



الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et
Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de
la Recherche Scientifique

Canevas de mise en conformité

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

MASTER ELECTROTECHNIQUE INDUSTRIELLE 2016 - 2017

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Electrotechnique</i>	<i>Electrotechnique</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique
et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

نموذج مطابقة

عرض تكوين
ل. م. د

ماستر أكاديمية

2017-2016

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة

التخصص	الفرع	الميدان
كهرباء تقنية صناعية	كهر وتقني	علوم و تكنولوجيا

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

(Indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Electrotechnique	Electrotechnique industrielle	Electrotechnique	1	1.00
		Electromécanique	2	0.80
		Maintenance Industrielle	2	0.80
		Automatique	3	0.70
		Electronique	3	0.70
		Autres licences du domaine ST	5	0.60

II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique de puissance avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00		
	μ-processeurs et μ-contrôleurs	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Machines électriques approfondies	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques appliquées et optimisation	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP : - μ-processeurs et μ-contrôleurs	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP : - Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - Electronique de puissance avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : Méthodes numériques appliquées et optimisation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - machines électriques approfondies	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		30	17	12h00	6h00	7h00	375h00	375h00		

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Electricité industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Systèmes asservis échantillonnés et Régulation Numérique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Technologie en Automatismes Industriels	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Modélisation et Identification des systèmes électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Entraînements électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Systèmes asservis échantillonnés et Régulation Numérique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electricité industrielle/TP Modélisation & Identification des systèmes électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Entraînements électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Techniques de la Haute Tension	3	2	1h30		1h	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique, déontologie et propriété intellectuelle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Régimes transitoires des systèmes électriques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Commande des systèmes électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Diagnostic de pannes dans les installations électriques	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
	Qualité de l'énergie et Compatibilité électromagnétique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Techniques de l'intelligence artificielle	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Techniques de l'intelligence artificielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Commande des systèmes électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Dimensionnement des systèmes industriels	5	3	1h30	1h30	1h	60h00	65h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	15h00	6h00	4h00	375h00	375h00		

UE Découverte (S1, S2 et S3)

- 1- Production centralisée et décentralisée de l'énergie électrique
- 2- Energies renouvelables
- 3- Maintenance et Sûreté de fonctionnement
- 4- Informatique industrielle
- 5- Implémentation d'une commande numérique en temps réel
- 6- Matériaux d'électrotechnique et leurs applications
- 7- Maintenance des réseaux électriques
- 8- Normes et législations en Électrotechnique
- 9- Ecologie Industrielle et Développement Durable
- 10- Autres...

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1

Matière: Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif de ce cours peut être divisé en deux : d'une part l'élargissement des connaissances acquises durant le cours de 'Réseaux électriques' en Licence, et d'autre part introduire les connaissances nécessaires sur la gestion et l'exploitation des réseaux électriques.

Connaissances préalables recommandées

Lois fondamentales d'électrotechnique (Loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff...etc), Analyse des circuits électriques à courant alternatif, calcul complexe. Modélisation des lignes électriques (Cours réseaux électrique en Licence).

Contenu de la matière :

I. Architectures des postes électriques (2 semaines)

Architecture globale du réseau électrique, équipements et architecture des postes (postes à couplage de barres, postes à couplage de disjoncteurs), topologies des réseaux de transport et de distribution d'énergie.

II. Organisation du transport de l'énergie électrique

II.1. Lignes de transport d'énergie (3 semaines)

Calcul des lignes de transport : Choix de la section des conducteurs, isolation, calcul mécanique des lignes, Opération des lignes de transport en régime établi. Opération des lignes de transport en régime transitoire. Transport d'énergie en courant continu (HVDC).

II.2. Réseaux de distribution (2 semaines)

Introduction à la distribution d'énergie électrique, distribution primaire, distribution secondaire, transformateurs de distribution, compensation d'énergie réactive dans les réseaux de distribution, fiabilité de distribution.

III. Exploitation des réseaux électriques MT et BT(3 semaines)

Protection des postes HT/MT contre les surintensités et les surtensions). Modèles des éléments du réseau électrique. Réglage de la tension, Dispositifs de réglage de la tension, - Contrôle de la puissance réactive sur un réseau électrique

IV. Régimes de neutre (2 semaines)

Les régimes de neutre (isolé, mise à la terre, impédant), neutre artificiel.

V. Réglage de la tension (3 semaines)

Chute de tension dans les réseaux électrique, méthode de réglage de la tension (réglage automatique de la tension aux bornes des générateurs, AVR, compensation d'énergie réactive par les moyens classiques et modernes, réglage de la tension par autotransformateur), introduction à la stabilité de la tension.

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

Références bibliographiques

1. F. Kiessling et al, 'Overhead Power Lines, Planning, design, construction'. Springer, 2003.

2. T. Gonen et al, 'Power distribution', book chapter in Electrical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, London, 2004.
3. E. Acha and V.G. Agelidis, 'Power Electronic Control in Power Systems', Newns, London 2002.
4. TuranGönen : Electric power distribution system engineering. McGraw-Hill, 1986
5. TuranGonen : Electric power transmission system engineering. Analysis and Design. John Wiley & Sons, 1988

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1

Matière:Electronique de puissance avancée

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Pour fournir les concepts de circuit électrique derrière les différents modes de fonctionnement des onduleurs afin de permettre la compréhension profonde de leur fonctionnement

Pour doter des compétences nécessaires pour obtenir les critères pour la conception des convertisseurs de puissance pour UPS, Drives etc.,

Capacité d'analyser et de comprendre les différents modes de fonctionnement des différentes configurations de convertisseurs de puissance.

Capacité à concevoir différents onduleurs monophasés et triphasés

Connaissances préalables recommandées

Composants de puissance, l'électronique de puissance de base,

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Méthodes de modélisation et simulation des semi-conducteurs de puissance (02 semaines)

Caractéristique idéalisée des différents types de semi-conducteurs, équations logiques des semi-conducteurs, méthodes de simulations des convertisseurs statiques

Chapitre 2 : Mécanismes de commutation dans les convertisseurs statiques (03 semaines)

Principe de commutation naturelle, principe de commutation forcée, calcul des pertes par commutation.

Chapitre 3 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation naturelle (02 semaines)

Règles de commutation, définition de la cellule de commutation, différents type de sources, règles d'échange de puissance, convertisseurs direct et indirect exemple : étude d'un cyclo convertisseur.

Chapitre 4 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation forcée (03 semaines)

- Onduleur MLI

- Redresseur à absorption sinusoïdale

- Gradateur MLI

- Alimentations à découpage

Chapitre 5 : Onduleur multi-niveaux (0 3 semaines)

Concept multi niveaux, topologies, Comparaison des onduleurs multi-niveaux . Techniques de commande PWM pour onduleur MLI - monophasés et triphasés de source d'impédance.

Chapitre 6 : Qualité d'énergie des convertisseurs statiques (03semaines)

- Pollution harmonique due aux convertisseurs statiques (Etude de cas : redresseur, gradateur).

- Etude des harmoniques dans les onduleurs de tension.

- Introduction aux techniques de dépollution

Bibliographie:

- Electronique de puissance, de la cellule de commutation aux applications industrielles. Cours et exercices, A. Cunière, G. Feld, M. Lavabre, éditions Casteilla, 544 p. 2012.

-Encyclopédie technique « Les techniques de l'ingénieur », traité de Génie Electrique, vol. D4 articles D3000 à D3300.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1

Matière: μ -processeurs et μ -contrôleurs

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la structure d'un microprocesseur et son utilité. Faire la différence entre microprocesseur, microcontrôleur et un ordinateur. Connaitre l'organisation d'une mémoire. Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Architecture et fonctionnement d'un microprocesseur (3 semaines)

Structure d'un ordinateur, Circulation de l'information dans un ordinateur, Description matérielle d'un microprocesseur, Fonctionnement d'un microprocesseur, les mémoires

Exemple : Le microprocesseur Intel 8086

Chapitre 2: La programmation en assembleur (2 semaines)

Généralités, Le jeu d'instructions, Méthode de programmation.

Chapitre 3: Les interruptions et les interfaces d'entrées/sorties (3 semaines)

Définition d'une interruption, Prise en charge d'une interruption par le microprocesseur, Adressages des sous programmes d'interruptions,

Adressages des ports d'E/S, Gestion des ports d'E/S

Chapitre 4: Architecture et fonctionnement d'un microcontrôleur (3 semaines)

Description matérielle d'un μ -contrôleur et son fonctionnement. Programmation du μ -contrôleur

Exemple : Le μ -contrôleur PIC

Chapitre 5: Applications des microprocesseurs et microcontrôleurs (4 semaines)

Interface LCD - Clavier Interface - Génération de signaux des ports Porte pour convertisseurs –

Moteur- Contrôle - Contrôle des appareils DC / AC - mesure de la fréquence - système d'acquisition de données

Mode d'évaluation : Examen final : 100 %.

Références

- [1] R. Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs. Sybex, Paris, 1988.
- [2] M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application, Paris, 1997.
- [3] R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.
- [4] H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.
- [5] E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris, 1994

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2

Matière: Machines électriques approfondies

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines synchrones, asynchrones et à courant continu et saura déterminer leurs caractéristiques en régimes statiques ou variables. Ce qui permet notamment de prendre en compte l'association des machines aux convertisseurs statiques.

Connaissances préalables recommandées

-Circuits électriques triphasés, à courants alternatifs, puissance. Circuits magnétiques, Transformateurs monophasés et triphasés, Machines électriques à courants continu et alternatif (fonctionnement moteur et génératrice).

Contenu de la matière :

Chapitre I : Principes généraux (3 semaines)

Principe de la conversion d'énergie électromécanique. Principe du couplage stator/rotor : la machine primitive. Bobinages des machines électriques. calcul des forces magnétomotrices. Équation mécanique ;

Chapitre II : Machines synchrones(4 semaines)

Généralités et mise en équations de la machine synchrone à pôles lisses. Étude du fonctionnement de la machine synchrone. Différents systèmes d'excitation. Réactions d'induit. Éléments sur la machine synchrone à pôles saillants sans et avec amortisseurs. Diagrammes de Potier, diagramme des deux réactances et diagramme de Blondel. Éléments sur les machines à aimants permanents. Alternateurs et Couplage en parallèle. Moteurs synchrones, démarrage...

Chapitre III : Machines asynchrones (4 semaines)

Généralités. Mise en équation. Schémas équivalents. Couple de la machine asynchrone. Caractéristiques et diagramme de la machine asynchrone. Fonctionnement moteur/générateur, démarrage, freinage. Moteurs à encoches profondes et à double cages, Moteurs asynchrones monophasés ;

Chapitre IV : Machines à courant continu (4 semaines)

Structure des machines à courant continu. Équations des machines à courant continu. Modes de démarrage, freinage et réglage de vitesse des moteurs à courant continu. Phénomènes de commutation. Saturation et réaction d'induit. Pôles auxiliaires de commutation. Fonctionnement moteur/générateur.

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40% ; Examen (60%)

Références

- 1) J.-P. Caron, J.P. Hautier : Modélisation et commande de la machine asynchrone, Technip, 1995.
- 2) G. Grellet, G. Clerc : Actionneurs électriques, Principes, Modèles, Commandes, Eyrolles, 1996.
- 3) J. Lesenne, F. Notelet, G. Séguier : Introduction à l'électrotechnique approfondie, Technique et Documentation, 1981.
- 4) Paul C.Krause, Oleg Wasyzczuk, Scott S, Sudhoff, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", John Wiley, Second Edition, 2010.
- 5) P S Bimbhra, "Generalized Theory of Electrical Machines", Khanna Publishers, 2008.
- 6) A.E, Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, and Stephan D, Umanx, " Electric Machinery", Tata McGraw Hill, 5th Edition, 1992

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2

Matière: Méthodes numériques appliquées et optimisation

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils nécessaires d'analyse numérique et d'optimisation pour atteindre ce triple but. L'enseignement combinera des concepts mathématiques théoriques et une mise en œuvre pratique sur des exemples d'applications concrètes.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématique, maîtrise de l'environnement MATLAB

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappels sur quelques méthodes numériques (3 semaines)

Résolution des systèmes d'équations linéaires et non linéaires par les méthodes itératives;

Intégration et différentiation, etc.

Equations différentielles ordinaires (EDO)

- Introduction et formulation canonique des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires ;

- Méthodes de résolution: Méthodes d'Euler ; Méthodes de Runge-Kutta ; Méthode d'Adams.

Chapitre II : Equations aux dérivées partielles (EDP) (6 semaines)

- Introduction et classifications des problèmes aux dérivées partielles et des conditions aux limites;

- Méthodes de résolution:

➤ Méthode des différences finies (MDF);

➤ Méthode des éléments finis (MEF).

Chapitre III : Techniques d'optimisation (6 semaines)

Définition et formulation : problèmes d'optimisation. Techniques d'optimisation classiques.

Optimisation unique et multiple avec et sans contraintes.

Algorithmes d'optimisation : La programmation linéaire, modèle mathématique, technique de la solution, la dualité, Programmation non linéaire.

Références

1. G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012
2. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
3. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
4. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP : - μ -processeurs et μ -contrôleurs

VHS: 15h (Cours: 1h)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre le principe et les étapes d'exécution de chaque instruction. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels, algorithmique.

Contenu de la matière

TP1 : Prise en main d'un environnement de programmation sur μ -processeur (1 semaine)

TP2 : Programmation des opérations arithmétiques et logiques dans un μ -processeur (1 semaines)

TP3 : Utilisation de la mémoire vidéo dans un μ -processeur (1 semaines)

TP4: Gestion de la mémoire du μ -processeur. (2 semaines)

TP5 : Commande d'un moteur pas à pas par un μ -processeur (2 semaines)

TP6: Gestion de l'écran (1 semaines)

TP7: Programmation du μ -microcontrôleur PIC (2 semaines)

TP8: Commande d'un moteur pas à pas par un μ -microcontrôleur PIC (2 semaines)

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

Références

[1] R. Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs. Sybex, Paris, 1988.

[2] M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application, Paris, 1997.

[3] R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.

[4] H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.

[5] E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris, 1994

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP : Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de disposer de tous les outils nécessaires pour gérer, concevoir et exploiter les systèmes électro-énergétiques et plus particulièrement les réseaux électriques

Connaissances préalables recommandées:

Généralités sur des réseaux électriques de transport et de distribution

Contenu de la matière

TP N° 1 : Réglage de la tension par moteur synchrone

TP N° 2 : Répartition des puissances et calcul de chutes de tension

TP N° 3 : Réglage de tension par compensation de l'énergie réactive

TP N° 4 : Régime du neutre

TP N° 5 : Réseaux Interconnectés

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques

1. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 1, Lignes d'énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques, 2007.
3. Lasne, Luc, Exercices et problèmes d'électrotechnique : notions de bases, réseaux et machines électriques, 2011.
4. J. Grainger, Power system analysis, McGraw Hill , 2003
5. W.D. Stevenson, Elements of Power System Analysis, McGraw Hill, 1998.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP Electronique de puissance avancée

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de fonctionnement des nouvelles structures de convertisseur d'électronique de puissance.

Connaissances préalables recommandées:

Principe de base de l'électronique de puissance

Contenu de la matière

TP1 : Nouvelles structures de convertisseurs

TP2 : Amélioration du facteur de puissance;

TP3 : Elimination des harmoniques

TP4 : Compensateurs statiques de puissance réactive

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%;

Références :

GuySéguier et Francis Labrique, «Les convertisseurs de l'électronique de puissance - tomes 1 à 4» , Ed. Lavoisier Tec et Documentation très riche disponible en bibliothèque. - Site Internet : « Cours et Documentation »

Valérie Léger, Alain Jameau Conversion d'énergie, électrotechnique, électronique de puissance. Résumé de cours, problèmes corrigés », , : ELLIPSES MARKETING

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière:TP Méthodes numériques appliquées et optimisation

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Familiariser les étudiants dans le calcul des variations et de résoudre des problèmes en utilisant les techniques d'optimisation associée à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Capacité d'appliquer les concepts de la théorie de programmation linéaire dans les problèmes de génie électrique

Contenu de la matière

- Initialisation à l'environnement MATLAB (Introduction, Aspects élémentaires, les commentaires, les vecteurs et matrices, les M-Files ou scripts, les fonctions, les boucles et contrôle, les graphismes, etc.);(**01 séance**)
- Ecrire les programmes suivants pour:

- ❖ Calculer de l'intégrale par les méthodes suivantes : Trapèze, Simpson et générale ; **(01 séance)**
- ❖ Résolution des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires par les différentes méthodes Euler, RK-4; **(01 séance)**
- ❖ Résoudre des systèmes d'équations linéaires et non-linéaires : Jacobi ; Gauss-Seidel ; Newton - Raphson ; **(01 séance)**
- ❖ Résoudre des EDP par la MDF et la MEF pour les trois (03) types d'équations (Elliptique, parabolique et elliptique); **(06 séances)**
- ❖ Minimiser d'une fonction à plusieurs variables sans contrainte par les méthodes : de gradient, du gradient conjugué, Newton et quasi-Newton ; **(02 séances)**
- ❖ Minimiser d'une fonction à plusieurs variables avec contraintes (inégalités et égalités) par les méthodes : gradient projeté et Lagrange -Newton. **(02 séances)**

Remarque : Les 3 premières séances peuvent être effectuées comme travail personnel

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%;

Références

- 1 G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique, 2012
2. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press, 1971.
3. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications, 1969.
4. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi , 2002.
5. S.S. Rao, "Optimization – Theory and Applications", Wiley-Eastern Limited, 1984.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TPMachines électriques approfondies

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière

1. Caractéristiques électromécanique de la machine asynchrone ;
2. Diagramme de cercle ;
3. Génératrice asynchrone fonctionnement autonome;
4. Couplage d'un alternateur au réseau et son fonctionnement au moteur synchrone ;
5. Détermination des paramètres d'une machine synchrone ;

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%;

Bibliographie

- 1 Th. Wildi, G. Sybille "électrotechnique ", 2005.
- 2 J. Lesenne, F. Noiolet, G. Seguiet, "Introduction à l'électrotechnique approfondie" Univ. Lille. 1981.
- 3.MRetif "Command Vectorielle des machines asynchrones et synchrone" INSA, cours Pedg. 2008.
- 4R. Abdessemed "Modélisation et simulation des machines électriques " ellipses,2011.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Découverte Code : UED 1.1

Matière: EnergiesRenouvelables

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Doter les étudiants des bases scientifiques leur permettant d'intégrer la communauté de la recherche scientifique dans le domaine des énergies renouvelables, des batteries et des capteurs associés à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Dispositifs et technologies de conversion de l'énergie -

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction aux énergies renouvelables (Sources d'énergies renouvelables : gisements et matériaux) (4 semaines)

Chapitre 2 : Energie solaire (photovoltaïque et thermique) (4 semaines)

Chapitre 3 : Energie éolienne (3 semaines)

Chapitre 4 : Autres sources renouvelables :hydraulique, géothermique, biomasse ... (2 semaines)

Chapitre 5 : Stockage, pile à combustibles et hydrogène (2 semaines)

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

Références

1. Sabonnadière Jean Claude. Nouvelles technologies de l'énergie 1: Les énergies renouvelables, Ed. Hermès.
2. Gide Paul. Le grand livre de l'éolien, Ed. Moniteur.
3. A. Labouret. Énergie Solaire photo voltaïque, Ed. Dunod.
4. Viollet Pierre Louis. Histoire de l'énergie hydraulique, Ed. Press ENP Chaussée.
5. Peser Felix A. Installations solaires thermiques: conception et mise en œuvre, Ed. Moniteur.

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Découverte Code : UET 1.1

Matière:Entrepreneuriat et Gestion des entreprises,

VHS: 22h30(Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Comprendre comment fonctionne une entreprise et la réalisation des objectifs stratégiques de l'ensemble ,Adopter une démarche de gestion appropriée.Introduction de la notion de marketing.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière :

Introduction

I. Sensibilisation à l'entrepreneuriat et à la culture entrepreneuriale

I.1 Entreprise, entrepreneur et entrepreneuriat , I. 2 Culture, culture d'entreprise et culture entrepreneuriale, I.3 La promotion de la culture entrepreneuriale et de ses valeurs, I.3.1 Les raisons, I.3.2 Les fondements, I.3.3 Les moyens, I.3.4 Les valeurs entrepreneuriales

II. Connaissance de l'entrepreneuriat et de ses formes

II.1 La nécessité de l'entrepreneuriat dans un monde en mutation , II.2 Les forme de l'entrepreneuriat : typologie et exemples , II.2.1 Individuel vs collectif, II.2.2 Formes de l'entrepreneuriat : quelques exemples, II.2.2.1 Création d'une nouvelle entreprise , II.2.2.2 Création d'une entreprise par essaimage, II.2.2.3 Création d'une entreprise par franchise , II.2.2.4 Reprise, cession et transmission d'entreprises , II.2.2.5 Entrepreneuriat organisationnel ou entrepreneuriat, II.2.2.6 Entrepreneuriat coopératif ou collectif : coopérative ou entreprise collective , II.2.2.7 Entrepreneuriat solidaire et social

III. Connaissance et conscience de soi et de son potentiel

III.1 Les motivations d'entreprendre, III.2 Les qualités et défauts de l'individu qui veut entreprendre , III.3 L'élaboration de son profil entrepreneurial , III.4 Le métier de l'entrepreneur : composantes et activités -clés

IV. Connaissance de l'environnement socio-economique

IV.1 Milieu familial et proche, IV.2 Milieu professionnel, des métiers et des professions , IV.3 Milieu d'appui aux affaires, IV.4 Milieu associatif

V. Connaissance du projet entrepreneurial

V.1 Le projet entrepreneurial : définition, V.2 Les conditions fondamentales du projet, V.3 Les fondements d'un projet entrepreneurial, V.4 Les étapes et composantes d'un projet entrepreneurial,

Mode d'évaluation : Examen: 100%.

Références

- Brilman Jean, Hérard Jacques, 2006, *Les meilleures pratiques du management*, Paris, Ed. Organisation
- Leban Raymond, 2005, *management de l'entreprise*, Paris, Ed. Organisation
 - Lisper, 2005, *Strategor*, Paris, Ed. Dunod
 - Buttrick Robert, 2006, *gestion de projets*, Paris, Ed. Village mondial
 - Muller Jean-Louis, 2005, *management de projet*, Paris, Ed. AFNOR

Semestre 1 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 1

UE Découverte Code : UET 1.1

Matière: Ecologie Industrielle et Développement Durable

VHS: 22h30(Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Sensibiliser au développement durable, à l'écologie industrielle et au recyclage.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière :

- Naissance et évolution du concept d'écologie industrielle
- Définition et principes de l'écologie industrielle
- Expériences d'écologie industrielle en Algérie et dans le monde
- Symbiose industrielle (parcs/réseaux éco-industries)
- Déchets gazeux, liquides et solides
- Recyclage

IV - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1

Matière: Electricité industrielle

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

La matière a pour objectif de donner aux étudiants les connaissances nécessaires sur les réseaux électriques industriels (architectures, schémas et plans), le calcul du bilan de puissance, de minimisation d'énergie, de choix de canalisation électriques, de calcul de défauts, de protection et de sécurité

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases sur les réseaux électriques

Contenu de la matière :

I. Les récepteurs

2 semaine

Nature du récepteur ; Caractéristiques des récepteurs (courant, tension, facteur de puissance, régimes de fonctionnement).

II. Sources d'alimentation

2 semaine

L'alimentation par les RDP ; Les alternateurs (générateurs synchrones), les génératrices asynchrones, Avantages et inconvénients ; Les alimentations sans interruption (ASI),

III. Les interactions sources-récepteurs

2 semaine

Les perturbations dans les réseaux industriels (fonctionnement déséquilibré, surcharges, surtensions, les harmoniques, ...etc) ; Les remèdes ;

IV. Méthodologie et dimensionnement des installations électriques

6 semaines

- Bilan de puissance ;
- Détermination des sections de conducteurs ;
- Choix des dispositifs de protection et régimes du neutre en basse tension ;
- Calcul de l'éclairage intérieur ;
- Calcul de l'éclairage extérieur ;

V. Compensation de l'énergie réactive

2 semaines

Intérêts de la compensation d'ER, Techniques de compensation de l'ER.

VI. Tarification de l'énergie électrique

1 semaine

Choix du tarif, Tarif Bleu, Tarif "Jaune", Tarif Vert, Tarifs d'achat ; Frais de raccordement et de renforcement des réseaux d'alimentation des clients

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

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- [1] Denis MARQUET, Didier Mignardot, Jacques SCHONEK, "Guide de l'installation électrique 2010- Normes internationales CEI et nationales françaises NF", Schneider Electric, 2010
- [2] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Introduction", Tech. del'Ing., D5020, 2001
- [3] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Ingénierie", Tech.del'Ing., D5022, 2001
- [4] Dominique SERRE, "Installations électriques BT - Protections électriques", Tech. del'Ing., D5045, 2006
- [5] SOLIGNAC (G.). – Guide de l'Ingénierie élec-trique des réseaux internes d'usines 1076 p.bibl. (30 réf.) lectra Tech & Doc Lavoisier, EDF. Paris, 1985.
- [6] Catherine Le Trionnaire *Vade-mecum électrotechnique réseaux production machines systemes industriels* génie électrique niv.A. Sortie : 25 septembre 2010.

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1

Matière: Asservissements échantillonnés et régulation numérique

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Connaitre l'échantillonnage, la différence entre système continu, système échantillonné et système discret. Connaitre et maîtriser l'outil mathématique " transformée en z". Connaitre les modèles discrets. Faire l'analyse des systèmes discrets et la synthèse des régulateurs discrets PID, RST et par retour d'état. Savoir implémenter les régulateurs numériques (discrets).

Connaissances préalables recommandées:

L'outil mathématique (polynômes, équations récurrentes, fonctions rationnelles à variable complexe), commande des systèmes linéaires continus.

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Echantillonnage et reconstitution (01 semaine)

Chapitre 2: Transformée en z: propriétés et applications (01 semaine)

Chapitre 3: Systèmes discrets, fonction de transfert discrète, analyse des systèmes discrets et stabilité (03 semaines)

Chapitre 4: Régulation numérique: principe et implémentation (02 semaines)

Chapitre 5: Commande par régulateur PID numérique (03 semaines)

Chapitre 6: Commande RST numérique (03 semaines)

Chapitre 7: Commande numérique par retour d'état (02 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 40% ; Examen: 60%

Référence:

1. Réglages échantillonnés (T1 et T2), H. Buhler, PPR
2. Régulation industrielle, E. Godoy, Dunod
3. Computer controlled systems, K. J. Astrom et B. Wittenmark, Prentice Hall
4. Automatique des systèmes échantillonnés, J. M. Retif, INSA

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1

Matière: Technologie en automatismes Industriels

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Contenu de la matière :

I. Généralités sur l'automatisme et les systèmes de production industriels

II. Technologie pneumatique

Notions d'air comprimé ; Compresseurs ; Conditionnement d'air ;

II.1 Les distributeurs pneumatiques

II.2 Les capteurs pneumatiques:

- Détecteurs de présence à action mécanique et boutons poussoirs
- Détecteurs de proximité fluide
- Détecteurs de proximité à seuil de pression
- Détecteurs de pression

II.3 Les actionneurs pneumatiques:

Vérins pneumatiques ; moteurs pneumatiques ; ventouses ; générateurs de vide

II.4 Les fonctions logiques

III. Technologie hydraulique

II.1 Théorie de l'hydraulique

II.2 Les familles de pompes

II.3 Les récepteurs hydrauliques :

- pour mouvement de translation (les vérins)
- pour mouvement de rotation (les moteurs hydrauliques)

II.4 Les éléments de liaisons : les distributeurs

II.5 Les accumulateurs

II.6 Les appareils de protection et de régulation (pression, débit, ...)

IV. Technologie électromécanique

IV.1 Organes de communication (grandeur physique véhiculée, notion de contact électrique, ...)

IV.2 Les contacts électriques

IV.3 Les capteurs électromécaniques : détecteurs de position, de pression, de température ; boutons et sélecteurs

IV.4 Les actionneurs électromécaniques (relais, contacteurs)

V. Technologie électronique

Notions sur les différents éléments électroniques utilisés en automatisme : capteurs, préactionneurs et actionneurs.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2

Matière: Modélisation et Identification des systèmes électriques

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Programme

Chapitre 1 : Systèmes et expériences (02 semaines)

Généralités, types de modèles, modèles et simulation, comment obtenir un modèle

Chapitre 2 : Modèle mathématique (02 semaines)

Schéma bloc d'un système, variables caractéristiques, représentations interne et externe d'un système

Chapitre 3 : Modélisation des systèmes électriques (02 semaines)

Modélisation d'un composant passif, d'un composant actif, des circuits électriques de base

Chapitre 4 : Outils de modélisation (02 semaines)

Bond graph (BG) ou Graphe informationnel causales (GIC)) (Application aux circuits électriques

Chapitre 5 : Généralités sur l'identification (02 semaines)

Définitions, étapes, génération SBPA, choix de la structure du modèle

Chapitre 6 : Méthodes d'identification graphiques (02 semaines)

Méthode de Strejc, méthode de Broïda...

Chapitre 7 : Méthodes d'identification numériques (03 semaines)

Méthodes récursives, méthode non récursives.

Mode d'évaluation ;

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Polycopiés et livres

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2

Matière: Entraînements Electriques

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances nécessaires au choix des composants d'un entraînement électrique. Il leur permettra aussi de comprendre les enjeux et les solutions disponibles dans le domaine des entraînements électriques en électrotechnique industrielle.

I. Généralités sur les entraînements électriques

Définition des entraînements électriques, point de vue fonctionnel, structure d'un entraînement électrique, méthodologie d'étude d'un entraînement électrique **(03 semaines)**

II. Caractéristiques des charges $C(\Omega)$

Charge ventilateur, charge de levage, d'ascension, de traction etc... **(03 semaines)**

III. Fonctionnement des entraînements électriques :

Procédés de variation de vitesses, de démarrage et de freinage des moteurs CC, des moteurs asynchrones et des moteurs synchrones **(09 semaines)**

- Principe de variation de la vitesse des moteurs à CC ;
- Entraînement à vitesse variable par redresseurs commandés ;
- Entraînement à vitesse variable par hacheurs ;
- Principe de réglage de la vitesse des moteurs à c. alternatif ;
- Entraînement à vitesse variable par onduleur de tension ;
- Entraînement à vitesse variable par onduleur de courant (sans et avec contrôle du glissement)

Mode d'évaluation ;

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Polycopiés et livres

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière: TP Asservissements échantillonnés et régulation numérique

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Savoir modéliser et simuler les systèmes discrets. comprendre l'échantillonnage et la reconstitution. vérifier le comportement dynamique des systèmes discrets. simuler et implémenter les régulateurs numériques PID, RST et par retour d'état.

Connaissances préalables recommandées:

Savoir utiliser les logiciels de simulation et de programmation. Commande des systèmes linéaires continus.

Contenu de la matière:

TP 1: Echantillonnage et reconstitution (01 semaine)

TP 2: Systèmes échantillonnés: analyse temporelle et analyse fréquentielle (02 semaines)

TP3: Commande par régulateur PID numérique (04 semaines)

TP4: Commande RST numérique (04 semaines)

TP5: Commande numérique par retour d'état (04 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 100%

Référence:

1. Réglages échantillonnés (T1 et T2), H. Buhler, PPR
2. Régulation industrielle, E. Godoy, Dunod
3. Computer controlled systems, K. J. Astrom et B. Wittenmark, Prentice Hall
4. Automatique des systèmes échantillonnés, J. M. Retif, INSA

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière: TP Electricité Industrielle / TP Modélisation & Identification des Systèmes Electriques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Travaux pratiques de l'Electricité Industrielle

TP n°1 : Dimensionnement des différents coffrets et armoires électriques de protection

TP n°2 : Dimensionnement des appareils de protection et calcul de sections des câbles

TP n°3 : Mesure d'isolement et dispositifs de protection contre les défauts de terre

TP n°4 : Schémas industriels.

Remarque : Le 1^{er} et le 2^{ème} sous forme de mini projets, le 3^{ème} et le 4^{ème} avec préparation et réalisation au laboratoire.

Travaux pratiques de Identification & Modélisation des Systèmes Electriques

TP n° 1 : Modélisation et simulation des circuits électriques passif ou actif.

TP n° 2 : Modélisation et simulation des convertisseurs électromécaniques

TP n° 3 Mesure directe de la réponse d'un système

TP n° 4 : Identification paramétrique d'un système électrique par les Méthodes de Strejc et Broïda

TP n° 5 : Identification numérique (en ligne) d'une Machine DC par la Méthode des moindres carrées récursives MCR

TP n° 6 : Identification numérique (en ligne) d'un Machine AC par la Méthode des moindres carrées récursives MCR

Mode d'évaluation ;

Control continu : 100%.

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière: TP Entraînements Electriques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

TP1 : Entraînement d'une machine à C. C.

TP2 : Procédés de démarrage d'un moteur asynchrone

TP3 : Association Convertisseur statique de fréquence- Moteur asynchrone-charge de traction

TP4 : Association Convertisseur de tension- Moteur asynchrone- charge ventilateur

TP5 : Variateur de vitesse –moteur asynchrone

Les TP que vous ne pouvez pas réaliser pratiquement (vu le manque de matériel) peuvent être effectués par simulation.

Mode d'évaluation ;

Control continu : 100%.

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 2

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière: Techniques de la haute tension

VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)

Crédits: 3

Coefficient: 2

Objectifs :

La matière a pour objectif la maîtrise des énergies électriques tant sur le plan de la compréhension des phénomènes physique que sur le plan conception et dimensionnement des isolations des matériels de haute tension. Aussi, à l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en mesure de maîtriser les problèmes de coordination d'isolement dans les réseaux électriques.

Pré-requis : Notions de la physique fondamentale, électrotechnique fondamentales.

Programme

- I. Familiariser aux phénomènes et aux techniques reliées à la haute tension.
- II. Production et mesure de hautes tensions en laboratoire: tension continue, alternative et de choc.
- III. Génération et mesure des courants: courant de fuite et courant fort.
- III. Essais du matériel haute tension.
- IV. La maîtrise des champs électriques et applications à la conception des équipements.
- V. Étude approfondie des mécanismes de conduction dans les isolants (solides, liquide et gaz) application au dimensionnement des réseaux électriques.
- VI. Techniques statistiques de coordination de l'isolement

Travaux pratiques

- Le transformateur haute tension
- Rigidité diélectrique des liquides, des solides et gaz à 50 Hz
- Capacité et facteur de pertes, décharges partielles et effet de couronne

Mode d'évaluation ;

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Références :

- [1]- E.Kuffel, W.S Zanegl, J.Kuffel « High Voltage engineering : Fundamentals », 2ème édition, Edition Newnes, 2006
- [2]- C.Gary "Les propriétés diélectriques dans l'air et les très hautes tension", Editions Eyrolles, 1984
- [3]- M.Aguet, M.Ianovic « Traité d'électricité, Volume XIII :Haute Tension », Edition GEORGI, 1982
- [4]- P.Bergounioux « Haute tension », Edition Willam blake & Co, 1997
- [5] J. Arrillaga, , "High Voltage Direct Current Transmission", Peter Pregrinus, London, 1983

V - Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1

Matière: Régimes transitoires des systèmes électriques

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs de ce cours sont de permettre à l'étudiant de maîtriser les caractéristiques, performances et spécificités des systèmes de l'électrotechnique ainsi que d'avoir les bases nécessaires afin de traiter les régimes transitoires. Envisager par la suite soit leur association avec des convertisseurs statiques dans le cas des machines électriques soit en vue de l'analyse de la stabilité dans le cas des réseaux électriques.

Connaissances préalables recommandées

Les réseaux électriques, les machines électriques, l'outil mathématique, ...etc.

Contenu de la matière :

I. Transitoires électromagnétiques et transitoires électromécaniques. (. Défauts, surtension de manœuvres, foudre. Systèmes d'excitation des machines,) **4 semaine**

II. Propagation des phénomènes transitoires sur les lignes électriques **2 semaine**

- Etude de la propagation d'ondes dans le domaine fréquentiel ;
- Propagation d'ondes de surtension en présence d'une injection ou d'une perturbation interne au système.

III. modélisation en régimes transitoires des lignes par la méthode de Laplace et la méthode des ondes mobiles. **2 semaine**

Les perturbations dans les réseaux industriels (fonctionnement déséquilibré, surcharges, surtensions, les harmoniques, ...etc) ; Les remèdes ;

IV. Modélisation des machines électriques pour les régimes dynamiques **7 semaines**

- Transformations de Park et de Fortescue, matrices de transformations ;
- Utilisation de la méthode pour les calculs de régimes transitoires ;
- Etude de régimes transitoires et expressions du couple ;

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

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- [1] M.Grappe « Stabilité et sauvegarde des réseaux électriques », Edition HERMES, 2003
- [2] Yoshihide Hase, Power Systems engineering, British Library Cataloguing in Publication Data, USA
- [3] ARIEH L. SHENKMAN, Transient analysis of electric power circuit hand book, Holon Academic Institute of Technology, Springer revue, Netherlands, 2005.
- [4] Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Leonard L. Grigsby, University of California, Davis, 2006.
- [5] SÉGUIER, G., Electrotechnique Industrielle, Technique et Documentation, 1984.
- [6] Fitzgerald, Electric machinery, McGraw-Hill, 5th Edition.
- [7] CHATELAIN, J., Machines Électriques, Tomes 1 et 2, Traité d'électricité, Dunod, 1984.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1

Matière: Commande des systèmes électriques

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre à choisir les éléments de la commande et des actionneurs d'un système électrique. Aborder la commande de systèmes industriels tels que les pompes, les ponts roulants, les extracteurs, ...etc.

Connaissances préalables recommandées:

Machines électriques, identification des systèmes, asservissement et régulation, ...etc.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Critères de choix d'un moteur électrique dans un environnement industriel

1.1 -Moteurs électriques

- Utilisation des machines électriques de construction normale
- Moteurs de construction spécifique

1.2- Choix des moteurs en fonction :

- de l'environnement industriel
- de la puissance
- du régime de fonctionnement

Chapitre 2 : Commande électrique et automatisation des pompes, des ventilateurs et des compresseurs

- 2-1-Principes
- 2-2-Puissance en bout d'arbre
- 2-3-Démarrage des mécanismes à couple de ventilateurs
- 2-4- Commande électrique des ventilateurs

Chapitre 3 : Alimentation et automatisation des ascenseurs et des extracteurs

- 3-1- Principes
- 3-2- Précision du stationnement des systèmes de levage
- 3-3- Exigences dans les systèmes de commande des ascenseurs
- 3-4-Schémas types des commandes pour les ascenseurs
- 3-5-Automatisation des commandes de vitesse des ascenseurs

Chapitre 4 : Automatisation des ponts roulants

- 4-1- Principes
- 4-2- Charges des moteurs des mécanismes des ponts roulants
- 4-3- Systèmes de levage électromagnétique
- 4-4-Les systèmes de commande électriques des ponts roulants
- 4-5- Exigences des caractéristiques mécaniques des commandes électriques des ponts roulants
- 4-6- Automatisation des ponts roulants au moyen des convertisseurs à thyristors
- 4-7-Equipement des grands ponts roulants
- 4-8-Commande à distance des ponts roulants
- 4-9-Alimentation des ponts roulants

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 40% ; Examen: 60%

Référence: Livres et photocopiés.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2

Matière: Diagnostic de pannes dans les installations électriques

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Le diagnostic est le raisonnement menant à l'identification de la cause (l'origine) d'une défaillance, d'un problème ou d'une anomalie. Ce cours permet de se familiariser avec les outils de diagnostic des défaillances industrielles en se basant sur la connaissance du(des) symptôme(s) pour déterminer la ou les cause(s). Le cours est scindé en un ensemble de chapitres qui enrichissent les compétences de l'étudiant en matière d'utilisation des techniques de diagnostic et l'esprit d'analyse devant des situations à problème tout en ayant les outils nécessaires pour l'établissement d'une démarche rigoureuse et efficace. Cette matière permettra à l'étudiant d'acquérir des connaissances indispensables à l'évitement de pannes dans un souci de fiabilité et de continuité de service dans un installation électrique.

Connaissances préalables recommandées:

Machines électriques, Circuits électriques, Théorie du signal, Analyse numérique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction au diagnostic de panne (02 Semaines)

Notions de base : équipement, défaillance, panne, maintenance préventive, diagnostic et pronostic, tests et méthodes, dispositifs de tests ;

Les comportements pathologiques des matériels :

- Analyses quantitatives des défaillances et leurs enjeux ;
- Analyse qualitative post défaillances ;
- Les modes de défaillances (mécaniques, plastiques, par corrosion, des parties commandes).

Chapitre 2 : Outils du diagnostic de défaillances (03 Semaines)

Outils de base d'un diagnostic industriel : Capteurs, Acquisition et visualisation des signaux ;

Techniques de traitement du signal : analyse temporelle, analyse fréquentielle (analyse spectrale et analyse d'enveloppe), analyse temps-fréquence.

Chapitre 3 : Techniques de diagnostic des défaillances (03 Semaines)

Analyse thermique (mesure de la température), Analyse des courants, Analyse des vibrations, Analyse des lubrifiants,

Chapitre 4 : Etudes de cas pratiques : Machines électriques (03 Semaines)

Défaillances des machines et prolongation de leurs durée d'utilisation : cas de la machine asynchrone ;

Tests des machines électriques ;

Diagnostic par suivi des grandeurs physiques : courants, vibration et température.

Chapitre 5 : Etudes de cas pratiques diversifiés (04 Semaines)

Interrupteurs et disjoncteur : Surcharges et défauts ;

Tableaux de distribution : contact électrique, formule de résistance, dégradation du contact et suivi par mesure thermique ;

Variateur de vitesse : protection globale et diagnostic, analyse de défaut des circuits de commande (condensateur, résistance ou transformateur défectueux, diode court-circuitée ou ouverte, fusible fondu) ;

Transformateurs : Causes de pannes, Maintenance en service et analyse de quelques problèmes ;

Armoire électrique : l'analyse thermique de l'armoire électrique (conduction, convection et le rayonnement), la pose des capteurs et critères de priorité, Indicateur de franchissement des seuils de températures.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Référence:

- [1] M. Brown, J. Rawtani et D., Maintenance Electrotechnique : équipements électriques et circuits de commande. Edition Dunod, Paris, 2012.
- [2] Traité EGEM sous la direction de J-C. Trigeassou, Diagnostic des machines électriques, Edition Lavoisier, Paris 2011.
- [3] Kahan N'Guessan. Méthodes et outils d'aide au diagnostic et à la maintenance des tableaux électriques généraux par le suivi des grandeurs physiques caractéristiques et de leur fonctionnement. Sciences de l'ingénieur [physics]. Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG, 2007.
- [4] Gilles Zwingelstein. Diagnostic des défaillances, théorie et pratique pour les systèmes industriels. Ed. HERMES, 1995
- [5] Ron Patton, Paul Frank and Robert Clark. Fault Diagnosis in Dynamic Systems. Theory and Applications. Prentice Hall Publishers, 1989.
- [6] Rolf Isermann. Fault Diagnosis of Machines via Parameter Estimation and Knowledge Processing- Tutorial Paper. Automatica, Vol. 29, No. 4, pp. 815-835, 1993.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2

Matière: Qualité de l'énergie et Compatibilité électromagnétique

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du cours est d'une part la maîtriser des aspects qualitatifs de l'énergie électrique pour un bon rendement énergétique et d'autre part de comprendre les perturbations électromagnétiques du point de vue source et victime en vue d'apporter des solutions pour une cohabitation adéquate des différents appareils d'une installation industrielle.

Connaissances préalables recommandées:

Outils mathématiques usuels de l'électrotechnique, Electromagnétisme, installations électriques, électronique de puissance, commande électrique, régime transitoire des systèmes électriques.

Contenu de la matière :

- I. **Dégradation de la qualité d'énergie électrique** : Origines, caractéristiques et conséquences.
- II. **Concept de la CEM** : Terminologie, contexte, enjeux et marge de compatibilité.
- III. **Acteurs de la CEM** : Sources, victimes et couplages.
- IV. **Perturbations générées par les circuits électroniques de puissance et numérique** : commutation, déformations de la tension et du courant, défaut de fonctionnement, signal d'horloge.
- V. **Perturbations générées par les décharges électrostatiques** : Electricité statique, hygrométrie, foudre, effets directs et indirects de la foudre et modèles.
- VI. **Modèles électriques équivalents des effets électromagnétiques** : effet galvanique, effet magnétique propre et mutuel, effet diélectrique et effet d'antenne.
- VII. **Etude et réduction des couplages** : Types de couplage (conduction, rayonnement et ionisation), modes de couplage (commun et différentiel), circuit de couplage équivalent et méthodes de réduction des couplages (disposition des équipements, disposition des câbles et des masses).
- VIII. **Techniques de mesure et de protection en CEM** : Masse, blindage, effet réducteur, filtrage et protection contre les surtensions, l'écrêtage, unités de mesure et valeurs de référence, analyseur de spectre.
- IX. **Optimisation de l'énergie et application au secteur industriel** : Réduction des harmoniques, filtrage temporel et fréquentiel, filtrage passif et actif, découplage des alimentations, compensation de l'énergie réactive.
- X. **Dispositions réglementaires et normatives** : Réglementation en vigueur

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références

1. P. Degauque, A. Zeddou, « **Compatibilité électromagnétique : Des concepts de base aux applications** », Volume 1 et 2, Editeur **Hermès - Lavoisier, 2007.**
2. **Alain CHAROY**, « **CEM – Parasites et perturbations des électroniques** », Tome 1 : sources, couplages, effets (2006), Tome 2 : Terres, masses, câblages (2006), Tome 3 : Blindages, filtres, câbles blindés (2007), Tome 4 : Alimentation, foudre, remèdes (2007), 2^{ème} édition DUNOD
3. **A. KOUYOUMDJIAN**, « **Les harmoniques et les installations électriques** », Édition Groupe Schneider, 1998
4. **Jean-Louis COCQUERELLE**, « **C.E.M. et électronique de puissance** », Édition TECHNIP, 1999.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2

Matière: Techniques de l'intelligence artificielle

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les bases des techniques de l'intelligence artificielle et son utilisation dans la commande, l'optimisation, le diagnostic et l'aide à la décision. Le module reprend les différentes topologies des réseaux de neurones et leurs algorithmes d'apprentissage, les différents concepts de base de la logique floue et ses applications et, enfin, le principe des méthodes heuristiques et leur programmation.

Connaissances préalables recommandées:

Les systèmes dynamiques. L'optimisation. Logique. Probabilités.

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Généralités sur le "soft computing". (01 semaines)

Chapitre 2: Logique floue et ses applications. (02 semaines)

- Concepts de base : sous-ensembles flous et logique floue. –Structure d'un système flou.
- Modèle du raisonnement flou -Identification et commande floues

Chapitre 3: Réseaux de neurones artificiels. (02 semaines)

- Les réseaux multicouches et algorithme la rétro-propagation –Réseaux neuronaux récurrents
- Réseaux RBF et apprentissage

Chapitre 4: Réseaux adaptatifs et réseaux neuro-flous. (01 semaines)

- Mémoires associatives et réseaux de classification.
- Réseaux neuro-flous

Chapitre 5: Algorithmes génétiques. (02 semaines)

- AGs - Evolution différentielle - Algorithme luciole

Chapitre 6: Technique d'optimisation par essaims de particules (02 semaines)

- Recherche locale -Recherche locale avancée (recuit simulé, recherche tabou, ...)
- Algorithmes coopératifs : colonies de fourmis, ...

Chapitre 7: Probabilité et raisonnement probabiliste (02 semaines)

- Raisonnement probabiliste – Réseaux bayésiens

Chapitre 8: Systèmes experts et leurs applications (02 semaines)

- Systèmes experts -Systèmes experts flous -Application à la prise de décision -Application au diagnostic

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 40% Examen: 60%

Référence:

1. P. A. Bisgambiglia, La logique floue et ses applications, Hermès-science
2. H. Buhler, Commande par logique floue, PPR
3. Heikki Koivo, Soft computing
4. D. R. Hush & B.G. Horne, "Progress in Supervised Learning Neural Networks," IEEE signal proc. magazine, Vol.10, No.1, pp.8-39, Jan. 1993.
5. B. Kosko, "Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence," Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall, 1992.
6. L.X.Wang, "Adaptive Fuzzy Systems & Control: Design & Stability Analysis": Prentice-Hall, 1994.
7. David E. Goldberg, *Algorithmes Génétiques*, Edit. Addison Wesley, 1994.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Méthodologique Code : UEM 2.1

Matière: TP Techniques de l'intelligence artificielle

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Programmer et simuler des lois de commande basées sur les techniques de l'intelligence artificielle.

Connaissances préalables recommandées:

Logiciel de simulation et de programmation. Les systèmes dynamiques. L'optimisation. Logique. Probabilités.

Contenu de la matière:

TP 1: Introduction à la logique floue. (03 semaines)

TP 2: Réseaux de neurones artificiels. (03 semaines)

TP 3: Réseaux adaptatifs et réseaux neuro-flous. (02 semaines)

TP 4: Algorithmes génétiques. (03 semaines)

TP 5: PSO. (02 semaines)

TP 6: Systèmes experts et raisonnement probabiliste. (02 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continue: 100%

Référence:

1. P. A. Bisgambiglia, La logique floue et ses applications, Hermès-science
2. H. Buhler, Commande par logique floue, PPR
3. Heikki Koivo, Soft computing
4. D. R. Hush & B.G. Horne, "Progress in Supervised Learning Neural Networks," IEEE signal proc. magazine, Vol.10, No.1, pp.8-39, Jan. 1993.
5. B. Kosko, "Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence," Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall, 1992.
6. L.X.Wang, "Adaptive Fuzzy Systems & Control: Design & Stability Analysis": Prentice-Hall, 1994.
7. David E. Goldberg, *Algorithmes Génétiques*, Edit. Addison Wesley, 1994.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Méthodologique Code : UEM 2.1

Matière: TP Commande des systèmes électriques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Intitulés des Travaux pratiques :

TP n° 01 : Commande d'une pompe centrifuge

TP n° 02 : Etude d'un portail automatisé

TP n° 03 : Etude d'un entrainement à tapis roulant

TP n° 04 : Automatisation d'un monte charge

Mode d'évaluation ;

Control continu : 100%.

Référence:

Livres et polycopiés.

Semestre 3 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: 3

UE Méthodologique Code : UEM 2.1

Matière: Dimensionnement des systèmes industriels

VHS: 22h30 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30 ; TP: 1h00)

Crédits: 5

Coefficient: 3

Chapitre I : Eléments des équipements des mécanismes industriels

I.1-Principes généraux sur les systèmes industriels

I.2- Critères de choix d'un moteur

I.3- Principales grandeurs à prendre en compte pour le choix d'un moteur de l'entraînement : Vitesses, couples, puissances, moment d'inertie, réducteur/multiplication.

Chapitre II: Types de service des moteurs électriques

II.1-Types de services principaux: S1...S9 ;

II.2-Valeurs moyennes de puissance, couple et intensité ;

II.3-Puissance d'un moteur et types de service ;

II.4-Augmentation de puissance par rapport au S1 ;

II.5-Capacité limite mécanique ;

II.6-Réduction de puissance par rapport au S1.

Chapitre III : Courbes de couples caractéristiques

III.1-Couples de charge en fonction de la vitesse ;

III.2-Couples de charge en fonction du parcours ;

III.3-Couples de charge en fonction du temps ;

III.4 -Couple initial de décollement.

Chapitre IV : Choix et dimensionnement des moteurs électriques

IV.1-Puissance du moteur ;

IV.2-Données catalogue et paramètres d'application ;

IV.3-Détermination de la puissance homologuée ;

IV.4-Données des catalogues ;

IV.5-Conditions de fonctionnement ;

IV.6-Procédure de sélection des moteurs ;

IV.7-Dimensionnement à l'aide du couple de charge ;

IV.8-Calcul à l'aide du couple ou du temps d'accélération ;

IV.9- Temps et couple d'accélération ;

IV.10- Le choix préliminaire du moteur ;

IV.11- La vérification du moteur ;

IV.12- La vérification du moteur au démarrage ;

IV.13- La vérification du moteur d'après l'échauffement ;

IV.14-Calcul à l'aide de la fréquence de commutation ;

IV.15-Sélection en consultant le catalogue.

IV.16-Coût du cycle de vie.

Chapitre V : Applications diverses

A-Choix et dimensionnement des moteurs électriques dans les cas :

1. Elévateurs, monte-charges, machines-outils.
2. Véhicules à faible et grande vitesses,
3. Compresseurs.
4. Ventilateurs et pompes centrifuges.
5. Broyeurs.

B- Applications industrielles

1. Fours électriques ;
2. Equipements de soudure ;
3. Electrolyse et revêtement des métaux ;
4. Usines métallurgiques ;
5. Industrie agro-alimentaires;
6. Station de forage du pétrole ;
7. Industrie du papier ;
8. Industrie du ciment
9. Industrie du verre
10. Industrie métallique.

Travaux pratiques

TP01 : Etude d'un monte charge

TP02 : Etude d'un entrainement à tapis roulant

TP03 : Etude d'une pompe centrifuge

Remarque : Pour les Tp et la dernière partie du cours « applications industrielles », il serait plus utile de les faire sous forme de mini-projets, et de visites pédagogiques.

Mode d'évaluation ;

Control continu : 100%.

Référence:

Livres et photocopiés.

Proposition de quelques matières de découverte

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: ..

UE Découverte Code : UED ..

Matière: Informatique Industrielle

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière permet aux étudiants de ce master de se familiariser avec le domaine de l'informatique industrielle. Ils acquerront les notions des protocoles de communication.

Connaissances préalables recommandées:

Logique combinatoire et séquentielle, μ -processeurs et μ -contrôleurs, informatique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Introduction à l'informatique industrielle ;	(02 semaines)
Chapitre 2 : Branchement du matériel à un μ P ;	(02 semaines)
Chapitre 3 : Périphériques et interfaces (Ports, Timers, ...etc) ;	(04 semaines)
Chapitre 4 : Bus de communication série (RS-232, DHCP, MODBUS, I2C) ;	(05 semaines)
Chapitre 5 : Acquisition de données : les périphériques CAN et CNA ;	(02 semaines)

Mode d'évaluation:

Examen : 100%

Références bibliographiques:

1. Baudoin, Geneviève & Virolleau, Ferial, « Les DSP famille, TMS 320C54X [texte imprimé] : développement d'applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100046462.
2. Pinard, Michel, « Les DSP, famille ADSP218x [texte imprimé] : principes et applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100043439 ;
3. Tavernier, Ch., « Les microcontrôleurs PIC : applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100059572 ;
4. Tavernier, Ch., « Les microcontrôleurs PIC : description et mise en œuvre », Paris : Francis Lefebvre, 2004, ISBN : 2100067222 ;
5. Cazaubon, christian, « Les microcontrôleurs HC11 et leur programmation », Paris : Masson, [s.d], ISBN : 2225855277 ;
6. Tavernier, Christian, « Les microcontrôleurs AVR : description et mise en œuvre », Paris : Francis Lefebvre, 2001, ISBN : 2100055798 ;
7. Dumas, Patrick, « Informatique industrielle : 28 problèmes pratiques avec rappel de cours », Paris : Francis Lefebvre, 2004, ISBN : 2100077074.

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre ..:

UE Découverte Code : UED ...

Matière: Ecologie Industrielle et Développement Durable

VHS: 22h30(Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Sensibiliser au développement durable, à l'écologie industrielle et au recyclage.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière :

- Naissance et évolution du concept d'écologie industrielle
- Définition et principes de l'écologie industrielle
- Expériences d'écologie industrielle en Algérie et dans le monde
- Symbiose industrielle (parcs/réseaux éco-industries)
- Déchets gazeux, liquides et solides
- Recyclage

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

- 1 *Écologie industrielle et territoriale, COLEIT 2012, de Junqua Guillaume , Brulot Sabrina*
- 1 *Vers une écologie industrielle, comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle, Suren Erkman 2004*
- 2 *L'énergie et sa maîtrise. Montpellier Cedex 2 : CRDP de Languedoc-Roussillon, 2004. . ISBN 2-86626-190-9,*
- 3 *Appropriations du développement durable: émergences, diffusions, traductions B Villalba - 2009*

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre ..:
UE Découverte Code : UED ...
Matière: Energies Renouvelables
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Doter les étudiants des bases scientifiques leur permettant d'intégrer la communauté de la recherche scientifique dans le domaine des énergies renouvelables, des batteries et des capteurs associés à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Dispositifs et technologies de conversion de l'énergie -

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction aux énergies renouvelables (Sources d'énergies renouvelables : gisements et matériaux	(4 semaines)
Chapitre 2 : Energie solaire (photovoltaïque et thermique)	(4 semaines)
Chapitre 3 : Energie éolienne	(3 semaines)
Chapitre 4 : Autres sources renouvelables : hydraulique, géothermique, biomasse ...	(2 semaines)
Chapitre 5 : Stockage, pile à combustibles et hydrogène	(2 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

6. Sabonnadière Jean Claude. *Nouvelles technologies de l'énergie 1: Les énergies renouvelables*, Ed. Hermès.
7. Gide Paul. *Le grand livre de l'éolien*, Ed. Moniteur.
8. A. Labouret. *Énergie Solaire photo voltaïque*, Ed. Dunod.
9. Viollet Pierre Louis. *Histoire de l'énergie hydraulique*, Ed. Press ENP Chaussée.
10. Peser Felix A. *Installations solaires thermiques: conception et mise en œuvre*, Ed. Moniteur.

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: ..

UE Découverte Code : UED ..

Matière: Matériaux en électrotechnique

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs :

L'objectif de ce cours est de donner les connaissances de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques intervenant dans les matériaux et à un choix adéquat en vue de la conception des composants et systèmes électriques. Les caractéristiques fondamentales des différents types de matériaux ainsi que leur comportement en présence de champs électrique et magnétique sont traités.

Pré-requis : Physique fondamentales et mathématiques appliquées.

Contenu :

I. Connaître et comprendre le fonctionnement, la constitution, la technologie et la spécification du matériel électrique utilisé dans les réseaux électriques.

II. Matériaux magnétiques: propriétés, pertes, types, propriétés thermiques et mécaniques, caractérisation, aimants.

III. Matériaux conducteurs: propriétés, pertes, isolation, essais et applications.

IV. Matériaux diélectriques: propriétés, pertes, claquage et performances, contraintes, essais.

Mode d'évaluation ;

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Références :

- [1] A.C. Rose-Innes and E.H. Rhoderick, Introduction to Superconductivity, Pergamon Press.
- [2] P. Tixador, Les supraconducteurs, Editions Hermès, Collection matériaux, 1995.
- [3] P. Brissonneau, Magnétisme et Matériaux Magnétiques Editions Hermès.
- [4] P. Robert, Matériaux de l' Electrotechnique, Volume II, Traité d'Electricité, d'Electronique et d'Electrotechnique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Edition Dunod.
- [5] Techniques de l'Ingénieur.
- [6] R. Coelho et B. Aladenize, Les diélectriques, Traité des nouvelles Technologies, série Matériaux, Editions Hermès, 1993.
- [7] M. Aguet et M. Ianoz, Haute Tension, Volume XXII, Traité d'Electricité, d'Electronique et d'Electrotechnique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Edition Dunod.
- [8] C. Gary et al, Les propriétés diélectriques de l'air et les très hautes tensions, Collection de la Direction des Etudes et Recherches d'Electricité de France, Edition Eyrolles, 1984.
- [9] Matériaux Diélectriques pour le Génie Electrique, Tome 1 & 2, HERMES LAVOISIER, 2007.

Semestre 2 Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: ...

UE Découverte Code : UED ...

Matière: Normes et législations en Électrotechnique

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Partie I: Gestion

I. Types d'entreprises à gérer

Entreprise traditionnelles, orientées vers le profit ;
Organisations à but non lucratif : Administrations, Hôpitaux
Organisations internationales

II. Outils de la gestion d'entreprise

Méthodes d'analyse et de compréhension des phénomènes socio-économiques ;
Prise de décision dans un environnement économique changeant et complexe

III. Exemples de politiques et de concepts de gestion

Le lean-management ;
Le Benchmarking

Partie II : Norme en électrotechnique

Différents organismes de normalisation
Norme Française NFC
Norme européenne EN
Norme internationale CEI
Normes et symboles

Partie III : Certification

I. Mise en place d'un système management qualité (SMQ)

Comment faire ?
Pourquoi faire ?

II. La qualité un moyen de faire prospérer l'entreprise

2-1 Politique qualité (PQ) ;
2-2 Démarche qualité (DM) ;
2-3 Responsable management qualité (RMQ) ;
2-4 Outil PCDA (Plan, Do, Check, Act)

III. Processus de certification

Certification de la norme ISO9001,
Étapes à suivre,
Sensibilisation, diagnostic, Actions,
Audit et dossier technique de certification

Mode d'évaluation : Examen: 100%.

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: ..

UE Découverte Code : UED ..

Matière: **Maintenance et sûreté de fonctionnement**

VHS: 22h30(Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Contenu de la matière :

I-Historique, contexte et définitions de la SdF

II-Analyse des systèmes à composants indépendants (-Modélisation de la logique de disfonctionnement par arbres de défaillance, -Exploitation qualitative et quantitative booléen, -Limites de la méthode)

III- Analyse des systèmes avec prise en compte de certaines dépendances (- Modélisation des systèmes, -Markovienne par graphes des états, - Exploitation quantitative du modèle, - Limite de la méthode)

IV- Analyse des systèmes avec prise en compte généralisé des dépendances (-Modélisation par les réseaux de pétrie (RdP), - Exploitation quantitative du modèle : RdP : stochastique)

V- Application des méthodologies de sûreté de fonctionnement (- fiabilité, - maintenabilité, -Disponibilité,- sécurité)

VI- Méthodologie de prévision de fiabilité (-Calcul prévisionnels la fiabilité, - Analyse des modes de défaillance, -techniques de diagnostic de panne et de maintenance)

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40%, examen : 60%

Références bibliographiques:

1. Patrick Lyonnet, "Ingénierie de la fiabilité, Edition TEC & DOC, Lavoisier, 2006.
2. Roger Serra, "Fiabilité et maintenance industrielle", Cours, Ecole de technologie supérieure ETS, Université de Québec, 2013.

David Smith, Fiabilité, maintenance et risque, DUNOD, Paris 2006.

Master : Electrotechnique Industrielle

Semestre: ..

UE Découverte Code : UED ...

Matière: Implémentation d'une commande numérique en temps réel

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Cette unité d'enseignement traite la commande numérique des ensembles convertisseurs machines par composants programmables (μ Contrôleurs, DSP, ARM, FPGA).

Connaissances préalables recommandées :

μ -processeurs et μ -contrôleurs, informatique, Commande, Machines électriques, Convertisseurs de puissance.

Contenu de la matière :

- Chapitre 1 :** Description des systèmes temps réel ; **(03 semaines)**
- Chapitre 2 :** La commande numérique des systèmes ; **(04 semaines)**
- Chapitre 3 :** Etude de l'implémentation des techniques MLI sur un processeur numérique ; **(04 semaines)**
- Chapitre 4 :** Exemples d'implémentation de commandes des machines : Machine à Courant Continu, Machine Asynchrone, Machine Synchrone. **(04 semaines)**

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques:

1. B. Bouchez « Applications audionumériques des DSP : Théorie et pratique du traitement numérique », Elektor, 2003.
2. Baudoin, Geneviève & Virolleau, Ferial, « Les DSP famille, TMS 320C54X [texte imprimé] : développement d'applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100046462.
3. Pinard, Michel, « Les DSP, famille ADSP218x [texte imprimé] : principes et applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100043439 ;
4. Tavernier, Ch., « Les microcontrôleurs PIC : applications », Paris : Francis Lefebvre, 2000, ISBN : 2100059572.