

IC : Pré-Orientation Ingénierie de la Construction

Objectifs

La pré-orientation en Ingénierie de la Construction (IC) vise à donner les connaissances nécessaires pour évoluer vers les métiers de la construction (Génie Civil et Génie Mécanique). Elle s'appuie sur une solide formation de base en mécanique (mécanique générale, mécanique des milieux continus, mécanique des fluides), en mécanique appliquée, en sciences et techniques industrielles et enfin en matériaux utilisés dans la conception des ouvrages et des systèmes mécaniques.

Un ensemble d'enseignements en mathématiques et informatique permet de doter le futur ingénieur des outils de résolution des problèmes qui relèvent de la discipline. Par ailleurs, à travers des compléments de physique, l'élève ingénieur élargit sa perception des phénomènes et son aptitude à les modéliser et à les analyser.

La formation met également l'accent sur l'ouverture vers le monde industriel et sur l'acquisition de compétences transversales. Elle s'appuie pour cela sur les enseignements communs, relatifs aux sciences humaines et sociales, aux modules d'ouverture et aux activités sportives. Des activités en contact direct avec le milieu industriel (visites, conférences, stages) sont également intégrées tout au long du cursus.

Organisation du Cursus

Le cursus comprend 48 UV (24 par an correspondant approximativement à 800 heures contact) dont 32 UV (16 par an) sont spécifiques à la pré-orientation. En liaison avec les objectifs ci-dessus, cet enseignement spécifique comprend des enseignements fondamentaux et appliqués (cours, travaux dirigés, travaux pratiques, projets tutorés...) dans les domaines scientifiques suivants :

- Mathématiques (mathématiques générales de base, équations différentielles, intégrales, transformées de Laplace, séries de Fourier, statistiques et probabilité, traitement des données...),
- Physique (notions élémentaires d'électrotechnique et d'optique indispensables pour un ingénieur dans son environnement industriel),
- Analyse numérique et informatique (systèmes linéaires et non linéaires, équations différentielles ordinaires et équations aux dérivées partielles, initiation à Matlab...),
- Résistance des matériaux (dimensionnement des solides soumis à des sollicitations mécaniques),
- Mécanique des solides et des milieux continus (statique, cinématique, dynamique),
- Matériaux (propriétés des matériaux : connaissance des microstructures, des diverses classes de matériaux...),
- Mécanique des fluides et transferts thermiques,
- Conception mécanique et environnement de la construction.

Après trois semestres indifférenciés, les élèves-ingénieurs choisissent d'approfondir, au cours du 4ème semestre de pré-orientation :

- soit la conception et la production des systèmes mécaniques. Ce choix les oriente vers une spécialisation d'ingénieur en "Génie Mécanique"
- soit la conception des ouvrages. Ce choix les oriente vers une spécialisation d'ingénieur en "Génie Civil".

Tout au long des quatre semestres d'étude, un enseignement spécifique sous forme de projets, de visites d'usines et de conférences amène les élèves-ingénieurs à appréhender le contexte industriel dans lequel ils exerceront leur métier d'ingénieur. Un stage en industrie, effectué après le 4ème semestre de pré-orientation, complète cette connaissance du milieu industriel.

A côté des enseignements spécifiques de la pré-orientation IC, 4 ou 5 UV sont consacrées chaque année au développement des capacités humaines et d'expression orale et écrite, en français, en anglais et dans une troisième langue (communication, anglais I, anglais II, 2ème langue étrangère, activités physiques et sportives). En fin de pré-orientation, le niveau atteint en anglais est évalué par le test TOEIC et un score au moins égal à 750 doit être atteint.

Un enseignement en économie générale et en gestion des entreprises (1 UV par an) prépare les élèves-ingénieurs à maîtriser le contexte économique dans lequel ils exerceront leur métier d'ingénieur.

Chaque année, 1 UV spécifique (Projet Professionnel Individualisé - PPI) est consacrée à l'approfondissement de la connaissance des métiers d'ingénieurs et à un accompagnement individuel pour l'élaboration d'un projet professionnel en adéquation avec les capacités et les aspirations de chacun.

Enfin, 2 UV (modules d'ouverture) sont laissées chaque année au libre choix des élèves-ingénieurs pour leur permettre d'approfondir leur culture dans le domaine de leur choix (scientifique et non scientifique) ou pour réaliser des projets à caractère humanitaire ou citoyen.

Tableau des programmes de l'année 2

	Semestre 3	Horaire	Semestre 4	Horaire	Total (h)
Modules spécifiques à la pré-orientation et obligatoires	Mathématiques I	40	Mathématiques 2	30	500
	Physique	40	IN/Programmation 2	40	
	AN/Programmation 1	40	RDM 1	30	
	Mécanique du solide 1	40	Industrialisation - Mécanique 1	30	
	Sciences des matériaux	40	Conception Mécanique 1	40	
	DAO – Techniques Industrielles	45	Environnement de la construction	40	
	Acquisition données spatiales	25	1 module au choix parmi 2	40	
			Matériaux divisés Conception de produit industriel		
Modules d'ouverture	1 module au choix	40	1 module au choix	40	80
Modules obligatoires en Sciences Humaines et Sociales	Activité physique et sportive	100	Activité physique et sportive	100	200
	Anglais langue vivante 1		Anglais Langue vivante 1		
	Langue vivante 2		Langue vivante 2		
	Communication		Communication		
	Economie et gestion		Economie et gestion		
Parcours professionnel individualisé	Parcours professionnel individualisé				
Total		410		410	820

Tableau des programmes de l'année 3

	Semestre 5	Horaire	Semestre 6	Horaire	Total (h)
Modules spécifiques à la pré-orientation et obligatoires	Mathématiques 3	30	Statistiques et probabilités Cours orientés (voir tableau annexe)	25	540
	RdM2 + élasticité	50		245	
	Mécanique Générale 2	40			
	Mécanique des Fluides 1	35			
	Transferts thermiques 1	35			
	2 modules au choix	46			
	Opérations unitaires	34			
	Systèmes dispersés	40			
	Qualité et sécurité	20			
Modules d'ouverture	1 module au choix	40	1 module au choix	40	80
Modules obligatoires en sciences humaines et sociales	Activité physique et sportive	90	Activité physique et sportive	90	180
	Langue vivante 1		Langue vivante 1		
	Langue vivante 2		Langue vivante 2		
	Communication		Communication		
	Economie et gestion		Economie et gestion		
Parcours professionnel individualisé	Parcours professionnel individualisé				
Total		400		400	800

Tableau des cours orientés de l'année 3

Génie Mécanique	Horaire	Génie Civil	Horaire
Systèmes Dynamiques	50	Technologie de Construction	18,5
Dimensionnement – Eléments finis 1	40	Géotechnique 1	59
Conception Mécanique 3	110	Comportement des Structures en Béton 1	38,75
FAO et Contrôle qualité	60	Matériaux/Béton	39,5
		Analyse des Structures/Statique dynamique	45
		Mécanique des Fluides	30
		Transferts thermiques 2	29,25

2ème année IC

GROUPE 1 SCIENCES FONDAMENTALES

Mathématiques 1 I2ICMT10 (3 crédits)

Objectifs : *Acquérir des mathématiques de base nécessaires à la formation "Ingénierie de la construction"*

Description : Les notions suivantes abordées : tenseurs, matrices, matrices symétriques, formes quadratiques, fonctions de plusieurs variables, intégrales multiples, courbes et surfaces, éléments d'analyse vectorielle, Formules de Green.

Semestre : S1

Responsable : Escola Nicole.

Charges : Cours (20h), TD (20h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle continu, Examen

Prérequis : Niveau en mathématiques de première année.

Bibliographie : ; *Série Schaum*.

I2ICPH10 (3 crédits)

Physique

Objectifs : *Présenter les notions élémentaires d'électrotechnique et d'optique indispensables pour un ingénieur dans son environnement industriel.*

Description : Notions sur la production et la distribution de l'énergie électrique : réseau haute, moyenne, basse tension. Courant continu et alternatif (mono et triphasé). Transformateur. Puissance électrique. Relèvement du facteur de puissance. Norme de Sécurité. Principe de fonctionnement des machines électriques. Moteur synchrone et asynchrone. Notions sur l'interférométrie optique et les lasers pour la mesure et le positionnement.

Semestre : S1

Responsable : Gerard Pascal.

Charges : Cours (14h), TD (14h), TP (12h).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Cours de physique 1e année de Michel BONNET. UV1 et UV2 de physique

Bibliographie : 1) Électrotechnique industrielle; *G. Séguier, F. No-telet*; Lavoisier Tec et Doc.. 2) Électrotechnique; *Th. Wildi*; Les presses de l'université Laval.. 3) Optique géométrique et ondulatoire; *J.P Pérez*; Masson Paris 1994 (4ème édition).

I2ICIF10 (3 crédits)

Analyse numérique - programmation 1

Objectifs : *Acquérir quelques bases de calcul scientifique et de programmation pour le calcul avec Excel et Matlab*

Description : Après avoir présenté quelques problèmes de calcul scientifique liés au métier d'ingénieur, on aborde les points suivants : arithmétique des ordinateurs et erreurs d'arrondis, interpolation et approximation des fonctions, intégration numérique, des équations non linéaires et des systèmes d'équations linéaires. Les étudiants ont à réaliser un projet sous Excel.

Semestre : S1

Responsable : Huard Alain.

Charges : Cours (15h), TD (10h), TP (15h).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Niveau de mathématique et programmation de première année.

Bibliographie : 1) Méthodes d'analyse numérique élémentaire; *J. G. Dion et R. Gaudet*; Modulo Éditeur. 2) Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur; *P. Lascaux et R. Theodor*; Tome 1, Masson.

I2ICMT20 (3 crédits)

Mathématiques 2

Objectifs : *Acquérir des mathématiques de base nécessaires à la formation.*

Description : Les notions suivantes seront abordées : Problèmes différentiels : typologie (équations différentielles ordinaires, aux dérivées partielles) classification, notion de séries, séries de Fourier, Transformée de Laplace

Semestre : S2

Responsable : Renard Yves.

Charges : Cours (17,5), TD (22,5).

Évaluation : Contrôle continu, Examen

Prérequis : Niveau en mathématiques du module Mathématiques 1

Bibliographie : Equations aux dérivées partielles; *Série Schaum, Reinhard*; Dunod Édition.

I2ICIF20 (3 crédits)

Analyse numérique - programmation 2

Objectifs : *Acquérir des mathématiques de base nécessaires à la formation "Ingénierie de la construction"*

Description : Ce module suit le module Analyse numérique et programmation 1. Les thèmes abordés sont les systèmes d'équations non linéaires, la résolution approchée des équations et systèmes différentiels, et une introduction à la résolution des équations aux dérivées partielles. Les étudiants réalisent un projet sous Matlab.

Semestre : S2

Responsable : Rouchon Adeline.

Charges : Cours (15h), TD (10h), TP (15h).

Évaluation : Examen écrit, Note de TP

Prérequis : Niveau de mathématique du premier module de seconde année (fonctions de plusieurs variables).

Bibliographie : 1) Méthodes d'analyse numérique élémentaire; *J. G. Dion, R. Gaudet*; Modulo. 2) Matlab Guide; *D. J. Higham, N.J. Higham*; SIAM.

I2ICPI20 (3 crédits)

Projet programmation

Objectifs : *Acquisition du cours d'analyse numérique et programmation sur des outils numériques.*

Description : Un projet semi industriel est étudié sous l'approche numérique et présenté ensuite sous forme de rapport et de présentation orale.

Semestre : S2

Responsable : Huard Alain.

Charges : Projet (30).

Évaluation : Rapport, Exposé,

Prérequis : I2ICIF10 I2ICIF20

GROUPE 2 SCIENCES APPLIQUEES

I2ICMG10 (3 crédits)

Mécanique du solide 1

Objectifs : *Donner aux étudiants les bases de l'étude de l'équilibre et du mouvement de systèmes solides soumis à des efforts.*

Description : Modélisation des liaisons et des forces. Définition des tenseurs associés aux liaisons. Principe fondamentale de la statique. Problèmes avec frottement : basculement, arc-boutement. Cinématique du solide rigide. Composition des mouvements. Mouvement plan sur plan. Angles d'Euler et mouvement autour du point.

Semestre : S1

Responsable : Boyer Alain.

Charges : Cours (20h), TD (20h).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Opération sur les vecteurs, dérivations de fonctions usuelles.

Bibliographie : 1) Mécanique du solide; *P. Vander-wegen*; Masson. 2) Mécanique des systèmes et du solide; *C. Grossetête, P. Olivie*; Ellipses. 3) Mécanique 1 - Cinématique du point et du solide rigide; *J. L. Teyssier, J. P. Ducourtieux, J. P. Moliton*; Masson(2e édition).

I2ICMX10 (3 crédits)

Science des matériaux

Objectifs : *Valoriser chez les étudiants l'importance d'une bonne compréhension des propriétés des matériaux (connaissance des microstructures, des diverses classes de matériaux.)*

Description : Cours : Structure atomique et liaisons inter atomiques – Structure des solides – Imperfections dans les solides – Diagramme de phases d'équilibre – Classes de matériaux – Propriétés physiques des matériaux – Propriétés mécaniques des matériaux – Rupture des matériaux – Dégradation physico-chimique des matériaux Travaux dirigés : Notions de cristallographie – Diagrammes d'équilibre de phases – Propriétés mécaniques – Oxydation Travaux pratiques : Essai mécanique (traction) – Étude des microstructures d'équilibre des métaux – Essais non destructifs des matériaux de construction.

Semestre : S1

Responsable : Cyr Martin.

Charges : Cours (22), TD (7,5), TP (10,5).

Évaluation : Examen écrit, TP,

Bibliographie : 1) Des Matériaux; *Dorlot & al*; Presses de l'École Polytechnique de Montréal. 2) Physique des matériaux; *Y. Quéré*; Ellipses.

I2ICRM10 (3 crédits)**Résistance des matériaux 1**

Objectifs : Donner les définitions et les propriétés essentielles des grandeurs qui caractérisent les efforts internes et les déformations des solides.

Description : Rappel sur quelques propriétés des matériaux. Notions de contrainte, équations d'équilibre, matrice des contraintes, contraintes principales etc... Déplacements et déformations, équations de compatibilité. Relations contraintes déformation en élasticité linéaire, loi de Hooke généralisée, notion de contrainte admissible et de contrainte équivalente. Rappels de statique (T. D.). Rappels sur la détermination des caractéristiques géométriques des sections. (T. D.) Hypothèses de la théorie des poutres, équations d'équilibre des poutres, torseur des forces internes, principe d'équivalence élastique, notion de ligne d'influence. Théorie des poutres : Contraintes normales : effort normal et moment de flexion.

Semestre : S2

Responsable : Lebraud Elisabeth.

Charges : Cours (20), TD (20).

Évaluation : Examen écrit, Projets tutorés

Prérequis : Torseur de forces et statique des solides, géométrie des aires et repère de Frénet.

Bibliographie : 1) Analyse des structures et milieux continus. Statique appliquée; *FREY François*; Presse polytechniques et universitaires de Lausanne. 1990. 2) Mécanique des structures. Tome 1. Solides élastiques Plaques et coques; *LAROZE Serge*; Editions Eyrolles Masson. 1988.. 3) Mécanique des structures. Tome 2. Poutres; *LAROZE Serge*; Éditions Eyrolles Masson. 1988..

I2ICRM20 (3 crédits)**Résistance des matériaux 2**

Description : Cette UV est décrite dans le module intitulé Résistance des matériaux 1 UV1.

Semestre : S2

Responsable : Lebraud Elisabeth.

Prérequis : I2ICRM10

GROUPE 3 TECHNIQUES INDUSTRIELLES

I2ICTI10 (3 crédits)**DAO - techniques industrielles**

Objectifs : Débuter avec les systèmes mécaniques universellement employés et récurrents en construction. Acquérir la méthodologie de modélisation graphique 2D et 3D en dessin assisté par ordinateur pour la construction (DAO)

Description : A partir de systèmes mécaniques industriels, l'étudiant procèdera à une analyse critique de la technologie et de la conception (sur plan et par démontage). Il concevra ensuite une évolution ou une amélioration du produit qu'il modélisera en utilisant un environnement logiciel dédié à la CAO/DAO.

Semestre : S1

Responsable : Laffitte Jean-Claude.

Charges : TD (21), TP (24).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Posséder les bases de la représentation graphique classique et celles du dessin assisté par ordinateur (D. A. O.)

I2ICAD10 (3 crédits)**Acquisition de données spatiales**

Objectifs : Acquérir des données raisonnées sur l'environnement bâti ou à bâtir sur lequel on veut intervenir. Connaître des techniques de saisie d'information qui permettent de caractériser géométriquement un environnement.

Description : Ce cours est accessible par internet. Les thèmes abordés sont: – les aspects conceptuels de la saisie de données spatiales, – les stratégies de relevé, – les outils de l'opérateur et le relevé spatial. Une mise en situation permettra un apprentissage de l'utilisation des outils actuels du topographe (décamètre, niveau automatique, tachéomètre, lasermetre).

Semestre : S1

Responsable : Caradant Maurice.

Charges : TD (11.5h), TP (10,5).

Évaluation : Examen écrit, Compte rendus Travaux Pratiques

Bibliographie : Topographie appliquée aux travaux publics, bâtiments et levés urbains; *Gilles Meyer et Lucien Lapointe*; éditions Eyrolles,.

I2ICMN10 (3 crédits)**Industrialisation mécanique 1**

Objectifs : Pratiquer les différentes étapes de l'industrialisation d'un ensemble mécanique pour une part étudié au semestre 3 en " Dessin assisté par ordinateur et techniques industrielles"

Description : Les étudiants mettront en pratique les différentes étapes d'organisation, d'élaboration et de contrôle des pièces mécaniques d'un ensemble.

Semestre : S2

Responsable : Llanes Michel.

Charges : TP (30h).

Évaluation : TP.

Prérequis : Commande Numérique : initiation à la programmation. Usage conventionnel : réalisation de pièces simples sur tour et fraiseuse.

I2ICCO10 (3 crédits)**Environnement de la construction 1**

Objectifs : Découvrir le monde de la construction à travers ses techniques et ses acteurs, à partir de facteurs socioculturels, économiques et politiques de diverses époques.

Description : Enseignement en trois parties 1– L'urbanisme, les acteurs d'une opération de construction et les métiers de la ville et de la construction pour l'Ingénieur Génie Civil avec exemples choisis sur des projets structurants comme le Métro ou le GPV (grand projet de ville). 2– Les matériaux et les techniques de construction dans l'ancien, le contemporain et leur évolution dans l'avenir 3– La démarche environnementale, le confort et les ambiances

Semestre : S2

Responsable : Romeu Gilbert.

Charges : Cours (30h), TD (10h).

Évaluation : Examen écrit, Mini-Projet

Bibliographie : 1) Deux siècles de réalisations; *S.Deswarte et B.Lemoine*. 2) L'art de l'Ingénieur; *A.Picon*. 3) Memento de l'urbanisme; *Ph. Château reynaud*.

I2ICCT10 (3 crédits)**Conception mécanique 1**

Objectifs : Mettre en oeuvre une procédure de pré-dimensionnement par une approche systémique descendante. Acquérir des compléments technologiques sur les modèles de liaison.

Description : Dans un premier temps, l'étudiant décrira physiquement le fonctionnement d'un ensemble. Il en établira la schématisation cinématique et identifiera les liaisons. Il exploitera les enseignements de mécanique, d'électrotechnique pour le pré-dimensionnement puis terminera par le dessin d'ensemble de la conception préliminaire.

Semestre : S2

Responsable : Mare Jean-Charles.

Charges : TD (40h).

Évaluation : Examen écrit, Rapport,

Prérequis : Mécanique du Solide I2ICMG10. Sciences et Techniques Industrielles.

GROUPE 4 MODULE INTERNE OPTIONNEL

I2ICCP10 (3 crédits)**Conception de produit industriel**

Objectifs : Mettre en oeuvre une procédure de pré-dimensionnement par une approche systémique descendante. Acquérir des compléments technologiques sur la matérialisation des liaisons.

Description : L'étudiant mettra en oeuvre une approche systémique descendante à partir d'un support industriel à caractère pluridisciplinaire. Dans un premier temps, il décrira physiquement le fonctionnement de l'ensemble. Il établira ensuite la schématisation cinématique, identifiera les liaisons à mettre en oeuvre. Il exploitera les enseignements de mécanique, d'électrotechnique et de thermodynamique pour le pré-dimensionnement puis terminera par le dessin d'ensemble de la conception préliminaire.

Semestre : S2

Responsable : Laffitte Jean-Claude.

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Opérations sur les vecteurs, dérivations de fonctions usuelles.

I2ICMD10 (3 crédits)

Matériaux divisés

Objectifs : *Connaître les méthodes de caractérisation et les lois régissant les propriétés physiques des matériaux divisés.*

Description : Les matériaux divisés se présentent sous forme granulaire ou sous forme de matériaux consolidés poreux. Ils font partie de la famille des matériaux composites. Ces matériaux se rencontrent dans de nombreux domaines : les céramiques industrielles, les matériaux frittés, les matériaux cimentaires... Le cours est divisé en deux parties : la caractérisation puis l'étude des propriétés d'usage telles que les propriétés mécaniques, de transfert ou électriques.

Semestre : S2

Responsable : Ollivier Jean-Pierre.

Évaluation : Examen, contrôle continu en TP

Prérequis : Enseignements de physique et de chimie de premier année

3ème année IC

GROUPE 1

Mathématiques 3

I3ICMT30 (3 crédits)

Objectifs : Compléter l'étude des outils mathématiques. Sensibiliser les étudiants à la fois à la richesse et à la difficulté des outils statistiques élémentaires

Description : Etude des transformées et transformée rapide de Fourier (FFT). Espace de probabilité – Variables aléatoires (continues et discrètes) – Indépendance – Loi des grands nombres – Théorème de la limite centrale – Echantillonnage – Test statistique de la moyenne et de la variance avec application au cas gaussien – Intervalles de confiance avec application au cas gaussien – Problèmes de proportion – Approximations de lois – Probabilité conditionnelles. Tests d'ajustement

Semestre : S1

Responsable : Scott Sandrine.

Charges : Cours (15h), TD (15h), T. Pers (30h).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Calcul intégral Séries numériques

Bibliographie : 1) Théorie et applications de la statistique; *Série Schaum*. 2) Recueil de normes françaises AFNOR.

I3ICRM30 (3 crédits)

Résistance des matériaux 2 UV1

Objectifs : Compléter l'étude des efforts internes et des déformations des solides.

Description : Mise en œuvre des méthodes analytiques de résolution des problèmes d'élasticité (Navier, Beltrami, Airy, ...). Cas particulier du problème de Saint-Venant pour le cisaillement d'effort tranchant et de torsion des poutres prismatiques

Semestre : S1

Responsable : Lebraud Elisabeth.

Charges : Cours (5h), TD (5h), TP (12).

Évaluation : Examen écrit, TP,

Prérequis : I2ICRM10

I3ICRM31 (3 crédits)

Résistance des matériaux 2 UV2

Objectifs : Etude des poutres en abordant les sollicitations composées et les concepts énergétiques.

Description : Énergie de déformation et travail des forces appliquées à une structure. Théorèmes énergétiques. Etude des sollicitations tangentes des poutres, méthode simplifiée de calcul des contraintes tangentielles. Sollicitations composées. Déformations des poutres et arcs, formules de Bresse, relation moment-courbure. Résolution des problèmes hyperstatiques. Notion de flambement élastique.

Semestre : S1

Responsable : Lebraud Elisabeth.

Charges : Cours (15h), TD (13.75h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle continu

Prérequis : UV I3ICRM30

I3ICMG20 (3 crédits)

Mécanique du solide 2

Objectifs : Etude dynamique des systèmes matériels rigides poly-articulés

Description : 1. Présentation de la géométrie de masse et utilisation d'outils numériques. 2. Utilisation du Principe fondamental de la dynamique. 3. Etude de cas industriel. 4. Sensibilisation aux facteurs de charge. 4. Présentation d'un outil de résolution numérique

Semestre : S1

Responsable : Boyer Alain.

Charges : Cours (20h), TD (20h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle continu

Prérequis : Module I2ICMG10

Bibliographie : Sciences Industrielles; *G. Colombari, J. Giraud; FOUCHER 1998.*

I3ICMF10 (3 crédits)

Mécanique des fluides 1

Objectifs : Donner aux étudiants les bases indispensables leur permettant d'aborder les enseignements du Génie Mécanique et du Génie Civil

Description : Principes généraux, propriétés des fluides. Statique des fluides. Cinématique. Dynamique des Fluides parfaits. Théorème des quantités de mouvement.

Semestre : S1

Responsable : Bernard Jacques.

Charges : Cours (12.5h), TD (15h), TP (8h).

Évaluation : Examen écrit, Rapport,

Bibliographie : 1) Fluid Mechanics; *F.M. WHITE*; Mc Graw Hill. 2) Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours; *P. CHASSAING*; Cépadués Editions. 3) Fluides en écoulements, méthodes et modèles; *J. PADET*; Masson.

I3ICTF10 (3 crédits)

Transferts thermiques 1

Objectifs : Ce cours a pour but de sensibiliser les étudiants à l'étude des transferts thermiques

Description : Les différents modes de transferts thermiques sont présentés et analysés à l'aide d'exemples simples. Après avoir introduit l'équation générale de transfert de la chaleur, on aborde successivement l'étude : de la conduction en régime stationnaire (notions de résistance thermique); de la convection forcée (différents régimes d'écoulements); du rayonnement (principales lois, notion de facteurs de formes).

Semestre : S1

Responsable : Colin Stéphane.

Charges : Cours (12.5h), TD (12.5h), TP (10h), T. Pers (15h).

Évaluation : Examen écrit, TP,

Prérequis : Mathématiques de 1ère année

Bibliographie : 1) Initiation aux transferts thermiques; *J.F. Sacadura*; Technique & documentation. 2) La transmission de la chaleur - La conduction; *A. B. De Vriendt*; Gaëtan Morin éditeur. 3) Introduction to heat transfer; *F. P. Incropera & D. P. Devitt*; John Wiley & Sons.

I3ICPM10 (3 crédits)

projet pluridisciplinaire mécanique

Objectifs : Travailler sur un thème technique en couplant plusieurs matières.

Description : Ce projet se fait en binôme. Le travail consiste à appliquer un ensemble de connaissances scientifiques sur un thème technique. Suite à un travail avec le tuteur, le binôme rédigera un rapport technique et présentera son travail lors d'une conférence devant un jury.

Semestre : S2

Responsable : Boyer Alain.

Évaluation : Rapport, Exposé,

GROUPE 2 : BLOC SPÉCIALITÉ GM

I3ICDM10 (3 crédits)

Systèmes dynamiques

Objectifs : Donner les bases nécessaires sur les signaux et les systèmes afin d'aborder les enseignements de systèmes asservis, de régulation et de mesures de phénomènes physiques rapidement variables

Description : Notions fondamentales sur les signaux et les systèmes – Fonctions de transfert des systèmes linéaires invariants – Les systèmes de base (1er ordre et 1er ordre généralisé, 2ème ordre et 2ème ordre généralisé et retard) – Lieu de transfert dans les plans de Nyquist Bode, et Nichols et tracé asymptotique dans le plan de Bode – Introduction à la représentation d'état.

Semestre : S2

Responsable : Renaud Marc.

Charges : Cours (17.5h), TD (20h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle Continu

Prérequis : I3ICMT20 et I3ICMT10

Bibliographie : 1) 1) Signaux et systèmes linéaires; *Y. Thomas*; Masson. 2) 2) Dynamique de la commande numérique; *J.C Gilles, P. Decaulne, M. Pelegrin*; Dunod 1991.

I3ICEF10 (3 crédits)

Dimensionnement éléments finis

Objectifs : Apprendre les fondements de la méthode des éléments finis en statique linéaire.

Description : Le concept d'élément fini. Formulation traditionnelle de la mécanique des structures. Méthode des déplacements. Élément barre. Élément poutre. Éléments de contraintes planes. Symétries. Couplage de degrés de liberté. Thermoélasticité. Dynamique linéaire. TP. Techniques de maillage : maillages libres et réglés. Application des conditions aux limites. Analyse des propriétés physiques associées aux éléments. Évaluation de la précision des modèles. Analyse des résultats.

Semestre : S2

Responsable : Sartor Marc.

Charges : Cours (12.5h), TD (13.75h), TP (12h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle Continu

Prérequis : I3ICRM30 ET I3ICRM31

Bibliographie : 1) Mécanique des structures, éléments finis; *Laroze, Dubrule*; ENSAE. 2) Modélisation des structures par éléments finis; *Batoz, Dhatt*; Hermès.

I3ICCT20 (3 crédits)

Conception mécanique 3

Objectifs : Caractériser un mécanisme. Avoir une vision globale des guidages par roulements. Choisir une courroie; Comprendre comment fonctionnent les joints de transmission de puissance et les engrenages.

Description : Théorie des mécanismes : définitions des degrés de libertés et d'hyperstatisme; applications à la modification de mécanismes et à leur conception; Synthèse sur les guidages par roulements; Transmission de puissance par courroie : calcul des tensions, choix d'un type de courroie, Joints de transmission de puissance : homocinétisme, dispositions constructives (Weiss, Rzépapa, Koenig, Tripode, Cardan, Oldham); Engrenages : position du problème, génération des dentures, profil en développante de cercle, correction de denture, applications aux engrenages à axes parallèles à dentures droites et hélicoïdales puis aux engrenages coniques à dentures droites et spirales, calcul des composantes d'engrènement.

Semestre : S2

Responsable : Despres Didier.

Charges : Cours (35h), TD (72.5h), TP (15h).

Évaluation : Examen écrit, TP, Contrôle Continu

Prérequis : I2ICCP10 ET I3ICMG20.

Bibliographie : Construction mécanique - transmission de puissance; *Francis ESNAULT*.

I3ICCT21 (3 crédits)

Conception mécanique 3

Description : Cette UV est décrite dans le module intitulé I2ICCT20. Les notions acquises dans l'UV 1 de ce module sont mis en application au travers de travaux pratiques d'analyse de mécanismes. Elles sont complétées par des notions de traitement thermique des aciers en vue du choix d'une nuance pour une application donnée. Ces notions sont mises en application au travers d'un projet au cours duquel on devra caractériser un acier vis-à-vis des traitements thermique afin de choisir les conditions de traitement pour obtenir une certaine dureté après trempe et revenu.

Semestre : S2

Responsable : Despres Didier.

Charges : TP (10h), Projet (5h).

Prérequis : I2ICCT20

I3ICCT22 (3 crédits)

Conception mécanique 3

Description : Cette UV est décrite dans le module intitulé I3ICCT20

Semestre : S2

Responsable : Despres Didier.

Prérequis : I3ICCT20 et I3ICCT21

I3ICFA20 (3 crédits)

FAO technologie de fabrication

Objectifs : Mise en oeuvre des moyens, des méthodes de production et de contrôle.

Description : Cotation et qualité : Contrôle statistique en cours et en fin de fabrication. Les différents moyens et méthode de production associés aux définitions numériques de la pièce mécanique. Mise en oeuvre de ces moyens : Initiation FAO, Usinage à partir de fichiers numériques, rectification, contrôle au marbre et MMT.

Semestre : S2

Responsable : Llanes Michel.

Charges : Cours (13.75h), TD (12,5h), TP (32).

Évaluation : Examen écrit, TP,

Prérequis : Lecture d'un dessin coté, Lecture Code ISO CN, gamme de fabrication et contrôle de pièces simples

Bibliographie : Normes ISO AFNOR 1990, Cotation et Tolérance GPS 1998; Techniques de l'ingénieur 2000.

I3ICFA21 (3 crédits)

FAO technologie de fabrication

Description : Cette UV est décrite dans le module intitulé I3ICFA20.

Semestre : S2

Responsable : Llanes Michel.

Prérequis : I3ICFA20

GRUPE 2 : BLOC SPÉCIALITÉ GCU

I3ICCO20 (3 crédits)

Technologie

Objectifs : Savoir analyser la structure d'un bâtiment simple, identifier le rôle des différents éléments dans l'ensemble d'un projet, proposer un phasage constructif simple.

Description : Principes de conception et d'exécution des structures de bâtiment et de génie civil : rôle de la structure, stabilité d'ensemble, joints. Conception et mise en oeuvre des charpentes, des planchers, des fondations, des cuvelages et des réservoirs. L'accent est mis sur le rôle de l'ingénieur face à la diversité des solutions technologiques possibles. L'incidence des règles d'hygiène et sécurité est précisée. Visite de chantier.

Semestre : S2

Responsable : Domede Nathalie.

Charges : Cours (15h), TD (3.5h).

Prérequis : I2ICCO10, I3ICRM30, I3ICRM31

Bibliographie : 1) Bâtir, manuel de la construction; *Presses polytechniques et universitaires romandes*. 2) La fabrication du bâtiment; *Eyrolles*. 3) Travaux de construction, technologie du bâtiment; *Foucher*.

I3ICMS10 (3 crédits)

Géotechnique 1

Objectifs : Acquérir les connaissances fondamentales concernant les propriétés physiques, hydrodynamiques et mécaniques des sols.

Description : Connaître et comprendre les sujétions et risques liés à la nature des terrains pour les différents secteurs d'activité du génie civil. Géologie appliquée : cartographie géologique – reconnaissance mécanique et procédés géophysiques – applications. Physique des sols : caractéristiques physiques et classification des sols – introduction à l'hydraulique souterraine – théorie de la consolidation, tassements – notions sur la rupture des sols.

Semestre : S2

Responsable : Cyr Martin.

Charges : Cours (30h), TD (15h), TP (14).

Évaluation : Examen écrit, TP, Projet

Prérequis : I2ICRM10, I2ICRM20, I2ICMD10.

Bibliographie : 1) Géologie du Génie Civil; *Letourneur & al. Colin*. 2) Éléments de Mécanique des Sols; *Schlosser. Presses de l'ENPC, 1992. ISBN 2-85978-104-8*. 3) Exercices de Mécanique des Sols; *Presses de l'ENPC*.

I3ICMS20 (3 crédits)

Géotechnique 1

Description : Cette UV est décrite dans le module intitulé Géotechnique 1 UV1.

Semestre : S2

Responsable : Lerau Jacques.

Prérequis : I3ICMS10.

I3ICBA20 (3 crédits)

Comportement des structures en béton 2

Objectifs : *Savoir justifier une section droite de poutre ou de poteau en béton armé. Dimensionnement et vérification du ferrailage, apprentissage des règlements de calcul, national et européen*

Description : Résolution des problèmes du dimensionnement et de la vérification d'une section droite de poutre en tenant compte de l'hétérogénéité et de la non-linéarité. Equations d'équilibre limite aux ELS et ELU sous contraintes normales. Dimensionnement pratique des sections rectangulaires et en T. Calcul sous actions tangententes. Travaux pratiques destinés à illustrer le comportement de pièces simples et à justifier les dispositions constructives.

Semestre : S2

Responsable : Lorrain Michel.

Charges : Cours (13.75h), TD (15h), TP (10h), T. Pers (20h).

Évaluation : Examen écrit, Rapport,

Prérequis : I3ICBA10

Bibliographie : 1) Design of Concrete Structures; *Winter et Nilson*; Mc Graw Hill. 2) Théorie et Pratique du Béton Armé aux Etats limités; *Albigès et Mingasson*; Eyrolles. 3) Règles BAEL; Eurocode 2.

I3ICMX10 (3 crédits)

Ingénierie des bétons

Objectifs : *Savoir formuler un béton en fonction des propriétés recherchées pour le matériau frais et/ou durci Sensibilisation à l'environnement normatif, réglementaire et économique concernant ce matériau.*

Description : Additions et adjuvants aux bétons. Formulation des bétons pour des objectifs définis de mise en place, de résistance et de durabilité. Fabrication et mise en place des bétons. Propriétés et contrôles des mortiers et bétons frais et durcis. Durabilité des bétons dans leur environnement. Travaux pratiques sur la caractérisation des mortiers et bétons frais et durcis.

Semestre : S2

Responsable : Clastres Pierre.

Charges : Cours (18.5h), TD (7.5h), TP (14h).

Évaluation : Examen écrit, plus Rapport TP

Prérequis : Module Optionnel : "Matériaux Divisés" S4 Module Optionnel : "Matériaux de Construction" S4

Bibliographie : 1) Concrete : Structure, Properties and Materials; *P.K. MEHTA, P.J.M. MONTERO*; Prentice 1993 ISBN 013175621-4. 2) Les Bétons : bases et données pour leur formulation; *J. BARON & J.P. OLLIVIER*; Eyrolles 1997 ISBN : 221201316-7. 3) La durabilité des bétons; *J. BARON & J.P. OLLIVIER*; Presses de l'ENPC 1992 ISBN : 285978-033-5.

I3ICRM40 (3 crédits)

Analyse des structures; statique dynamique

Objectifs : *Donner aux étudiants se destinant au Génie Civil des outils de calculs des structures, traditionnels ou informatisés, efficaces, et les initier au calcul dynamique.*

Description : Méthodes classiques d'étude des poutres continues (3 moments, lignes d'influence.), des treillis et des ossatures (méthodes des forces et des déplacements). Transition vers les méthodes numériques : calcul des structures à barres par éléments finis élastiques. Vibrations des systèmes mécaniques discrets et continus. Equation(s) du mouvement, modes et pulsations propres, effets de l'excitation, résonance, effets de l'amortissement.

Semestre : S2

Responsable : Pons Gerard.

Charges : Cours (23.75h), TD (21.25h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle continu

Prérequis : I2ICRM10, I2ICRM20, I3ICRM30, I3ICRM31

Bibliographie : 1) Résistance des matériaux (I, II et III); *Roux*; Eyrolles, 1995-1998. 2) Analyse des structures et milieu continu : méthode des éléments finis (volume 6); *Frey, Jirousek*; PPUR, 2001. 3) Théorie des Vibrations; *M. Géradin et D. Rixen*; MASSON.

I3ICMF20 (3 crédits)

Méca des fluides 2

Objectifs : *Compléter les connaissances acquises lors du semestre 5. Les adapter aux besoins spécifiques du Génie Civil.*

Description : Dynamique des fluides réels. Ecoulements en charge. Pompes.

Semestre : S2

Responsable : Lorente Sylvie.

Charges : Cours (13.75h), TD (16.25h).

Évaluation : 2 examens écrits

Prérequis : I3ICMF10

Bibliographie : 1) Fluid Mechanics; *F.M. WHITE, Mc Graw Hill Ed., 1986.* 2) Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours; *P. CHASSAING, Cepadué Editions.* 3) Fluides en écoulements, méthodes et modèles; *Fluides en écoulements, méthodes et modèles.*

I3ICTF20 (3 crédits)

Transferts thermiques 2

Objectifs : *Développements et applications des éléments de transferts thermiques de base à l'étude des transferts de chaleur des enceintes et des équipements de chauffage et de climatisation des bâtiments*

Description : - Transferts de chaleur par conduction en régime transitoire. - Transferts de chaleur par rayonnement appliqués aux enceintes des bâtiments - Etude des échangeurs de chaleur à courants parallèles et croisés, méthode du DTLM, méthode du NUT.

Semestre : S2

Responsable : Trombe Alain.

Charges : Cours (12.5h), TD (7.5h), TP (9.25h), T. Pers (15h).

Évaluation : Examen écrit, TP,

Prérequis : I3ICTF10

Bibliographie : 1) Initiation aux transferts thermiques; *J.F. Sacadura*; Technique & documentation, 4ème tirage, 1993. 2) La transmission de la chaleur - La conduction : Volume 1 (tomes 1 et 2), A. B; *De Vriendt*; Gaëtan Morin éditeur, 1984. 3) Transmission de la chaleur, Introduction au rayonnement : Volume 2, A.B; *De Vriendt*; Gaëtan Morin éditeur, 1984.

MODULE INTERNE OPTIONNEL

I3ICCT10 (3 crédits)

Conception mécanique 2

Objectifs : *Ce module fait suite au module « conception de produits industriels » de Semestre 3. Il s'agit de compléter la base des connaissances les plus utiles au concepteur de systèmes mécaniques.*

Description : L'accent sera porté d'une part sur l'utilisation des outils de la mécanique générale et de la RdM appliquée à la conception et au dimensionnement d'éléments, d'autre part sur la dualité production - conception et son impact sur les choix de conception. L'étude approfondie de plusieurs mécanismes sera réalisée : - mécanisme à rôle cinématique et structurel - mécanisme de transmission de puissance Chaque étude débouchera sur la réalisation d'un dessin d'ensemble.

Semestre : S1

Responsable : Leray Dimitri.

Charges : Cours (3.75h), TD (32.25h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle Continu

Prérequis : I2ICCT10 Connaissances de base sur les montages de roulements à billes. Application des principes fondamentaux de la statique et de la dynamique. Connaissance des bases de l'usinage conventionnel.

Bibliographie : 1) Francis Esnault; *Construction mécanique, Transmission de puissance (3 tomes)*; Pierre Agati - Liaisons, mécanismes et assemblages. 2) SKF Catalogue général; *Fanchon - Guide de mécanique.*

I3ICFA10 (3 crédits)

Tolérance Analyse de fabrication

Objectifs : *Savoir élaborer un avant projet d'analyse de fabrication d'une pièce simple avec les moyens de production adéquats et détermination d'une méthode de contrôle.*

Description : Cotation et qualité : Découverte de la lecture et de l'analyse des spécifications géométriques et dimensionnelles et contrôle de celles ci. Avant projet d'analyse de fabrication : Les différentes techniques et méthodes de production

Semestre : S1

Responsable : Picard Marc.

Charges : Cours (18.75h), TD (21.25h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle Continu

I3ICBA10 (3 crédits)

Comportement des structures en béton 1

Objectifs : *Initier l'étudiant à l'étude des principes de fonctionnement, de conception et de calcul des structures en béton armé ou précontraint en reliant les propriétés des matériaux aux principes de sécurité*

Description : Béton armé : Historique, définition, principes de fonctionnement, avantages et inconvénients.. Caractères des matériaux associés et de leur liaison d'adhérence. Calcul élastique linéaire des équilibres d'efforts en section fissurée composite. Détermination des armatures dans une section simplement fléchie. Béton Précontraint : Principe. Mise en oeuvre. Exemples de conception et d'utilisation : sur chantier, en préfabrication. Application de la Résistance des matériaux au calcul de structures en BP

Semestre : S1

Responsable : Pons Gerard.

Charges : Cours (30h), TD (10h).

Évaluation : Examen écrit, Contrôle Continue

Prérequis : I2ICRM10, I2ICRM20, I2ICMX10.

I3ICMX20 (3 crédits)

Matériaux de construction

Objectifs : *Les principaux matériaux : leur nature, composition, caractéristiques et propriétés, en liaison avec leur microstructure; leur conception, fabrication et utilisation dans le BTP.*

Description : Cours magistral : Les métaux et alliages métalliques; les matériaux organiques : polymères, bitumes; les céramiques : matériaux naturels, liants, les produits verriers; les matériaux composites; les constituants du béton.

Semestre : S1

Responsable : Clastres Pierre.

Charges : Cours (40h).

Évaluation : Examen écrit,

Prérequis : Cours "Science des Matériaux" S3

Bibliographie : 1) Fundamentals of Materials Science and Engineering; *William D*; Callister Jr.- Wiley editor- 2001 - ISBN: 0-471-39551-X.. 2) Des Matériaux; *J.M. DORLOT, J.P. BAILON, J. MASOUNAVE*; Editions de l'école polytechnique de Montréal - 1991 - ISBN : 2-553-001176-2..