

Programme des Etudes

Cycle Préparatoire

Année 1

Premier Semestre
C : 153.75 ; TD : 190.5 ; TP : 105.75 ; ECTS : 32

CODE	COURS		Heures Semaine				Notation %				Final Exam (hrs)
	TITRE	h/sem (ECTS)	C	TD	TP	Total	CC	TP	Exam	Coef	
PRE100	Physique 1	108 (12)	3.3	2.4	1.5	7.2	40	20	40	4	3
PRE101	Mathématiques 1	81 (9)	2	3.4	-	5.4	40	-	60	4	3
PRE102	Informatique 1	54 (6)	1.8	-	1.8	3.6	40	20	40	1.5	3
PRE103	Mécanique 1	36 (3)	1.5	0.9	-	2.4	40	-	60	1.5	2
PRE104	Dessin Technique 1 *	22.5	-	1.5	-	1.5	20	-	-	-	-
PRE105	Ingénierie de Production *	36	0.9	0.75	0.75	2.4	20	-	-	-	-
PRE106	Chimie 1	22.5 (2)	0.75	0.75	-	1.5	40	-	60	1	2
HUMx10	Français pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	-	-	-
HUMx20	Anglais pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	-	-	-
HUMx90	Sport et activités culturelles	45 (0)	-	-	3	3	-	-	-	-	-
TOTAL		450 (32)	10.25	12.7	7.05	30				12	

Second Semestre
C : 156 ; TD : 206.25 ; TP : 87.75 ; ECTS : 34

CODE	COURS		Heures Semaine				Notation %				Final Exam (hrs)
	TITRE	h/sem (ECTS)	C	TD	TP	Total	CC	TP	Exam	Coef	
PRE107	Mathématiques 2	108 (12)	3.6	3.6	-	7.2	40	-	60	5	3
PRE108	Physique 2	108 (12)	3.3	2.4	1.5	7.2	40	20	40	4	3
PRE109	Mécanique 2	36 (3)	1.5	0.9	-	2.4	40	-	60	1.5	2
PRE110	Chimie 2	36 (3)	1.1	0.7	0.6	2.4	40	20	40	2	2
PRE104	Dessin Technique 1 *	36 (2)	-	2.4	-	2.4	20	-	60	2.5	3
PRE105	Ingénierie de Production *	36 (2)	0.9	0.75	0.75	2.4	20	20	40	3	3
HUMx10	Français pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	60	1	1.5
HUMx20	Anglais pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	60	1	1.5
HUMx90	Sport et activités culturelles	45 (0)	-	-	3	3	-	-	-	-	-
TOTAL		450 (34)	10.4	13.75	5.85	30				20	

* Cours continu sur les deux semestres, la note finale est calculée à la fin du second semestre.

Cycle Préparatoire

Année 2

Troisième Semestre
C : 165 ; TD : 198.75 ; TP : 86.25 ; ECTS : 33

CODE	COURS		Heures Semaine				Notation %				Final Exam (hrs)
	TITRE	h/sem (ECTS)	C	TD	TP	Total	CC	TP	Exam	Coef	
PRE200	Physique 3	99 (9)	3	2.8	0.8	6.6	40	20	40	4	3
PRE201	Mathématiques 3	90 (9)	3	3	-	6	40	-	60	4	3
PRE202	Thermodynamique 1	45 (4)	1.5	0.75	0.75	3	40	20	40	2.5	3
PRE203	Mécanique 3	45 (4)	1.8	1.2	-	3	40	-	60	2	3
PRE204	Introduction aux signaux et systèmes	42 (4)	1.1	1.1	0.6	2.8	40	20	40	2	2
PRE205	Propriétés des Matériaux	27 (2)	0.6	0.6	0.6	1.8	40	20	40	2	2
PRE206	Dessin Technique 2	12 (1)	-	0.8	-	0.8	40	-	60	1	2
HUMx10	Français pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	-	-	-
HUMx20	Anglais pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	-	-	-
HUMx90	Sport et activités culturelles	45 (0)	-	-	3	3	-	-	-	-	-
TOTAL		450 (33)	11	13.25	5.75	30				17.5	

Quatrième Semestre
C : 175.5 ; TD : 184.5 ; TP : 90 ; ECTS : 30

CODE	COURS		Heures Semaine				Notation %				Final Exam (hrs)
	TITRE	h/sem (ECTS)	C	TD	TP	Total	CC	TP	Exam	Coef	
PRE207	Mathématiques 4	112.5 (8)	3.9	3.6	-	7.5	40	-	60	4	3
PRE208	Physique 4	45 (4)	1.5	0.75	0.75	3	20	20	60	2	3
PRE209	Circuits Electroniques	67.5 (6)	1.5	1.5	1.5	4.5	40	20	40	3	3
PRE210	Théorie des Structures	45 (4)	1.5	1.5	-	3	40	-	60	2	3
PRE211	Informatique 2	45 (4)	1.5	0.75	0.75	3	40	20	40	2	3
PRE212	Thermo Fluide 1	45 (4)	1.5	0.75	0.75	3	40	20	40	2	3
HUMx10	Français pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	60	1	1.5
HUMx20	Anglais pour l'ingénieur *	22.5 (0)	-	1.5	-	1.5	20	-	60	1	1.5
HUMx90	Sport et activités culturelles	45 (0)	-	-	3	3	-	-	-	-	-
TOTAL		450 (30)	11.7	12.3	6	30				17	

Cours continu sur les deux semestres, la note finale est calculée à la fin du second semestre.

PRE100 – Physique 1 (C: 49.5; TD: 36; TP: 22.5; ECTS: 12)

Les Unités et les dimensions. Optique géométrique: lois de Snell-Descartes, étude du prisme, milieu dispersif, miroirs plans et sphériques, étude des lentilles minces, exemples d'utilisation. Dipôle électrocinétique dc: sources idéale et réelle de tension et de courant, loi des nœuds et loi des mailles, théorème de superposition, modèle de Thévenin et modèle de Norton, transformation Y- Δ , La diode. Description de milieux matériels: la mécanique physique, la tension superficielle, la viscosité, propriétés élastiques d'un solide. Électrostatique: distribution continue de charges, champ électrostatique, théorème de Gauss et application, le potentiel électrostatique.

PRE101 – Mathématique 1 (C: 30; TD: 51; TP: 0; ECTS: 9)

Polynômes: structure algébrique, théorème de la division euclidienne, dérivée, théorème de Taylor pour les polynômes, racines de polynômes, théorème fondamental de l'algèbre (d'Alembert-Gauss), fractions rationnelles. Logique: récurrence, contraposée, absurde. Ensembles: nombres réels, nombres complexes. Suites: théorèmes généraux, convergence, monotonie, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites de Cauchy, continuité globale et uniforme, compacité, théorèmes de points fixes. Fonctions numériques: limite et continuité, dérivée d'une fonction, différenciation, dérivées d'ordre supérieur, dérivées du logarithme, dérivée de l'exponentielle, dérivée des fonctions circulaires.

PRE102 – Informatique 1 (C: 27; TD: 0; TP: 27; ECTS: 6)

Introduction sur ordinateurs: historique, architecture d'ordinateurs, système d'exploitation, Internet et réseaux, représentation de données, représentation d'instructions, cycle d'exécution. Algorithmes: définition, représentation, structure, opérations de base : définition des types de données, entrée/sortie, allocation, code de contrôle du programme, procédures et fonctions, exemples simples et mise en pratique en labo de la programmation en langage C.

PRE103 – Mécanique 1 (C: 22.5; TD: 13.5; TP: 0; ECTS: 3)

Définition et classification des forces, résultante d'un système de force, moment d'une force autour d'un point et autour d'un axe, définition d'un couple, le concept des forces internes et externes, équilibre des corps rigides, les principes fondamentaux de la statique, loi de frottement de Coulomb, statique des corps rigides avec frottement.

PRE104 - Dessin technique 1 (C: 0; TD: 58.5; TP: 0; ECTS: 2)

Définitions et compétences de base, constructions géométriques, projection orthogonale, projections à multi vues, dérivation de vues de l'isométrie et vice versa, dérivation d'une troisième vue des vues données, dimensionnement, sections complètes et partielles, dessin assisté par ordinateur (DAO).

PRE105 - Ingénierie de production (C: 27; TD: 22.5; TP: 22.5; ECTS: 2)

Types de matériaux, processus de moulage, forgeage, laminage, tréfilage, filage, étirage de tubes, emboutissage profond. Processus d'assemblage: assemblage mécanique, soudage. Principes d'usinage: conditions de coupe, outils de coupe, types de matériaux des outils de coupe, les tours, les perceuses, les fraiseuses, mortaiseuse et raboteuse, machines de polissage, les machines à commande numérique. Processus utilisés pour les non métaux; instruments de mesures, introduction aux coûts de

production, l'histoire de l'ingénierie et le rôle des ingénieurs dans le développement de la civilisation, technologie et environnement.

PRE106 – Chimie 1 (C: 11.25; TD: 11.25; TP: 0; ECTS: 2)

Les systèmes cristallins, les motifs, les modes, la compacité, l'empilement compact et non compact, les cristaux métalliques, les cristaux ioniques type CsCl, NaCl et ZnS, les cristaux covalents type diamant, les cristaux moléculaires type glace.

PRE107 – Mathématiques 2 (C: 54; TD: 54; TP: 0; ECTS: 12)

Matrices: opérations élémentaires sur les matrices, matrice de passage, déterminant d'une matrice carrée, système linéaire d'équations, méthode de Cramer, pivot de Gauss, inverse d'une matrice carrée. Géométrie: définitions de base, distance entre un point et une ligne, cercle, parabole, ellipse, hyperbole, coordonnées polaires. Fonctions Numériques: fonctions hyperboliques, fonctions circulaires inverses, comparaison de fonctions, théorème de Rolle, formules de Taylor, intégrale de Riemann, primitives, intégrales indéfinies. Equations différentielles linéaires: premier et second ordre.

PRE108 – Physique 2 (C: 49.5; TD: 36; TP: 22.5; ECTS: 12)

Electrostatique: condensateurs et dipôle électrostatique. Magnétisme: lignes de champ magnétique, loi d'Ampère et application, loi de Biot Savart, calcul d'inductance, force de Lorentz, effet de Hall. Electrocinétique ac: élément R, L, C, domaine transitoire, excitation sinusoïdal, notation complexe, valeur effective, résonance. Thermodynamique: concepts de base (systèmes thermodynamiques, variables d'état: définition et mesure, points fixes, bilan de masse), concepts d'énergie (différentes formes d'énergie, différents mécanismes d'échange de travail, chaleur), matière pure (définitions, changement de phase, point critique et point triple, règle de phase de Gibbs, théorie cinétique des gaz et équation d'état d'un gaz parfait, gaz réels : model de Van Der Waal, compressibilité), premier principe de la thermodynamique (énoncé et forme générale, énergie interne et enthalpie, capacités thermiques, fonctions énergétique des différentes phases : gaz parfait, vapeur, liquide, solide, différentes transformations des systèmes fermés et ouverts).

PRE109 – Mécanique 2 (C: 22.5; TD: 13.5; TP: 0; ECTS: 3)

Cinématique des particules en système de coordonnées cartésiennes, polaires et cylindriques, translation de repère de référence, mouvement avec un vecteur d'accélération constant, les lois de mouvement de Newton, les principes d'énergie, la loi de gravitation de Newton, les lois de Kepler pour le mouvement des planètes, le mouvement impulsif, principe d'impulsion et de quantité de mouvement.

PRE110 – Chimie 2 (C: 16.5; TD: 10.5; TP: 9; ECTS: 3)

Classification périodique des éléments, équilibre des réactions d'oxydoréduction dans une solution aqueuse, chimie cinétique, chimie industrielle. Laboratoire de chimie: la conductimètre d'une solution, mesure de pH, détermination de la constante d'équilibre des réactions redox, complexométrie.

PRE200 – Physique 3 (C: 45; TD: 42; TP: 12; ECTS: 9)

Analyse vectorielle, étude des champs électrostatique et magnétostatique à partir des équations locales, loi locale de conservation de la charge, loi d'Ohm locale, équations de Maxwell dans le vide, induction électromagnétique. Etude d'ondes scalaires

unidimensionnelles (exemples de la ligne électrique et de la corde vibrante): ondes progressives et stationnaires, propagation du champ électromagnétique dans le vide, structure des ondes planes monochromatiques, étude de la réflexion des ondes EM sur un conducteur parfait, propagation du champ EM dans un milieu diélectrique homogène et isotrope, relation de passage à une interface, introduction aux interférences et à la diffraction, rayonnement du dipôle électrique.

PRE201 – Mathématiques 3 (C: 45; TD: 45; TP: 0; ECTS: 9)

Algèbre linéaire: espaces et sous-espaces vectoriels, familles libres et génératrices, bases et dimension, Rang, changement de base, valeurs propres et vecteurs propres, applications linéaires. Diagonalisation et Trigonalisation: application aux systèmes d'équations différentielles linéaires. Eléments de topologie: espaces métriques, espaces normés, espaces de Banach. Séries numériques: définition, critère de convergence, convergence uniforme, semi-convergence, convergence absolue. Suites de fonctions: ensemble borné, simple convergence, convergence uniforme, théorème de l'intégration, théorème de la dérivée, théorème de Dini. Séries de fonctions: convergence simple, convergence uniforme, critère de convergence, convergence normale, continuité, théorème de l'intégration, théorème de la dérivée.

PRE202 – Thermodynamique 1 (C: 22.5; TD: 11.25; TP: 11.25; ECTS: 4)

Second principe: transformations réversibles et irréversibles, sources d'irréversibilité (résistances mécanique et électrique, mélange, transfert de chaleur, détente libre), énoncées du second principe, équivalence des énoncées. Machines thermiques: moteurs, réfrigérateurs et pompes à chaleur, efficacité et coefficients de performance, quelques cycles communs (Carnot, Sterling, Erickson, Rankin), principes de Carnot, diagramme de Raveau. Entropie: existence de l'entropie comme une propriété d'état, entropie échangée et créée, relation entre l'entropie et le désordre (probabilité thermodynamique). Relations thermodynamiques: $TdS = dU + PdV$, variation d'entropie pour les différentes phases (gaz parfait, vapeur humide, liquides et solides), bilan d'entropie pour un système fermé ou ouvert, représentation des différentes transformations sur les plans $T-s$ et $h-s$, échelle thermodynamique de la température et son équivalence avec le thermomètre du gaz parfait, définition thermodynamique de la pression, troisième principe de la thermodynamique.

PRE203 - Mécanique 3 (C: 27; TD: 18; TP: 0; ECTS: 4)

Cinématique des corps rigides, la cinétique des corps rigides, moments, énergie cinétique, théorèmes fondamentaux de la dynamique des corps rigides, principes du travail mécanique et de l'énergie, énergie potentielle, principe de la conservation de l'énergie mécanique, angles d'Euler et équations d'Euler.

PRE204 – Introduction aux Signaux et Systèmes (C: 16.5; TD: 16.5; TP: 9; ECTS: 4)

Caractérisation d'un signal périodique: valeur efficace et moyenne, séries de Fourier et spectre en amplitude. Réponse fréquentielle d'un filtre excité par un signal périodique. Filtre du premier ordre: fonction de transfert, comportement asymptotique, fréquences de coupure, courbes de Bode. Filtre du deuxième ordre: filtre sélectif. Modélisation de divers processus physiques: mécanique, électrique, thermique, hydraulique et pneumatique. Réponses des systèmes linéaires, Diagramme de Bode et de Niquist, simulation.

PRE205 – Propriétés des matériaux (C: 9; TD: 9; TP: 9; ECTS: 2)

Structures cristallines: défauts (0D, 1D, 2D et 3D), types de matériaux. Comportement mécanique des matériaux: élastique, plastique, viscoélastique, type de rupture. Les essais mécaniques: traction, flexion, cisaillement, choc, fluage, fatigue, les essais non destructifs, les propriétés et les essais physiques, relation structure/propriétés (micro/macro), problèmes et applications. Laboratoire: essais de traction et de flexion, dureté, choc et microstructure.

PRE206 - Dessin technique 2 (C: 0; TD: 12; TP: 0; ECTS: 1)

Rugosité des surfaces, les tolérances géométriques. Les joints non permanents: filetages, vis, boulons, écrous, butées, clavettes. Les assemblages permanents: les joints soudés, rivetage; palier et ressorts, joints flexibles, embrayages, structure en acier, dessin assisté par ordinateur (DAO).

PRE207 – Mathématiques 4 (C: 58.5; TD: 54; TP: 0; ECTS: 8)

Formes bilinéaires: définition, formes bilinéaires symétriques, formes bilinéaires quadratiques. Produit Vectoriel: espace vectoriel euclidien, base orthonormale, groupe orthogonal. Espaces Hermitiens. Séries Entières: rayon de convergence, opérations sur les séries entières, fonctions analytiques. Séries de Fourier. Fonctions de plusieurs variables: limites et continuité, dérivées partielles, tangente, différentielle, maximum et minimum, multiplicateur de Lagrange, intégrales doubles et triples, changement de variables dans les intégrales multiples, intégrales curvilignes, théorèmes de Green et Stokes. Transformée de Laplace. Analyse Numérique: Systèmes linéaires, normes de matrices, conditionnement, factorisation LU, équations non linéaires, méthodes de relaxation ; interpolation, schémas aux différences finies, applications à l'aide d'un langage adéquat : Maple.

PRE208 - Physique 4 (C: 22.5; TD: 11.25; TP: 11.25; ECTS: 4)

Physique moderne : radiation du corps noir, effet photoélectrique, diffraction des rayons X, effet de Compton, l'atome d'hydrogène, les ondes de Broglie, l'expérience de Davisson et Germer, le principe de Heisenberg. La mécanique quantique: postulats, équation de Schrödinger, les opérateurs quantiques, applications sur des problèmes simples, introduction aux fonctions de distributions classiques et modernes.

PRE209 – Circuits électroniques (C: 22.5; TD: 22.5; TP: 22.5; ECTS: 6)

Amplificateurs opérationnel (AOP): principe de fonctionnement et caractéristiques. Montages de base: amplificateur inverseur, sommateur, filtrage actif, comparateur à 1 et 2 seuils, Astable, oscillateur, introduction à la contre réaction. Description quadripolaire: impédance d'entrée et sortie, amplification de tension, de courant et puissance. Composants discrets: diodes et transistors bipolaires, amplificateur de puissance push-pull, utilisation d'une contre réaction. Dimensionnement thermique d'un circuit électrique, redressement non commandé, hacheur, onduleur. TP: montages de base d'un AOP, filtre passe bas actif à AOP, AOP en régime non linéaire, oscillateur de Wien, amplificateur Push Pull, redresseur, multiplieur.

PRE210 – Théorie des Structures (C: 22.5; TD: 22.5; TP: 0; ECTS: 4)

L'équilibre externe, forces internes et moments, la théorie des poutres, forces normales, flexion et cisaillement de poutres, torsion des poutres prismatiques, charges, poutres de section mince, principe de l'énergie dans la mécanique des structures, déformation et structures hyperstatiques, flambage des poutres.

PRE211 – Informatique 2 (C: 22.5, TD: 11.25, TP: 11.25, ECTS: 4)

Algorithmes : blocs de base de programmation structurée, complexité algorithmique. Pointeurs, structures dynamiques de données, listes reliées (queue, pile, ordonnée), arbres (binaires, équilibrés, B-arbres, comparaisons avec structures statiques et aires d'applications, algorithmes avancés, trier. Algorithmes récursifs : définition, examen d'algorithmes, applications. Programmation : Exemples avancés de programmation en C, (définition des types de données, entrée/sortie, allocation, code de contrôle du programme, procédures et fonctions, pointeurs, structures et unions).

PRE212 – Thermo Fluide 1 (C: 22.5, TD: 11.25, TP: 11.25, ECTS: 4)

Introduction : champ de la thermo fluide, concepts de base, propriétés des fluides. Hydrostatique : résultante des forces de pression d'un fluide au repos sur des corps de forme arbitraire, équilibre et stabilité des corps flottants. Bilans globaux : obtention des formes intégrales des bilans de masse, quantité de mouvement et énergie à partir des principes de conservation de base, passage de la forme intégrale pour une masse de contrôle vers un volume de contrôle en utilisant le théorème de transport de Reynolds, équation de Bernoulli, applications. Introduction aux pertes de charges dans des cas simples. Introduction aux machines de fluide : types de base, caractéristiques, effets de la vitesse de rotation et de la taille sur la charge et le débit, point de meilleur rendement, point d'opération pour un système simple machine – résistances. Introduction au transfert de chaleur : les trois modes de transfert de chaleur. Conduction : loi de Fourier, équation de chaleur monodimensionnelle et permanente (résistance thermique, dégagement interne de chaleur). Convection : introduction au coefficient de transfert de chaleur par convection, les ailettes. Rayonnement : concepts de base liés au rayonnement émis (Corps noir, corps gris, lois de Wien et Stefan, loi de Lambert) et incident (absorption, réflexion et transparence, loi de Kirchhoff), rayonnement entre corps gris opaque et diffuse en milieu transparent (facteurs de vu).