

**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 : Electromécanique**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

البرنامج البيداغوجي

للتعليم القاعدي المشترك  
السداسي الرابع

ميدان  
علوم وتكنولوجيا

فرع : كهروميكانيك

# SOMMAIRE

I - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements -----

    1- Semestre 4-----

II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement -----

III - Programme détaillé par matière -----

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

**Domaine "Sciences et Technologies"**

**Filière "Electromécanique"**

**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> <b>Code : UEF 2.2.1</b> <b>Crédits : 10</b> <b>Coefficients : 5</b>	Hydraulique et pneumatique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Logique combinatoire et séquentielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
<b>UE Fondamentale</b> <b>Code : UEF 2.2.2</b> <b>Crédits : 8</b> <b>Coefficients : 4</b>	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> <b>Code : UEM 2.2</b> <b>Crédits : 9</b> <b>Coefficients : 5</b>	Mesures électriques et électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Hydraulique et pneumatique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Logique combinatoire et séquentielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
<b>UE Découverte</b> <b>Code : UED 2.2</b> <b>Crédits : 2</b> <b>Coefficients : 2</b>	Conversion de l'énergie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Sécurité électrique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
<b>UE Transversale</b> <b>Code : UET 2.2</b> <b>Crédits : 1</b> <b>Coefficients : 1</b>	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</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 : 67h30 TD : 45h00 TP: 00h00 Travail personnel : 137h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.1 <span style="float: right;">Crédits : 10</span>  Matière 1 : Hydraulique et pneumatique Crédits : 6 Coefficient : 3  Matière 2 : Logique combinatoire et séquentielle Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 40 %  Examen : 60 %
Description des matières	<p><b>Hydraulique et pneumatique</b>  Ce cours permet à l'étudiant d'être capable de faire l'étude et l'analyse des systèmes industriels basés sur les concepts hydrauliques et pneumatiques.</p> <p><b>Logique combinatoire et séquentielle</b>  Connaître les circuits combinatoires usuels. Savoir représenter quelques applications des circuits combinatoires en utilisant les outils standards que sont les tables de vérité, les tables de Karnaugh. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules et les compteurs.</p>





**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 112h30 Travail personnel : 120h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEM 2.2 <span style="float: right;">Crédits : 09</span>  Matière 1 : Mesures électriques et électroniques Crédits : 3 Coefficient : 2  Matière 2 : TP Logique combinatoire et séquentielle Crédits : 2 Coefficient : 1  Matière 3 : TP Hydraulique et pneumatique Crédits : 2 Coefficient : 1  Matière 4 : TP Méthodes numériques Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 40 % et 100%  Examen : 60 % et 00 %
Description des matières	<b>Mesures électriques et électroniques :</b> Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques. Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.  <b>TP Logique combinatoire et séquentielle :</b> Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière "Logique Combinatoire et Séquentielle" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.  <b>TP Hydraulique et pneumatique :</b> L'étudiant est appelé à être en mesure d'utiliser les outils nécessaires pour monter certaines fonctions spéciales des circuits hydrauliques et pneumatiques utilisés en commande des systèmes industriels et notamment les systèmes électromécaniques.

**TP Méthodes numériques :**

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...).

**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 : 05h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UED 2.2 crédits : 02  Matière 1 : Conversion de l'énergie Crédits : 1 Coefficient : 1  Matière 2 : Sécurité électrique Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100 %
Description des matières	<b>Conversion de l'énergie :</b> L'objectif essentiel de ce cours est de montrer à l'étudiant Comment convertit-on une forme d'énergie en une autre pour la rendre utilisable dans le domaine de l'électromécanique.  <b>Sécurité électrique :</b> La matière a pour objectif d'informer le futur licencié sur la nature des accidents électriques, les méthodes de secours des accidentés électriques et de lui donner les connaissances suffisantes pour lui permettre de dimensionner au mieux les dispositifs de protection du matériel et du personnel intervenant dans l'industrie et autres domaines d'utilisation de ces équipements.

**Semestre : 4**

**UE : UET 2.2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 02h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UET 2.2 crédits : 01  Matière 1 : Techniques d'expression et de communication Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100 %
Description des matières	<b>Techniques d'expression et de communication :</b> 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.

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

## **Semestre : 4**

### **UEF 2.2.1**

**Matière 1 : Hydraulique et pneumatique** (VHS: 67h30, Cours : 3h00, TD : 1h30)

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

Ce cours permet à l'étudiant d'être capable de faire l'étude et l'analyse des systèmes industriels basés sur les concepts hydrauliques et pneumatiques.

#### **Connaissances préalables recommandées:**

#### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Introduction à la Mécanique des Fluides** **1 semaine**

1-Définitions : Fluide parfait, Fluide réel, Fluide incompressible, Fluide compressible).  
2-Caractéristiques physiques : (Masse volumique, Poids volumique, Densité, Viscosité)

#### **Chapitre 2 : Statique des fluides** **2 semaines**

1-Introduction. 2-Notion de pression en un point d'un fluide. 3-Relation fondamentale de l'hydrostatique. 4-Théorème de Pascal. 5- Poussée d'un fluide sur une paroi verticale. 6-Théorème d'Archimède.

#### **Chapitre 3 : Dynamique des Fluides Incompressibles Parfaits** **2 semaines**

1-Introduction. 2-Écoulement Permanent. 3-Équation de Continuité. 4-Notion de Débit. 5-Théorème de Bernoulli (Cas d'un écoulement sans échange de travail). 6-Théorème de Bernoulli (Cas d'un écoulement avec échange de travail)

#### **Chapitre 4 : Dynamique des Fluides Incompressibles réels** **3 semaines**

1- Introduction. 2- Fluides réels. 3- Régimes d'écoulement (nombre de Reynolds). 4- Pertes de charges : Définition, Pertes de charge singulières, Pertes de charges linéaires. 5-Théorème de Bernoulli appliqué à un fluide réel.

#### **Chapitre 5 : Généralités sur les circuits hydrauliques et pneumatiques** **4 semaines**

1-Généralités sur les fluides hydrauliques : Différents types hydrauliques (huile minérale, huile de synthèse), Influence de température sur la viscosité, Influence de la pression sur la viscosité. 2-La filtration (Classification de l'état de pollution d'un fluide hydraulique, Conséquence d'une mauvaise filtration, Contrôle du niveau de pollution, Technique de filtration). 3-Les organes d'un circuit hydraulique (Le vérin simple et double effet, Les distributeurs, Limitation et régulation de débit, Limitation et régulation de pression, Les pompes)

#### **Chapitre 6 : Généralités sur les circuits pneumatiques** **3 semaines**

1-Généralités (composition de l'air, Unité de pression, Unité de puissance). 2-Production de l'air comprimée. 3-Traitement de l'énergie : (Traitement de l'air comprimé, Niveau de filtration de l'air comprimé). 4-Les modules de conditionnement : (Les différents composants, Principe de fonctionnement - les filtres, les régulateurs de pression, les lubrificateurs, les démarreurs progressifs- 5- Les principaux organes de puissances. 6- Les distributeurs.

**Mode d'évaluation :**

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

**Références:**

- 1- R. Comolet, Mécanique des fluides expérimentale, Tomes 1, 2 et 3, Edition Masson et Cie.
- 2- R. Ouziaux, Mécanique des fluides appliquée, Edition Dunod, 1978
- 3- B. R. Munson, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley & Sons.
- R. V. Gilles, Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes, Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.
- 4- C. T. Crow, Engineering fluid mechanics, Wiley & sons
- 5- V. L. Streeter, Fluid mechanics, Mc Graw Hill
- 6- S. Amiroudine, Mécanique des fluides : Cours et exercices corrigés, Editions Dunod
- 7- M. Portelli, La technologie d'hydraulique industrielle, cours et exercices résolus, Educavivres, 2005.

## **Semestre : 4**

### **UEF 2.2.1**

**Matière 2 : Logique combinatoire et séquentielle** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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

Connaître les circuits combinatoires usuels. Savoir représenter quelques applications des circuits combinatoires en utilisant les outils standards que sont les tables de vérité, les tables de Karnaugh. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules et les compteurs.

#### **Connaissances préalables recommandées:**

#### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Systèmes de numération et Codage de l'information 2 semaines**

Représentation d'un nombre par les codes (binaire, hexadécimal, DCB, binaire signé et non signé, ...) changement de base ou conversion, codes non pondérés (code de Gray, codes détecteurs et correcteurs d'erreurs, code ascii, ...), opérations arithmétiques dans le code binaire.

#### **Chapitre 2 : Algèbre de Boole et Simplification des fonctions logiques 3 semaines**

Variables et fonctions logiques (OR, AND, NOR, NAND, XOR). Lois de l'algèbre de Boole. Théorème de De Morgan. Fonctions logiques complètes et incomplètes. Représentation des fonctions logiques : tables de vérité, tables de Karnaugh. Simplification des fonctions logiques : Méthode algébrique, méthode de Karnaugh.

#### **Chapitre 3 : Technologie des circuits logiques intégrés 1 semaine**

Signaux logiques (conventions, imperfections, seuils de définition), intégration et technologies, étude d'une porte logique (généralités, sortie totem pole, sortie à collecteur ouvert, sortie trois états), caractéristiques des circuits logiques intégrés CMOS et TTL.

#### **Chapitre 4 : Circuits combinatoires 4 semaines**

Ce chapitre passe en revue les principaux circuits combinatoires avec pour chacun d'eux, une description générale, la liste des circuits intégrés existants, les modalités de mise en cascade, les applications et leur utilisation éventuelle pour la réalisation d'une fonction combinatoire quelconque.

On étudie en particulier les décodeurs, les encodeurs de priorité, les multiplexeurs, les démultiplexeurs, les générateurs et vérificateurs de parité, les comparateurs, les circuits arithmétiques.

#### **Chapitre 5 : Les bascules 2 semaines**

Introduction aux circuits séquentiels. La bascule RS, La bascule RST, La bascule D, La bascule Maître-esclave, La bascule T, La bascule JK. Exemples d'applications avec les bascules : Diviseur de fréquence par n, Générateur d'un train d'impulsions, ...



Il est conseillé de présenter pour chaque bascule la table de vérité, des exemples de chronogrammes ainsi que les limites et imperfections.

### **Chapitre 6 : Les compteurs**

**3 semaines**

Définition, Classification des compteurs (synchrone, réguliers, irréguliers, asynchrone, cycles complets et incomplets). Réalisation de compteurs binaires synchrones complets et incomplets, Tables d'excitation des bascules JK, D et RS, Réalisation de compteurs binaires asynchrones modulo (n) : complets, incomplets, réguliers et irréguliers. Compteurs programmables (démarrage à partir d'un état quelconque).

### **Mode d'évaluation :**

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

### **Références:**

- 1- Letocha ; Introduction aux circuits logiques ; Edition Mc-Graw Hill.
- 2- J.C. Lafont ; Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions; Edition Ellipses.
- 3- R. Delsol ; Electronique numérique, Tomes 1 et 2 ; Edition Berti
- 4- P. Cabanis ; Electronique digitale ; Edition Dunod.
- 5- M. Gindre ; Logique combinatoire ; Edition Ediscience.
- 6- H. Curry, Combinatory Logic II. North-Holland, 1972
- 7- J-P. Ginisti, La logique combinatoire, Paris, PUF (coll. « Que sais-je? » n°3205), 1997.
- 8- J-L. Krivine, Lambda-calcul, types et modèles, Masson, 1990, chap. Logique combinatoire, traduction anglaise accessible sur le site de l'auteur.
- 9- R. Katz Contemporary Logic Design, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.
- 10- M. Gindre, Electronique numérique : logique combinatoire et technologie : cours et exercices, Mc Graw Hill, 1987
- 11- C. Brie, Logique combinatoire et séquentielle, Ellipses, 2002.

**Semestre : S4**

**UEF 2.2.2**

**Matière 1 : 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 : S4**

**UEF 2.2.2**

**Matière 2 : 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 : Mesures électriques et électroniques** (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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

Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques. Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.

#### **Connaissances préalables recommandées:**

Electricité Générale, Lois fondamentales de la physique

#### **Contenu de la matière :**

##### **Chapitre 1 : Notions fondamentales sur la mesure**

**3 semaines**

Définition et but d'une mesure, Principe d'une mesure, Mesurage d'une grandeur, les étalons, Les grandeurs électriques et unités de mesure, Equations aux dimensions, Caractéristiques usuelles des signaux (valeurs instantanée, moyenne et efficace), Gamme des courants utilisés en électronique et électrotechnique (tension, courant, puissance), Caractéristiques de la mesure (précision, résolution, fidélité, ...), Erreurs de mesure : Incertitude absolue, Incertitude relative, Règles de calcul d'incertitudes, présentation d'un résultat de mesure.

##### **Chapitre 2 : Construction d'un appareil de mesure**

**1 semaine**

Introduction sur la construction d'un appareil de mesure. Qualité d'un appareil de mesure, Caractéristiques d'étalonnage, Erreur et classe de précision.

##### **Chapitre 3 : Classification des appareils de mesure électrique et électroniques**

**3 semaines**

Suivant leur application, Suivant leur principe de fonctionnement, D'après la nature du courant à mesurer, Principaux éléments des appareils

Les différents types d'appareils de mesure : Passer en revue et expliquer de façon brève l'utilité, les spécificités et l'utilisation de chacun de ces appareils: Ampèremètre, Voltmètre, Ohmmètre, Wattmètre, Capacimètre, Fréquencemètre, Periodemètre, Q-mètre, Testeurs de diodes et transistors, Générateurs de fonctions, Générateurs de signaux (rectangulaires, en dents de scie, à fréquence variable), Sonde logique, Analyseur logique, Analyseur de spectres, ...

##### **Chapitre 4 : Principes de fonctionnement des appareils de mesure**

**4 semaines**

Généralités sur les appareils de mesure. Appareils de mesures analogiques: Les appareils à déviation en courant continu, Les appareils de mesure en courant alternatif (Constitution, Spécifications des instruments, Précision de mesure). Appareils de mesures numériques: Conversion analogique numérique et numérique analogique, La chaîne d'acquisition de données, Les capteurs, L'affichage numérique, Résolution des appareils numériques.

Principe de fonctionnement de l'oscilloscope cathodique (base de temps, déclenchement (Triggering), amplificateur vertical, amplificateur horizontal), Oscilloscope numérique.

### **Chapitre 5 : Méthodes de mesures électriques**

**3 semaines**

Mesure des tensions et des courants, Méthode d'opposition, Méthodes de mesure des résistances, Méthodes de mesures des impédances, Méthodes de mesure des déphasages, Méthodes de mesure des fréquences, Méthodes de mesure des puissances en continu et en alternatif.

### **Chapitre 6 : La mesure dans l'industrie**

**1 semaine**

Les problèmes de la mesure dans le milieu de l'industrie. Implantation du matériel et environnement. Choix des appareils utilisés dans l'industrie.

### **Mode d'évaluation :**

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

### **Références:**

- 1- M. Cerr ; Instrumentation industrielle : T.1 ; Edition Tec et Doc.
- 2- M. Cerr ; Instrumentation industrielle : T.2 ; Edition Tec et Doc.
- 3- P. Oguic ; Mesures et PC ; Edition ETSF.
- 4- D. Hong ; Circuits et mesures électriques ; Dunod ; 2009.
- 5- W. Bolton ; Electrical and electronic measurement and testing ; 1992.
- 6- A. Fabre ; Mesures électriques et électroniques ; OPU ; 1996.
- 7- G. Asch ; Les capteurs en instrumentation industrielle ; édition DUNOD, 2010.
- 8- L. Thompson ; Electrical measurements and calibration: Fundamentals and applications, Instrument Society of America, 1994.
- 9- J. P. Bentley ; Principles of measurement systems ; Pearson education ; 2005.
- 10- J. Niard ; Mesures électriques ; Nathan ; 1981.
- 11- P. Beauvilain ; Mesures Electriques et Electroniques.

### **Source Internet**

- <http://sitelec.free.fr/cours2htm>
- <http://perso.orange.fr/xcotton/electron/coursetdocs.ht>
- <http://economie.u-bourgogne.fr/elearning/physique.html>
- <http://www.technique-ingenieur.fr/dossier/appareilsdemesure>

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 1 : TP Mesures électriques et électroniques** (VHS: 15h, TP : 1h)

**Objectifs de l'enseignement:**

Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques.  
Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mesures électriques et électroniques.

**Contenu de la matière :**

**TP N° 1 : Mesure de résistance :**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes :  
voltampèremétrique, ohmmètre, pont de Wheatstone, comparaison et substitution.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 2 : Mesure d'inductance :**

Effectuer la mesure des inductances par les 3 méthodes suivantes :  
voltampèremétrique, pont de Maxwell, résonance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 3 : Mesure de capacité :**

Effectuer la mesure des capacités par les 3 méthodes suivantes :  
voltampèremétrique, pont de Sauty, résonance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 4 : Mesure déphasage :**

Effectuer la mesure des résistances par les 2 méthodes suivantes : Phasemètre et oscilloscope.

**TP N° 5 : Mesure de puissance en monophasé :**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : wattmètre, Cos $\phi$ mètre, trois voltmètres, trois ampèremètres, capteur de puissance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 6 : Mesure de puissance en triphasé :**

Effectuer la mesure des résistances par les méthodes suivantes : Système étoile et système triangle, équilibrés et déséquilibrés.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.



**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 2 : TP Logique combinatoire et séquentielle** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière "Logique Combinatoire et Séquentielle" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

**Connaissances préalables recommandées:**

Logique Combinatoire et Séquentielle.

**Contenu de la matière :**

**TP N°1 : Technologie des circuits intégrés TTL et CMOS.**

Appréhender et tester les différentes portes logiques

**TP N°2 : Etude et réalisation de fonctions logiques combinatoires usuelles**

Exemple : les circuits d'aiguillage (MUX et/ou DMUX), les circuits de codage et de décodage,

**TP N°3 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire arithmétique**

Réalisation d'un circuit additionneur et /ou soustracteur de 2 nombres binaires à 4 bits.

**TP N°4 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire logique**

Réalisation d'une fonction logique à l'aide de portes logiques. Exemple un afficheur à 7 segments et/ou un générateur du complément à 2 d'un nombre à 4 bits et/ou générateur du code de Gray à 4 bits

**TP N°5 : Etude et réalisation de circuits compteurs**

Circuits compteurs asynchrones incomplets à l'aide de bascules, Circuits compteurs synchrones à cycle irrégulier à l'aide de bascules

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références:**

- 1- Letocha ; Introduction aux circuits logiques ; Edition Mc-Graw Hill.
- 2- J.C. Lafont ; Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions; Edition Ellipses.
- 3- R. Delsol ; Electronique numérique, Tomes 1 et 2 ; Edition Berti
- 4- P. Cabanis ; Electronique digitale ; Edition Dunod.
- 5- M. Gindre ; Logique combinatoire ; Edition Ediscience.
- 6- M. Gindre, Electronique numérique : logique combinatoire et technologie : cours et exercices", Mc Graw Hill, 1987

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 3 : TP Hydraulique et pneumatique** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

L'étudiant est appelé à être en mesure d'utiliser les outils nécessaires pour monter certaines fonctions spéciales des circuits hydrauliques et pneumatiques utilisés en commande des systèmes industriels et notamment les systèmes électromécaniques.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière :**

**TP N° 1 :** Vérification de la relation de Bernoulli

**TP N° 2 :** Détermination des pertes de charges dans une canalisation

**TP N° 3 :** Etude des composants et détermination des paramètres hydraulique

**TP N° 4 :** Réglage de la vitesse d'un vérin hydraulique simple et double effet

**TP N° 5 :** Utilisation d'un accumulateur hydraulique

**TP N° 6 :** Etude des composants et détermination des paramètres pneumatiques

**TP N° 7 :** Commande d'un vérin pneumatique simple et double effet

**TP N° 8 :** Régimes des moteurs pneumatiques

**Remarque :** Il revient au responsables de la matière de choisir 5 manipulations au minimum en fonction de la disponibilité du matériel.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références:**

- 1- R. Comolet, Mécanique des fluides expérimentale, Tomes 1, 2 et 3, Edition Masson et Cie.
- 2- R. Ouziaux, Mécanique des fluides appliquée, Edition Dunod, 1978
- 3- B. R. Munson, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley & Sons.
- 4- R. V. Gilles, Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes, Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.
- 5- C. T. Crow, Engineering fluid mechanics, Wiley & sons
- 6- V. L. Streeter, Fluid mechanics, Mc Graw Hill
- 7- S. Amiroudine, Mécanique des fluides : Cours et exercices corrigés, Editions Dunod
- 8- M. Portelli, La technologie d'hydraulique industrielle, cours et exercices résolus, Educavivres, 2005.

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 4 : 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- Jordan, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Semestre : S4**

**UED 2.2**

**Matière 1 : Conversion de l'énergie** (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif essentiel de ce cours est de montrer à l'étudiant Comment convertit-on une forme d'énergie en une autre pour la rendre utilisable dans le domaine de l'électromécanique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Les bases de l'électronique, Thermodynamique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : L'énergie et les variables énergétiques** **5 semaines**

Energie et formes d'énergie, Les unités d'énergie et de puissance, Magnétostatique : Production de couple et de force, Dimensionnement de la chaîne de puissance, Puissance en régime sinusoïdale.

**Chapitre 2 - La conversion d'énergie électromécanique** **5 semaines**

Généralités : Structure technologique des convertisseurs électromécaniques (Les modèles théoriques de convertisseurs tournants), Classification des convertisseurs, Variation de l'énergie électromagnétique du système, Puissances et couples.

**Chapitre 3 – Autres formes de conversion** **5 semaines**

Conversion photovoltaïque et énergie solaire (Effet photovoltaïque, principe et technologie, Rendement des panneaux solaires), Conversion d'énergie calorifique et moteurs à combustion.

**Mode d'évaluation :**

Examen final : 100 %.

**Références:**

- 1- M. Lavabre, Electronique de puissance, conversion de l'énergie, Editeur:Casteilla 2000
- 2- Jean-Claude Mauclerc et Yves Aubert, Guide du technicien en électrotechnique: Pour maîtriser les systèmes de conversion d'énergie, Editeur : Hachette Technique, 2007.
- 3- Michel Lavabre et Fabrice Baudoin, Exercices et problèmes de conversion d'énergie : Tome 3, Véhicules électriques, Editeur : Casteilla 2007.
- 4- Michel Pluviose, Conversion d'énergie par turbomachines éoliennes turbines a gaz cogénération génie énergétique, Editeur : Ellipses Marketing, 2009.

**Semestre : S4**

**UED 2.2**

**Matière 2 : Sécurité électrique** (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l'enseignement:**

La matière a pour objectif d'informer le futur licencié sur la nature des accidents électriques, les méthodes de secours des accidentés électriques et de lui donner les connaissances suffisantes pour lui permettre de dimensionner au mieux les dispositifs de protection du matériel et du personnel intervenant dans l'industrie et autres domaines d'utilisation de ces équipements.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Risques électriques**

**2 semaines**

Définition et but de la sécurité du travail, Légende et historique du risque électrique, Organisme de normalisation, Statistiques sur les accidents électriques.

**Chapitre 2 : Nature des accidents électriques et dangers du courant électrique**

**3 semaines**

Classement (actions directe et indirecte du courant électrique), Impédance du corps humain, Paramètres d'influence du courant humain, Effets pathophysiologiques du passage du courant électrique, Electrisation sans perte de connaissance, Electrisation avec perte de connaissance (fibrillation ventriculaire).

**Chapitre 3 : Mesures de protection**

**6 semaines**

Introduction, Protection de personnes, Réglementation, Mesures de sécurité, Travaux hors tension, Travaux au voisinage des installations électriques, Protections individuelles et collectives, Protection contre les courants direct et indirect, Tension de sécurité, Schéma de liaison à la terre (SLT), Effets du champ électrique et magnétique, Protection du matériel, Dispositifs de protection (types et fiabilité des dispositifs), Installations intérieures BT, MT et HT, Appareils mobiles BT, Vérifications et contrôles.

**Chapitre 4 : Mesures de sécurité contre les effets indirects du courant électrique**

**2 semaines**

Les incendies, Les matières nuisibles, Les explosions, Les bruits et les vibrations (Définition, normes et techniques de lutttes contre le bruit).

**Chapitre 5 : Mesures de secours et soins**

**2 semaines**

Attitude à observer en cas d'accidents électriques, Premiers soins, Ventilation assistée (méthodes du bouche à bouche et de Sylvester), Massage cardiaque externe, Soins aux brûlés.

**Mode d'évaluation :**

Examen final : 100 %.

**Références:**

- 1- V. Semeneko, Prescriptions Générale de Sécurité Technique dans une Entreprise, Université de Annaba, 1979.
- 2- A.Novikov, Cahier de Cours de Protection de Travail, Université de Annaba, 1983
- 3- Edgar Gillon, Cours d'Electrotechnique, Dunod, Paris 1966
- 4- Encyclopédie des Sciences industrielles, Quillet, Paris, 1983.
- 5- L.G. Hewitson, Guide de la protection des équipements électriques, Dunod, 2007.

**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.