

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

# **Programme Pédagogique**

**Socle commun  
4<sup>eme</sup> semestre**

**Domaine  
Sciences et Technologies**

**Filière : Génie mécanique**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

البرنامج البيداغوجي

للتعليم القاعدي المشترك

السداسي الرابع

ميدان

علوم وتكنولوجيا

فرع : هندسة ميكانيكية

## SOMMAIRE

I - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements	-----	4
1- Semestre 4-----	-----	5
II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement	-----	6
III - Programme détaillé par matière	-----	15

## **I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

**Domaine "Sciences et Technologies"**

**Filière " Génie mécanique"**

**Semestre 4**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Thermodynamique 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Fabrication Mécanique	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mathématiques 4	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.3 Crédits : 4 Coefficients : 2	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Dessin Assisté par Ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Mécanique des fluides	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Résistance des matériaux	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Fabrication Mécanique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
<b>UE Découverte</b> Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Electricité industrielle	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Sciences des Matériaux	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

## **II – Fiches d'organisation des unités d'enseignement**

(Etablir une fiche par UE)

**Semestre : 4**  
**UE : UEF 2.2.1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 22h30 TP: 00h00 Travail personnel : 82h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UEF 2.2.1                      crédits : 6</p> <p>Matière 1 : Thermodynamique 2 Crédits : 4 Coefficient : 2</p> <p>Matière 2 : Fabrication mécanique Crédits : 2 Coefficient : 1</p>
Mode d'évaluation (continu ou examen)	<p>Matière 1 : Continu : 40% Examen : 60%</p> <p>Matière 2 : Continu : 100%</p>
Description des matières	<p><b>Thermodynamique 2 :</b> Fixer les idées générales de la thermodynamique et mettre en exergue leurs utilités dans les sciences de l'ingénieur. L'objectif est d'arriver à analyser des systèmes énergétiques par l'utilisation du premier et du second principe et de montrer ce qu'il faut mettre en œuvre pour améliorer le rendement de ces systèmes.</p> <p><b>Fabrication mécanique :</b> Donner à l'étudiant des connaissances sur les techniques de fabrication des produits en particuliers les produits mécaniques.</p>

**Semestre : 4**  
**UE : UEF 2.2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP: 00h00 Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.2 crédits : 8  Matière 1 : Mathématiques 4 Crédits : 4 Coefficient : 2  Matière 2 : Méthodes numériques Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 40% Examen : 60%
Description des matières	<b>Mathématiques 4 :</b> Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L'étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résoudre les fonctions et les intégrales à variables complexe et spéciales.  <b>Méthodes numériques :</b> Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

**Semestre : 4**  
**UE : UEF 2.2.3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 22h30 TP: 00h00 Travail personnel : 55h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.3 crédits : 4  Matière 1 : Resistance des matériaux Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 40% Examen : 60%
Description des matières	<b>Resistance des matériaux :</b> Connaitre les méthodes de calcul à la résistance des éléments des constructions et déterminer les variations de la forme et des dimensions (déformations) des éléments sous l'action des charges.

**Semestre : 4**  
**UE : UEM 2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 00h00 TD : 00h00 TP: 105h00 Travail personnel : 120h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEM 2.2 crédits : 9  Matière 1 : Dessin assisté par ordinateur Crédits : 2 Coefficient : 1  Matière 2 : TP mécanique des fluides Crédits : 2 Coefficient : 1  Matière 3 : TP méthodes numériques Crédits : 2 Coefficient : 1  Matière 4 : TP Resistance des matériaux Crédits : 1 Coefficient : 1  Matière 5 : TP Fabrication mécanique Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu : 100%
Description des matières	<p><b>Dessin assisté par ordinateur</b>  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.</p> <p><b>TP Mécanique des fluides</b>  Savoir analyser et calculer les problèmes d'écoulement dans les installations de génie climatique.</p> <p><b>TP méthodes numériques</b>  Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications</p>

dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (matlab, scilab...).

**TP Resistance des matériaux**

Mettre en application les différentes notions étudiées dans le module résistance des matériaux. Procéder à la détermination des caractéristiques des matériaux à partir des essais mécaniques simples.

**TP Fabrication mécanique**

Mettre en application les différents procédés d'usinage.

**Semestre : 4**  
**UE : UED 2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 5h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UED 2.2 crédits : 2  Matière 1 : Electricité industrielle Crédits : 1 Coefficient : 1  Matière 2 : Sciences des matériaux Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen: 100%
Description des matières	<p><b>Electricité industrielle</b>  Soumettre aux étudiants de Génie Mécanique un ensemble de connaissances indispensables et nécessaires pour la compréhension physique de l'essentiel des phénomènes électrotechniques.</p> <p><b>Sciences des matériaux</b>  Cette matière permet à l'étudiant de connaître la classification des matériaux ainsi que les notions de base de cristallographie ; les diagrammes d'équilibre et les traitements thermiques.</p>

**Semestre : 4**  
**UET 2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 2h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UET 2.2 crédits : 1  Matière 1 : Technique d'expression et de communication. Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen: 100%
Description des matières	<b>Technique d'expression et de communication :</b> Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant à titre personnel ou professionnel dans le domaine de la communication et des techniques d'expression.

**III - Programme détaillé par matière**  
(1 fiche détaillée par matière)

**Semestre : 4**

**UEF 2.2.1**

**Matière 1 : Thermodynamique 2** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Fixer les idées générales de la thermodynamique et mettre en exergue leurs utilités dans les sciences de l'ingénieur. L'objectif est d'arriver à analyser des systèmes énergétiques par l'utilisation des pré-requis de la première année et de montrer ce qu'il faut mettre en œuvre pour l'étude de la vapeur d'eau et introduire l'étude des cycles des machines thermiques et frigorifiques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Thermodynamique du S2, Mathématiques de base.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Rappels sur les Concepts de Base de la Thermodynamique** **1semaine**

Rappel des trois principes de la thermodynamique.

**Chapitre 2: Propriétés Thermodynamiques des Substances Pures** **2 semaines**

Diagrammes d'Etat (Diagramme T-s, Diagramme p-h, Diagramme h-s), Tables Thermodynamiques (Tables des propriétés à la saturation, Tables des propriétés de la vapeur surchauffée), Equations d'Etat (Equation d'état d'un gaz parfait, Développements du viriel, Equation de Van Der Waals, Equations d'état dérivées de l'équation de Van Der Waals, Variables Réduites et Loi des Etats Correspondants, Equations d'Etat Semi-Empiriques)

**Chapitre 3: Thermodynamique des Vapeurs et de l'Air Humide** **2 semaines**

Thermodynamique des Vapeurs (Changement de Phase d'un Corps Pur, Calcul des Variables d'Etat, Titre en Vapeur, Diagrammes et Tables Thermodynamiques), Air Humide (Caractérisation de l'air humide, Diagramme de Mollier, Opérations élémentaires sur l'air humide).

**Chapitre 4: Compression des Gaz** **2 semaines**

Classification des Machines de Compression, Compression Isentropique, Compression Polytropique, Compresseurs à Pistons, Compresseur Volumétriques Rotatifs (Définitions).

**Chapitre 5: Détente des Gaz** **2 semaines**

Machines de Détente, Détente adiabatique, Détente non adiabatique, Travail, Rendement et Puissance Produite, Compresseur Volumétriques Rotatifs

**Chapitre 6: Cycles Moteurs** **3 semaines**

Cycle de Carnot, Cycle Otto, Cycle Diesel, Cycle de Brayton, Turbines à Vapeur, Cycle de Rankine (Cycle à resurchauffe, Cycle à soutirages, Cogénération)

**Chapitre 7: Cycles Frigorifiques** **3 semaines**

Cycle de réfrigération à gaz, Cycle à un seul étage de compression de vapeur, Fluides Frigorigènes, Charge Thermique d'une chambre froide, Cycles à deux étages de compression, Cycles en cascade, Pompes à chaleur

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

**Références:**

- 1- Y. CENGEL, M. A. BOLES, 'Thermodynamique, une approche pragmatique', Edition De Boeck, la Chenelière, 2008. Traduit de l'anglais par M. Lacroix de 'Thermodynamics, an Engineering approach'.
- 2- Andre HOUBERECHTS La thermodynamique technique, tomes 1 et 2
- 3- SONNTAG et VAN WYLEN, 'Thermodynamique et applications', traduit de l'anglais, Fundamentals of classical thermodynamics' ed. Mc Graw Hill.
- 4- G. BRUHAT, Revue et augmenté par A. KASTLER, 'Thermodynamique', Edition 6, Masson & Cie.
- 5- R. Kling, 'Thermodynamique et applications', Edition Technip.
- 6- M. J. MORAN and HOWARD M. SHAPIRO, Fundamentals of engineering Thermodynamic', J. Wyley & sons editors, 2006.
- 7- RAPIN-JACQUARD Installations frigorifiques (technologie), Edition Dunod; 2004
- 8- J. P. PEREZ 'Thermodynamique: Fondements et applications', Dunod, Paris 2001.

**Semestre : 4**

**UEF 2.2.1**

**Matière 2 : Fabrication mécanique** (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Donner à l'étudiant des connaissances sur les techniques de fabrication des produits en particuliers les produits mécaniques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Technologie de base, les sciences des matériaux, des machines-outils et leur fonctionnement.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Introduction**

**2 semaines**

Généralités, Interactions Procédés – Matériaux, Classification des procédés d'obtention des pièces.

**Chapitre 2: Procédés de fabrication par enlèvement de matière**

**4 semaines**

Introduction, Principe de Génération de surface, Eléments de régime de coupe, Machines-outils (Tour, Fraiseuse, Perceuse, Raboteuse et étau limeur, Mortaiseuse, Tailleuse d'engrenage, Rectifieuse), Matériaux et géométrie des outils

**Chapitre 3 : Procédés de fabrication sans enlèvement de matière**

**3 semaines**

Introduction, Procédés par Déformation, Principe, Différents modes (Laminage, Forgeage, Estampage et Matricage, Tréfilage, filage, Pliage, Extrusion, Emboutissage), Procédés par fusion, Généralités, Principe (Moulage et Fonderie), Différents modes de moulage.

**Chapitre 4 : Procédés non conventionnels**

**3 semaines**

Généralités, Différentes techniques d'usinage (Electro érosion, Electrochimique, Ultrason, Bombardement électronique, Laser), Avantages.

**Chapitre 5 : Nouvelles technologies de mise en forme**

**3 semaines**

Introduction, Fabrication sur machines-outils à commande numérique, Usinage à Grande Vitesse (UGV), Usinage par jet d'eau.

**Mode d'évaluation :**

Examen final: 100%.

**Références:**

- 1- Techniques de l'ingénieur 2000 B.BM.BT. Janvier 2000 Printed in France by Imprimerie Strasbourgeoise Schiltigheim- ISTRAIN
- 2- Roger Bonetto les ateliers flexibles de production 2ème édition Hermes 1987-Paris
- 3- G. Levallant ; M.Dessoly ; P.Géodossi ; P.Leroux ; J.C.Moulet ; G.Poulachon ; P.Robert Usinage par enlèvement de copeaux- de la technologie aux applications industrielles Ensam. Edition Eyrolles N° 7211- Juin 2005 Paris
- 4- Eléments de Fabrication Edition Ellipses. Copyright 1995 Paris
- 5- Michel Ahby, Choix de Matériaux en Conception Mécanique ; Dunod, 1999
- 6- Claude Hazard, La Commande Numérique des M O, édition Foucher, Paris 1984

7- Gonzalez, CN par calculateur, édition Foucher Paris 1985.

8- Philippe DEPEYRE, Cours « Fabrication mécanique », Faculté des Sciences et Technologies, Université de la Réunion, Année 2004-2005

**Semestre : 4**

**UEF 2.2.2**

**Matière 1: Mathématique 4** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L'étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résolution des fonctions et des intégrales à variables complexes.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mathématiques 1, Mathématiques 2 et Mathématiques 3.

**Contenu de la matière : Fonctions à variables complexes et Fonctions Spéciales**

**Chapitre 1 :** **3 semaines**

Fonctions holomorphes, Conditions de Cauchy Riemann.

**Chapitre 2 :** **3 semaines**

Séries entières, Rayon de convergence, Domaine de convergence, Développement en séries entières, Fonctions Analytiques.

**Chapitre 3 :** **3 semaines**

Théorie de Cauchy : Théorème de Cauchy, Formules de Cauchy.

**Chapitre 4 :** **4 semaines**

Applications : Equivalence entre holomorphie et Analyticité, Théorème du Maximum, Théorème de Liouville, Théorème de Rouché, Théorème des Résidus, Calcul d'intégrales par la méthode des Résidus.

**Chapitre 5 :** **2 semaines**

Fonctions Harmoniques

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen final: 60%.

**Références:**

1-H. CATAN, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes, Editeur Hermann, Paris 1985.

2- J. Kuntzmann, Variable complexe, Hermann, Paris, 1967 (Manuel de premier cycle).

3-H. Robbins, What is Mathematics? Oxford University Press, Toronto, 1978 (Ouvrage classique de vulgarisation).

4- W Rudin, Analyse réelle et complexe, Masson, Paris, 1975 (Manuel de deuxième cycle).

**Semestre : S4**

**UEF 2.2.2**

**Matière 2 : Méthodes numériques** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

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

**Connaissances préalables recommandées:**

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Informatique1 et informatique 2

**Contenu de la matière :**

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

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

**Chapitre 2 : Interpolation polynomiale 2 semaines**

Introduction générale, Polynôme de Lagrange, Polynômes de Newton.

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

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

**Chapitre 4 : Intégration numérique 2 semaines**

Introduction générale, Méthode du trapèze, Méthode de Simpson, 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**

Introduction et définitions, Méthode de Gauss et pivotation, Méthode de factorisation LU, Méthode de factorisation de Choleski  $MM^t$ , Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

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

Introduction et définitions, Méthode de Jacobi, Méthode de Gauss-Seidel, Utilisation de la relaxation.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références:**

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

**Semestre : 4**

**UEF 2.2.3**

**Matière 1 : Résistance des matériaux** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaitre les méthodes de calcul à la résistance des éléments des constructions et déterminer les variations de la forme et des dimensions (déformations) des éléments sous l'action des charges.

**Connaissances préalables recommandées**

Analyse des fonctions ; mécanique rationnelle.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Introductions et généralités**

**2 semaines**

Buts et hypothèses de la résistance des matériaux, Classification des solides (poutre, plaque, coque), Différents types de chargements, Liaisons (appuis, encastremets, rotules), Principe Général d'équilibre – Équations d'équilibres, Principes de la coupe – Éléments de réduction, Définitions et conventions de signes de : Effort normal N, Effort tranchant T, Moment fléchissant M

**Chapitre 2 : Traction et compression**

**3 semaines**

Définitions, Contrainte normale de traction et compression, Déformation élastique en traction/compression, Condition de résistance à la traction/compression.

**Chapitre 3 : Cisaillement**

**2 semaines**

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

**Chapitre 4 : Caractéristiques géométriques des sections droites**

**3 semaines**

Moments statiques d'une section droite, Moments d'inertie d'une section droite, Formules de transformation des moments d'inertie.

**Chapitre 5 : Torsion**

**2 semaines**

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

**Chapitre 6 : Flexion plane simple**

**3 semaines**

Définitions et hypothèses, Effort tranchants, moments fléchissant, Diagramme des efforts tranchants et moments fléchissant, Relation entre moment fléchissant et effort tranchant, Déformée d'une poutre soumise à la flexion simple (flèche), Calcul des contraintes et dimensionnement.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références:**

- 1- F. Beer, Mécanique à l'usage des ingénieurs – statique, McGraw-Hill, 1981.
- 2- P. Stepine, Résistance des matériaux, Editions MIR ; Moscou, 1986.
- 3- W. Nash, Résistance des matériaux 1, McGraw-Hill, 1974.
- 4- S. Timoshenko, Résistance des matériaux, Dunod, 1986.

**Semestre : 4**

**UEM 2.2**

**Matière 1 : Dessin assisté par ordinateur** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**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 1 : Présentation du logiciel choisi** **4 semaines**

(SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)

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

**Chapitre 2 : Notion d'esquisses** **3 semaines**

Les outils d'esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.), Relations d'esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.), Cotation des esquisses et contraintes géométrique.

**Chapitre 3 : Modélisation 3D** **3 semaines**

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

**Chapitre 4 : Mise en plan du modèle 3D** **3 semaines**

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

**Chapitre 5 : Assemblages** **2 semaines**

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

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Références:**

1-M. Lombard Solidworks bible, Edition Wiley, 2013

2-Saint-Laurent Giesecke, Dessin technique, Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.

3-J.L. Berthéol, Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks.

3-Rétif, La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1

4- A. Chevalier, Guide du dessinateur industriel, Edition Hachette Technique.

**Semestre : 4**

**UEM 2.2**

**Matière 2 : TP Mécanique des fluides** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances en Physique, Mathématiques, Mécanique des fluides.

**Contenu de la matière :**

**TP N° 1.** Viscosimètre

**TP N° 2.** Détermination des pertes de charges linéaires et singulières

**TP N° 3.** Mesure de débits

**TP N° 4.** Coup de bélier et oscillations de masse

**TP N° 5.** Vérification du théorème de Bernoulli

**TP N° 6.** Impact du jet

**TP N° 7.** Ecoulement à travers un orifice

**TP N° 8.** Visualisation des écoulements autour d'un obstacle

**TP N° 9.** Détermination du nombre de Reynolds: Ecoulement laminaire et turbulent

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 3 : TP Méthodes Numériques** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (matlab, scilab...).

**Connaissances préalables recommandées:**

Méthode numérique, Informatique 2 et informatique 3.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires** **3 semaines**

1.Méthode de la bisection. 2. Méthode des points fixes, 3. Méthode de Newton-Raphson

**Chapitre 2 : Interpolation et approximation** **3 semaines**

1.Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

**Chapitre 3 : Intégrations numériques** **3 semaines**

1.Méthode de Rectangle, 2. Méthode de Trapezes, 3. Méthode de Simpson

**Chapitre 4 : Equations différentielles** **2 semaines**

1.Méthode d'Euler, 2. Méthodes de Runge-Kutta

**Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires** **4 semaines**

1.Méthode de Gauss- Jordon, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 % .

**Semestre : 4**

**UEM 2.2**

**Matière 4: TP Resistance des matériaux** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Mettre en application les différentes notions étudiées dans le module résistance des matériaux. Procéder à la détermination des caractéristiques des matériaux à partir des essais mécaniques simples.

**Connaissances préalables recommandées :**

Resistance des matériaux, Sciences des matériaux.

**Contenu de la matière :**

**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 : 100%.

**Semestre : 4**

**UEM 2.2**

**Matière 5 : TP Fabrication mécanique** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Mettre en application les différents procédés d'usinage.

**Connaissances préalables recommandées :**

Cours de fabrication mécanique et dessin technique.

**Contenu de la matière :**

**TP n° 1 : Tournage d'une pièce cylindrique à 2 diamètres avec des opérations de dressage et de chariotage**

- Exécution des dessins d'ébauche et de définition.
- Détermination des régimes de coupe et Elaboration de la gamme d'usinage de la pièce.
- Préparation des outils, de la machine et des instruments de mesure.
- Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
- Réalisation des opérations et de la pièce.

**TP n° 2 : Fraisage et perçage d'une pièce prismatique avec principalement des phases de fraisage et de perçage.**

- Définition de la forme, des dimensions, des tolérances et des états de surface de la pièce (dessin de définition)
- Dessin d'ébauche.
- Détermination des régimes de coupe et élaboration de la gamme d'usinage de la pièce (sans la phase rectification).
- Découpe de l'ébauche.
- Préparation des outils, de la (des) machine (s) et des instruments de mesure.
- Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
- Réalisation des opérations et de la pièce

**TP n° 3 : Rectification plane et examen des états de surface**

(Utilisation de la pièce du TP n° 2)

- Analyse des dessins d'ébauche et de définition du TP n°2
- Détermination des régimes de rectification et Elaboration de la gamme complète d'usinage de la pièce (avec la phase rectification).
- Préparation des outils, de la machine et des instruments de mesure de l'état de surface (rugosités).
- Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
- Réalisation de la phase rectification et contrôle de l'état de surface.

**TP n° 4 : soudage**

- Préparation des pièces à assembler
- Choix du métal d'apport
- Réalisation du cordon de soudure
- Nettoyage et contrôle

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : 4**

**UED 2.2**

**Matière 1 : Electricité industrielle** (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Soumettre aux étudiants de Génie Mécanique un ensemble de connaissances indispensables et nécessaires pour la compréhension physique de l'essentiel des phénomènes électrotechniques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Les enseignements fondamentaux de sciences physiques acquis en tronc commun des sciences et technologies.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Les circuits Electriques**

**4semaines**

Introduction, Courant et tension dans les circuits électriques, Résistances et circuit équivalent, Travail et puissance, Circuits électriques monophasé et triphasé.

**Chapitre 2 : Les circuits Magnétiques**

**3 semaines**

Magnétisme et électricité, Lois fondamentales, Matériaux et circuits magnétiques.

**Chapitre 3 : Les Transformateurs**

**2 semaines**

Description, Circuits équivalents, Transformateurs de mesure, Transformateurs spéciaux.

**Chapitre 4 : Machines Electriques**

**3semaines**

Machines à courant continu (excitation shunt, séparée, série), Machines synchrones, Machines asynchrones, Machines spéciales, Branchement des moteurs triphasés.

**Chapitre 5 : Mesures Electriques**

**3 semaines**

La mesure en physique, La qualité de la mesure – les erreurs, Structure des appareils à affichage numérique, Mesures des intensités et des tensions, Mesures des puissances et des énergies, Schémas de câblage d'une installation électrique - Calcul de section filaire.

**Mode d'évaluation :**

Examen final: 100%.

**Références:**

1-L. Lasne ; Exercices et problèmes d'électrotechniques notions de base, réseaux et machines électriques ; édition Dunod 2011.

2-R. Abdessemed ; Electrotechnique : modélisation et simulation des machines électriques ; édition Ellipse 2011.

3-J.P. Bancarel ; Circuits électriques : régime continu, sinusoïdal et impulsionnel, édition Ellipse 2001.

4-Ch. Alexander ; Analyse des circuits électriques ; édition de boeck ; 2012.

**Semestre : 4**

**UED 2.2**

**Matière 2 : Science des matériaux** (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement :**

Cette matière permet à l'étudiant de connaître la classification des matériaux ainsi que les notions de base de cristallographie ; les diagrammes d'équilibre et les traitements thermiques

**Connaissances préalables recommandées :**

Les matières fondamentales du S1 et S2.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités**

**3 semaines**

Classification des matériaux (Les métaux et alliages, Les céramiques et les verres, Les polymères, Les matériaux composites), Domaines d'utilisations, Structure des matériaux : matériaux amorphes et matériaux cristallins, Notions de cristallographie

**Chapitre 2 : Diagrammes d'équilibre**

**4 semaines**

Cristallisation de matériaux (Principe de la cristallisation et courbes de refroidissement, Cristallisation d'un métal pur, Cristallisation d'un alliage), Diagramme d'équilibre de deux métaux complètement miscibles, Diagramme d'équilibre de deux métaux partiellement miscibles.

**Chapitre 3 : Diagramme d'équilibre fer-carbone**

**4 semaines**

Caractéristiques du fer et du carbone, Diagramme d'équilibre fer-carbone, Diagramme d'équilibre fer-cémentite, Désignation normalisée des aciers et des fontes, Désignation normalisée d'autres aciers alliés

**Chapitre 4 : Traitements thermique et traitement thermo-chimique de diffusion**

**3 semaines**

Traitements thermiques (Recuit, Trempe, Revenu), Traitements thermo-chimiques (Cémentation, Nitruration, Carbonitruration)

**Mode d'évaluation :**

Examen final: 100%.

**Références:**

1-W. Callister ; Science et génie des matériaux ; Dunod.

2-F. Ashby ; Matériaux : T1 Propriétés, applications et conception, Collection: Sciences Sup, Dunod.

3-F. Ashby ; Matériaux : T2 Microstructures, mise en œuvre et conception ; Collection: Sciences Sup, Dunod

4-J.M. Dorlot ; Des matériaux, Presses internationales Polytechnique.

5-J. Gordon ; Structures et matériaux : L'explication mécanique des formes.

**Semestre : S4**

**UET 2.2**

**Matière1: Techniques d'Expression et de Communication (VHS:22h30, Cours : 1h30)**

**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 :**

Examen final : 100 %.

**Références:**

- 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.