



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



# **HARMONISATION OFFRE DE FORMATION MASTER ACADEMIQUE**

## **2016 - 2017**

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

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



مواظمة

عرض تكوين  
ماسرر أكاديمي

2017-2016

الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	كهروميكانيك	كهروميكانيك

## **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
<b>Electromécanique</b>	Electromécanique	Electromécanique	<b>1</b>	<b>1.00</b>
		Maintenance Industrielle	<b>2</b>	<b>0.80</b>
		Electrotechnique	<b>3</b>	<b>0.70</b>
		Electronique	<b>3</b>	<b>0.70</b>
		Construction mécanique	<b>3</b>	<b>0.70</b>
		Energétique	<b>3</b>	<b>0.70</b>
		Autres licences du domaine ST	<b>5</b>	<b>0.60</b>

## **II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité**

## Semestre 1 Master : Electromécanique

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	Modélisation et simulation des machines électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique de puissance avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Réseaux électriques industriels	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mécanismes industriels et transmission de puissance	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Machines hydrauliques et pneumatiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Modélisation et simulation des machines électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique de puissance avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Réseaux électriques industriels	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Mécanismes industriels et transmission de puissance	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Machines hydrauliques et pneumatiques	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Capteurs et instrumentation	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Froid et conditionnement d'air	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%
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

### Semestre 2 Master : Electromécanique

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 : 8 Coefficients : 4	Commande des machines électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Commande hydraulique et pneumatique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Thermodynamique appliquée et transfert de chaleur	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique des fluides appliquée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Diagnostic et surveillance	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Commande des machines électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Commande hydraulique et pneumatique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Thermodynamique appliquée et transfert de chaleur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	

	Méthodes numériques appliquées	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Exploitation des Energies Renouvelables	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Fiabilité des systèmes	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%
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

### Semestre 3 Master : Electromécanique

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 1.3.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Modélisation et simulation de l'association convertisseurs-machines	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Techniques de commande et régulation avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Microprocesseurs et API	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Organisation et gestion de la maintenance industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.3 Crédits : 9	TP Modélisation et simulation de l'association convertisseurs-machines	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	



Coefficients : 5	TP Techniques de commande et régulation avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Microprocesseurs et API	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Conception Fabrication Assistée par Ordinateur CFAO	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.3 Crédits : 2 Coefficients : 2	Machines électriques spéciales	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sécurité industrielle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.3 Crédits : 1 Coefficients : 1	Choisir une matière parmi : - Recherche documentaire et conception de mémoire - Entrepreneuriat et Gestion des entreprises, - Ethique et déontologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

## **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**

**Unité d'enseignement: UEF 1.1.1**

**Matière 1: Modélisation et simulation des machines électriques**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Établir les modèles mathématiques nécessaires pour la modélisation et la simulation des machines électriques. Ces modèles fournissent, pour la machine considérée, les équations instantanées et en régime établi, les performances et les lois de commande.

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Circuits électriques triphasés, circuits magnétiques, transformateurs monophasés et triphasés.
- Machines électriques à courant continu et alternatif

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Modélisation générale des machines (3 semaines)**

Structures des machines, représentation des phénomènes magnétiques, schéma équivalent, force magnétomotrice, perméances, répartition d'induction, flux de bobinages, couplages, flux de dispersion, cas des distributions sinusoïdales, calcul du couple par la méthode des travaux virtuels.

**Chapitre 2. Modélisation des machines pour les régimes dynamiques (3 semaines)**

Matrices de transformations, transformation de PARK, utilisation de la méthode pour les calculs de régimes transitoires, choix du repère.

**Chapitre 3. Modélisation et simulation des machines à courant continu (MCC) (3 semaines)**

Mise en équations des machines à courant continu, modèle de la machine à courant continu sur les axes d,q, prise en compte des divers types d'excitation dans une MCC, régimes transitoires.

**Chapitre 4. Modélisation et simulation des machines synchrones (3 semaines)**

Modélisation et simulation d'une machine synchrone avec et sans amortisseurs, étude de régimes transitoires, expressions du couple, modélisation et simulation d'une machine synchrone à aimants permanents, diagrammes d,q, moteurs à aimants, à réluctance.

**Chapitre 5. Modélisation et simulation des machines asynchrones à cage d'écureuil (3 semaines)**

Modélisation et simulation d'un moteur/génératrice Asynchrone à cage d'écureuil, moteur à rotor bobiné, étude de régimes transitoires, expressions du couple.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. P. Barret, "Régimes transitoires des machines tournantes électriques", Edition Eyrolles, 1997. ISBN10 : 2-212-01574-7.
2. M. Kostenko, L. Piotrovski, "Machines électriques, Tome 2 : Machines à courant alternatif", Edition Moscou.
3. J. P. Fanton, "Electrotechnique, Machines et réseaux, génie électrique", Edition Ellipses, 2002. ISBN 10 : 2729811133.
4. R Abdessemed, "Modélisation et simulation des machines électriques", Edition Ellipses 2011. ISBN10 : 2-7298-6495-4.

5. J. P. Caron, J.P. Hautier, "Modélisation et commande de la machine asynchrone", Edition Technip 1995. ISBN : 9782710806837.
6. J. Chatelain, "Machines Electriques", T1 & T2, Edition Dunod, 1989.
7. D. Hanselman, "Brushless permanent magnet motor design", Magna physics publishing 2006. ISBN: 1-881855-15-5.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEF 1.1.1**

**Matière 1: Electronique de puissance avancée**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Permettre à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en matière de conversion et de qualité d'énergie et lui donner certaines notions sur les convertisseurs modernes et leur commande.

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant devra posséder des bases sur les composants semi-conducteurs de puissance et des connaissances sur les convertisseurs de puissance de base.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Les hacheurs**

**(3 semaines)**

Hacheurs non réversibles (hacheur série, hacheur parallèle), hacheur réversible en courant, hacheur réversible en tension, hacheur réversible en courant et en tension.

**Chapitre 2. Techniques de commande des convertisseurs statiques**

**(3 semaines)**

Commande pleine onde, MLI triangulaire, modulation calculée, modulation vectorielle, commande par hystérésis ...

**Chapitre 3. Nouvelles topologies des convertisseurs**

**(3 semaines)**

Convertisseurs multi-niveaux, convertisseurs multicellulaires, convertisseurs matriciels ...

**Chapitre 4. Qualité d'énergie des convertisseurs statiques**

**(3 semaines)**

Introduction au problème de pollution harmonique des réseaux électriques, valeurs des harmoniques et normes, perturbations dues aux harmoniques, propagation des harmoniques, réduction des harmoniques.

**Chapitre 5. Applications des convertisseurs**

**(3 semaines)**

Filtrage actif, compensation de l'énergie réactive, correction du facteur de puissance, entraînements électriques à vitesse variable ...

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40 % ; Examen : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. G. Seguyer, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Tome 1 : La conversion alternatif-continu", Édition Lavoisier - Tec & Doc 1992.
2. C. Rombaut, G. Seguyer, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Tome 2 : La conversion alternatif- alternatif", Édition Lavoisier - Tec & Doc 1991.
3. R. Bausiere. F. Labrique, G. Seguyer, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Tome 3 : La conversion continu-continu", Édition Lavoisier - Tec & Doc 1997.
4. F. Labrique, G. Seguyer, R. Bausiere, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Tome 4 : La conversion continu-alternatif", Édition Lavoisier - Tec & Doc 1995.
5. H. Bühler, "Convertisseurs statiques", Édition Presses polytechniques et universitaires romandes 1991.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.1.1**  
**Matière 1: Réseaux électriques industriels**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière a pour objectif de donner aux étudiants d'abord une vue d'ensemble sur les réseaux électriques industriels (architectures, schémas et plans), puis les informations nécessaires pour évaluer un ouvrage électrique et les principes à respecter pour intervenir sur un ouvrage en toute sécurité.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de bases sur les réseaux et appareillage électriques.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Généralités (1 semaines)**

Normalisation, domaines des tensions, appareillage, symboles graphiques des schémas.

**Chapitre 2. Réseaux électriques industriels (2 semaines)**

Structure générale d'un réseau industriel, postes de livraisons, tableaux généraux et tableaux divisionnaires, alimentation de secours, alimentation sans interruption, Exemples de réseaux industriels.

**Chapitre 3. Ouvrages électriques industriels (Installations et tableaux) (3 semaines)**

Domaines des tensions, environnement, structures et canalisations, installations électriques de puissances, d'éclairages et spéciales, problèmes généraux aux installations (perturbations et qualité d'énergie).

**Chapitre 4. Mise à la terre et sécurité dans une installation (3 semaines)**

Origine des régimes du neutre, utilité des mises à la terre, conducteurs PE et PEN, mise à la terre des postes de transformation.

**Chapitre 5. Calculs des installations (3 semaines)**

Section minimale d'une canalisation, chute de tension, courants de court-circuit, échauffement dans les armoires électriques.

**Chapitre 6. Câblage et maintenance (3 semaines)**

Techniques de maintien des fils (goulottes, torons, peignes), observations, mesures, contrôle.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. J. M. Broust, "Appareillages et installations électriques industriels : conception, coordination, mise en œuvre et maintenance", Dunod, Paris 2008.
2. C. Prévé et R. Jeannot, "Guide de conception des réseaux électriques industriels", Schneider Electric, n° 6883 427/A 1997.
3. D. Fedullo, T. Gallauziaux, "Le grand livre de l'électricité", Ed Broché, Eyrolles 2009.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEF 1.1.2**

**Matière 1: Mécanismes industriels et transmission de puissance**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Développer chez l'étudiant les concepts de concevoir et de réaliser un moyen de transmission du mouvement de certains mécanismes et organes de machines (roulement, réducteurs, etc.).

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Mécanique appliquée.
- Fabrication mécanique.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. généralités**

**(2 semaines)**

Normalisation, liaisons cinématiques entre pièces mécaniques.

**Chapitre 2. Réalisation de liaisons**

**(2 semaines)**

Fonctions à réaliser et caractérisation des fonctions, assemblages démontables, assemblages permanents.

**Chapitre 3. Guidage en rotation**

**(3 semaines)**

Fonctions à réaliser et caractérisation des fonctions, paliers lisses, guidage par interposition de roulements, paliers hydrostatiques et hydrodynamiques.

**Chapitre 4. Guidage en translation**

**(3 semaines)**

Fonction à réaliser et caractérisation des fonctions, guidage par contact direct, guidage par interposition d'éléments roulants, fonction étanchéité et protection des liaisons

**Chapitre 5. Organes de transmissions du mouvement et de puissance**

**(5 semaines)**

Accouplements, embrayages, frein, transmission par engrenages, transmission par courroie, étude et dimensionnement d'appareils industriels (réducteur, treuil, pont roulant).

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. E. Francis, "Construction mécanique: transmission de puissance", Tome 1, ISBN: 2-10-049125-1 2006.
2. E. Francis, "Construction mécanique: transmission de puissance", Tome 2, ISBN: 2-10-049750-2 2006.
3. E. Francis, "Construction mécanique: transmission de puissance", Tome 3, ISBN: 2-10-049749-3 2006.



**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEF 1.1.2**

**Matière 1: Machines hydrauliques et pneumatiques**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif du programme a pour but de familiariser l'étudiant avec les différents types de machines hydrauliques et pneumatiques. Les notions d'aérodynamique et de thermodynamique sont appliquées afin d'établir la modélisation et la compréhension de l'écoulement dans une turbomachine et pour développer des éléments de base pour la conception et la sélection de ces machines.

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Mécanique des fluides,
- Thermodynamique appliqué

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Introduction**

**(3 semaines)**

Classification générale des machines hydrauliques et pneumatiques selon le sens de l'écoulement, aspects historiques, machines opérant avec des écoulements en régime incompressibles et machines fonctionnant avec des écoulements en régime compressible, configuration machines hydrauliques et pneumatiques, turbomachines axiales, radiales et mixtes, machines hydrauliques et machines thermiques.

**Chapitre 2. Théorie unidimensionnelle machines hydrauliques et pneumatiques**

**(5 semaines)**

Hypothèse de calcul, révision de concepts de base de la dynamique et du transfert énergétique d'un fluide en mouvement, quantité de mouvement (principe d'action et réaction), travail d'une roue (équation d'Euler, application aux machines hydrauliques et pneumatiques qui opèrent avec des fluides compressibles et incompressibles), transformation de l'énergie cinétique en travail mécanique, transformation d'énergie thermique en énergie cinétique (Application aux machines thermiques des lois fondamentales de la thermodynamique), définitions de rendement.

**Chapitre 3. Machines hydrauliques et pneumatiques axiales et radiales**

**(4 semaines)**

Triangle des vitesses, le triangle normal, caractérisation des triangles de vitesse (coefficient de charge, coefficient de débit, degré de réaction), machines hydrauliques et pneumatiques radiales (transfert d'énergie), le facteur de glissement, l'inclinaison des pales, les compresseurs et les pompes centrifuges, nombres adimensionnels (similitude des régimes de fonctionnement, courbes caractéristiques, vitesse spécifique et diamètre spécifique).

**Chapitre 4. Turbines hydrauliques**

**(3 semaines)**

Turbines Pelton, Francis et Kaplan.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. J. Faisandeur, "Mécanismes hydrauliques et pneumatiques", Dunod 2006.
2. "Industrial hydraulic Systems, an introduction", Englewood cliffs(new jersey), Prentice hall 1988.
3. R. Affouard, J. Diez, "Les installations hydrauliques conception et réalisation pratique", Paris, entreprise moderne d'édition 1972.

4. S. L. Dixon, "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery", Fourth edition, Butterworth-Heinemann, Woburn, MA, USA 1998, ISBN 0-7506-7059-2.
5. H. Cohen, , G. F. C. Rogers, H. I. H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Fourth edition, Longman group, Harlow, UK 1996, ISBN 0-582-23632-0.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Modélisation et simulation des machines électriques**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

**Connaissances préalables recommandées:**

Bonne maîtrise de l'outil informatique et du logiciel MATLAB-SIMULINK.

**Contenu de la matière:**

**TP 1. Initiation au logiciel MATLAB-SIMULINK**

**TP 2. Modélisation et simulation des machines à courant continu (MCC)**

Modélisation et simulation d'une machine à courant continu à excitation séparée/shunt.

**TP 3. Modélisation et simulation des machines Synchrones**

Modélisation et simulation d'une machine synchrone avec et sans amortisseurs.

**TP 4. Modélisation et simulation d'une machine Synchrone à aimants permanents**

**TP 5. Modélisation et simulation des machines Asynchrones à cage d'écureuil**

Modélisation et simulation d'un moteur Asynchrone à cage d'écureuil.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 % .

**Références bibliographiques:**

Notes de cours et Brochures du laboratoire.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Electronique de puissance avancée**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

**Connaissances préalables recommandées :**

Composants semi-conducteurs de puissance et convertisseurs de puissance de base.

**Contenu de la matière :**

**TP 1. Hacheur 1 quadrant et 4 quadrants**

**TP 2. MLI triangulo-sinusoïdale d'un onduleur de tension**

**TP 3. MLI vectorielle d'un onduleur de tension**

**TP 4. Simulation d'un convertisseur multiniveaux**

**TP 5. Simulation d'un convertisseur multicellulaire**

**TP6. Simulation d'un convertisseur matriciel**

**TP7. Correction du facteur de puissance**

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :**

Notes de cours et Brochures du laboratoire.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Réseaux électriques industriels**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière a pour objectif d'amener les étudiants à connaître les principaux indicateurs de la qualité d'énergie dans une installation industrielle, et d'être capables à évaluer cette qualité.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de bases sur les réseaux, les machines, signaux.

**Contenu de la matière:**

**TP 1. Les récepteurs et leurs contraintes d'alimentation**

Perturbations dans un réseau industriel (origines et évaluations), effets des perturbations sur les moteurs, effets sur l'éclairage (évaluations).

**TP 2. Compensation de l'énergie réactive**

Intérêt de la compensation, détermination de la puissance de compensation, emplacement et choix de matériel de compensation.

**TP 3. Les harmoniques dans un réseau industriel**

Sources d'harmoniques, effets sur l'appareillage et les récepteurs, moyens de se prémunir contre leurs effets (filtrage, confinement, source à faible impédances,...).

**TP 4. Dimensionnement d'une installation industrielle**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 % .

**Références bibliographiques:**

Notes de cours et Brochures du laboratoire.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Mécanismes industriels et transmission de puissance**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique appliquée et fabrication mécanique.

**Contenu de la matière:**

**TP 1. Liaisons encastrement réducteur**

**TP 2. Alignements des accouplements**

**TP 3. Réglages de roulements**

**TP 4. Contrôle géométriques de rotor**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 % .

**Références bibliographiques:**

Notes de cours et Brochures du laboratoire.

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Machines hydrauliques et pneumatiques**

**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif est de développer chez l'étudiant les moyens qui lui permettront d'analyser les circuits hydrauliques et pneumatiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Thermodynamique et MDF.

**Contenu de la matière:**

**TP 1. Etude d'un venturi**

**TP 2. Essai d'une pompe centrifuge et phénomène de Cavitation**

**TP 3. Turbines hydraulique**

**TP 4. Essai d'une machine à fluide compressible**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 % .

**Références bibliographiques:**

Notes de cours et Brochures du laboratoire.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UED 1.1**  
**Matière 1: Capteur et instrumentation**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Maîtriser le principe de base de fonctionnement d'un capteur, les caractéristiques métrologiques dont il faut tenir compte lors de l'utilisation et le choix d'un capteur ainsi que les différents éléments constitutifs d'une chaîne de mesure

**Connaissances préalables recommandées:**

Electricité générale, mesures électriques et électroniques

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Généralités et Caractéristiques métrologiques des capteurs (2 semaines)**

Rappels sur l'analyse dimensionnelle et calcul d'incertitudes, principes et classification des capteurs, capteurs passifs, capteurs actifs

**Chapitre 2. Caractéristiques métrologiques des capteurs (1 semaine)**

Etalonnage, sensibilité, linéarité, précision...

**Chapitre 3. Capteurs optiques (2 semaines)**

Cellules photoconductrices, photodiode, phototransistor.

**Chapitre 4. Capteurs de Température (2 semaines)**

Introduction à la thermométrie, Thermomètre à résistance, thermocouple, thermistance, pyromètre.

**Chapitre 5. Capteurs de pression (2 semaines)**

Capteurs par jauge de contraintes, capteurs à semi conducteurs

**Chapitre 6. Capteurs de niveaux et débit (2 semaines)**

Capteurs à flotteurs, à ultrasons et à effet Doppler

**Chapitre 7. Capteurs de déplacement et vitesse (2 semaines)**

Capteurs à reluctance variable, capteur optique

**Chapitre 8. Conditionnement des signaux mesurés (2 semaines)**

Ponts, amplificateurs d'instrumentation, amplificateur d'isolation...

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. J. Niard, "Mesures électriques", Nathan 1981.
2. J. P. Bentley, "Principles of measurement systems", Pearson education 2005.
3. P. Dassonville, "Les capteurs", Dunod 2013.
4. J. M. Broust, "Appareillages et installations électriques industriels : conception, coordination, mise en œuvre et maintenance", Dunod, Paris 2008.



**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement: UED 1.1**

**Matière 1: Froid et conditionnement d'air**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière permet à l'étudiant: d'acquérir des connaissances dans le domaine de la climatisation et du conditionnement d'air, de maîtriser le principe de base de fonctionnement d'un circuit frigorifique, d'aborder la technologie des installations frigorifiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Thermodynamique et transfert de chaleur.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Généralités**

**(2 semaines)**

Notion de confort, réfrigération, humidification.

**Chapitre 2. Circuit frigorifique**

**(3 semaines)**

Constitution, fonctionnement, fluides frigorigènes.

**Chapitre 3. Diagramme enthalpique**

**(4 semaines)**

Définition, cycle frigorifique, application et utilisation du diagramme.

**Chapitre 4. Étude du cas**

**(4 semaines)**

Bilan thermique, dimensionnement d'un circuit frigorifique, détermination des principaux composants.

**Chapitre 5. Humidificateurs d'air**

**(2 semaines)**

Nécessité, applications.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. H. Noack et R. Seidel, "Pratique des installations frigorifiques", Editions PYC 1999.
2. P. Rapin, P. Jacquard, J. Desmons, "Technologie des installations frigorifiques", Editions PYC 2015.
3. J. Bouteloup, M. Le Guay, J. E. Ligen, "Climatisation - Conditionnement d'air", Tome 1: Traitement de l'air, Editions parisiennes (EDIPA) 1996.
4. F. Reinmuth, "Climatisation et conditionnement d'air modernes par l'exemple", Tome 1: Les calculs, Editions PYC Livres, Paris 1999.
5. F. Reinmuth, "Climatisation et conditionnement d'air modernes par l'exemple", Tome 2: Le choix d'un système, Editions PYC Livres, Paris 1999.

**Semestre : 1**  
**Unité d'enseignement : UET 1.1**  
**Matière : Anglais technique et terminologie**  
**VHS : 22h30 ( cours : 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Initier l'étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L'aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

**Contenu de la matière:**

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.
- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.
- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.
- Expression écrite : Extraction des idées d'un document scientifique, Ecriture d'un message scientifique, Echange d'information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

**Recommandation :** Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. P.T. Danison, *Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques*, Editions d'Organisation 2007
2. A. Chamberlain, R. Steele, *Guide pratique de la communication: anglais*, Didier 1992
3. R. Ernst, *Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais*, Dunod 2002.
4. J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, *Basic Technical English*, Oxford University Press, 1980
5. E. H. Glendinning and N. Glendinning, *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford University Press 1995
6. T. N. Huckin, and A. L. Olsen, *Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English*, Mc Graw-Hill 1991
7. J. Orasanu, *Reading Comprehension from Research to Practice*, Erlbaum Associates 1986