REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L’ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Programme Pédagogique

Socle commun

4eme semestre

Domaine

Sciences et Technologies

Filière : Electrotechnique

**الجمهورية الجزائرية الـديمقراطيـة الـشعبيــة**

وزارة التعليــم العالــي والبحــث العلمــي

**البرنامج البيداغوجي**

**للتعليم القاعدي المشترك**

**السداسي الرابع**

**ميدان**

**علوم وتكنولوجيا**

**فرع : كهروتقني**

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 "Electrotechnique"**

**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** |
| **UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5** | Electrotechnique fondamentale 2 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Logique combinatoire  et séquentielle | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 100% |
| **UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4** | Méthodes numériques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Théorie du signal | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| **UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5** | Mesures électriques  et électroniques | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| TP Electrotechnique fondamentale 2 | 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% |  |
| **UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2** | Production de l'énergie électrique | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| Sécurité électrique | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| **UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1** | Techniques d'expression et de communication | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| **Total semestre 4** | | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**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 Crédits : 10  Matière 1 : Electrotechnique fondamentale 2  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 | **Electrotechnique fondamentale 2**   * Maitriser le calcul des puissances monophasées et triphasées. * Connaitre les différents modes de couplage. * Déterminer les éléments des modèles équivalents * Maîtriser le fonctionnement des différentes machines   **Logique combinatoire et séquentielle**  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. |

**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 : 08  Matière 1 : Méthodes numériques  Crédits : 4  Coefficient : 2  Matière 2 : Théorie du signal  Crédits : 4  Coefficient : 2 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Continu : 40 %  Examen : 60 % |
| Description des matières | **Méthodes numériques** **:**  Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.  **Théorie du signal** **:**  Acquérir les notions de base pour le traitement du signal et des processus aléatoires. |

**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 Crédits : 09  Matière 1 : Mesures électriques et électroniques  Crédits : 3  Coefficient : 2  Matière 2 : TP Logique combinatoire et séquentielle  Crédits : 2  Coefficient : 1  Matière 3 : TP Electrotechnique fondamentale 2  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 | **Mesures électriques et électroniques :**  Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques. Le familiariser à l’utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.  **TP Logique combinatoire et séquentielle :**  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.  **TP Electrotechnique fondamentale 2 :**  Consolider les connaissances acquises pendant les disciplines d'électronique et électrotechnique fondamentales, par des travaux pratiques, pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l’électrotechnique, le fonctionnement des transformateurs et des moteurs.  **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 : Production de l'Energie Electrique  Crédits : 1  Coefficient : 1  Matière 2 : Sécurité électrique  Crédits : 1  Coefficient : 1 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Examen : 100 % |
| Description des matières | **Production de l'Energie Electrique** **:**  Introduire l’étudiant dans les concepts de l’énergie depuis sa nature originelle brute jusqu’à ses aspects primaires, aux mécanismes de sa conversion, ses formes reproduites, ses utilités, son impact sur la vie socioéconomique… L’étudiant, à travers ce module, doit prendre conscience de l’enjeu énergétique, en général, et de celui de l’énergie électrique, en particulier… Il doit découvrir et comprendre le rôle potentiel des centrales de production de l’énergie électrique…  **Sécurité électrique :**  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 | **Techniques d'expression et de communication** :  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**

**UE : UEF 2.2.1**

**Matière 1 : Electrotechnique fondamentale 2** (VHS: 67h30, Cours : 3h00, TD : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

* Maitriser le calcul des puissances monophasées et triphasées.
* Connaitre les différents modes de couplage.
* Déterminer les éléments des modèles équivalents
* Maîtriser le fonctionnement des différentes machines

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Rappels sur la magnétostatique et les circuits magnétiques 1 semaine**

**Chapitre 2 : Transformateur 3 semaines**

Généralités, Principe de fonctionnement du transformateur monophasé, Le transformateur idéal, Calcul de la force électromotrice induite, Adaptation d’impédance, Le transformateur réel, Le transformateur dans l’approximation de Kapp, Evaluation de la chute de tension au secondaire, Bilan énergétique et rendement, Mesures pour le calcul du rendement, Transformateur triphasé, Différents types de couplage et indice horaire.

**Chapitre 3 : Machines à courant continu 4 semaines**

Généralités, Principe de fonctionnement – Constitution, Génératrice à courant continu – équations caractéristiques, Calcul de la force électromotrice et du couple, Les différents modes d'excitation, Moteur à courant continu – principe de fonctionnement, Démarrage, freinage et réglage de vitesse des moteurs, Bilan énergétique et rendement.

**Chapitre 4 : Machines synchrones 4 semaines**

Généralités, Principe de fonctionnement de la machine. Champ tournant, Fonctionnement en alternateur, Etude des différents diagrammes de fonctionnement de l’alternateur, Moteurs synchrones.

**Chapitre 5 : Machines asynchrones 3 semaines**

Principe de fonctionnement – Constitution des machines asynchrones, Mise en équations et schéma monophasé équivalent, Caractéristique mécanique, Diagramme du cercle simplifié, Bilan énergétique et rendement, Fonctionnement en génératrice et en frein, Les différents types de moteurs, Démarrage des moteurs asynchrones, Réglage de vitesse des moteurs asynchrones.

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

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

1. Jacques LESENNE, Francis NOTELET et Guy SEGUIER : Introduction à l’électrotechnique approfondie. Technique et Documentation, 1981.
2. Pierre MAYÈ : Moteurs électriques industriels. Dunod, 2005.
3. R. Annequin et J. Boutigny. Cours de sciences physiques, électricité 3. Paris, Vuibert.
4. M. Kouznetsov. Fondement de l’électrotechnique.
5. H. Lumbroso. Problèmes résolus sur les circuits électriques. Dunod.
6. J.P Perez, R. Carles et R. Fleekinger, Electromagnétisme Fondements et Applications, 3eme Edition, 1997.
7. A. Fouillé, Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs, Dunold, 1963
8. M. Kostenko L. Piotrovski, Machines Electriques - Tome 1, Tome 2, Editions MIR, Moscow, 1979.
9. MARCEL Jufer, Electromécanique, Presses polytechniques et universitaires romandes- Lausanne, 2004.
10. A. E. Fitzgerald, Charle, s Kingsley, Jr, Stephen D. Umans, Electric Machinery, McGraw-Hill Higher Education, 2003.
11. Edminster. Théorie et applications des circuits électriques. Mc.Graw.Hill.

**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:**

*Aucune*

**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 Maitre-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](http://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Pierre_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** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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

**Connaissances préalables recommandées (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Mathématiques 1, Mathématiques 2, 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 bissection, 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 ChoeleskiMMt, 5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

**Chapitre 7 :** **Méthode de résolution approximative des systèmes d’équations linaires**  **2 semaines**

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

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

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

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 : Théorie du signal**  (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Acquérir les notions de base pour le traitement du signal et des processus aléatoires.

**Connaissances préalables recommandées (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Cours de mathématiques de base

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités sur les signaux 3 semaines**

Signaux analogiques / discrets, Signaux particuliers, Signaux déterministes et signaux aléatoires, Notions de puissance et d’énergie.

**Chapitre 2 : Analyse de Fourier** **2 semaines**

Introduction, Séries de Fourier, Transformée de Fourier, Théorème de Parceval.

**Chapitre 3 : Transformée de Laplace 3 semaines**

Propriétés de la Transformée de Laplace, Analyse temporelle et fréquentielle.

**Chapitre 4 : Produit de Convolution 2 semaines**

Formulation du produit de convolution, Propriétés du produit de convolution, Produit de convolution et impulsion de Dirac, Déconvolution.

**Chapitre 5 : Corrélation des signaux** **2 semaines**

Intercorrélation entre les signaux, Autocorrélation, Propriétés de la fonction de corrélation, Cas des signaux périodiques.

**Chapitre 6 : Echantillonnage et Signaux discrets. 3 semaines**

Signaux discrets, Echantillonnage réel, Echantillonnage idéalisé, Théorème d’échantillonnage, Transformée en Z.

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

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

* S. Haykin, Signals and systems, John Wiley & sons edition, 2 ed edit, 2003.
* A.V. Oppenheim, Signals and systems, Prentice–Hall edition, 2004.
* J. Max, Traitement du signal

**Semestre : 4**

**UEM 2.2**

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

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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 (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

- 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](http://www.technologuepro.com/Mesure-electrique/Les-grandeurs-electriques-et-unites-de-mesure.pdf), 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](http://www.technologuepro.com/Mesure-electrique/Generalites-sur-les-appareils-de-mesure.pdf).  Appareils de mesures analogiques : [Les appareils à déviation en courant continu](http://www.technologuepro.com/Mesure-electrique/Les-appareils-a-deviation-en-courant-continu.pdf),  [Les appareils de mesure en courant alternatif](http://www.technologuepro.com/Mesure-electrique/Les-appareils-de-mesure-en-courant-alternatif.pdf) (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](http://www.technologuepro.com/Mesure-electrique/Mesure-des-tensions-et-des-courants.pdf), 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**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

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://eunomie.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** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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 (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

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, Cosϕmètre, 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 %.

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

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

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Logique Combinatoire et Séquentielle.

**Contenu de la matière :**

**TP1 : Technologie des circuits intégrés TTL et CMOS.**

Appréhender et tester les différentes portes logiques

**TP2 : Etude et réalisation de fonctions logiques combinatoires usuelles**

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

**TP3 : Etude et réalisation d’un circuit combinatoire arithmétique**

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

**TP4 : 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

**TP5 : 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**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

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 Electrotechnique fondamentale 2** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Consolider les connaissances acquises pendant les disciplines d'électronique et électrotechnique fondamentales, par des travaux pratiques, pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l’électrotechnique, le fonctionnement des transformateurs et des moteurs.

**Connaissances préalables recommandées (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Electrotechnique fondamentale 2.

**Contenu de la matière :**

**TP No 1** Essais à vide, en charge et en court circuit d’un transformateur monophasé

**TP No 2** Essai en charge d’un transformateur triphasé

**TP No 3** Caractéristiques d’une génératrice à courant continu

Excitation shunt et séparée, auto Amorçage

**TP No 4** Caractéristiques d’un moteur à courant continu

Excitation shunt et série, rhéostat de démarrage

**TP No 5** Caractéristiques d’une machine synchrone

Relevé des courbes en V

**TP No 6** Caractéristiques en charge d’un moteur Asynchrone

**TP N° 7** Couplage d’un alternateur au réseau.

**Mode d’évaluation :**Contrôle continu : 100 %.

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

**Semestre : S4**

**UEM 2.2**

**Matière 4 : TP Méthodes Numériques** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Méthode numérique, Informatique 2 et informatique 3.

**Contenu de la matière :**

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

1.Méthode de la bissection. 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 %.

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

**Semestre : S4**

**UED 2.2**

**Matière 1 : Production de l'Energie Electrique**  (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Introduire l’étudiant dans les concepts de l’énergie depuis sa nature originelle brute jusqu’à ses aspects primaires, aux mécanismes de sa conversion, ses formes reproduites, ses utilités, son impact sur la vie socioéconomique, … L’étudiant, à travers ce module, doit prendre conscience de l’enjeu énergétique, en général, et de celui de l’énergie électrique, en particulier… Il doit découvrir et comprendre le rôle potentiel des centrales de production de l’énergie électrique…

**Connaissances préalables recommandées (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Cette matière nécessite un potentiel initial de connaissance en : Electrotechnique fondamentale, physique, thermodynamique

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Historique de la production d’électricité**

**Chapitre 2 : Historique de l’évolution de la production de l’énergie électrique en Algérie**

**Chapitre 3 : Les sources d’énergie électrique**: Les centrales thermiques (thermique à condensation, mixte, turbine à gaz), Centrale à cycle combiné, Centrale à charbon, Centrales hydraulique, Centrale nucléaire, Centrale solaire, Centrale géothermique, Centrale éolienne, Biomasse, Piles à combustible.

**Mode d’évaluation :**Examen final : 100 %.

**Références**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

1. M. Aguet et al. Traité d’électricité. Energie électrique, V. XII, 1990.

2. L. Freris, Les énergies renouvelables pour la production de l’électricité, Edition Dunod/L’Usine nouvelle, 2013

# 3. B. Robyns et al, Production d'énergie électrique à partir des sources renouvelables (Coll. Sciences et technologies de l'énergie électrique), Lavoisier, 2012.

4. G. Laval, La fusion nucléaire : de la recherche fondamentale à la production d’énergie ?, EDP Sciences, 2007.

5. V. Crastan, Centrales électriques et production alternative d'électricité, Hermès-Lavoisier, 2009.

**Semestre : S4**

**UED 2.2**

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

**Objectifs de l’enseignement** (*Décrire ce que l’étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

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 (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

**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 luttes 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**  (L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

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 – 4éme

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.