

**Fiches semestrielles d'organisation des enseignements du tronc commun**

**Réparties en Unités d'Enseignement**

**- Parcours Ingénieur d'état (spécifique aux bacheliers TM) -**

**-Domaine Sciences et Technologies –**

**Filière Génie Civil**

**Annexe de l'arrêté n° du  
Fixant le programme des enseignements du Tronc commun en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat (spécifique aux bacheliers TM)  
du domaine « Sciences et Technologies », Filière Génie Civil**

**Semestre 1 :**

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
					Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 1	IST 1.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
	Algèbre 1	IST 1.2	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 1.1.2 Crédits : 14 Coefficients : 8	Eléments de Chimie (structure de la matière)	IST 1.3	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	Eléments de Mécanique (Physique 1)	IST 1.4	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 1.1 Crédits : 4 Coefficients : 4	Probabilités et statistiques	IST 1.5	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	Structure des ordinateurs et applications	IST 1.6	2	2			3h00	45h00	100%	
<b>UE Transversale</b> Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (Les fondements)	IST 1.7	1	1	1h30			22h30		100%
	Langue étrangère 1 (Français ou Anglais)	IST 1.8	1	1		1h30		22h30	100%	
<b>Volume Horaire Total du semestre 1</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>9h00</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>427h30</b>		

**Annexe de l'arrêté n° du  
fixant le programme des enseignements du Tronc commun en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat (spécifique aux bacheliers TM)  
du domaine « Sciences et Technologies », Filière Génie civil**

**Semestre 2 :**

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
					Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
<b>UE Fondamentale</b> <b>Code : UEF .12.1</b> <b>Crédits : 10</b> <b>Coefficients : 5</b>	Analyse 2	IST 2.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
	Algèbre 2	IST 2.2	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> <b>Code : UEF .12.2</b> <b>Crédits : 14</b> <b>Coefficients : 8</b>	Electricité et Magnétisme (Physique 2)	IST 2.3	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	Thermodynamique	IST 2.4	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
<b>UE Méthodologique</b> <b>Code : UEM .12</b> <b>Crédits : 4</b> <b>Coefficients : 4</b>	Dessin technique	IST 2.5	2	2			3h00	45h00	100%	
	Programmation (Informatique 2)	IST 2.6	2	2			3h00	45h00	100%	
<b>UE Transversale</b> <b>Code : UET .12</b> <b>Crédits : 1</b> <b>Coefficients : 1</b>	Langue étrangère 2 (Anglais)	IST 2.7	1	1		1h30		22h30	100%	
<b>UE Découverte</b> <b>Code : UED .12</b> <b>Crédits : 1</b> <b>Coefficients : 1</b>	Les métiers de l'ingénieur	IST 2.8	1	1	1h30			22h30		100%
<b>Volume Horaire Total du semestre 2</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>7h30</b>	<b>12h00</b>	<b>9h00</b>	<b>427h30</b>		

**Annexe de l'arrêté n° du  
fixant le programme des enseignements du Tronc commun en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat (spécifique aux bacheliers TM)  
du domaine « Sciences et Technologies », Filière Génie civil**

**Semestre 3 :**

Unités d'enseignement	Matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé				Cours	TD	TP		Contrôle Continu	Examen final
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.1 Crédits : 15 Coefficients : 8	Mathématiques appliqués	GC3.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	GC3.2	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Résistance des matériaux 1	GC3.3	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
	Matériaux de construction 1	GC3.4	3	2	1h30		1h30	45h00	40%	60%
	Mécanique des fluides	GC3.5	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 3.1 Crédits : 3 Coefficients : 3	Informatique 3	GC3.6	2	2	1h30		1h30	45h00	40%	60%
<b>UE Découverte</b> Code : UED3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Procédés généraux de construction	GC3.7	1	1	1h30			22h30		100%
	Géologie	GC3.8	1	1	1h30			22h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	GC3.9	1	1		1h30		22h30	40%	60%
<b>Volume Horaire Total du semestre 3</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>12h00</b>	<b>10h30</b>	<b>6h00</b>	<b>427h30</b>		

**Annexe de l'arrêté n° du  
fixant le programme des enseignements du Tronc commun en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat (spécifique aux bacheliers TM)  
du domaine « Sciences et Technologies », Filière Génie civil**

**Semestre 4 :**

Unités d'enseignement	Matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé				Cours	TD	TP		Contrôle Continu	Examen final
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 4.1 Crédits : 15 Coefficients : 8	Mécanique des sols 1	GC4.1	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	Béton armé 1	GC4.2	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
	Résistance des matériaux 2	GC4.3	5	3	1h30	1h30	1h30	45h00	40% (20% TD + 20% TP)	100%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 4.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Topographie 1	GC4.4	3	2	1h30		1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	Hydraulique générale	GC4.5	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	Charpente métallique 1	GC4.6	2	1	1h30			22h30		100%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 4.1 Crédits : 4 Coefficients : 4	Méthodes numériques	GC4.7	3	3	1h30		1h30	45h00	40%	60%
	Dessin assistée par ordinateur	GC4.8	1	1			1h30	22h30	100%	
<b>UE Découverte</b> Code : UED4.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Normes et réglementations	GC4.9	1	1	1h30			22h30		100 %
<b>UE Transversale</b> Code : UET 4.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'information d'expression et de communication	GC4.10	1	1	1h30			22h30		100 %
<b>Volume Horaire Total du semestre 4</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>7h30</b>	<b>427h30</b>		

**- Programme détaillé par matière du semestre 1**

**Semestre : 1**  
**Unité d'enseignement : UEF 1.1**  
**Matière 1: Analyse 1**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de ce cours est de faire une transition entre les connaissances en analyse accumulées au lycée et les bases qui formeront un des piliers dans la formation en analyse mathématique de la licence. Etant donné que le recrutement en première année d'analyse sera réservé uniquement aux titulaires de baccalauréat technique mathématique, il semble assez judicieux de commencer par rappeler les notions élémentaires qui serviront tout au long de ce cours, histoire de ne perdre personne en route.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques élémentaires du Lycée

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Propriétés de l'ensemble  $\mathbb{R}$  (03 semaines)**

1. Partie majorée, minorée et bornée.
2. Élément maximum, élément minimum.
3. Borne supérieure, borne inférieure.
4. Valeur absolue, partie entière.

**Chapitre 2 : Suites numériques réelles (04 semaines)**

1. Suites convergentes.
2. Théorèmes de comparaison.
3. Théorème de convergence monotone.
4. Suites extraites.
5. Suites adjacentes.
6. Suites particulières (arithmétiques, géométriques, récurrentes)

**Chapitre 3 : Fonctions d'une variable réelle (04 semaines)**

1. Définitions (monotonie, parité, périodicité)
2. Limites :
3. Continuité
4. Dérivabilité

**Chapitre 4 : Fonctions usuelles (04 semaines)**

1. Fonctions circulaires réciproques.
2. Fonctions hyperboliques.
3. Fonctions hyperboliques réciproques.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques**

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**  
**Matière 2: Algèbre 1**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

- Assurer la progressivité du passage aux études supérieures, en tenant compte des programmes du lycée, dont il consolide et élargit les acquis ;
- Consolider la formation des étudiants dans les domaines de la logique, du raisonnement et des techniques de calcul qui sont des outils indispensables tant aux mathématiques qu'aux disciplines scientifiques et une introduction aux structures algébriques.
- Présenter des notions nouvelles riches, de manière à susciter l'intérêt des étudiants

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base de mathématiques

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 0 : Chapitre de rappels (02 semaines)**

Ce chapitre indispensable permettra de mettre à niveau les connaissances des étudiants.

1. Équations et inéquations polynomiales de degré supérieur ou égal à 2.
2. Équations et inéquations rationnelles.
3. Équations et inéquations avec radicaux.
4. Équations et inéquations trigonométriques.
5. Systèmes d'équations non linéaires.

**Chapitre 1 : Méthodes de raisonnement (02 semaine).**

1. Raisonnement direct.
2. Raisonnement par contraposition.
3. Raisonnement par l'absurde.
4. Raisonnement par un contre-exemple
5. Raisonnement par récurrence.

**Chapitre 2 : Relations binaires et applications (04 semaines)**

1. Relations binaires : Définitions (relation binaire et ses propriétés), Relation d'ordre, Relation d'équivalence
2. Fonctions et applications, Définitions (fonction, domaine de définition, application, composée), Image directe et image réciproque d'un ensemble, Injection, surjection, bijection et application réciproque

**Chapitre 3 : Structures algébriques (02 semaines)**

1. Définitions (loi décomposition interne et ses propriétés).
2. Groupes, sous-groupe et morphisme de groupes.
3. Anneaux et corps.

**Chapitre 4 : Corps des nombres complexes (02 semaines)**

1. Définition d'un nombre complexe comme un couple de réels
2. Présentations d'un nombre complexe : Présentation algébrique, Présentation trigonométrique et formule de Moivre, Présentation géométrique, Présentation exponentielle (application : linéarisation de  $\cos^p \cdot \sin^q$ )

3. Racines d'un nombre complexe : Racines carrées et résolution de l'équation  
 $az^2 + bz + c = 0$ , Racines nième d'un nombre complexe

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrite, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques**

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.2**  
**Matière 1: Eléments de Chimie**  
**VHS: 90h00 (Cours: 1h30, TD : 3h00, TP: 1h30)**  
**Crédits:7**  
**Coefficient:4**

### Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie générale.

### Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de physique.

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1 : Notions fondamentales (3 semaines) :**

- I. Définition de La matière
- II. Changements d'état de la matière
- III. Classification de la matière
- IV. Notion d'atome, molécules, mole et nombre d'Avogadro
- V. Loi de conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique
- VI. Aspect qualitatif et quantitatif de la matière

#### **Chapitre 2 : Structure de l'atome (3 semaines) :**

- I. Electron : Mise en évidence : Expérience de J.J. Thomson, Propriétés des rayons cathodiques
- II. Noyau : Mise en évidence : Expérience de Rutherford, Constitution du noyau atomique
- III. Identification des éléments : Représentation, Masse atomique, Masse atomique relative

#### **Chapitre 3 : Radioactivité (3 semaines) :**

- I. Radioactivité naturelle
- II. Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires : Fission nucléaire, Fusion nucléaire, Transmutation
- III. Cinétique de désintégration radioactive : Loi décroissance radioactive : Activité d'un noyau radioactif, Période radioactive ou temps de demi-vie

#### **Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome (4 semaines) :**

- I. Production des spectres d'émission atomique
- II. Rayonnement électromagnétique
- III. La théorie des photons : Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène, Relation empirique de Balmer-Rydberg
- IV. Modèle de Bohr
- V. Energie de l'électron sur une orbite stationnaire

#### **Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (2 semaines) :**

- I. Description du tableau périodique de Mendeleïev : Caractéristiques de quelques familles, Périodicité des propriétés

### Travaux Pratiques « Structure de la matière »

**TP N° 1 :** TP préliminaire : Sécurité au laboratoire de chimie et description du matériel et de la verrerie.

**TP N° 2 :** Changement d'état de l'eau : Passage de l'état liquide à l'état solide et de l'état liquide à l'état vapeur.

**TP N° 3 :** Détermination de la quantité de matière.

**TP N° 4 :** Détermination de la masse moléculaire.

**TP N° 5 :** Calcul d'incertitudes - Détermination du rayon ionique

**TP N° 6 :** Détermination des volumes molaires partiels dans une solution binaire.

**TP N° 7 :** Analyse qualitative des Cations (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> groupe).

**TP N° 8 :** Analyse qualitative des Anions.

**TP N° 9 :** Identification des ions métalliques par la méthode de la flamme

**TP N°10 :** Séparation et recristallisation de l'acide benzoïque.

**TP N°11 :** Construction et étude de quelques structures compactes.

**TP N°12 :** Étude des structures ioniques

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques**

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal& coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3<sup>e</sup> édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot& A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2<sup>ème</sup> cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.2**  
**Matière 2: Eléments de Mécanique**  
**VHS: 90h00 (Cours: 1h30, TD : 3h00, TP: 1h30)**  
**Crédits:7**  
**Coefficient:4**

### **Objectifs de l'enseignement**

Initier l'étudiant aux bases de la mécanique du point à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

### **Connaissances préalables recommandées**

Notions de mathématiques et de Physique élémentaires.

### **Contenu de la matière:**

#### **Rappels mathématiques**

**(2 Semaines)**

1- Les équations aux dimensions

2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, ...

#### **Chapitre 1. Cinématique**

**(5 Semaines)**

1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. 3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. 4- Mouvement relatif.

#### **Chapitre 2. Dynamique :**

**(4 Semaines)**

1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

#### **Chapitre 3. Travail et énergie**

**(4 Semaines)**

1-Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

### **Travaux Pratiques:**

- Mesure et calculs des incertitudes - Chute libre - Plan incliné - Mouvement circulaire - Pendule simple - Pendule oscillant - Frottement solide-solide

### **Mode d'évaluation:**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

### **Références bibliographiques:**

1. A.Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés;Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ; 2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UEM 1.1**  
**Matière 1 : Probabilités et Statistiques**  
**VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de la matière**

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles de la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

**Connaissances préalables recommandées**

Les bases de la programmation acquises en Math 1 et Math 2

**Contenu de la matière :**

**Partie A : Statistiques**

**Chapitre 1: Définitions de base (1 semaine)**

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités

A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

**Chapitre 2: Séries statistiques à une variable (3 semaines)**

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.

A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.

A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.

A.2.4 Caractéristiques de position

A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.

A.2.6 Caractéristiques de forme.

**Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables (3 semaines)**

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.

A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.

A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.

A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.

A.3.5 Ajustement fonctionnel.

**Partie B : Probabilités**

**Chapitre 1 : Analyse combinatoire (1 Semaine)**

B.1.1 Arrangements

B.1.2 Combinaisons

B.1.3 Permutations.

**Chapitre 2 : Introduction aux probabilités (2 semaines)**

B.2.1 Algèbre des événements

B.2.2 Définitions

B.2.3 Espaces probabilisés

B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

**Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance (1 semaine)**

B.3.1 Conditionnement,

B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

**Chapitre 4 : Variables aléatoires (1 Semaine)**

B.4.1 Définitions et propriétés,

B.4.2 Fonction de répartition,

B.4.3 Espérance mathématique,

B.4.4 Covariance et moments.

**Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes usuelles (1 Semaine)**

Bernoulli, binomiale, Poisson, ...

**Chapitre 6 : Lois de probabilité continues usuelles (2 Semaines)**

Uniforme, normale, exponentielle,...

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques:**

- [1] Pierre Dagnélie. Statistique théorique et appliquée. De BoeckUniversité, 1998.
- [2] Rick Durrett. Elementary probability for applications. Cambridge university press, 2009.
- [3] Richard Arnold Johnson etGouri K. Bhattacharyya. Statistics : principles and methods. Wiley, 1996.
- [4] Aurelio Mattei. Inférence et décision statistiques : théorie et application à la gestion des affaires. P. Lang, 2000.
- [5] Sheldon M. Ross. Initiation aux probabilités. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2007.
- [6] Gilbert Saporta. Probabilités, analyse des données et statistique. Technip, 1990

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UEM 1.1**  
**Matière 2 : Structure des ordinateurs et applications**  
**VHS : 45h00 (TP: 3h00)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (PYTHON). La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions élémentaires de la technologie du Web

**Contenu de la matière :**

**Partie 1. Introduction à l'informatique**

**(2 Semaines)**

- 1- Définition de l'informatique
- 3- Les systèmes de codage des informations
- 4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur

**Partie 2. Notions d'algorithme et de programme**

**(13 Semaines)**

- 1- Concept d'un algorithme/ programme (1 Semaine)
  - 2- La démarche et analyse d'un problème (2 Semaines)
  - 3- Structure des données : Constantes et variables, Types de données **(1 Semaine)**
  - 4- Les opérateurs : opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations (1 Semaines)
  - 5- Les opérations d'entrée/sortie (2 Semaines)
  - 6- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives (3 Semaines)
  - 7- les fonctions/ modules : (3 Semaines)
- Les modules prédéfinis, importation et utilisation  
Les types de fonctions (built-in, user), déclaration des fonctions, rappels de fonctions Variables locales, variables globale, docstring .....

**Travaux Pratiques:**

Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débiter avec les cours selon le planning suivant :

- TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
- TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques**

- 1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.
- 2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique : cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
- 3- Thomas H. Cormen, Algorithmes : Notions de base, 2013.
- 4- H. Bhasin PYTHON BASICS, , Virginia Boston, Massachusetts 2019
- 5- Joe THOMSON: Python's Companion the Most Complete Step-by-Step Guide to Python Programming 2016

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UET 1.1**  
**Matière 1 : Dimension éthique et déontologie (Les fondements)**  
**VHS : 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l'immersion d'un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

**Connaissances préalables recommandées :**

Aucune

**Contenu de la matière :**

**I. Notions Fondamentales – مفاهيم أساسية (2 semaines)**

Définitions :

1. Morale :
2. Ethique :
3. Déontologie « Théorie de Devoir »:
4. Le droit :
5. Distinction entre les différentes notions
  - A. Distinction entre éthique et Morale
  - B. Distinction entre éthique et déontologie

**II. Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)**

Les références philosophiques  
La référence religieuse  
L'évolution des civilisations  
La référence institutionnelle

**III. La Franchise Universitaire – الحرم الجامعي (3 semaines)**

Le Concept des franchises universitaires  
Textes réglementaires  
Redevances des franchises universitaires  
Acteurs du campus universitaire

**IV. Les Valeurs Universitaires – القيم الجامعية (2 semaines)**

Les Valeurs Sociales  
Les Valeurs Communautaires  
Valeurs Professionnelles

**V. Droits et Devoirs (2 semaines)**

Les Droits de l'étudiant  
Les devoirs de l'étudiant  
Droits des enseignants  
Obligations du professeur-chercheur  
Obligations du personnel administratif et technique

VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

Définition du concept de relations universitaires  
Relations étudiants-enseignants  
Relation étudiants – étudiants  
Relation étudiants - Personnel  
Relation Etudiants – Membres associatifs

VII. Les Pratiques (2 semaines)

Les bonnes pratiques Pour l'enseignant  
Les bonnes pratiques Pour l'étudiant

**Mode d'évaluation :**

Interrogations, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques**

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches*, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?*, 1995.
4. LEGAULT, G. A., *Professionnalisme et délibération éthique*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés*, 23.
7. [https://elearning.univannaba.dz/pluginfile.php/39773/mod\\_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf](https://elearning.univannaba.dz/pluginfile.php/39773/mod_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf).

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement: UET1.1**  
**Matière 2:Langue étrangère 1**  
**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits:1**  
**Coefficient:1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale et Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

**Connaissances préalables recommandées :**

Français de base.

**Contenu de la matière :**

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ...

Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue : écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

**Exemples de thématiques**

Le changement climatique  
La pollution  
La voiture électrique  
Les robots  
L'intelligence artificielle  
Le prix Nobel  
Les jeux olympiques  
Le sport à l'école  
Le Sahara  
La monnaie  
Le travail à la chaîne  
L'écologie  
Les nanotechnologies  
La fibre optique  
Le métier d'ingénieur  
La centrale électrique  
Efficacité énergétique  
L'immeuble intelligent  
L'énergie éolienne  
L'énergie solaire

**Structures grammaticales**

La ponctuation. Les noms propres, Les articles.  
Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe.  
Le pronom complément "le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, ..."  
Les accords.  
La phrase négative. Ne ... pas, Ne ... pas encore, Ne ... plus, Ne ... jamais, Ne ... point, ...  
La phrase interrogative. Question avec "Qui, Que, Quoi", Question avec "Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel".  
La phrase exclamative.  
Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.  
Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait.  
...

**Mode d'évaluation :**

Interrogations, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques:**

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entraînement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.

3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, HeinleCengage Learning, 2011.

**- Programmes détaillés par matière du semestre 2**

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.1**  
**Matière 1:Analyse 2**  
**VHS: 90h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00)**  
**Crédits:6**  
**Coefficient:3**

**Objectifs de l'enseignement**

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l'étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations, ...)

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Développements limités (04 semaines)**

1. Relations de comparaison
2. Développements limités au voisinage de zéro
  - 2.1 Définitions d'un DL et théorème de Taylor-Lagrange
  - 2.2 Développements limités usuels
  - 2.3 Opérations sur les DL
3. DL au voisinage d'un point, au voisinage de l'infini et DL généralisé
4. Applications des DL (calcul de limites, équations de la tangente et de l'asymptote)

**Chapitre 2 : Calcul de primitives (05 semaines)**

1. Définitions et propriétés (primitive, intégrale et intégrale dérivée)
2. Méthodes d'intégration
  - Intégration par parties
  - Intégration par changement de variable
3. Intégration d'une fraction rationnelle
4. Intégration d'une fraction rationnelle en sin et cos
5. Intégration d'une fraction rationnelle en exponentiel
6. Intégration d'une fraction rationnelle en sin(h) ou fraction cos(h)

**Chapitre 3 : Equations différentielles (03 semaines)**

1. Définitions
2. Equations différentielles du premier ordre.
  - 2.1 Equations différentielles à variables séparables.
  - 2.2 Equations différentielles linéaires.
  - 2.3 Equations différentielle de Bernoulli.
  - 2.4 Equations différentielles homogènes par rapport à x et y:
3. Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques**

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.1**  
**Matière 2: Algèbre 2**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement**

Le programme est organisé autour de deux objectifs :

- Eude des concepts fondamentaux relatifs aux espaces vectoriels de dimension finie telles que base, dimension, rang, et apprendre à l'étudiant le procédé de l'échelonnement qui lui sera très utile par la suite.
- Acquérir les connaissances nécessaires concernant les applications linéaires, leurs représentations matricielles, les matrices de passages, le calcul des déterminants, le polynôme caractéristique et les valeurs propres d'une matrice, la diagonalisation et la trigonalisation d'une matrice et la réduction des formes quadratiques.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base de l'algebre1

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Espaces vectoriels et applications linéaires (04 semaines)**

- I Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels.
  - I.1 Définitions
  - I.2 Familles libres, familles génératrices et bases
- II Applications linéaires
  - II.1 Définitions
  - II.2 Théorème du rang

**Chapitre 2 : Calcul matriciel (04 semaines)**

1. Définitions (matrice, matrices particulières, matrice associée à une application linéaire).
2. Opérations sur les matrices.
3. Matrices inversibles.
4. Déterminant d'une matrice carrée.
5. Détermination de l'inverse d'une matrice inversible
  - 5.1 Méthode des déterminants
  - 5.2 Méthode du pivot ou d'échelonnement
6. Rang d'une matrice

**Chapitre 3 : Systèmes d'équations linéaires (04 semaines)**

1. Définitions (système d'équations linéaires, matrice associée)
2. Résolution d'un système d'équations linéaires
  - 2.1 cas où la matrice associée est inversible
  - 2.2 cas où la matrice associée n'est pas inversible

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques**

- 1- A. Kurosh : Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- 2- D. Fadeev et I. Sominsky : Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- 3- J. Rivaud : Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
- 4- J. Rivaud : Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
- 5- Jean-Pierre Escofier : Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. Dunod.

- 6- J.Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès : Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3 e édition. Classes préparatoires 1ercycle universitaire. Dunod.
- 7- A. Doneddu : Algèbre et Géométrie 7 Mathématiques spéciales Premier cycle universitaire. VUIBERT.
- 8- COLLET Valérie : MATHS Toute la deuxième année. Ellipses

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.2**  
**Matière 1: Electricité et Magnétisme**  
**VHS: 90h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00, TP : 1h30)**  
**Crédits:7**  
**Coefficient:4**

**Objectifs de l'enseignement**

Initier l'étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l'électricité en général.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques, Physique.

**Contenu de la matière :**

**Rappels mathématiques :**

**(1 Semaine)**

- 1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).
- 2- Dérivées et intégrales multiples.

**Chapitre I. Electrostatique :**

**(6 Semaines)**

- 1- Charges et champs électrostatiques. Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb.
- 2-Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique. 4- Flux du champ électrique. 5- Théorème de Gauss. 6- Conducteurs en équilibre. 7- Pression électrostatique. 8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

**Chapitre II. Electrocinétique :**

**(4 Semaines)**

- 1- Conducteur électrique. 2- Loi d'Ohm. 3- Loi de Joule. 4- Les Circuits électriques. 5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. 6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

**Chapitre III. Electromagnétisme :**

**(4 Semaines)**

- 1- Champ magnétique : Définition d'un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d'Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.
- 2- Phénomènes d'induction : Phénomènes d'induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

**Contenu des Travaux Pratiques:**

**5 manipulations au minimum**

**(3h00 / 15 jours)**

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

**Mode d'évaluation :**

Interrogations, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques :**

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al.; Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed.; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.2**  
**Matière 2: Thermodynamique**  
**VHS: 90h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00, TP : 1h30)**  
**Crédits: 7**  
**Coefficient: 4**

**Objectifs de l'enseignement**

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L'acquisition d'une base scientifique de la thermodynamique classique ; L'application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L'énoncé, l'explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques de base.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)**

1- Propriétés fondamentales des fonctions d'état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d'un système thermodynamique. 4- Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). 7- Rappels des lois des gaz parfaits.

**Chapitre 2 : Le 1<sup>er</sup> principe de la thermodynamique : (3 semaines)**

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1<sup>er</sup> principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

**Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)**

Chaleurs de réaction, l'état standard, l'enthalpie standard de formation, l'enthalpie de dissociation, l'enthalpie de changement d'état physique, l'enthalpie d'une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

**Chapitre 4 : Le 2<sup>ème</sup> principe de la thermodynamique (3 semaines)**

1- Le 2<sup>ème</sup> principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2<sup>ème</sup> principe : Entropie d'un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

**Chapitre 5 : Le 3<sup>ème</sup> Principe et entropie absolue (1 semaine)**

**Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d'évolution d'un système (2 semaines)**

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

**Contenu des TPs :**

- 1- Loi des gaz parfaits : vérification de la loi de Boyle-Mariotte  
Matériels (\*) : Tubes en verre gradués ( $\varnothing = 1.5$  cm env.) avec robinet, tuyau souple, grande règle, mercure et supports.
- 2- Mesure du coefficient  $\gamma = C_p/C_v$  : détermination par la méthode de Clément – Désormés  
Matériels : bonbonne avec robinet, tubes en verre ( $\varnothing = 3-5$  mm), tubes souples, pompes à air, tubes en verre en U, chronomètre, mercure, grande règle graduée, robinets et supports.
- 3- Dilatation thermique des solides  
Matériels : Tubes (acier, laiton, cuivre, verre,...)  $L=65$  cm et  $\varnothing = 7$  mm, pyromètre à cadran, comparateur, thermomètres numériques, tuyau souple et thermostat de circulation de 30 à 100°C.

- 4- Calorimétrie : Mesurer les quantités de chaleur ou les transferts thermiques entre des corps différents en utilisant plusieurs types de calorimétrie (à glace, à résistance ...)  
Matériels : Vase Dewar avec couvercle, grenaille cuivre, plomb, verre ... (env. 100 g de chaque), thermomètres, balance, générateur de vapeur 220V/550W, bécher, calorimètre, ensemble chauffant avec couvercle et accessoires, bécher en aluminium, bec Bunsen, glace et supports.
- 5- Détermination de la chaleur latente de vaporisation  
Matériels : Appareils pour déterminer les pressions de la vapeur d'eau (chaudière), un manomètre 60 atm, un thermomètre 0-250°C et un bruleur à gaz (bec Bunsen)
- 6- Etalonnage d'un thermocouple (mesure de son pouvoir thermoélectrique)  
Matériels : Fils (cuivre et constantin, deux béchers, thermomètres (0-100°C) Microvoltmètre numérique, un bruleur à gaz, de la glace et une bougie.
- 7- Propagation de la chaleur dans une barre cylindrique en métal  
Matériels : Tubes en métal  $l = 1,5$  m et  $\varnothing = 2$  cm, Thermomètres numériques, chronomètre, four tubulaire et supports.
- 8- Transport de la chaleur : convection thermique  
Matériels : Thermosiphon, Bec Bunsen, colorant en poudre et supports.
- 9- Isolation thermique  
Matériels : Chambre calorifique avec accessoires.
- 10- Théorie cinétique des gaz : variation du volume des gaz en fonction de la pression à température constante (loi de Boyle-Mariotte).

### **Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

### **Références bibliographiques :**

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.
2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960
3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011
5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEM2.1**  
**Matière 1: Dessin Technique**  
**VHS: 45h00 (TP: 3h00)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

**Description et objectifs du cours :**

Introduction au dessin technique, aux normes et conventions, à la lecture de plans. Initiation au dessin en 3D et à la modélisation de pièces mécaniques. Introduction aux techniques de design en ingénierie, et à la résolution de problèmes par le dessin.

**Prérequis :** Formes géométriques de base

**Le contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Dessin technique**

- 1.1 Introduction générale
- 1.2 Ecritures
- 1.3 Présentations des dessins
- 1.4 Traits
- 1.5 Echelles

**Chapitre 02 : Tracés géométriques**

- 2.1 Intersections
- 2.2 Raccordements

**Chapitre 03 : Géométrie descriptive**

- 3.1 Projection du point
- 3.2 Projection d'une droite sur un plan
  - 3.2.1 Droite parallèle au plan
  - 3.2.2 Droite perpendiculaire au plan
- 3.3 Projection d'une surface sur un plan
  - 3.3.1 Surface parallèle au plan
  - 3.3.2 Surface inclinée par rapport au plan
  - 3.3.3 Surface perpendiculaire au plan

**Chapitre 04 : projections orthogonales**

- 4.1 Projection des pièces prismatiques
- 4.2 Projection des pièces cylindriques
- 4.3 Projection des pièces coniques
- 4.4 Projections des pièces mixtes

**Chapitre 05 : Dessin en perspectives**

- 5.1 Perspectives cavalière
- 5.2 Perspectives isométriques

**Chapitre 06 : Cotations**

- 6.1 Règles générale de cotation
- 6.2 Applications

**Chapitre 07 : Sections et coupes**

- 7.1 Coupes simples
- 7.2 Sections sorties
- 7.3 Sections rabattues

## **Chapitre 08 : Dessins d'ensembles**

8.1 Définition

8.2 Applications

8.3 Dessins de définitions des pièces composantes

### **Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

### **Références bibliographiques :**

- 1- Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon et Novak, Technical Drawing, 12<sup>e</sup>édition, 2003, ISBN 0-13-008183-3
- 2- A. Chevalier ; Guide du dessinateur industriel. Hachette technique ; Paris,2011.
- 3- A. Rcordeau, C. Corbet ; Dossier de technologie de construction ; Casteilla ;Paris,2001
- 4- A .Ricordeau ; Géométrie descriptive appliquée au dessin ; Casteilla ; Paris,2009

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UEM2.1**  
**Matière 1: Programmation (Informatique 2)**  
**VHS:45h00 (TP: 3h00)**  
**Crédits:2**  
**Coefficient:2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Maitriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l'informatique. Les compétences à acquérir sont : La programmation avec une certaine autonomie ; La conception d'algorithmes du plus simple au relativement complexe.

**Connaissances préalables recommandées**

Savoir utiliser le site de l'université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Les variables Indicées (7 Semaines)**

- 1- Liste : les opérations sur les listes, slicing....etc.
- 2- les listes pour implémenter les vecteurs et matrices,
- 3- Introduction andarray de numpy (Ndarray vs Liste )
  - a- Les tableaux unidimensionnels : vecteur (**1darray**): Représentation en mémoire, Operations sur les vecteurs
  - b- Les tableaux bidimensionnels ; Matrice (**2darray**) : Représentation en mémoire, Operations sur les matrices

**Chapitre 2 : Les matrices et l'algèbre linéaire :(4 Semaines)**

Introduction à numpy. linalg : Calcul matricielle : Déterminant, trace ; inverse, vecteur et valeurs propres, système d'équations linéaires....etc

**Chapitre 3: Les fichiers (4 Semaines)**

- 1- Les modes d'accès aux fichiers
- 2- Lecture et écriture dans un fichier texte/binaire
- 3- Le concept de contexte manager dans les fichiers
- 4- Lecture et écriture des fichier csv

**TP Informatique 2 :**

- Prévoir un certain nombre de TP pour concrétiser les techniques de programmations vues pendant le cours.
- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques :**

- 1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et LucaMassaron 2017
- 2- Algorithmique : cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, CliffordStein et Thomas H. Cormen 2017
- 1- Algorithmes : Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.
- 2- Joe THOMSON: Python's Companion The Most Complete Step-by-Step Guide to Python Programming 2016
- 3- Tim Hall and J-P Stacey: Python 3 for Absolute Beginners 2009

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UED2.1**  
**Matière 1: Les métiers de l'ingénieur**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs :**

Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

**Contenu de la matière :**

**1. Les sciences de l'ingénieur, c'est quoi ?**

Le métier d'ingénieur, historique et défis du 21ème siècle, Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

**2. Filières de l'Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision :**

- Définitions, domaines d'application (Domotique, applications embarquées pour l'automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerie et Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l'énergie électrique, Centrales de production d'électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, ...

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3. Filières de l'Automatique et du Génie industriel :**

- Définitions, domaines d'application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité, - Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4. Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques :**

- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l'énergie (pétrole, gaz), ...

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**1. Filières de l'Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier :**

- Définitions et domaines d'application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**2. Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports - Définitions, domaines d'application**

(Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3. Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publics : (2 semaines)**

- Définitions et domaines d'application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4. Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie :**

- Définitions et domaines d'application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Dignes, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**Travail en groupe :** Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d'emploi (ex. [http : //www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers](http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers), [www.indeed.fr](http://www.indeed.fr), [www.pole-emploi.fr](http://www.pole-emploi.fr)) (1 filière / groupe).

Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

#### **Travail personnel de l'étudiant pour cette matière :**

L'enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu'il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, ... etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

#### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu, Examen final,

#### **Références bibliographiques :**

- 1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
- 2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
- 3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
- 4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.
- 5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection: Parcours, Edition: ONISEP, 2017.
- 6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection: Parcours, Edition: ONISEP, 2015.
- 7- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection: Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 9- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 10- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
- 11- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 12- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement: UET2.1**  
**Matière 2: Langue étrangère 1 (Français ou anglais)**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objective:**

Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

**Recommended prior Knowledge:**

Basic English.

**Contents:**

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.

The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

**Examples for some lectures:**

Radioactivity.  
Chain Reaction.  
Reactor Cooling System.  
Conductor and Conductivity.  
Induction Motors.  
Electrolysis.  
Liquid Flow and Metering.  
Liquid Pumps.  
Petroleum.  
Road Foundations.  
Rigid Pavements.  
Piles for Foundations.  
Suspension Bridges.

**Examples of Word Study: Patterns**

Explanation of Cause  
Result  
Conditions (if), Conditions (Restrictive)  
Eventuality  
Manner  
When, Once, If, etc. + Past Participle  
It is + Adjective + to  
As  
It is + Adjective or Verb + that...  
Similarity, Difference  
In Spite of, Although  
Formation of Adjectives  
Phrasal Verbs

**Evaluation mode:**

Workhome, final Exam

**References:**

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1**  
**Matière 1: Mathématiques Appliquées**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

**Connaissances préalables recommandées**

Analyse 1 & 2 et Algèbre 1 & 2

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples**

**3 semaines**

1.1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples.  
1.3 Application au calcul d'aires, de volumes, ...

**Chapitre 2 : Intégrales impropres**

**2 semaines**

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné.  
2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

**Chapitre 3 : Equations différentielles**

**2 semaines**

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires.  
3.2 Equations aux dérivées partielles.  
3.3 Fonctions spéciales.

**Chapitre 4 : Séries**

**3 semaines**

4.1 Séries numériques.  
4.2 Suites et séries de fonctions.  
4.3 Séries entières, séries de Fourier.

**Chapitre 5 : Transformation de Fourier**

**3 semaines**

5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

**Chapitre 6 : Transformation de Laplace**

**2 semaines**

6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques :**

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1**  
**Matière 2: Ondes et vibrations**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 5**  
**Coefficient: 3**

### Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

### Connaissances préalables recommandées

Notions de Mathématiques et de Physique de la 1<sup>ère</sup> année

### Contenu de la matière :

#### **Partie A : Vibrations**

##### **Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange 2 semaines**

Equations de Lagrange pour une particule, Equations de Lagrange, Cas des systèmes conservatifs, Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse, Cas d'une force extérieure dépendant du temps, Système à plusieurs degrés de liberté.

##### **Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté 2 semaines**

Oscillations non amorties, Oscillations libres des systèmes amortis

##### **Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté 1 semaine**

Équation différentielle, Système masse-ressort-amortisseur, Solution de l'équation différentielle, Excitation harmonique, Excitation périodique, Impédance mécanique

##### **Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté 1 semaine**

Introduction, Systèmes à deux degrés de liberté

##### **Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines**

Equations de Lagrange, Système masses-ressorts-amortisseurs, Impédance, Applications, Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

#### **Partie B : Ondes**

##### **Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines**

Généralités et définitions de base, Equation de propagation, Solution de l'équation de propagation, Onde progressive sinusoïdale, Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

##### **Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines**

Equation des ondes, Ondes progressives harmoniques, Oscillations libres d'une corde de longueur finie, Réflexion et transmission

##### **Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine**

Equation d'onde, Vitesse du son, Onde progressive sinusoïdale, Réflexion-Transmission

##### **Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines**

Equation d'onde, Réflexion-Transmission, Différents types d'ondes électromagnétiques

### Contenu du TP:

TP1. Masse -ressort

TP2. Pendule simple

TP3. Pendule de torsion

TP4. Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé

TP5. Pendules couplés

TP6. Oscillations transversales dans les cordes vibrantes

TP7. Poulie à gorge selon Hoffmann

TP8. Systèmes électromécaniques (Le haut-parleur électrodynamique)

TP9. Le pendule de Pohl

TP10. Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques :**

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
5. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1**  
**Matière 1: Résistance des matériaux I**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

Apprendre les notions de base de la résistance des matériaux, les buts et les hypothèses de la RDM, la notion des efforts internes, caractéristiques géométriques des sections, la loi de comportement des matériaux, notion de contraintes admissibles et le dimensionnement des pièces sous sollicitations simples.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mécanique rationnelle et analyse des fonctions.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Introduction et généralités (2 semaines)**

Buts et hypothèses de la résistance des matériaux, Différents types de chargements, Liaisons (appuis, encastremets, rotules), Principe Général d'équilibre -Équations d'équilibres, Méthode des sections -Notion des efforts internes : Effort normal N, Effort tranchant T, Moment fléchissant M, Définitions, conventions de signes et unités.

**Chapitre 2. Caractéristiques géométriques des sections droites (2 semaines)**

Centre de gravité, Moments statiques, Moments d'inertie d'une section droite, Transformation des moments d'inertie. Axes principaux centraux, moments d'inertie principaux.

**Chapitre 3. Traction simple et compression simple (3 semaines)**

Définitions, Efforts normaux de traction et de compression, Contrainte normale, Déformation élastique, Loi de Hooke, Module de Young, Diagramme contrainte-déformation, Condition de résistance et notion de contrainte admissible.

**Chapitre 4. Flexion simple (4 semaines)**

Définitions et hypothèses, Effort tranchants, Moments fléchissant, Relation différentielle entre la charge, Effort tranchant et Moment fléchissant. Diagramme des efforts tranchants et moments fléchissant, Contraintes en flexion simple, Notion de l'axe neutre et dimensionnement. Déformée d'une poutre soumise à la flexion simple (notion de la flèche), Calcul de la contrainte tangentielle.

**Chapitre 5. Cisaillement (2 semaines)**

Définitions, Cisaillement simple, Cisaillement pur, Contrainte de cisaillement, Déformation élastique en cisaillement, Condition de résistance au cisaillement.

**Chapitre 6. Torsion (2 semaines)**

Définitions, Contrainte tangentielle ou de glissement, Déformation élastique en torsion, Condition de résistance à la torsion.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle Continu : 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques :**

1. F. Beer, Mécanique à l'usage des ingénieurs – statique, McGraw-Hill, 1981.
2. G. Pissarenko et all, Aide-mémoire de résistance des matériaux.
3. I. Miroslioubov et coll, "Problèmes de résistance des matériaux", Editions de Moscou.
4. L. Aleinik & J. Durler, "Résistance des matériaux", Ed. Spes, Dunod.
5. M. Kerguignas & G. Caignaert, "Résistance des matériaux", Ed. Dunod Université.
6. P. Stepine, Résistance des matériaux, Editions MIR ; Moscou, 1986.
7. S. Timoshenko, Résistance des matériaux, Dunod, 1986.
8. William et Nash, Résistance des matériaux, cours et problème, série Schaum, 1983.

**Semestre :3**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1**  
**Matière 2: Matériaux de construction 1**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, 1H30 TP)**  
**Crédits: 3**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant sera en mesure de caractériser les paramètres physico-mécaniques des matériaux de construction.

**Connaissances préalables recommandées :**

Toutes les matières fondamentales du socle commun S1 et S2.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités**

**(2 semaines)**

Historique des matériaux de construction, Classification des matériaux de construction, Propriétés des matériaux de construction.

**Chapitre 2 : Les granulats**

**(4 semaines)**

Granularité, Classification des granulats, Caractéristiques des granulats, Différents types de granulats.

**Chapitre 3 : Les liants**

**(6 semaines)**

Classification, Les liants aériens (chaux aérienne), Les liants hydrauliques (les ciments portland), Constituants principaux et additions

**Chapitre 4 : Les mortiers**

**(3 semaines)**

Composition, Les différents types de mortiers (mortier de chaux, mortier de ciment), Caractéristiques principales.

**Travaux pratiques :**

- TP1 : Masses volumiques du ciment, sable et gravier
- TP2 : Analyse granulométrique du sable et du gravier
- TP3 : Teneur en eau et foisonnement du sable
- TP4 : Porosité du sable et gravier
- TP5 : Coefficient volumétrique du gravier
- TP6 : Equivalent de sable
- TP7 : Essai de consistance et de prise du ciment

**Mode d'évaluation :**

Examen : 60%, contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. Matériaux Volume 1, Propriétés, applications et conception : cours et exercices : Licence 3, master, écoles d'ingénieurs, Edition Dunod, 2013.
2. Adjuvants du béton, Afnor, 2012.
3. Granulats, sols, ciments et bétons : caractérisation des matériaux de génie civil par les essais de laboratoire : terminale STI génie civil, BTS bâtiment, BTS travaux publics, DUT génie civil, master pro géosciences génie civil, écoles d'ingénieurs, Casteilla, 2009.
4. Les propriétés physico-chimiques des matériaux de construction : matière & matériaux, propriétés rhéologiques & mécaniques, sécurité & réglementation, comportement thermique, hygroscopique, acoustique et optique, Eyrolles, 2012.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2**  
**Matière 2: Mécanique des fluides1**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits:5**  
**Coefficient:3**

**Objectif de l'enseignement :**

Introduire l'étudiant dans le domaine de la mécanique des fluides, la statique des fluides sera détaillée dans la première partie. Ensuite dans la deuxième partie l'étude du mouvement des fluides non visqueux sera considérée à la fin c'est le mouvement du fluide réel qui sera étudié.

**Connaissance préalable recommandées :**

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Propriétés des fluides**

**3 semaines**

1. Définition physique d'un fluide : Etats de la matière, matière divisée (dispersion suspensions, émulsions)
2. Fluide parfait, fluide réel, fluide compressible et fluide incompressible.
3. Masse volumique, densité
4. Rhéologie d'un fluide, Viscosité des fluides, tension de surface d'un fluide

**Chapitre 2 : Statique des fluides**

**4 semaines**

1. Définition de la pression, pression en un point d'un fluide
2. Loi fondamentale de statique des fluides
3. Surface de niveau
4. Théorème de Pascal
5. Calcul des forces de pression : Plaque plane (horizontale, verticale, oblique), centre de poussée, instruments de mesure de la pression statique, mesure de la pression atmosphérique, baromètre, loi de Torricelli
2. Pression pour des fluides non miscibles superposés

**Chapitre 3 Dynamique des fluides incompressibles parfaits**

**4 semaines**

1. Ecoulement permanent
2. Equation de continuité
3. Débit masse et débit volume
4. Théorème de Bernoulli, cas sans échange de travail et avec échange de travail
5. Applications aux mesures des débits et des vitesses: Venturi, Diaphragmes, tubes de Pitot...
6. Théorème d'Euler

**Chapitre 4 : Dynamique des fluides incompressibles réels**

**4 semaines**

1. Régimes d'écoulement, expérience de Reynolds
2. Analyse dimensionnelle, théorème de Vashy-Buckingham, nombre de Reynolds
3. Pertes de charges linéaires et pertes de charge singulières, diagramme de Moody.
4. Généralisation du théorème de Bernoulli aux fluides réels

**Travaux Pratiques :**

- Viscosimètre
- Détermination des pertes de charges linéaires et singulières
- Mesure de débits
- Coup de bélier et oscillations de masse
- Vérification du théorème de Bernoulli

- Impact du jet
- Écoulement à travers un orifice
- Visualisation des écoulements autour d'un obstacle
- Détermination du nombre de Reynolds: Écoulement laminaire et turbulent

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques :**

- 1- Fundamentals of fluid mechanics 6<sup>th</sup> Edition, 2009, BR Munson, DF Young TH Okiishi, WW Huebsch 6<sup>th</sup> Edition John Wiley & Sons
- 2- Fluid mechanics, [YA Cengel](#) - 2010 - Tata McGraw-Hill Education
- 3- Fluid Mechanics Frank M. White Fourth Edition 2003 McGraw-Hill
- 4- Mécanique des fluides et hydraulique 2<sup>ème</sup> édition, Ronald v. Giles, Jack B Evett, Cheng Liu, McGraw-Hill
- 5- [S. Amiroudine](#), [J.L. Battaglia](#), 'Mécanique des fluides Cours et exercices corrigés' Ed. Dunod
- 6- R. Comolet, 'Mécanique des fluides expérimentale', Tome 1, 2 et 3, Ed. Masson et Cie.
- 7- R. Ouziaux, 'Mécanique des fluides appliquée', Ed. Dunod, 1978
- 8- B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, 'Fundamentals of fluid mechanics', Wiley & sons. R. V. Gilles, 'Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes', Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 1: Informatique3**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de la matière :**

Apprendre à l'étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d'accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple, ...). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

**Connaissances préalables recommandées :**

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2.

**Contenu de la matière :**

**TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique(1 Semaine)**

**(Matlab ,Scilab, ... etc.)**

**TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables (2 Semaines)**

**TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données (2 Semaines)**

**TP 4 : Vecteurs et matrices (2 Semaines)**

**TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)(2 Semaines)**

**TP 6: Fichiers de fonction (2 Semaines)**

**TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot) (2 Semaines)**

**TP 8 : Utilisation de toolbox (2 Semaines)**

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques :**

1. Jean-Pierre Grenier, Débuter en algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Ellipses, 2007.
2. Laurent Berger, Scilab de la théorie à la pratique, 2014.
3. Bégyn Arnaud, Gras Hervé, Grenier Jean-Pierre, Programmation et simulation en Scilab, 2014.
4. Thierry Audibert, Amar Oussalah, Maurice Nivat, Informatique : Programmation et calcul scientifique en Python et Scilab classes préparatoires scientifiques 1er et 2e années, Ellipses, 2010.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière 1: Procédés généraux de construction**  
**VHS: 22H30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière a pour objectif de présenter aux étudiants les aspects techniques et les technologiques de l'opération de construction les plus utilisées et axées surtout sur la réalisation et le chantier.

**Connaissances préalables recommandées:**

Les matières enseignées en semestres 2 et 3.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Définitions des matériaux acier et béton pour la construction (3 semaines)**

**Chapitre 2 : Ouvrages en béton (4 semaines)**

Terrassements et remblais, Techniques de réalisation des fondations, Coffrages et ferrillages des structures de bâtiments, Méthodes de construction des piles d'ouvrages d'art, Construction des tabliers d'ouvrages en béton : sur cintre fixe, cintre auto-lanceur, par poussage et par encorbellements successifs.

**Chapitre 3 : Ouvrages métalliques et mixtes (4 semaines)**

Soudage et boulonnage, Assemblages des structures métalliques dans le bâtiment et halls industriels, Mise en place des tabliers métalliques : lancement et assemblages de tronçons successifs, Construction des tabliers mixtes : connexion et contrôle des déformations de la dalle.

**Chapitre 4 : Technologies de chantier (4 semaines)**

Bâtiments, Ponts et viaducs, Barrages, Tunnels

**Mode d'évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Procédés généraux de construction Tome 1 : Coffrage et bétonnage, J. MATHIVAT et C. BOITEAU. ENPC, Eyrolles
2. Procédés généraux de construction Tome 2 : Fondation et ouvrages d'art. MATHIVAT et FENOUX. ENPC, Eyrolles
3. Procédés généraux de construction Tome 3 : Travaux Souterrains, J. MATHIVAT et J. F. BOUGARD. ENPC, Eyrolles

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière 2: Géologie**  
**VHS: 22H30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant sera en mesure de lire et interpréter une carte géologique et de comprendre au mieux les problèmes géotechnique. Connaissance des méthodes géophysiques utilisées.

**Connaissances préalables recommandées :**

Matières fondamentales du S1, S2 et S3

**Contenu de la matière :**

Chapitre 1 : Introduction à la géologie	(2 semaines)
1.1 Définition de la géologie	
1.2 Paléontologie	
1.3 Origine de la terre	
1.4 Division de la géologie	
Chapitre 2 : Les minéraux et les roches	(4 semaines)
2.1 Notion de minéralogie	
2.2 Les roches meubles	
2.3 Les roches éruptives	
2.4 Les roches sédimentaires	
2.5 Les roches métamorphiques	
Chapitre 3 : Action des différents éléments sur les roches	(3 semaines)
3.1 Action de l'air sur les roches	
3.2 Action de l'eau sur les roches	
3.3 Action des glaciers sur les roches	
Chapitre 4 : Notion de géodynamique	(3 semaines)
4.1 Géodynamique interne (Séismes, volcans, ...)	
4.2 Géodynamique externe (Altération, Erosion, Chutes et Glissement, ...)	
Chapitre 5 : Adaptation des techniques géologiques aux besoins du génie civil	(3 sem)
5.1 La cartographiques géologiques	
5.2 L'emploi des constructions graphiques	
5.3 Levé géologique des surfaces de discontinuité	
5.4 Emploi de la projection stéréographique	

**Mode d'évaluation :**

Examen: 100%.

**Références:**

1. Hydrogéologie et notions de géologie d'ingénieur, [G. BOGOMOLOV](#)
2. [Géologie : Bases pour l'ingénieur](#), [Aurèle Parriaux](#) et Marcel Arnould, 2009
3. [Géologie de l'ingénieur : Engineering geology.. Bilingue français/anglais](#), [Roger Cojean](#) et [Martine Audiguier](#), 2011
4. Hydrogéologie, géologie de l'ingénieur, Éditions du BRGM, 1984.
5. Faucault A. Raoult J-F (1995) – Dictionnaire de géologie, 4 édition. Editions Masson, 325p
6. Pomerol C., Lagabrielle Y., Renard M. (2005) – Eléments De Géologie, 13<sup>e</sup> édition. Editions Dunod, 762p

**Unité d'enseignement: UET 3.1**  
**Matière 1:Anglais technique**  
**VHS: 22h30 (TD: 1h30)**  
**Crédits:1**  
**Coefficient:1**

**Description et objectifs du cours :**

Il s'agit de rafraîchir et consolider le niveau de base des étudiants en anglais afin de les familiariser avec les matières scientifiques et techniques enseignées dans cette langue(sous forme orale ou écrite) et aussi pour en améliorer leur compréhension approfondie. Ceci leur permettra de confronter et d'appliquer leur apprentissage à des situations quotidiennes en leur fournissant un enseignement complet. Cette formation leur offre donc l'opportunité d'avoir le niveau intermédiaire qui correspond aux niveaux B1 et B2. Ce dernier fait suite au niveau élémentaire et précède le niveau opérationnel défini par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL).

**Prérequis :** Connaissances de base nécessaires

**Le contenu de la matière :**

**Chapter 1.Phonetics:**

1. Pronunciation of the final (ed)
2. Silent letters : definition, spelling + pronunciation of each letter

**Chapter 2. General Grammar:**

**1- Tenses**

Simple present

Simple past

Simple future

Present continuous

Present perfect

Past perfect

**2- Modals**

eg: can, may, should, must ...

**3- Reported speech**

**4- Using English:**

To compare

To define

To report

**Chapter 3. Texts and Activities:**

Activities, scientific or technical texts are included progressively, in which we focus on the application of the previous lessons.

**3.1- Writing a Report in English**

Cover pages, Summary, Introduction, Method, Results, Discussion, Conclusion, Bibliography, Appendices, Summary and Keywords

**3.2- Oral presentation in English**

Communication, Preparation of an oral presentation

### **Ateliers de la matière « Langue Anglaise » :**

Les cours d'anglais pourront être enregistrés sur vidéos en vue de leur diffusion sur différentes plateformes (Moodle, chaînes YouTube, streaming média ....) ou par partage sur différents supports informatiques pour les étudiants n'ayant pas d'accès à la connexion internet. L'enseignant chargé de cette matière doit organiser chaque semaine en présentiel un atelier constitué de deux groupes d'étudiants avec présence obligatoire.

Les ateliers permettent aux étudiants d'améliorer leur communication en anglaise, de mettre en pratique les compétences qu'ils ont acquises et de renforcer leur vocabulaire. En outre, ces ateliers aident les étudiants à améliorer leur compréhension de manière communicative. Ils débiteront suivant ce planning :

- **Atelier Lecture** : développer la prononciation des étudiants (articulation correcte, placement correct de l'accent...), renforcement du vocabulaire et la compréhension de texte
- **Atelier Expression Orale** : travail sur la phonétique et la prononciation, apprendre à échanger dans un milieu professionnel, formules de politesse, savoir écouter et repérer les phrases clés, savoir reformuler. Encourager l'interaction des étudiants, promouvoir la capacité des étudiants à exprimer leurs idées, et leurs attitudes de manière communicative
- **Atelier Expression écrite** : Renforcer la fluidité des étudiants grâce à la pratique du vocabulaire, de la grammaire (consolidation des connaissances grammaticales de base et révision des temps, exercices de rédaction de documents professionnels et prise de notes....)écriture des emails/cartes/ ..., Rédaction d'annonces et de publicités télévisées...

### **Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison

### **References:**

1. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment - Companion volume (2020)
2. English Profile Introducing the CEFR for English (UCLES/CUP 2011)
3. CEFR-informed Learning, Teaching and Assessment: A Practical Guide (2020)

**Unité d'enseignement: UEF 4.1**  
**Matière 1: Mécanique des sols 1**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 5**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

L'étudiant sera en mesure de caractériser les paramètres physiques des sols, de les classer à partir des essais d'identification au laboratoire et in-situ et de se familiariser avec les écoulements dans les sols.

**Connaissances préalables recommandées:**

Matières fondamentales des Semestres 1, 2 et 3

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Introduction à la mécanique des sols**

**(2 semaines)**

Objet de la mécanique des sols (Historique et domaine d'application), Définitions des sols, Origine et formation des sols, Structure des sols (Sols grenus et sols fins).

**Chapitre 2. Identification et classification des sols**

**(4 semaines)**

Caractéristiques physiques, Analyse granulométrique, Consistance des sols fins (Limites d'Atterberg), Classification des sols.

**Chapitre 3. Compactage des sols**

**(4 semaines)**

Théorie de compactage, Essais de compactage en laboratoire (Essais Proctor normal et modifié), Matériels et procédés spéciaux de compactage in-situ, Prescriptions et contrôle de compactage.

**Chapitre 4 : L'eau dans le sol**

**(5 semaines)**

Écoulement d'eau dans les sols : vitesse, gradient, débit, loi de Darcy, perméabilité, Mesure de la perméabilité au laboratoire et in-situ, Principe de la contrainte effective, Etude des réseaux d'écoulement.

**Travaux pratiques :**

- Mesure des caractéristiques pondérales (masse volumique – teneur en eau)
- Mesure des paramètres de consistance (limites d'Atterberg)
- Analyse granulométrique (par tamisage et sédimentométrie)
- Mesure des caractéristiques de compactage et de portance (essais Proctor et CBR)
- Mesure de la densité in-situ (essai au densitomètre à membrane)

**Mode d'évaluation:**

Contrôle Continu: 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**

1. COSTET J. et SANGLERAT G, "Cours pratique de mécanique des sols", Tome 1, Dunod, 1981.
2. SANGLERAT G., CAMBOU B., OLIVARI G. "Problèmes pratiques de Mécanique des sols, Tome 1, Dunod, 1983.
3. AMAR S. et MAGNAN J.P. "Essais de mécanique des sols en laboratoire et en place," publié par LCPC, 1980.
4. SCHLOSSER F. "Éléments de mécanique des sols, 2e Ed., Presses de l'E.N.P.C.", 1997.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 4.1**  
**Matière 2: Béton armé 1**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

Enseigner les caractéristiques physiques et mécaniques du béton armé. Apprendre le dimensionnement des sections soumises à des sollicitations simples (traction, compression et flexion simple) selon les règles BAEL, CBA93.

**Connaissances préalables recommandées:**

Résistance des matériaux 1, Matériaux de constructions.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Formulation et propriétés mécaniques du béton armé (2 Semaines)**

Définition et généralités, Constituants du béton armé, Propriétés mécaniques.

**Chapitre 2. Prescriptions réglementaires (3 Semaines)**

Règle des pivots, Etats limites, Combinaisons d'actions, Condition de non fragilité

**Chapitre 3. Adhérence et ancrage (3 Semaines)**

Contrainte d'adhérence, Ancrage d'une barre isolée droite, Ancrage par courbure, Recouvrement

**Chapitre 4. Compression simple (4 Semaines)**

Etat limite ultime de résistance, état limite de service

**Chapitre 5. Traction simple (3 Semaines)**

Etat limite ultime de résistance, état limite de service

**Mode d'évaluation:**

Contrôle Continu: 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. D.T.R-B.C.2-41, "Règles de conception et de calcul des structures en béton armé", (CBA 93).
2. Jean- Pierre Mougouin, "Cours de béton armé", B.A.E.L. 91", BERTI Edition.
3. Jean Perchat et Jean Roux, "Maitrise du B.A.E.L. 91 et des D.T.U associés", EYROLLES.
4. Jean Perchat et Jean Roux, "Pratique du B.A.E.L. 91 (Cours avec exercices corrigés)", EYROLLES.
5. Pierre Charon, " Exercice de béton armé selon les règles B.A.E.L. 83", EYROLLES, 2ème édition.
6. Jean-Marie Paillé, " Calcul des structures en béton Guide d'application", Eyrolles, 2013.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 4.1**  
**Matière 3: Résistance des matériaux 2**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP : 1h30)**  
**Crédits: 5**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière constitue une suite à la Résistance de matériaux enseignée en quatrième semestre, on abordera les sollicitations composées, les méthodes énergétiques et les systèmes hyperstatiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

RDM 1, science des matériaux, Mathématique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Flexion plane des poutres symétriques – rappel (2 semaines)**

- Rappel moment fléchissant – effort tranchant.
- Contraintes normales en flexion simple
- Contraintes tangentielles en flexion simple

**Chapitre 2 : Déplacement des poutres symétriques en flexion plane (2 semaines)**

- Déplacement des poutres de section constantes
- Méthode des paramètres initiaux
- Méthodes moments des aires
- Méthode de superposition

**Chapitre 3 : Théorèmes généraux des systèmes élastiques (Applications) (3 semaines)**

- Energie de déformation élastique en traction
- Energie de déformation élastique en torsion
- Energie de déformation élastique en cisaillement
- Energie de déformation élastique en flexion
- Expression générale de l'énergie de déformation élastique
- Théorème de Castigliano
- Méthode de la force fictive généralisée

**Chapitre 4 : sollicitations composées**

**(3semaines)**

- Généralités
- Flexion déviée (généralités, contraintes, déformations)
- Flexion composée
- Flexion –torsion

**Chapitre 5 : Résolution des systèmes hyperstatiques**

**(4 semaines)**

- Généralités (systèmes de barres, nœuds, articulations, cadres, portiques etc...)
- Méthode des paramètres initiaux
- Méthode de superposition des effets de forces
- Méthode des équations des 3 moments
- Méthode des forces

**Chapitre 6 : Exemples de dimensionnement -Applications (1 semaine)**

## **Travaux pratiques :**

**TP N°1.** Essais de traction – compression simple

**TP N°2.** Essai de torsion

**TP N°3.** Essai de flexion simple

**TP N°4.** Essai de résilience

**TP N°5.** Essai de dureté

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu : 40% ; Examen : 60 %.

## **Références bibliographiques:**

1. A. Giet ; L. Geminard. *Résistance des matériaux*, Editions Dunod 1986, Paris.
  2. S. P. Timoshenko. *Résistance des matériaux*, Editions Dunod ; Paris.
  3. M. Albiges, ; A Coin .*Résistance des matériaux*, Editions Eyrolles 1986 ; Paris.
  4. Jean-Claude Doubrère. *Résistance des matériaux*, Editions Eyrolles 2013
  5. YoudeXiong. *Exercices résolus de résistance des matériaux*, Editions Eyrolles, 2014.
- Claude Chèze. *Résistance des matériaux - Dimensionnement des structures, Sollicitations simples et composées, flambage, énergie interne, systèmes hyperstatiques*, Ellipses, 2012.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 4.2**  
**Matière 2: Topographie 1**  
**VHS: 22H30 (Cours: 1h30, TP :1h30)**  
**Crédits: 3**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant sera en mesure de connaître les bases de la topographie lui permettant réaliser et contrôler ultérieurement l'implantation d'une construction, nivellement, mesure des angles et coordonnées, le tracer des plans topographiques

**Connaissances préalables recommandées :**

Mathématiques ; Physique 1 ; Dessin technique

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Généralités**

**(3 semaines)**

La topographie dans l'acte de construire, Les différents appareils de mesure topographique, Les échelles (les plans, les cartes), Les fautes et les erreurs

**Chapitre 2. Mesure de distances**

**(3 semaines)**

Mesure directe des distances, Méthodes d'alignement et précisions, Pratique de mesurage, Mesures indirectes de distance

**Chapitre 3. Mesure des Angles**

**(3 semaines)**

Principe de fonctionnement d'un théodolite, Mise en station d'un théodolite (Réglage, Lecture), Lecture d'angles horizontaux, Lecture d'angles verticaux.

**Chapitre 4. Détermination des surfaces**

**(3 semaines)**

Calcul de la surface d'un polygone, Détermination des surfaces des contours représentés sur le plan, Planimètre et mesure des surfaces.

**Chapitre 5. Nivellement direct et Indirect**

**(3 semaines)**

Nivellement Direct, Nivellement Indirect.

**Travaux pratiques**

**TP.1: Mesure des angles et des distances**

Angles: horizontaux et verticaux; Distances: Méthode directe, Méthode indirecte.

**TP.2: Polygonation**

Reconnaissance des lieux, Choix des stations, Croquis de repérage, Mesures (Angles et distances), Calculs et report

**TP.3: Tachéométrie**

Etablissement du croquis de terrain, Levé de détails par rayonnement, Calculs et report

**TP.4: Levé par abscisse et ordonnée et quasi-ordonnée**

Choix des lignes d'opération, Mesures, Calculs et report

**TP.5: Mesures par obliques latérales**

Etablissement du croquis de terrain, Levé de détails par rayonnement, Calculs et report

**TP.6: Implantation**

Implantation d'alignements: Calculs préalable (Bureau), Implantation sur terrain, Implantation d'un virage, Calculs préalable (Bureau), Implantation sur terrain, Implantation d'un bâtiment.

**Mode d'évaluation :**

Examen : 100%.

**Références bibliographiques :**

1. Antoine, P., Fabre, D., Topographie et topométrie modernes (Tome 1 et 2) – Serge Milles et Jean Lagofun, 1999.
2. Bouquillard , Cours De Topographie BepTech.geo T1, 2006

3. Dubois , F. et Dupont, G. (1998) précis de topographie, Principes et méthodes, Editions Eyrolles Paris
4. Herman, T. (1997a) Paramètres pour l'ellipsoïde. Edition Hermès, Paris
5. Herman, T. (1997b) Paramètres pour la sphère. Edition Dujardin, Toulouse
6. Meica (1997), Niveaux numériques, MicaGeosystems, Paris
7. Tchin, M. (1976) Topographie appliquée, Cours à l'école Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg, Spécialité Topographie.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 4.2**  
**Matière 2:Hydraulique générale**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement**

Enseigner les bases fondamentales de l'hydraulique, les équations fondamentales de l'écoulement, l'évaluation de la perte de charge et l'initiation aux calculs des réseaux.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique des fluides

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Hydrostatique**

**(2 semaines)**

- Caractéristique physique et propriétés des liquides
- Notion de pression
- Equation fondamentale de l'hydrostatique
- Pression en un point d'une paroi
- Forces de pressions sur les parois

#### **Chapitre 2. Equations Fondamentales de l'Hydrodynamique**

**(2 semaines)**

- Lignes de courant, tube de courant.
- Equation de continuité
- Théorème de BERNOULLI
- Phénomène de VENTURI
- Tube de PITOT

#### **Chapitre 3. Dynamique de liquides réels**

**(3 semaines)**

- Ecoulement des liquides
- Les pertes de charge
- Théorème de BERNOULLI généralisé
- Diagramme d'énergie

#### **Chapitre 4. Les régimes d'écoulement dans les conduites, résistances hydrauliques(3 semaines)**

- Régime laminaire – régime turbulent
- Nombre de Reynolds
- Calcul de pertes de charges application de l'Equation de MANNING

#### **Chapitre 5. Ecoulement par les orifices**

**(2 semaines)**

- Ecoulement par les Orifice
- Ecoulement en charge constante
- Ecoulement en charge variable

#### **Chapitre VI : Ecoulement à surface libre et déversoirs**

**(3 semaines)**

- Classification des écoulements
- Caractéristiques géométriques des écoulements
- Ecoulement par les déversoirs

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques**

1. "Mécanique des fluides et hydraulique (cours et problèmes)" série Schaum.
2. Armando Lencastre, "Hydraulique générale", Edition: Eyrolles.
3. Michel Carlier, "Hydraulique générale et appliquée", Edition: Eyrolles.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 4.2**  
**Matière 3: Charpente métallique**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

À l'issue de l'enseignement de cette matière, les connaissances acquises doivent permettre à l'étudiant de comprendre les bases de calcul des éléments métalliques et des connaissances sur les réglementations en vigueur (EC3 et CCM97) et d'avoir des connaissances générales sur la philosophie de dimensionnement et le fonctionnement des assemblages.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mathématiques appliquées, mécanique rationnelle, Résistance des matériaux 1.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Généralités**

**(1 Semaine)**

Acier dans la construction, Matériaux Acier, Propriétés mécaniques des aciers.

**Chapitre 2. Notions de base et de sécurité**

**(3 Semaines)**

Notions de sécurité, Valeurs caractéristiques des actions, Démarches techniques dans le calcul en CM, Réglementation (CCM97 et Eurocode3), Principe de vérification de la sécurité, Sollicitations et Combinaisons d'actions (EC3 et CCM97).

**Chapitre 3. Assemblages**

**(4 Semaines)**

Généralités sur les liaisons, Moyens d'assemblage (Rivets, boulons, soudure), Aspects technologiques et Principe de fonctionnement

**Chapitre 4. Calcul des pièces sollicitées en traction simple**

**(3 Semaines)**

Utilisation des pièces tendues, Comportement des pièces tendues, Calcul de l'aire de la section nette, Vérification des pièces tendues à l'ELU, Prise en compte des effets des excentricités d'assemblage dans le calcul des pièces tendues.

**Chapitre 5. Calcul des pièces fléchies**

**(4 Semaines)**

Utilisation des pièces fléchies, Calcul élastique de la résistance vis-à-vis des moments de flexion, Introduction sur le calcul plastique des sections, Résistance vis-à-vis de l'effort tranchant, Vérifications des pièces fléchies à l'ELU (moments de flexion, efforts tranchants, efforts combinés), Vérifications des pièces fléchies à l'ELS (Calcul des flèches).

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. J. MOREL, "Calcul des Structures Métalliques selon l'EUROCODE 3".
2. "Règles de conception des structures en acier CCM97", édition CGS, Alger 1999
3. "Eurocode 3 version", 2008
4. J. BROZZETTI, M.A. HIRT, R. BEZ, "Construction Métallique, Exemples Numériques adaptés aux Eurocodes", Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
5. S.P. TIMOSHENKO, "Théorie de la Stabilité Élastique", DUNOD.

**Semestre 4**  
**Unité d'enseignement: UEM4.1**  
**Matière 1: Méthodes numériques**  
**VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Math1, Math2, Informatique1 et informatique 2

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Résolution des équations non linéaires  $f(x)=0$  (3 semaines)**

1. Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations,
2. Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires,
3. Méthode de bisection,
4. Méthode des approximations successives (point fixe),
5. Méthode de Newton-Raphson.

**Chapitre 2 : Interpolation polynomiale (2 semaines)**

1. Introduction générale,
2. Polynôme de Lagrange,
3. Polynômes de Newton.

**Chapitre 3 Approximation de fonction : (2 semaines)**

1. Méthode d'approximation et moyenne quadratique.
  2. Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux
3. Approximation trigonométrique

**Chapitre 4 : Intégration numérique (2 semaines)**

1. Introduction générale,
2. Méthode du trapèze,
3. Méthode de Simpson,
4. Formules de quadrature.

**Chapitre 5 : Résolution des équations différentielles ordinaires (problème de la condition initiale ou de Cauchy) (2 semaines).**

1. Introduction générale,
2. Méthode d'Euler,
3. Méthode d'Euler améliorée,
4. Méthode de Runge-Kutta.

**Chapitre 6 : Méthode de résolution directe des systèmes d'équations linéaires (2 semaines)**

1. Introduction et définitions,
2. Méthode de Gauss et pivotation,
3. Méthode de factorisation LU,
4. Méthode de factorisation de CholeskiMMt,
5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

**Chapitre 7 : Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linéaires (2 semaines)**

1. Introduction et définitions,
2. Méthode de Jacobi,
3. Méthode de Gauss-Seidel,
4. Utilisation de la relaxation.

**Contenu des travaux pratiques :**

1. Résolution d'équations non linéaires
  - 1.1. Méthode de la bisection
  - 1.2. Méthode des points fixes

- 1.3. Méthode de Newton-Raphson
- 2. Interpolation et approximation
  - 2.1. Interpolation de Newton
  - 2.2. Approximation de Tchebychev
- 3. Intégrations numériques
  - 3.1. Méthode de Rectangle
  - 3.2. Méthode de Trapezes
  - 3.3. Méthode de Simpson
- 4. Equations différentielles
  - 4.1. Méthode d'Euler
  - 4.2. Méthodes de Runge-Kutta
- 5. Systèmes d'équations linéaires
  - 5.1. Méthode de Gauss- Jordan
  - 5.2. Décomposition de Crout et factorisation LU
  - 5.3. Méthode de Jacobi
  - 5.4. Méthode de Gauss-Seidel

**Mode d'évaluation :**

Interrogations écrites, devoirs à la maison, examen final.

**Références bibliographiques :**

1. BREZINSKI (C.), Introduction à la pratique du calcul numérique. Dunod, Paris (1988).
2. G. Allaire et S.M. Kaber, 2002. Algèbre linéaire numérique. Ellipses.
3. G. Allaire et S.M. Kaber, 2002. Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire. Ellipses.
4. G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, 1996. Calcul différentiel. Ellipses.
5. M. Crouzeix et A.-L. Mignot, 1983. Analyse numérique des équations différentielles. Masson.
6. S. Delabrière et M. Postel, 2004. Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab. Ellipses.
7. J.-P. Demailly, 1996. Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
8. E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, 1993. Solving Ordinary Differential Equations, Springer.
9. CIARLET (P.G.). Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Masson, Paris (1982).

**Semestre 4**  
**Unité d'enseignement: UEM4.1**  
**Matière 2: Dessin assisté par ordinateur**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits:1**  
**Coefficient:1**

**Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant à représenter et à lire les plans.

**Connaissances préalables recommandées**

Dessin Technique

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 0 : Rappels sur le dessin technique (3 semaines)**

- 1- Vues en coupe
- 2- Développements et intersections
- 3- Dessin assemblé
- 4- Tracés géométriques et raccordements
- 5- Coupes

**Chapitre 1 : PRESENTATION DU LOGICIEL CHOISIS (2 semaines)  
(SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)**

- 1.1 Introduction et historique du DAO
- 1.2 Configuration du logiciel choisis
- 1.3 Éléments de référence du logiciel (aides du logiciel, tutoriels, etc.)
- 1.4 Sauvegarde des fichiers (fichier de pièce, fichier d'assemblage, fichier de mise en plan, procédure de sauvegarde pour une remise à l'enseignant)
- 1.5 Communication et interdépendance entre les fichiers.

**Chapitre 2 : NOTION D'ESQUISSES (3 semaines)**

- 2.1 Les outils d'esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.) ;
- 2.2 Relations d'esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.) ;
- 2.3 Cotation des esquisses et contraintes géométrique.
- 2.4 Modélisation 3d (1<sup>ère</sup> partie)

**Chapitre 3. MODELISATION 3D (3 semaines)**

- 3.1 Notions de plans (plan de face, plan de droite et plan de dessus)
- 3.2 Fonctions de bases (extrusion, enlèvement de matière, révolution)
- 3.4 Fonctions d'affichage (zoom, vues multiples, fenêtres multiples etc.)
- 3.5 Les outils de modifications (Effacer, Décaler, Copier, Miroir, Ajuster, Prolonger, Déplacer)
- 3.6 Réalisation d'une vue en coupe du modèle.

**Chapitre 4 : MISE EN PLAN DU MODEL 3D (2 semaines)**

- 4.1 Édition du plan et du cartouche
- 4.2 Choix des vues et mise en plan
- 4.3 Habillages et Propriétés objets (Les hachures, la cotation, le texte, les tableaux, etc..)

**Chapitre 5 : ASSEMBLAGES (2 semaines)**

- 5.1 Contraintes d'assemblage (parallèle, coïncidence, coaxiale, fixe, etc.):
- 5.2 Réalisation de dessins d'assemblage
- 5.3 Mise en plan d'assemblage et nomenclature des pièces
  1. Vue éclatée.

**Mode d'évaluation :**

Interrogations, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques :**

- 1- Solidworks bible 2013 Matt Lombard, Edition Wiley.
- 2- Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
- 3- Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, Jean Louis Berthéol, François Mendes.
- 4- La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 Pascal Rétif.
- 5- Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique.

**Semestre : 4**  
**Unité d'enseignement : UED 4.1**  
**Normes et réglementations**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours doit permettre à l'étudiant de découvrir les différentes normes et règlements appliqués dans le domaine du génie civil

**Connaissances préalables recommandées :**

Nécessite des connaissances en RDM, calcul des structures et le béton armé

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités et Nécessité de la réglementation (1 semaine)**

**Chapitre 2: Introduction aux différents règlements (2 semaines)**

Généralités sur la réglementation, Présentation des normes NA (IANOR) et DTR, Eurocodes

**Chapitre 3: Action du vent et de la neige (3 semaines)**

Action globale du vent sur la construction ; Bases de calcul

Selon le règlement NV 99 Algérien (DTR C.2-4.7)

**Chapitre 4 : Les règles de calcul parasismiques RPA 99 version 2003 (4 semaines)**

Conception parasismique, méthodes de calculs (méthode statique et méthode dynamique, Actions sismiques)

**Chapitre 5: Action du vent et de la neige selon les eurocodes (3 semaines)**

Action globale du vent et de la neige sur la construction ; Bases de calcul ;

Les règles Neige et vent NV 99 (algérien)

**Chapitre 6: Action du feu (incendie) sur les structures (2 semaines)**

**Mode d'évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Règles parasismiques Algériennes RPA 99 version 2003. DTR –BC-2.48
2. Règlement neige et vent RNV 1999. DTR-C-2-4.7
3. Règles NV65 et N84 modifiées 95. Editions Eyrolles, 1998.
4. Les Eurocode.

**Semestre 4**  
**Unité d'enseignement: UET4.1**  
**Matière 1: Technique d'information, d'expression et de communication**  
**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**  
**Crédits:1**  
**Coefficient:1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression.

**Connaissances préalables recommandées :**

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Rechercher, analyser et organiser l'information (3 semaines)**

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

**Chapitre 2 : Améliorer la capacité d'expression (3 semaines)**

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel.

**Chapitre 3 : Améliorer la capacité de communication dans des situations d'interaction**

**(3 semaines)**

Analyser le processus de communication Interpersonnelle, Améliorer la capacité de communication en face à face, Améliorer la capacité de communication en groupe.

**Chapitre 4 : Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet (6 semaines)**

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

**Mode d'évaluation :**

Interrogations, devoirs à la maison, examen final

**Références bibliographiques :**

- 1- Jean-Denis Commeignes 12 méthodes de communications écrites et orale – 4ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
- 2- Denis Baril ; Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale ; 2008.
- 3- Matthieu Dubost Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés ; Edition Ellipses 2014.

