



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>Génie climatique</i>	<i>Génie climatique</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



مواعمة

عرض تكوين
ماستر أكاديمي

2017-2016

التخصص	الفرع	الميدان
هندسة التكييف	هندسة التكييف	علوم و تكنولوجيا

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Génie climatique	Génie climatique	Génie climatique	1	1.00
		Energétique	2	0.80
		Construction mécanique	3	0.70
		Génie des procédés	4	0.65
		Autres licences du domaine ST	5	0.60

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

Semestre 1 : Master Génie climatique

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	Chauffage des Bâtiments d'Habitation	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Ventilation et Conditionnement de l'Air I	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique appliquée	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Réseaux Thermiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Technologie de froid industriel	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Calcul & modélisation Numériques	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	TP Electrotechnique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Machines frigorifiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	DAO des réseaux climatiques	1	1			1h00	15h	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière 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	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 2 : Master Génie climatique

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	Production de Froid et Séchage	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ventilation et Conditionnement de l'Air II	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Régulation des Systèmes climatiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Systèmes de Chauffage	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Utilisation de logiciels appliqués au froid et à la climatisation	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Système de climatisation	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	TP Régulation des systèmes climatiques	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière 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	15h00	6h00	4h00	375h00	375h00		

Semestre 3 : Master Génie climatique

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	Echangeurs de Chaleur	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Ventilation Industrielle et Protection de l'Environnement	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Bureau d'étude climatisation et froid industriel	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Commande et Automatisation des Installations énergétiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Procédés cryogéniques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Installation de Froid	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Recherche opérationnelle	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Dépannage des installations frigorifiques & climatiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière 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		

Orientations générales sur le choix des matières de découverte :

- 1- Electronique appliquée
- 2- Electrotechnique appliquée
- 3- Audit énergétique
- 4- Turbomachine
- 5- Traitement des eaux
- 6- Appareils thermiques
- 7- Energies renouvelables
- 8- Environnement
- 9- Maintenance et Sécurité industrielle
- 10- Hygiène et sécurité
- 11- Aéronautique
- 12- Transport
- 13- Fiabilité
- 14- management de la qualité
- 15- La Conception collaborative
- 16- Théorie de résolution des problèmes d'innovation "Méthode TRIZ"
- 17- Systèmes et dispositifs hydrauliques et pneumatiques

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 S1

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.1
Matière: Chauffage des Bâtiments d'Habitation
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Application logique des cours de transferts thermiques et de la mécanique des fluides. Dans ce cours, on apprend à calculer les déperditions thermiques d'un bâtiment d'habitation suivant le Document Technique Réglementaire et en même temps à calculer une installation de chauffage individuel ou collectif tel que le chauffage central à eau chaude

Connaissances préalables recommandées:

Connaitre les fondements principaux des transferts thermiques, de la mécanique des fluides et de la thermodynamique ainsi que les principes des principales unités d'opération telles que les pompes, les vannes, les conduites, les soupapes, etc.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. CONDITIONS CLIMATIQUES INTERIEURE ET EXTERIEURE | (2 semaines) |
| 2. CALCUL DES BESOINS CALORIFIQUES | (3 semaines) |
| 3. PROTECTION THERMIQUE DU BATIMENT | (2 semaines) |
| 4. CORPS DE CHAUFFE | (2 semaines) |
| 5. CHAUFFAGE INDIVIDUEL | (3 semaines) |
| 6. SYSTEME DE CHAUFFAGE CENTRAL A EAU CHAUDE | (3 semaines) |

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

Références bibliographiques:

- [1] G. MENGUY. Transmission de la chaleur. Université Claude Bernard Lyon-1, France
- [2] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p
- [3] G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7ème édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.
- [4] Georges DEUTSCH. *Chauffage Central*. Edition Chihab-Eyrolles, 1996, 219p.
- [5] Jean-Marc GUILLOU. *Plomberie*. Edition Chihab-Eyrolles, 1996, 135 p.
- [6] Christian PESSEY. Chauffage et Climatisation. Edition La Maison Rustique, Flammarion. 2000. 128 p.
- [7] P. CHARDOT et P. PARROT. Guide pratique du brûleur gaz Costic, SEDIT2005

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.1

Matière: Ventilation et conditionnement de l'air I

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Amener l'étudiant à appliquer les cours d'échanges de la chaleur et de la mécanique des fluides pour les calculs des bilans thermiques et massique d'un local, ainsi que les réseaux de distribution de l'air conditionné.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit posséder une bonne base en transferts thermiques et mécaniques des fluides et thermotechniques

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. INTRODUCTION | (1 semaine) |
| 2. PARAMETRES CLIMATIQUES DE CALCUL | (2 semaines) |
| 3. CONFORT THERMIQUE ET PARAMETRES INTERIEURS | (2 semaines) |
| 4. BILAN THERMIQUE DE LA PIECE SUIVANT LE DTR | (2 semaines) |
| 5. BILAN MASSIQUE DE LA PIECE SUIVANT LE DTR | (2 semaines) |
| 6. CALCUL DES DEBITS D'AIR POUR LES I.V.C.A | (2 semaines) |
| 7. DISTRIBUTION DE L'AIR DANS LES LOCAUX | (2 semaines) |
| 8. DISTRIBUTION DE L'AIR DANS LES INSTALLATIONS | (2 semaines) |

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

Références bibliographiques:

[1] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p

[2] G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7ème édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.

[3] Christian PESSEY. Chauffage et Climatisation. Edition La Maison Rustique, Flammarion. 2000. 128 p.

[4] R. CADIERGUES. Mémento du génie climatique, SEDIT, 2006

[5] T. SALOMON et C. AUBERT. Fraîcheur sans clim, Terre vivante, 2004

[6] M. BOSSARD. La climatisation dans l'habitat, Foucher, 2002

[7] Ph. COURTIN. Climatisation, conditionnement d'air - Volume 5 - Calcul des charges, Les éditions parisiennes (EDIPA), 2002

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF.1.1.1
Matière : Electrotechnique appliquée
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Fournir les connaissances et compétences nécessaires pour acquérir les savoir-faire de base dans le domaine de l'électrotechnique : dimensionnement des éléments, mise en place, réglage et exploitation.

Connaissances préalables recommandées :

Electricité générale, électromagnétisme, installations électrique.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Appareillage (disjoncteurs, interrupteurs, contacteurs, fusibles,...) | (2 semaines) |
| 3. Transformateurs monophasés | (2 semaines) |
| 4. Sources triphasées, transformateurs triphasés | (2 semaines) |
| 5. Machines à courant continu | (2 semaines) |
| 6. Machines tournantes synchrones | (2 semaines) |
| 7. Machines tournantes asynchrones | (2 semaines) |
| 8. Disposition électrique (tableaux de distributions, postes de commandes, tableaux de signalisations) | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références bibliographiques:

Livre « Electrotechnique : Transformateurs, moteurs électriques », Auteur : Robert MERAT, Edition : Nathan(1997), EAN-13 : 9782091779928, ISBN-10 : 2091779927

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière: Réseaux Thermiques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Pour des raisons : techniques, de maintenance et technico-économiques, l'étudiant acquerra des connaissances très utiles pour le calcul des réseaux de transport de la chaleur à distance. La chaleur est produite dans une centrale thermique (chaufferie, centrale thermoélectrique, centrale nucléaire, etc.) et sera transportée pour des consommateurs d'une cité ou même pour d'une ville.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit avoir une base solide en transferts thermiques et en mécanique des fluides.

Contenu de la matière :

1. INTRODUCTION	(1 semaine)
2. CONDUITES DE CHAUFFAGE A DISTANCE	(3 semaines)
3. ELEMENTS DE BASE	(2 semaines)
4. TRANSPORT DE CHALEUR	(3 semaines)
5. PRODUCTION DE L'AGENT THERMIQUE	(3 semaines)
6. RACCORDEMENT DES CONSOMMATEURS AU RESEAU DE DISTRIBUTION DE L'EAU SURCHAUFFES	(3 semaines)

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

Références bibliographiques:

- [1] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p
- [2] M. RAOULT. La vapeur mode d'emploi : Réseaux thermiques et équipements sous pression, Les éditions parisiennes (EDIPA), 2004
- [3] P. CHARDOT et P. PARROT. Guide pratique du brûleur gaz, Costic, SEDIT, 2005

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière: Technologie de froid industriel
VHS: 45h00 (TP: 1h30 ; 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Apporter un perfectionnement dans le domaine du fonctionnement et de l'exploitation des machines frigorifiques industrielles et de présenter les différents composants mis en jeu dans ces machines.

Connaissances préalables recommandées :

Installations frigorifiques

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Généralités sur les machines frigorifiques | (1 semaine) |
| 2. Compresseurs | (2 semaines) |
| 3. Echangeurs de chaleur | (2semaines) |
| 4. Condenseurs | (1 semaine) |
| 5. Capacités sous pression | (1 semaine) |
| 6. Détendeurs et systèmes de détente | (1 semaine) |
| 7. Canalisations frigorifiques et accessoires | (2semaines) |
| 8. Pompes à eau et à frigoporteur | (2semaines) |
| 9. Refroidisseurs atmosphériques | (2semaines) |
| 10. Matériel de régulation | (1 semaine) |

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40% et Examen60%

Références bibliographiques:

Livre « Froid industriel », 2ème édition, Auteur : Francis MEUNIER, Edition : Dunod/Revue pratique du froid (2005), ISBN-10 : 210048527X, ISBN-13 : 9782100053018.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière: Calcul et modélisation Numériques
VHS: 45h00 (Cours : 1h30 ; TP: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir des outils, méthodes numériques et algorithmes permettant de résoudre les équations traditionnelles de la physique. Il permet également de consolider les compétences informatiques acquises dans le cours d'algorithmique & programmation.

Connaissances préalables recommandées :

Algorithmique, programmation.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Problèmes d'interpolation | (1 semaine) |
| 3. Dérivation numérique | (1 semaine) |
| 4. Intégration numérique | (1 semaine) |
| 5. Résolution de systèmes linéaires | (1 semaine) |
| 6. Décomposition LU et de Cholesky | (2 semaines) |
| 7. Résolution de systèmes linéaires par des méthodes itératives | (2 semaines) |
| 8. Méthodes numériques pour le calcul des valeurs propres d'une matrice symétrique | (2 semaines) |
| 9. Equations et systèmes d'équations non linéaires | (2 semaines) |
| 10. Equations différentielles | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Travail continu 40% et Examen 60%

Références bibliographiques:

Livre « Introduction à l'analyse numérique », 2ème édition, Auteur : Jacques RAPPAZ, Edition : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (2010), EAN13 : 9782880748517.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière: TP Electrotechnique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Fournir les connaissances et compétences nécessaires pour acquérir les savoir-faire de base dans le domaine de l'électrotechnique : dimensionnement des éléments, mise en place, réglage et exploitation.

Connaissances préalables recommandées :

Electricité générale, électromagnétisme.

Contenu de la matière :

TP1 : Machines Electriques (3 semaines)

- Machines à courant continu
- Machines tournantes synchrones
- Machines tournantes asynchrones

TP2 : Disposition électrique (3 semaines)

- Tableaux de distributions
- Postes de commande
- Tableaux de signalisations

TP3 : Appareillage (3 semaines)

- Disjoncteurs
- Interrupteurs
- Contacteurs, fusibles

TP4 : sources triphasées (3 semaines)

TP5 Transformateurs monophasés et triphasés (3 semaines)

Mode d'évaluation : Examen100%

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière: TP Machines frigorifiques
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permettra à l'étudiant de calculer le bilan total des apports de chaleur afin de dimensionner les différents composants du banc d'essai. Pour atteindre les objectifs fixés, l'étudiant doit présenter l'approche scientifique qui conduit à monter ce banc d'essai en déterminant les cycles et les performances d'une machine frigorifique.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique, machines frigorifiques

Contenu de la matière :

1. Visualisation du cycle d'une machine frigorifique à compression de vapeur **(5 semaines)**
2. Etude du cycle et des performances d'une Machine frigorifique **(5 semaines)**
3. Récupération et Charge d'un réfrigérant dans un circuit frigorifique **(5 semaines)**

Mode d'évaluation : Examen 100%

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière :DAO des réseaux climatiques
VHS : 15h00 (TP : 1h00)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre la manipulation de logiciels et les méthodes de dessin assistées par ordinateur.

Utiliser les connaissances acquises pour dimensionner un système mécanique.

Connaissances préalables recommandées:

Construction mécanique, Dessin Technique, Dessin Assistée par Ordinateur. Outils de modélisation numérique.

Contenu de la matière :

- 1-Outils de création 2D : lignes, arcs de cercles, hachures **(2 semaines)**
- 2-Manipulation des outils de création 3D : objets de bibliothèque**(2 semaines)**
- 3-Déplacement, Copie, Rotation suivant divers axes **(1 semaine)**
- 4-Création des objets de la bibliothèque **(1 semaine)**
- 5-Schémas et Normes dans Génie climatique**(1 semaine)**
- 6-Dessin de réseaux en 2D et en 3D**(2 semaines)**
- 7-Créer le document de base => élaborer la maquette 3D **(2 semaines)**
- 8-Convertir le document de base 3D => élaborer les vues 2D**(2 semaines)**
- 9- Réaliser la présentation finale => importer et mettre en page les vues 2D**(2 semaines)**

Mode d'évaluation : Examen100%

Références bibliographiques:

Tutorial de Logiciels Solidworks

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UED 1.1

Matière 1:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UED 1.1

Matière 2:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 1: 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*

III - Programme détaillé par matière S2

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2.1

Matière: Production de froid et séchage

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

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Connaissance et analyse thermodynamique des nouveaux procédés de génération du froid ; notamment à partir des énergies renouvelables : (cycles à absorption, à adsorption et à éjecteur) et les diverses configurations ainsi que l'analyse des diverses unités d'opération telles que l'absorbeur, le régénérateur etc. Quant au séchage : connaissance des caractéristiques des corps humides, diagramme de Mollier, les diverses méthodes de séchage et les bilans affaissant, ainsi que quelques schémas de procédés industriels et leur description.

Connaissances préalables recommandées:

Connaitre et maîtriser les fondements principaux de la thermodynamique technique ainsi que les notions de transfert thermique. Savoir écrire les bilans massiques, énergétiques ainsi que de la quantité de mouvement ou dynamique.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités sur le froid et le séchage | (1 semaine) |
| 2. Chaîne de froid | (1 semaine) |
| 3. Production et distribution frigorifique | (2 semaines) |
| 4. Centrales frigorifiques | (1 semaine) |
| 5. Modes d'alimentation des évaporateurs | (1 semaine) |
| 6. Types de circuits frigorifiques | (1 semaine) |
| 7. Dimensionnement d'une machine frigorifique à compression mécanique (compression mécanique, absorption, adsorption, éjecteurs) | (2 semaines) |
| 8. Séchage par entraînement de l'air chaud | (1 semaine) |
| 9. Séchage en étuve, la lyophilisation | (1 semaine) |
| 10. Séchage par vapeur surchauffée | (1 semaine) |
| 11. Séchage par pompe à chaleur | (1 semaine) |
| 12. Dimensionnement d'une installation de séchage | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Travail continu 40% et Examen 60%

Références bibliographiques:

- [1] Come D. La chaîne du froid. Collection méthodes, Hermann Editeur des Sciences et des Arts, 1995.
- [2] Lemeste M., Lorient D., Simatos D. L'eau dans les aliments. Tec et Doc, Lavoisier, 2002.

- [3] Rapin P., Jacquard P. Technologie des installations frigorifiques. Dunod, 2004.
- [4] COSTIC. Fluides frigorigènes de remplacement. SEDIT, 2003.
- [5] Cabeza F. Les bases du froid. Didafrio, 2002.
- [6] Bernier J., et Tassone A. Itinéraire du frigoriste, Manuel d'intervention - Entretien - Dépannage - Les substituts aux R12-R22-R502. Les éditions parisiennes (EDIPA), 2004.
- [7] P. Rapin et P. Jacquard. Formulaire du froid, Dunod, 2006
- [8] Tompress. Déshydratation ou séchage des aliments Techniques et recettes. Tom Press éditions, 296 pages
- [9] Vasseur J. Séchage industriel : principes et calcul d'appareils - Séchage convectif par air chaud (partie 2). J2452 V1, Techniques de l'Ingénieur, 2010

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2.1

Matière: Ventilation et Conditionnement de l'Air II

VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'étudiant apprendra le traitement de l'air dans une installation de ventilation et conditionnement de l'air par l'eau ou la vapeur ainsi que le dessèchement avec des adsorbants et d'autres méthodes sans oublier l'ionisation, la désodorisation et surtout les processus de traitement complexe de l'air et la représentation en diagramme h-x (correspondance entre les processus et les appareils de traitement). Il verra les systèmes de climatisation et le schéma fonctionnel (systèmes centralisés et individuels) ainsi que les différents appareils utilisés dans les IVCA (batteries de réchauffement et de refroidissement, filtres, ventilateurs, laveurs, humidificateurs d'air, etc.).

Connaissances préalables recommandées:

Bien avoir assimilé le cours des Installation de Ventilation et Conditionnement I.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. TRAITEMENT DE L'AIR DANS LES I.V.C.A | (3 semaines) |
| 2. SYSTEMES DE CLIMATISATION ET SCHEMA FONCTIONNEL | (4 semaines) |
| 3. APPAREILS UTILISES DANS LES I.V.C.A | (4 semaines) |
| 4. REGULATION AUTOMATIQUE DES I.V.C.A | (4 semaines) |

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

Références bibliographiques:

- [1] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p
- [2] G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7ème édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.
- [3] Christian PESSEY. Chauffage et Climatisation. Edition La Maison Rustique, Flammarion. 2000. 128 p.
- [4] R. CADIERGUES. Mémento du génie climatique, SEDIT, 2006

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2.2

Matière: Systèmes de Chauffage

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Etude des différents types de systèmes de chauffage (vapeur à basse et à haute pression, eau surchauffée, rayonnement, air, pompe à chaleur, convecteur, etc.).

L'étudiant apprendra à calculer et à installer les différents composants d'une chaufferie (emplacement, dimensions, cheminée, vase d'expansion, pompes, chaudières, adoucisseur, échangeurs de chaleur, bouches d'aération, soupapes, collecteurs, distributeurs, etc.) sans oublier les méthodes d'exploitation et d'entretiens.

Connaissances préalables recommandées:

Le cours de chauffage I et les lois de transferts thermiques et de mécanique des fluides.

Contenu de la matière :

1. SYSTEMES DE CHAUFFAGE (à vapeur, à eau surchauffée, à air chaud, par rayonnement) **(3 semaines)**
2. REGLAGE. RECEPTION ET ESSAIS **(2 semaines)**
3. SYSTEMES DE CHAUFFAGE CONTINU A VAPEUR **(2 semaines)**
4. CHAUFFERIE **(3 semaines)**
5. REGULATION ET COMMANDE AUTOMATIQUE de L'INSTALLATION **(3 semaines)**
6. EXPLOITATION ET ENTRETIEN DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE **(2 semaines)**

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

Références bibliographiques:

- [1] G. MENGUY. Transmission de la chaleur. Université Claude Bernard Lyon-1, France
- [2] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p
- [3] G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7ème édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.
- [4] Georges DEUTSCH. *Chauffage Central*. Edition Chihab-Eyrolles, 1996, 219p.
- [5] Jean-Marc GUILLOU. *Plomberie*. Edition Chihab-Eyrolles, 1996, 135 p.
- [6] Christian PESSEY. Chauffage et Climatisation. Edition La Maison Rustique, Flammarion. 2000. 128 p.
- [7] P. CHARDOT et P. PARROT. Guide pratique du brûleur gaz Costic, SEDIT2005

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.2
Matière: Régulation des systèmes climatiques
VHS: 45h00 (Cours : 1h30 ; TP: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les différents matériels ainsi que les différentes technologies utilisés dans le domaine de la régulation en génie climatique.

Connaissances préalables recommandées :

Régulation, installations frigorifiques, installations de chauffage et de climatisation

Contenu de la matière :

- 1. Spécificités de la régulation en Génie climatique (1 semaine)**
- 2. Régulation appliquée au froid (4 Semaines)**
 (Régulation des petites machines et groupes hermétiques, Régulation par tirage au vide, Pressostats différentiels d'huile, Détendeurs électroniques, Régulation à haute pression, Régulation à basse pression, Dégivrages)
- 3. Régulation appliquée à la climatisation (4 semaines)**
 (Technologie de base utilisée en climatisation, Armoire de climatisation pour salle informatique, Centrale de traitement d'air)
- 4. Régulation appliquée au chauffage (3Semaines)**
- 5. Cas pratiques de régulation d'installations réelles (3 Semaines)**

Mode d'évaluation : Travail continu 40% et Examen60%

Références bibliographiques:

- [1] J. Desmons. "*Régulation en Génie Climatique*". Dunod, Paris, 2005, ISBN 2 10 048639 X
- [2] Ph. DAVY de VIRVILLE. "*Régulation*". Les Editions Parisienne, 1994, ISBN 2-86 243 037-4
- [3] E. BOILLOT. "*Asservissement et régulations continus*". Editions TECHNIP, ISBN 2-7108-0822-6

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 1.2

Matière: Utilisation de logiciels appliqués au froid industriel et à la climatisation

VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif principal est de permettre à l'étudiant d'être en face d'un logiciel de simulation tel que FLUENT ou CFX sous ANSYS et de mettre en pratique tout le bagage théorique qu'il a acquis durant sa formation pour résoudre un problème pratique réel. D'autres codes de simulation pouvant être utilisés : Castem, PDEase

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit maîtriser les méthodes numériques et avoir un bon sens physique pour pouvoir interpréter les résultats.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Logiciel FLUENT ou CFX | (2 semaines) |
| 2. Initiation et maîtrise du mailleur (exemple: GAMBIT) | (2 semaines) |
| 3. Initiation et maîtrise de FLUENT ou CFX | (2 semaines) |
| 4. Exemples pratiques dans le domaine de l'énergétique | (2 semaines) |
| 5. Présentation et interprétation des résultats | (2 semaines) |
| 6. Autres logiciels de calcul de chauffage, climatisation et froid | (5 semaines) |

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40% + Examen 60%

Références bibliographiques:

Ansys Fluent Tutorial ou Documentation fournie avec FLUENT et GAMBIT

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière: TP Régulation des Systèmes Climatiques
VHS: 15h00 (TP:1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif est de présenter aux étudiants les problèmes posés par la synthèse d'une boucle de commande et les techniques de régulation les plus utilisés dans les systèmes industriels, que ce soit analogiques ou numériques.

Connaissances préalables recommandées:

Notions fondamentales de régulation et d'instrumentation

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Régulation appliquée au froid | (3 semaines) |
| 2. Régulation appliquée à la climatisation | (4 semaines) |
| 3. Régulation appliquée au chauffage | (4 semaines) |
| 4. Cas pratiques de régulation d'installations réelles | (4 semaines) |

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100% .

Références bibliographiques:

- [1] J. Desmons. "Régulation en Génie Climatique". Dunod, Paris, 2005, ISBN 2 10 048639 X
- [2] Ph. DAVY de VIRVILLE. "Régulation". Les Editions Parisienne, 1994, ISBN 2-86 243037-4
- [3] E. BOILLOT. " Asservissement et régulations continus ". Editions TECHNIP, ISBN 2- 7108 0822-6

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UED 1.2

Matière 1:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UED 1.2

Matière 2:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière : Éthique, déontologie et propriété intellectuelle
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédit : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

A- Ethique et déontologie

I. Notions d'Éthique et de Déontologie (3 semaines)

1. Introduction
 1. Définitions : Morale, éthique, déontologie
 2. Distinction entre éthique et déontologie
2. Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Équité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.
3. Éthique et déontologie dans le monde du travail
Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

II. Recherche intègre et responsable (3 semaines)

1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Égalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle (1 semaine)

- 1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
- 2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

II- Droit d'auteur (5 semaines)

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. Brevet

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

4. Marques, dessins et modèles

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

5. Droit des Indications géographiques

Définitions. Protection des Indications Géographiques en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle (3 semaines)

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

Mode d'évaluation :

Examen : 100 %

Références bibliographiques:

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.

9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck et Léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int
24. <http://www.app.asso.fr/>

III - Programme détaillé par matière S3

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière: Echangeur de chaleur
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les calculs et le dimensionnement des différents types d'échangeurs de chaleur pour la réalisation d'un design optimal de l'appareil d'échange le plus convenable.

Connaissances préalables recommandées :

Transfert de chaleur et de masse, mécanique des fluides

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Coefficient d'échange convectif sans changement de phases dans les échangeurs de chaleur | (2 semaines) |
| 3. Coefficient d'échange convectif en transfert avec changement de phase | (2 semaines) |
| 4. Technologie des échangeurs de chaleur | (2 semaines) |
| 5. Performances et calcul des échangeurs de chaleur | (2 semaines) |
| 6. Efficacité d'un échangeur | (2 semaines) |
| 7. Exemples de design | (2 semaines) |
| 8. Optimisation et intégration énergétique des flux de chaleur dans les réseaux d'échangeurs. | (2 semaines) |

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

Références bibliographiques :

- [1] D. Q. KERN, Process heat transfer. McGraw-Hill : New York, 1984, 871 p.
 [2] B. PIERRE, Dimensionnement des échangeurs de chaleur. Revue Gén. Therm. Fr., 1983, p. 587-615.
 [3] Ch. BOUGRIOU, Etude du transfert de chaleur par condensation d'air humide sur des tubes à ailettes : Doctorat INSA de Lyon ISAL87, 1991, 183p.
 [4] GNIELINSKI, V. New equations for heat transfer in turbulent pipe and channel flow. Int. Chem. Eng., 1976, Vol.16, N°2, p.359-368.
 [5] GNIELINSKI, V. et al. Banks of plain and finned tubes, single phase convective heat transfer. Heat Exchanger Design Handbook, 1983, Vol. 2, p.2.5.3.1-2.5.3.16

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UEF 2.1.1

Matière: Ventilation Industrielle et Protection de l'environnement

VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Donner aux étudiants une bonne connaissance de la conception aéraulique des installations industrielles et de leur apprendre à traiter les pollutions et les charges des locaux industriels.

Connaissances préalables recommandées :

Installations de ventilation et de conditionnement d'air, acoustique, environnement

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Systèmes de ventilation pour les Halles industriels avec dégagement de chaleur et d'humidité | (2 semaines) |
| 3. Systèmes de ventilation pour les Halles industriels avec dégagement de gaz et vapeur toxiques | (3 semaines) |
| 4. Systèmes de ventilation pour les Halles industriels avec dégagement de poussières | (2 semaines) |
| 5. Systèmes de filtration de l'air pollué | (2 semaines) |
| 6. Pollution de l'atmosphère par substances évacuées des installations de ventilation industrielle | (3 semaines) |
| 7. Lutte contre le bruit par des installations de ventilation | (2 semaines) |

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

Références bibliographiques:

[1] H. RIETSCHHELL et W. RAISS. Traité de chauffage et de climatisation, Tomes I et II. Dunod Edition, 1974, 676 p

[2] G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7ème édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.

[3] Christian PESSEY. Chauffage et Climatisation. Edition La Maison Rustique,

Flammarion. 2000. 128 p.

[4] R. CADIERGUES. Mémento du génie climatique, SEDIT, 2006

[5] T. SALOMON et C. AUBERT. Fraîcheur sans clim, Terre vivante, 2004

[6] M. BOSSARD. La climatisation dans l'habitat, Foucher, 2002

[7] Ph. COURTIN. Climatisation, conditionnement d'air - Volume 5 - Calcul des charges, Les éditions parisiennes (EDIPA), 2002

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UEF 2.1.1

Matière: Bureau d'études de climatisation et froid industriel

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de conception et de reproduction sur plans afin de pouvoir calculer les déperditions calorifiques, Charges thermiques, réseau fluidique, de dimensionnement pour le choix du matériel et le système de climatisation

Connaissances préalables recommandées :

Notions fondamentales de climatisation et d'instrumentation

Contenu de la matière :

1. Bureau d'études de Climatisation

(7 semaines)

Reproduction des plans – dessin bâtiment, Dessin de réseaux

Application du bilan hiver – calcul des déperditions calorifiques, Dimensionnement

Sélection de matériel

Application du bilan été – calcul des apports calorifiques

Choix du système de climatisation, Evaluation des coûts

2. Bureau d'études de Froid industriel

(8 semaines)

-Conception d'une chambre froide, Dimensionnement, Régulation, Sélection de matériel, Evaluation des performances

-Calcul des Charges thermiques

-Calcul du réseau fluidique

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques:

[1] Livre « Froid industriel », 2ème édition, Auteur : Francis MEUNIER, Edition : Dunod/Revue pratique du froid (2005), ISBN-10 : 210048527X, ISBN-13 : 9782100053018.

[2]G. PORCHER. Cours de climatisation : Bases de calcul des installations de climatisation. 7^{ème} édition, Les éditions parisiennes CFP, 1993.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière: Commande et automatisation des installations énergétiques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Présenter aux étudiants les problèmes posés par la synthèse d'une boucle de commande et les techniques d'automatisation les plus utilisées dans les systèmes énergétiques afin de savoir optimiser les problèmes de régulation en milieu industriel.

Connaissances préalables recommandées :

Régulation, asservissement, automatisme.

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Programmation d'automate programmable industriel (Grafcet) | (2 semaines) |
| 2. Diagramme fonctionnel, schéma bloc | (1 semaine) |
| 3. Modélisation élémentaire (intégrateur, 1 ^{er} ordre, 2 ^{ème} ordre, filtre) | (2 semaines) |
| 4. Notion d'asservissement (boucle ouverte, boucle fermée) | (2 semaines) |
| 5. Critères de performances (stabilité, dépassement, erreur statique, temps de montée, ...) | (2 semaines) |
| 6. Contrôle/commande (P, PI, PID) | (2 semaines) |
| 7. méthode de synthèse de correcteur (Ziegler et Nichols, synthèse fréquentielle d'un correcteur) | (2 semaines) |
| 8. sensibilisation à la commande numérique. | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Travail continu 40% et Examen 60%

Références bibliographiques:

Livre « Régulation industrielle », 2ème édition, Auteur : Emmanuel GODOY, Edition : Dunod/L'usine nouvelle (2007), EAN-13 : 9782100497393.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière: Procédés cryogéniques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Approfondir les connaissances techniques et pratiques, permettant d'appréhender globalement les procédés de réfrigération et de liquéfaction des gaz.

Connaissances préalables recommandées :

Cryogénie, installations frigorifiques

Contenu de la matière :

- | | |
|--|--------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Production des basses et des très basses températures | (2 semaines) |
| 3. Echangeurs cryogéniques | (2 semaines) |
| 4. Compresseurs et expanders | (2 semaines) |
| 5. Valve de Joule-Thomson | (1 semaine) |
| 6. Cycles de détente isenthalpique | (1 semaine) |
| 7. Cycles de détente isentropique | (1 semaine) |
| 8. Cycle de compression de vapeur | (1 semaine) |
| 9. Liquéfacteurs pratiques | (2 semaines) |
| 10. Réfrigérateurs cryogéniques | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40% et Examen 60%

Références bibliographiques :

Livre «Techniques de liquéfaction du gaz-Echangeurs cryogéniques», Auteur : PETIT Pierre,
Edition : Ecole Nationale des Mines de Paris.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière: Installation de froid
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 ; TP : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir une connaissance approfondie sur les différents cycles de production de froid utilisés dans le froid industriel afin de procéder au calcul et au dimensionnement des différents composants.

Connaissances préalables recommandées :

Installations frigorifiques, thermodynamique, transfert thermique.

Contenu de la matière

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Cycles bi-étagés à injection totale | (1 semaine) |
| 3. Cycles bi-étagés à injection partielle | (1 semaine) |
| 4. Cycles bi-étagés sans bouteille intermédiaire | (1 semaine) |
| 5. Choix de la pression intermédiaire | (1 semaine) |
| 6. Cycles à compresseur compound | (2 semaines) |
| 7. Cycles à compresseur avec orifice de suralimentation | (2 semaines) |
| 8. Cycles bi-étagés à injection totale à deux niveaux de température | (2 semaines) |
| 9. Cycles bi-étagés avec compresseur booster | (2 semaines) |
| 10. Cycles en cascade | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40% et Examen 60%

Références bibliographiques:

Livre « Froid industriel », 2ème édition, Auteur : Francis MEUNIER, Edition : Dunod/Revue pratique du froid (2005), ISBN-10 : 210048527X, ISBN-13 : 9782100053018.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière: Recherche Opérationnelle
VHS: 37h30 (Cours : 1h30 ; TP: 1h00)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir la base de la formulation et à l'utilisation de modèles mathématiques pour maîtriser les lois d'optimisation des paramètres opératoires et de couvrir un ensemble de modèles de différents types donnant lieu à des techniques de résolution diverses et applicables dans des domaines énergétique.

Connaissances préalables recommandées :

Notions élémentaires d'analyse réelle et d'algèbre linéaire.

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Programmation linéaire | (2 semaines) |
| 3. Programmation linéaire en nombre entiers | (2 semaines) |
| 4. Programmation par contraintes | (2 semaines) |
| 5. Meta-heuristiques | (2 semaines) |
| 6. Programmation non linéaire | (2 semaines) |
| 7. Programmation dynamique | (2 semaines) |
| 8. Fiabilité et tolérance d'échec | (2 semaines) |

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

Références bibliographiques:

- [1] Exercices et problèmes résolus de recherche opérationnelle : Tome 1, Graphes : leurs usages, leurs algorithmes, Dunod 2002
- [2] J-F. Hêche, T. M. Liebling, D. de Werra Recherche opérationnelle pour ingénieurs – II, Modèles stochastiques, , Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR)
- [3] R. Faure. PRECIS DE RECHERCHE OPERATIONNELLE - Méthodes et Exercices d'Application, Dunod.
- [4] Recherche Opérationnelle-Tome 1 Méthodes d'optimisation», Auteur : Jacques TEGHEM, Edition : Ellipses (2012), ISBN-10: 2729875093, ISBN-13: 9782729875091.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière: TP Dépannage des installations frigorifiques
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Maitriser les pannes usuelles électriques ou fluidiques sur une installation frigorifique

Connaissances préalables recommandées :

Installations frigorifiques, thermodynamique, électrotechnique.

Contenu de la matière :

- Déceler des pannes électriques ou fluidiques sur une installation frigorifique.
Charge et décharge du fluide frigorigène d'une machine frigorifique **(15 semaines)**

Mode d'évaluation : Contrôle continu 100%

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UED 2.1

Matière 1:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UED 2.1

Matière 2:

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UET 2.1

Matière 1 : Recherche documentaire et conception de mémoire

VHS : 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

Connaissances préalables recommandées :

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

Contenu de la matière:

Partie I- : Recherche documentaire :

Chapitre I-1 : Définition du sujet (02 Semaines)

- Intitulé du sujet
- Liste des mots clés concernant le sujet
- Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
- Les informations recherchées
- Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information (02 Semaines)

- Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels...)
- Type de ressources (Bibliothèques, Internet...)
- Evaluer la qualité et la pertinence des sources d'information

Chapitre I-3 : Localiser les documents (01 Semaine)

- Les techniques de recherche
- Les opérateurs de recherche

Chapitre I-4 : Traiter l'information (02 Semaines)

- Organisation du travail
- Les questions de départ
- Synthèse des documents retenus
- Liens entre différentes parties
- Plan final de la recherche documentaire

Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie (01 Semaine)

- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte...)
- Présentation des documents.
- Citation des sources

Partie II : Conception de mémoire

Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire (02 Semaines)

- Cerner et délimiter le sujet (Résumé)
- Problématique et objectifs du mémoire
- Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations...)
- L'introduction (*La rédaction de l'introduction en dernier lieu*)
- État de la littérature spécialisée
- Formulation des hypothèses
- Méthodologie
- Résultats
- Discussion
- Recommandations
- Conclusion et perspectives
- La table des matières
- La bibliographie
- Les annexes

Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction (02 Semaines)

- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
- La page de garde
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

Chapitre II-3 : Atelier : Etude critique d'un manuscrit (01 Semaine)

Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances (01 Semaine)

- Comment présenter un Poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire

Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat ? (01 Semaine)

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

- La citation
- La paraphrase
- Indiquer la référence bibliographique complète

Mode d'évaluation :

Examen : 100%

Références bibliographiques :

1. M. Griselin et al., *Guide de la communication écrite, 2e édition*, Dunod, 1999.
2. J.L. Lebrun, *Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international*, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.
3. A. Mallender Tanner, *ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne*, Dunod, 2002.
4. M. Greuter, *Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage*, L'Etudiant, 2007.
5. M. Boeglin, *lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Etudiant*, 2005.
6. M. Beaud, *l'art de la thèse*, Editions Casbah, 1999.
7. M. Beaud, *l'art de la thèse, La découverte*, 2003.
8. M. Kalika, *Le mémoire de Master*, Dunod, 2005.

Proposition de quelques matières de découverte

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Environnement
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les différents polluants atmosphériques et de maîtriser les techniques et réglementations permettant la protection de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun pré-requis.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Agents polluants des vallées industrielles | (2 semaines) |
| 2. Propagation de la poussière dans l'air ambiant | (2 semaines) |
| 3. Effets nocifs de l'air pollué | (2 semaines) |
| 4. Pollution de l'air par les fluides frigorigènes et les fluides caloporteurs | (2 semaines) |
| 5. Système de filtration de l'air pollué | (2 semaines) |
| 6. Appareils basés sur le principe de détente | (1 semaine) |
| 7. Appareils basés sur l'inertie | (1 semaine) |
| 8. Appareils basés sur la séparation | (1 semaine) |
| 9. Appareils basés sur le milieu filtrant | (1 semaine) |
| 10. Appareils à milieu humide | (1 semaine) |

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références :

Livre « Pollution atmosphérique: Causes, conséquences, solutions perspectives», Auteur : Pierre MASCLET Edition : Technosup(2005), ISBN-10: 2729822879, ISBN-13: 9782729822873.

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Turbomachines
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Fournir les fondements nécessaires pour comprendre le fonctionnement aérodynamique des composants de turbomachines (entrées d'air, compresseur et turbines).

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique de fluides, Notions sur des écoulements turbulents, Machines thermiques.

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Introduction et généralités sur les turbomachines | (1 semaine) |
| 2. Théorie 2D simplifiée d'un étage compresseur ou turbine | (2 semaines) |
| 3. Ecoulement de grilles-profilés | (2 semaines) |
| 4. Ecoulement 3D | (2 semaines) |
| 5. Critères généraux de conception de compresseurs et de turbines radiaux | (2 semaines) |
| 6. Compresseur radial | (1 semaine) |
| 7. Fonctionnement stable et fonctionnement hors domaine | (2 semaines) |
| 8. Contraintes dans les turbomachines | (1 semaine) |
| 9. Vibrations des pales | (1 semaine) |
| 10. Vitesses critiques des arbres | (1 semaine) |

Mode d'évaluation : Examen 100%

Référence bibliographique:

Livre « Ingénierie des turbomachines », 2ème édition, Auteur : Michel PLUVIOSE, Edition : Ellipses (2012), ISBN-10 : 2729874089, ISBN-13 : 9782729874087.

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Traitement des eaux
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

- Apprendre le cycle de l'eau et les notions de base de la chimie de l'eau
- Pratiquer des analyses de l'eau
- Appréhender les problèmes liés à la qualité de l'eau
- Mettre en œuvre des méthodes préventives
- Traiter l'eau (entartrage, corrosion, bactéries, etc.)

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base des installations en génie climatique

Contenu de la matière :

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Problèmes liés à la qualité de l'eau | (2 semaines) |
| 3. Causes, mécanismes et prévention | (2 semaines) |
| 4. Corrosions, boues, gaz, bactéries | (2 semaines) |
| 5. Légionelloses | (2 semaines) |
| 6. Réglementation | (2 semaines) |
| 7. Traitement de l'eau | (2 semaines) |
| 8. Les différents circuits | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références bibliographiques:

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Appareils thermiques
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Faire connaissance des nombreux appareils thermiques utilisés dans le secteur de l'énergétique et du Génie climatique.

Connaissances préalables recommandées :

Transfert de chaleur et de masse, mécanique de fluides

Contenu de la matière :

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. Echangeurs de chaleur | (2 semaines) |
| 2. Chaudières | (2 semaines) |
| 3. Installations de condensation | (3 semaines) |
| 4. Tours de refroidissement | (2 semaines) |
| 5. Installations de séchage | (3 semaines) |
| 6. Installations de dégazage | (3 semaines) |

Mode d'évaluation : Examen100%

Références bibliographiques:

Livre « Climatisation - Conditionnement d'air - Tome 2 - Production de chaud et de froid»,
Auteur : Jacques BOUTELOUP, Edition : Les éditions parisiennes (1997), EAN13 :
9782862430416.

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Maintenance et fiabilité
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Définir les stratégies de la maintenance et d'aborder les méthodes employées pour l'estimation de la fiabilité des systèmes industriels.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun pré-requis.

Contenu de la matière :

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Les méthodes de maintenance | (1 semaine) |
| 3. Les différents types de maintenance | (1 semaine) |
| 4. Les formes particulières de maintenance | (1 semaine) |
| 5. La maintenance préventive conditionnelle | (1 semaine) |
| 6. Introduction à la fiabilité et définition | (2 semaines) |
| 7. Etude des moyens de la fiabilité | (2 semaines) |
| 8. Lois de fiabilité et le taux de défaillance | (2 semaines) |
| 9. Analyse sur les variables de fiabilité | (2 semaines) |
| 10. Fiabilité et disponibilité des systèmes | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références bibliographiques:

Livre «**Fiabilité, maintenance et risque** ». Auteur : David J.SMITH, Edition : Dunod/L'usine nouvelle (2006), EAN-13 : **9782100497805**.

Semestre: x
Unité d'enseignement: UED xx
Matière: Energies renouvelables
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Décliner un savoir-faire lié à la maîtrise des énergies nouvelles tant sur le plan de la production que de stockage.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base en mécanique et thermique.

Contenu de la matière :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Généralités | (1 semaine) |
| 2. Biocarburants | (2 semaines) |
| 3. Energie solaire thermique | (2 semaines) |
| 4. Energie solaire photovoltaïque | (2 semaines) |
| 5. Energie éolienne | (2 semaines) |
| 6. Energie marine | (2 semaines) |
| 7. Energie géothermique | (2 semaines) |
| 8. Capture et stockage du carbone | (2 semaines) |

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques:

- [1] A. V. da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes, Second Edition, Academic Press, 2009, ISBN-10 / ASIN: 0123746396.
 [2] B. Sorensen. Renewable Energy Conversion, Transmission, and Storage, Academic Press, 2007, ISBN-10 / ASIN: 0123742625.
 [3] V. Quaschnig. Understanding Renewable Energy Systems, Earthscan Publications Ltd, 2005, ISBN-10 / ASIN: 1844071367.
 [4] R. Foster, J. Witcher, Va. Nelson, M. Ghassemi, L. E. Mimbela, A. Ghassemi, Solar Energy: Renewable Energy and the Environment CRC, 2009, ISBN-10 / ASIN: 1420075667.