences	INF09-STGDATING
Volume horaire total : 15.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 15.00 h	
Responsable(s) : BLOUIN Arnaud	

Objectifs, finalités :

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

Contenu :

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides de 10mn avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- data management, data science, big data
- introduction au métier d'architecte SI

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

Modalités d'évaluation :

Validation sur la présence de l'étudiant

Public ciblé :

5INFO

Gestion de Projet de Construction	GCU09-SPEC-GPC
Volume horaire total : 18.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 18.00 h	
Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham	

Objectifs, finalités :

Présenter les différents acteurs d'un projet, leurs responsabilités ainsi que les stratégies et techniques de gestion opérationnelle d'un projet.

Contenu :

Partie 1

Le processus Industriel et les missions d'accomplissement.

Les acteurs dans un projet (Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, Entreprise, Contrôleur technique..) : Structures, responsabilités, compétences et moyens

Le projet : Structure, Organisation et évolution

Stratégies de gestion de projets : organisation, suivi, modifications, coordination, sous-traitance, réception.

L'assurance de la qualité et audits

Gestion de crises.

Organisation dématérialisées des projets et co-traitance.

Partie 2

Les acteurs de l'ingénierie de projet (chef de projet, contrôleur de projet, ingénieur planning, ingénieur de projet, leader de discipline..)

Gestion des documents techniques

Gestion des travaux

Gestion des modifications

Gestion des retards d'études, d'approvisionnement, de fabrication, de livraison..

Modalités opératoires du contrôle de coût

Planeurs multi-composantes pour la gestion (temps, personnel, coûts, risques)

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

L'enseignement est organisé en séances de présentations plénières avec des cas d'application des concepts abordés. Une mise en situation réelle est organisée dans le cadre d'un challenge réunissant un panel de professionnels.

Modalités d'évaluation :

Evaluation du projet présenté lors du challenge.

Public ciblé :

5GCU

Module spécifique MA	DMA09-SPEC
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Gestion de Projet Dématérialisé	GCU09-SPEC-GPD
Volume horaire total : 18.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 18.00 h	
Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy	

Objectifs, finalités :

La technologie BIM est un processus qui implique la création et l'utilisation d'un modèle 3D intelligent et paramétrable pour prendre de meilleures décisions concernant un projet et les communiquer. Il s'agira de concevoir, visualiser, simuler, collaborer et gérer plus facilement tout au long du cycle de vie du projet. Ce cours a pour objectif de vous faire découvrir la technologie BIM dans la gestion de projet BTP.

Contenu :

INTRODUCTION AU BUILDING INFORMATION MANAGEMENT

Le numérique dans le BTP
 Les principaux acteurs nationaux, internationaux à connaître
 Les dimensions du BIM et les termes techniques associés
 La digitalisation des métiers
 Veille technologique
 La mise en place d'une démarche BIM

L'INTEROPERABILITE

Les enjeux de l'openBIM
 L'IFC
 le BCF
 Le facility management

MODELISATION EN DEMARCHE BIM

Modélisation d'un projet par mission d'appel d'offres
 Modélisation structurelle
 Les nuages de points
 Introduction à Dynamo
 Création de contenu
 Modélisation architectural
 Modélisation de réseaux

COMMUNIQUER EN DEMARCHE BIM

PC et DOE numérique
 Les plateformes collaboratives
 Les outils de communication numérique
 La réalité virtuelle et la réalité augmentée
 La simulation 4D

CONTROLE QUALITE EN DEMARCHE BIM

Contrôle automatisé et itératif
 Le pilotage et l'arbitrage d'une synthèse
 Les nuages de points
 La maquette numérique de synthèse

METHODES EN DEMARCHE BIM

Le plan d'installation de chantier
 Le phasage 3D
 Le calepinage de façades
 Le cycle de banches
 La mise en place d'élément de sécurité
 Le mode opératoire
 Le BCF dans différentes applications
 Détection d'interférences dans Revit
 Détection d'interférences dans Solibri Model Checker
 Prise en compte des spécificités des métiers
 Prise en compte des phases transitoires de chantier ou des phases d'entretien

Bibliographie :

De la maquette numérique au BIM, Eyrolles
BIM et architecture, DUNOD

Le BIM appliqué à la gestion du projet de construction: Outils, méthodes et flux de travaux, David McCool et Brad Hardin

Prérequis :

Revit

Organisation, méthodes pédagogiques :

Nombre d'heure de travail pour le module : 1 crédit ECTS * 30 h = 30 h

Nombre d'heure présentiel : 16 h (8h cours magistral + 8h travaux dirigés)

Nombre d'heure de travail personnel : 30h-16h = 14h

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Public ciblé :

5GCU

Conférences E&T	DET09-CONF
Volume horaire total : 16.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 16.00 h	
Responsable(s) : LOISON Renaud	

Objectifs, finalités :

"Des experts industriels ou académiques dans divers domaines proposent de petits exposés (généralement 2h) sur des questions techniques et scientifiques dans leur domaine. L'idée principale est d'ouvrir les étudiants au monde de l'industrie et de la recherche et de les sensibiliser à l'état de l'art dans des domaines proches de leurs préoccupations."

Contenu :

Le contenu des exposés peut varier en fonction de la disponibilité des experts

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

PASS si les étudiants assistent aux conférences, FAIL sinon.

Public ciblé :

5ème année E&T

Formation éthique de l'ingénieur	INF09-ETHIQUE
Volume horaire total : 16.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Parcours de management contrat de professionnalisation	HUM09-PM-PRO
Volume horaire total : 70.00 h	2.00 crédits ECTS
TA : 70.00 h, TA : 70.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Musique-Etudes	HUMF1-MUS
Volume horaire total : 25.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 25.00 h	
Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile	

Objectifs, finalités :

Compétences ciblées :

- Travailler et communiquer en équipe
- Ouverture culturelle
- Écoute de l'autre
- Gérer son stress
- Prendre confiance en soi

Les élèves ont la possibilité de combiner leurs études et leur passion pour la musique. Au sein de deux formations orchestrales, Jazz et classique, ils continuent la pratique instrumentale et suivent une formation musicale de qualité encadrée par des enseignants du Conservatoire Régional de Rennes. Ils développent à travers la pratique musicale collective des capacités d'écoute, d'adaptation et de collaboration, essentielles à tout travail d'équipe. Ils participent activement à la vie culturelle de l'école et se produisent fréquemment en public. La pratique artistique collective au sein de l'établissement contribue à l'épanouissement personnel des élèves. d'adaptation et de collaboration essentielles à tout travail d'équipe.

Contenu :

Cours collectif de 2h par semaine au sein de deux ensembles, JAZZ et classique.
 Pratique instrumentale en formation de musique de chambre encadrée.
 Participation aux festivals et organisation des événements culturels de l'École.
 Plusieurs concerts et représentations dans l'année à l'INSA et à l'extérieur.

Bibliographie :

Partitions distribuées en début d'année

Prérequis :

Une bonne pratique instrumentale, Études musicales au Conservatoire ou dans une École de Musique, Maîtrise de la lecture
 Les admissions dans la filière se font sur dossier et suite à une audition, organisée en début d'année.

Organisation, méthodes pédagogiques :

2 heures de pratique collective par semaine
 Formations de musique de chambre, pratique encadrée
 Travail personnel en autonomie et en groupe

Modalités d'évaluation :

Validation

Public ciblé :

Élèves INSA ,Sciences Po , Centrale/Supélec et étudiants extérieur

Semestre 10**Parcours Formation Initiale GCU**

1	GCU-PFE10		PROJET DE FIN D'ETUDES	30.00
	GCU10-PFE	O	Projet de Fin d'Etudes	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

Projet de Fin d'Etudes	GCU10-PFE
Volume horaire total : 350.00 h	30.00 crédits ECTS
ST : 350.00 h, ST : 350.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Le deuxième semestre de la cinquième année est consacré à un stage d'une durée de 4 à 6 mois. Ce stage termine la scolarité des élèves ingénieurs

Contenu :**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :****Public ciblé :**

5GCU