

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE/PROFESSIONNALISANT

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITE MUSTAPHA STAMBOULI	SCIENCE EXACTES	PHYSIQUE

Domaine : Sciences de la Matière

Filière : PHYSIQUE

Spécialité : Physique Energétique et Energie Renouvelable

Année universitaire : 2016 /2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة
عرض تكوين ماستر
أكاديمي / مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الفيزياء	كلية العلوم الدقيقة	جامعة معسكر

الميدان : علوم المادة

الشعبة : الفيزياء

التخصص : فيزياء الطاقوية و الطاقات المتجددة

السنة الجامعية: 2016-2017

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 - Partenaires de la formation	-----
3 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Conditions d'accès	-----
B - Objectifs de la formation	-----
C - Profils et compétences visées	-----
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
E - Passerelles vers les autres spécialités	-----
F - Indicateurs de suivi de la formation	-----
G - Capacités d'encadrement	-----
4 - Moyens humains disponibles	-----
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	-----
B - Encadrement Externe	-----
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	-----
D - Projets de recherche de soutien au master	-----
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Programme détaillé par matière	-----
IV - Accords / conventions	-----

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :
Faculté (ou Institut) : **SCIENCES EXACTES**
Département : **Physique**

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

Universités intervenant dans le même domaine : **USTOMB, Djilali Yabes- Sidi-belAbbas.**

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER), Bouzaréah, Alger
- NEAL, SONELGAZ, SONATRACH (Département : Energies Renouvelables), SNTF
- Station d'Expérimentation des Equipements Solaires en milieu Saharien D'ADRAR

Entreprise Enie de Sidi Bel Abbas (recherche et développement)

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

Ce master est destiné à des étudiants ayant acquis de bonnes bases en physique, Energie et en sciences des matériaux, il sera donc accessible aux étudiants ayant :

- Licence nouveau régime en physique ou sciences des matériaux.
- Licence nouveau régime en génie Electrique.
- Licence nouveau régime en mécanique
- DES Physique.
- Ingénieur en physique

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Le développement récent que connaît le monde dans le domaine des énergies, nous a encouragés à proposer une formation dans cette optique. Les défis lancés par l'état et les projets réalisés dans notre pays dans ce domaine important, qui préoccupe toute la communauté scientifique internationale, nous a donné l'idée de se lancer dans cette formation dans le but de l'apprentissage des notions de bases importantes dans cet axe.

Le programme pédagogique de la formation a pour vocation de donner à l'étudiant une solide formation. Le futur diplômé aura la possibilité de s'intégrer facilement au monde professionnel ou de poursuivre sa formation doctorale dans des laboratoires de recherche scientifique fondamentale ou appliquée

Une attention particulière sera donnée à l'effet de la température sur les propriétés, les structures et les matériaux utilisés en physique énergétique : matériaux pour la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire, matériaux thermoélectriques...

L'objectif essentiel de la formation est de transmettre des savoirs académiques généraux débouchant sur la maîtrise de connaissances fondamentales en physique énergétiques permettant d'envisager une poursuite d'études. Celle-ci peut constituer à l'accès d'une des écoles doctorales en physique au sein des universités Algériennes, ou la possibilité de s'orienter vers les métiers de l'enseignement.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

Les objectifs d'apprentissage en terme de savoir faire sont :

- La maîtrise des connaissances des phénomènes physiques ayant des relations avec les matériaux et les énergies.
- Maîtrise des outils informatiques et bibliographiques.
- La méthodologie.
- Le développement d'un esprit d'analyse et de synthèse.
- Communication écrite et orale.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- L'Algérie dotée de son potentiel énergétique important a entamé une politique de développement des énergies renouvelables. Le projet des villages solaires dans les wilayas du sud nécessitent un personnel qualifié tant pour le fonctionnement que pour la maintenance.
- La formation est destinée à des candidats susceptibles de prendre un travail, dans le domaine de l'enseignement ou dans des établissements de recherche.
- La formation permettra aussi au candidat l'accès à une école doctorale avec un bon niveau acquis.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Le master proposé peut avoir des passerelles vers d'autres parcours tels que :

- Master Physique des Matériaux.
- Master Physique des Rayonnements.
- Master Physique de la matière Condensée.

(Sous réserve d'équivalence).

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Des réunions pédagogiques, dans le but d'évaluer le taux d'avancement des enseignements, seront programmées de manière régulière.
- La planification des contrôles continus.
- Une assistance permanente des étudiants est assurée par chaque enseignant intervenant dans l'enseignement des unités du parcours proposé.
- Réalisation des travaux de recherches en forme d'exposé, afin de familiariser l'étudiant avec les nouvelles acquisitions scientifiques de la formation : initiation à la recherche.
- Chaque unité d'enseignement est évaluée sous forme de contrôle continu réalisé au cours du semestre et d'une épreuve terminale organisée en fin de semestre et les soutenances des projets semestrielles.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

Un groupe de 25 étudiants.

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Baltache Hadj	DES Physique	Doctorat matériaux	Pr	Cours/encadrement	
Sahnoun Mohamed	ING Electronique	Doctorat En science des matériaux	Prof	Cours/encadrement	
Belhadal Abdulkader	DES Physique	Doctorat En science matériaux	Prof	Cours/TD/encadrement	
Aboura Halim	DES Physique	Doctorat en sciences des matériaux	M. CA	Cours/TD/encadrement	
Reguig Bendoukha A/karim	DES Chimie	Doctorat En science des matériaux	M.C A	Cours/TD/TP/encadrement	
Riane Nosaria	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
Dahou Fatima Zohra	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
Bennessabih Tourai	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M. CB	Cours/TD/encadrement	
Siad Amarla	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/TP/encadrement	
Messakine Souad	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
Smail Hadjira	DES Physique	Magister en Physique théorique	M.A A	Cours/TD/encadrement	
Bouhani- Bnziane Hamida	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M. A A	Cours/TD/encadrement	
Siad Mohamed Benamar	ING Electronique	Magister en Electronique	M. A A	Cours/TP/encadrement	

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Baltache Hadj	DES Physique	Doctorat matériaux	Pr	Cours/encadrement	
Sahnoun Mohamed	ING Electronique	Doctorat En science des matériaux	Prof	Cours/encadrement	
Belfedal Abdelkader	DES Physique	Doctorat En science matériaux	Prof	Cours/TD/encadrement	
Aboura Halim	DES Physique	Doctorat en sciences des matériaux	M. CA	Cours/TD/encadrement	
ReguigBendoukha A/karim	DES Chimie	Doctorat En science des matériaux	M.C A	Cours/TD/TP/encadrement	
Riane Houaria	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
Dahou Fatima Zohra	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
BenmessabihTounsi	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M. CB	Cours/TD/encadrement	
Siad Amaria	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/TP/encadrement	
Messekine Souad	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M.C B	Cours/TD/encadrement	
Smail Hadjira	DES Physique	Magister en Physique théorique	M.A A	Cours/TD/encadrement	
Bouhani- Bnziane Hamida	DES Physique	Doctorat En science des matériaux	M. A A	Cours/TD/encadrement	
Siad Mohamed Benamar	ING Electronique	Magister en Electronique	M. A A	Cours/TP/encadrement	

Moucheal Younes	DES Physique	Magister en sciences des matériaux	M. A B	Cours/TD/TP/enca drement	
Sahnoun Omar	ING Electronique	Doctorat Electronique	M. A B	Cours/TD/TP/enca drement	
Hbali khaled	DES Physique	Magister en matériaux	M.A.B	Cours/TD/encadre ment	
Mounir mohamed	DES Physique	Magister en matériaux	M. A B	Cours/TD/encadre ment	
Merrabiha Omar	ING Mécanique	Doctorat Physique des matériaux	M. A B	Cours/TD/TP/enca drement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de Physique**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Résonance de spin électronique RSE	01	Disponible
2	Appareil à rayon X	01	Disponible
3	Appareil UV	01	Disponible
4	Spectrogoniomètres	02	Disponible
5	Diodes	10	Disponible
6	DEL	10	Disponible
7	Circuits intégrés	08	Disponible
8	Oscilloscopes	04	Disponible
9	PC	12	Disponible
10	Prismes	04	Disponible
11	Réseaux	02	Disponible
12	Voltmètres	10	Disponible
13	Source de tension	06	Disponible
14	Transistor Bipolaire	10	Disponible
15	Ampèremètres	10	Disponible
16	Diode Zener	10	Disponible
17	Multimètres	04	Disponible
18	Compteur digitale électronique	06	Disponible
19	Teslamètre	04	Disponible
20	Boite de connexion	10	Disponible
21	Résistances	20	Disponible
22	Condensateurs	20	Disponible
23	Bobines	06	Disponible
24	Sonde à haute tension	01	Disponible
25	Distributeurs	04	Disponible

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Laboratoire LPQ3M	25	06 mois
SONATRACH	05	15 jours
SONELGAZ	05	15 jours
ENIE	05	15 jours
Station solaire d'ADRAR	05	15 jours

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire Pr. KHENATA Rabah
N° Agrément du laboratoire :
Date :
Avis du chef de laboratoire : Laboratoire de Physique Quantique et Modélisation Mathématique des Matériaux (LPQ3M)

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Bibliothèques de l'Université, de la Faculté et des Laboratoires de recherche.
- Centres de calcul de l'université, de la Faculté et du Département.
- Laboratoires pédagogiques
- Laboratoires de recherche
- Autres lieux (salles de lecture de la faculté)

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1.1									
Thermodynamique	67.5	3	1.5			3	6	50%	50%
Transfert de chaleur et de masse	45	1.5	1.5			2	4	50%	50%
UEF2.1									
Transfert Radiatifs	45	1.5	1.5			2	4	50%	50%
Transfert convectif	45	1.5	1.5			2	4	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1.1									
Analyse Numérique appliqué	45	1.5		1.5		2	4	50%	50%
Physique et Technologie des Semi-conducteurs.	45	1.5	1.5			3	5	50%	50%
UE découverte									
UED1.1									
Physique des Matériaux	45	1.5	1.5			1	1	50%	50%
UE transversales									
UET1.1									
Anglais scientifique I	22.5	1.5				2	2		100%
Total Semestre 1	360					17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2.1									
Transfert électrochimique de l'énergie	67.5	3	1.5			3	6	50%	50%
Photovoltaïque et Photothermique	67.5	3	1.5			3	6	50%	50%
Piles à Combustible	67.5	3	1.5			3	6	50%	50%
UE méthodologie									
UEM2.1									
Modélisation et simulation Numérique	45			3		2	4	50%	50%
Nanotechnologie pour l'énergie	45	1.5	1.5			2	3	50%	50%
Echanges thermique-Maîtrise de l'énergie	22.5	1.5				1	2	50%	50%
UE découverte									
UED2.1									
Filière Energétique	22.5	1.5				1	1		100%
UE transversales									
UET2.1									
Anglais scientifique II	22.5	1.5				1	1		100%
Communication Scientifique	22.5	1.5				1	1		100%
Total Semestre 2	375					17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3.1									
Thermoélectricité	67.5	3	1.5			3	6	50%	50%
Matériaux et dispositifs pour la transformation et le stockage de l'énergie	67.5	3	1.5			4	7	50%	50%
Sources de rayonnement et composants optiques	45	1.5	1.5			2	5	50%	50%
UE méthodologie									
UEM3.1									
Techniques d'élaboration des matériaux pour l'énergie	67.5	1.5		3		2	5	50%	50%
Initiation à la recherche	37.5	1		1.5		2	4	50%	50%
UE découverte									
UED3.1									
Spectroscopies optiques	45	1.5	1.5			2	2	50%	50%
UE transversales									
UET3.1									
Anglais Scientifique	22.5	1.5				1	1		100%
Total Semestre 3	352.5					17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la Matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Energétique et Energie Renouvelables.

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	200	10	20
Stage en entreprise	100	07	10
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	300	17	30

5- Récapitulatif global de la formation :(indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	382.50	97.5	67.5	90	637.5
TD	225	00	45	00	270
TP	00	247	00	00	247
Travail personnel	200				300
Autre (Stage)	100				
Total	907	344.5	112.5	90	1454
Crédits	84	27	3	6	120
% en crédits pour chaque UE	70%	22.5%	2.5%	5%	100%

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Thermodynamique

Crédits : 6

Coefficients :3

Thermodynamique

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

Dans cette matière on va étudier les principes de la thermodynamique, les différentes transformations et diagrammes thermodynamiques.

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

L'étudiant doit avoir des notions de base sur la thermodynamique.

Contenu de la matière :

PRINCIPES FONDAMENTAUX.

Etat thermodynamique d'un système. Température thermodynamique, Pression, L'équilibre stable, L'équilibre thermique.

Enoncé du principe zéro, Le premier principe de la thermodynamique : l'énergie.

Le principe d'équivalence, L'énergie interne, Le second principe : l'entropie, Enoncé de Carnot, Signification qualitative du concept d'entropie, Le troisième principe de la thermodynamique. Le refroidissement entre 0 et 1 K. Propriétés des corps aux basses températures.

THERMODYNAMIQUE DES SYSTEMES OUVERTS.

Expression du premier principe pour les systèmes ouverts, L'énoncé général du premier principe : l'enthalpie.

LES FONCTIONS THERMODYNAMIQUES

Variables énergétiques conjuguées aux variables extensives, Représentation entropique. Représentation énergétique. Les fonctions thermodynamiques. L'énergie interne, première fonction énergétique de la thermodynamique.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Transfert de chaleur et de masse

Crédits : 4

Coefficients : 2

Transfert de chaleur et de masse

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

Connaître et comprendre les principes physiques et les transformations thermodynamiques mis en jeu lors des procédés de transferts de chaleur et de masse. Connaître et comprendre le principe de fonctionnement des systèmes de séchage. Etre capable d'intégrer ses connaissances de base en thermodynamique et en transfert de chaleur et de masse dans l'analyse, la critique, le choix et le dimensionnement des systèmes de séchage.

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

Transfert de chaleur, mécanique des fluides et thermodynamique acquis en Licence

Contenu de la matière :

1. Définitions

Composition du mélange ; cinétique de séchage.

2. Lois de Fick : mélange au repos ; mélange en mouvement ; coefficient de diffusion ; nombre de Schmidt ; exemple de diffusion : évaporation dans un tube.

3. Equations générales : équation de continuité, conservation de la quantité de mouvement, équation de l'énergie, équation de diffusion massique.

4. Similitude

5. Ecoulement de couche limite avec transfert de masse.

6. Séchage ; phénomènes fondamentaux ; isothermes de désorption ; temps de séchage ; bilans massiques et thermiques des séchoirs ; dimensionnement de quelques types de séchoirs simples ; types de séchoir ; classification.

7. Les bases du séchage des produits industriels L'étudiant doit avoir des notions de base sur la thermodynamique.

Mode d'évaluation : ...Examen écrit.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Transfert radiatif

Crédits : 4

Coefficients : 2

Transfert Radiatif

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

Donner aux étudiants les bases de transfert par rayonnement thermique en milieu semi transparent. Pouvoir donner la physique et les concepts de l'équation de conservation de l'énergie rayonnante que l'on appelle : équation du transfert radiatif.

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

Transfert thermique

Contenu de la matière

1. Introduction : rappels sur les transferts d'énergie ;
2. Notions de base : rayonnement du corps noir
3. Rayonnement des corps réels : notion d'émissivité ; Echange radiatif entre surfaces séparées par un milieu transparent.
4. Echanges radiatifs dans une enceinte contenant un milieu semi transparent.
5. Notions sur les mesures radiatives.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Transfert Convectif

Crédits : 4

Coefficients : 2

Transfert Convectif

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

Cette unité permet la continuité de formation en mécanique des fluides et en transfert thermique délivrée en Licence. Le but de cette matière est de montrer comment développer une approche à la formulation et à la résolution des problèmes de transfert que nous pouvons rencontrer dans les systèmes industriels, spécialement les écoulements internes par exemple les réacteurs chimiques, le refroidissement des aubes de turbine par film ruisselant, ou le chauffage et la climatisation du bâtiment que ce soit par les systèmes passifs ou non.

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

Notions sur la mécanique des fluides

Contenu de la matière

- 1. Analyse des échelles en convection** : convection forcée, convection naturelle, similitude
- 2. Convection forcée laminaire externe** : Couches limites mécanique et thermique, cas de la plaque plane, autres géométries.
- 3. Convection forcée laminaire interne** : régime thermique dans le cas d'un régime mécanique établi, régime thermique dans le cas d'un régime mécanique non établi.
- 4. Convection forcée turbulente** : cas de la plaque plane, cas du tube de section constante, autres géométries, corrélations empiriques.
- 5. Convection naturelle** : convection naturelle externe: plaque plane verticale, autres géométries, convection naturelle interne: entre deux plaques planes, dans un cylindre, dans une enceinte.
- 6. Convection mixte** : convection mixte externe, convection mixte interne.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Analyse Numérique Appliqué

Crédits : 4

Coefficients :2

Analyse Numérique Appliqué

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

L'objectif de cet enseignement est de donner une compétence en Matlab et de former des programmeurs compétents, capable d'exploiter les possibilités de la machine, on doit insister sur le fait que les étudiants doivent concevoir et tester leurs propres programmes

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

Bases Algorithmiques.

Contenu de la matière

1. Méthodes des approximations successives-Méthode de Newton
2. Méthodes de bipartition-Résolution des équations polynomiales : Schéma de Horner, Méthodes de Graphe, Bernoulli.
3. Résolution des systèmes d'équations binaires : Méthode des approximations successives Méthode de Newton-Raphson.
4. Calcul Numérique des valeurs et vecteurs propres : Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique.
5. Interpolation : Méthode de Lagrange- Méthode d'interpolation de Newton- Erreur d'interpolation.
6. Introduction au logiciel Matlab, Lancement de Matlab, Les variables sous Matlab, Opérations élémentaires sous Matlab
7. Contrôle de flux : opérateurs booléens, syntaxe du test (if), du branchement (switch) et de boucle (while, for)
8. Utilisation des fonctions, Lecture et écriture, Graphique sous Matlab
9. TP sous Matlab : Mini projet

Mode d'évaluation : ...Examen écrit et continu.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physique et Technologie des semi-conducteurs

Crédits : 5

Coefficients :3

Physique et Technologie des Semi-conducteurs

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

L'unité d'enseignement permet de décrire les propriétés physiques et la technologie des semi-conducteurs

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

L'étudiant doit avoir des notions de base sur les semi-conducteurs.

Contenu de la matière

1. Semi-conducteurs à l'équilibre thermodynamique et porteurs de charge
2. Semi-conducteurs inhomogène et hors équilibre
3. Conduction électrique
4. Génération et recombinaison
5. Equilibre dynamique.
6. Technologie des semi-conducteurs.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Physique des matériaux

Crédits : 1

Coefficients : 1

Physique Des Matériaux

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

L'unité d'enseignement permet de décrire les propriétés des solides.

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

. L'étudiant doit avoir des notions de base sur la mécanique quantique et la cristallographie.

Contenu de la matière

1. Théorie des électrons libres
2. Défauts et imperfections dans les matériaux cristallins
3. Capacité calorifique, Conductivités électrique et thermique
4. Réponse diélectrique d'un gaz d'électrons
5. Théorie des bandes d'énergie, Origine des bandes interdites, Fonction de Bloch
6. Masse effective, zone réduite, surface de Fermi...
7. Métaux, semi-conducteurs et isolants
8. Supraconductivité

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique I

Crédits : 5

Coefficients : 3

Anglais Scientifique I

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

Notions de base d'anglais Technique.

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

.

Contenu de la matière

- 1- Figures and numbers. (Types of numbers)
- 2- Mathematical calculations. (Reading formula)
- 3- Plane and solid geometry
- 4- Describing objects

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Transfert électrochimique de l'énergie

Crédits : 6

Coefficients : 3

Transfert électrochimique de l'énergie

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

Le module vise à donner des notions de base aux étudiants sur les technologies actuelles de stockage et de transformation électrochimiques de l'énergie. Le cours est principalement axé sur les dispositifs existants, leur intégration comme source de production d'énergie ou comme système de stockage, et les couplages avec d'autres systèmes. Les principes de base du fonctionnement des différents systèmes sont abordés.

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

Notions de base en chimie, physique, physico-chimie des matériaux et en électrochimie

Contenu de la matière

Systèmes de stockage électrochimiques de l'énergie :

o Batteries et Supercondensateurs

o Aspects pratiques de montage et d'évaluation des performances de dispositifs (Batteries, supercondensateurs, PACs...)

• Filière hydrogène

o Production

o Stockage, distribution

o Utilisation : piles à combustibles, électrolyseurs, etc...

Pour chaque dispositif (batteries, supercondensateurs, Piles à combustibles et filière H₂), seront déclinés les items suivants :

1) Différents systèmes

2) Base du fonctionnement et matériaux associés

3) Applications (couplage avec des ENR et de la propulsion hybride ou électrique, notion de convertisseur)

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Photovoltaïque et Photothermique

Crédits : 6

Coefficients : 3

Photovoltaïque et Photothermique

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

Dans cette unité est abordée les principes de fonctionnements d'une cellule solaire, ses caractéristiques. Les différentes technologies des cellules solaires seront exposées. D'un autre côté, on va aborder les problèmes généraux posés par la conversion thermique de l'énergie solaire. Des applications à basse température (sans concentration) à moyenne et haute température sont étudiées. Les principaux matériaux utilisés en thermique solaires sont étudiés.

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

Physique des Semi-conducteurs, Transfert thermique, Thermodynamique

Contenu de la matière

1. Généralités : L'effet photovoltaïque, La cellule solaire, Le circuit équivalent d'une cellule solaire, Caractéristiques I-V d'une cellule solaire, Paramètres fondamentaux d'une cellule solaire, Influence de l'illumination et de la température sur la caractéristique I-V. Les différents types de cellules solaires, Les modules photovoltaïques, Déséquilibres dans les groupements de modules, Les systèmes photovoltaïques
2. Effet de serre et surfaces sélectives, - Fluides caloporteurs et échangeurs, Capteurs photo thermiques, Convertisseurs basse température, Convertisseurs moyenne température, Convertisseur haute température, Applications : chauffage, froid, distillation, moteurs, pompage, industrie.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Piles à Combustible

Crédits : 6

Coefficients :3

Piles à Combustible

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

Présenter à l'étudiant les différents types de générateurs électrochimiques (piles, batteries, ...), à Définir les paramètres de confiance et fiabilité d'un générateur électrochimique

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

Contenu de la matière

- Généralités : Principe. Rendements idéaux et réels. Les différents types de PAC : basse et haute température : piles à membrane échangeuse de proton, pile à oxyde solide. Applications stationnaires, embarquées et portables.
- Les catégories de pile à combustible. Alcaline (AFC Alkaline Fuel Cell), Pile à Membrane Polymère (PEMC Proton Exchange Membrane Fuel Cell), Pile Acide Phosphorique (PAFC Phosphoric Acid Fuel Cell), Pile à Carbonate Fondus (MCFC Molten Carbonate Fuel Cell), Pile Electrolyte Solide (SOFC Solid Oxide Fuel Cell), Pile direct à méthanol. (DMFC : Direct Methanol Fuel Cell)
- Production et stockage du combustible
- Les différents combustibles : Péโตรchimie, Biomasse, Electrolyse,
- Stockage du vecteur hydrogène. Hydrogène comprimé, liquéfié, borohydrure, hydrures métalliques, fullerènes.

- Fonctionnement de la pile à combustible

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Modélisation et simulation Numérique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Modélisation et simulation Numérique

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

L'enseignement de ce cours vient en soutien du projet de simulation numérique que les étudiants doivent réaliser au cours de leur formation. Il leurs fournit les notions de base des méthodes de simulation nécessaires pour leur projet.

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

Connaissance d'au moins un langage de programmation.

Contenu de la matière :

1. Modélisation des interactions entre atomes
2. Calcul de propriétés physiques : chaleur spécifique, susceptibilité magnétique, fonction de distribution radiale, paramètres d'ordre, coefficient de diffusion, fonction de partition
3. Introduction aux méthodes HF et DFT : Mise en oeuvre (choix des bases, pseudo-potentiels atomiques, algorithmes utilisés) et calcul ab-initio.
4. Introduction à la méthode Monte Carlo.
5. Monte Carlo quantique.
6. Introduction à la Dynamique moléculaire.
7. Comparaison entre la Dynamique Moléculaire et la méthode Monte Carlo.

Mode d'évaluation : *...Examen écrit et continu.....*

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Nanotechnologie pour l'énergie

Crédits : 3

Coefficients : 2

Nanotechnologie pour l'énergie

Ce module porte sur les technologies permettant l'élaboration d'objets de taille nanométrique.

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

Physique des semi-conducteurs, Physique du solide

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Introduction – Pourquoi les nanomatériaux et les nanotechnologies, origine et histoire des nanosciences, définitions des nanomatériaux, méthodes de caractérisation des nanomatériaux.

Définition – Impact des Nanosciences sur la Société

- Stratégies de synthèses « bottom-up », « top-down »
- Effets sur les propriétés des dimensions nanométriques
- « Voir » aux échelles nanométriques
- Applications des Nanotechnologies
- Nanomatériaux : sécurité et environnement.
- Méthodes d'élaboration et procédés de nanofabrication : comment réaliser des propriétés physiques contrôlables, architecture bottom-up et top-down, méthodes physiques et chimiques, processus d'auto-assemblage, lithographies
- Propriétés électroniques de nanostructures : effets de confinement quantiques, effet Hall quantique, quelques exemples : nanotubes de carbones, nanoplots, blocage de coulomb, transistor à un électron.
- Propriétés optiques des systèmes nanostructurés : polaritons-plasmons et polaritons phonons – effet de surface et de la taille nanométrique du matériau

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Participation aux cours, tests, présentation de travail personnel, examen EMD

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Echange Thermique-Maîtrise de l'énergie

Crédits : 2

Coefficients : 1

Echange Thermique-Maîtrise de l'énergie

Cet enseignement doit apporter à l'étudiant une vue générale des différentes sources d'énergies, de leurs utilisations et de leurs impacts sur l'environnement. Un bilan sur les consommations et les économies dans les secteurs du tertiaire, du résidentiel, industriel et du transport sera abordé.

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

Thermodynamique, transfert thermique

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Introduction à la maîtrise de l'énergie : Notion d'environnement et impact du génie thermique sur l'environnement.

Les différents types d'énergie et leur transformation : énergie mécanique, thermique, chimique, nucléaire, électrique. Ressources et consommations d'énergie : définitions, classement des ressources, consommation mondiale, consommation algérienne

Economies dans le secteur résidentiel et tertiaire : consommation d'énergie dans le secteur résidentiel. Consommation de l'énergie en secteur tertiaire. Economies dans les transports : consommation par secteur, comment économiser : innovation technologique, action sur le comportement. Economie dans le secteur industriel.

Les différentes sources d'énergie : énergies fossiles, énergies des eaux (douces et marines), énergies dites renouvelables (éolien, solaire, géothermique, biomasse), énergie nucléaire, pile à combustible, bio-carburants

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Participation aux cours, tests, présentation de travail personnel, examen EMD

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Filière Energétique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Filière Energétique

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

Cet enseignement doit apporter à l'étudiant une vue générale des différentes sources d'énergies, de leurs utilisations et de leurs impacts sur l'environnement.

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

Des notions sur les matériaux et l'énergie

.

Contenu de la matière

Les grandes filières énergétiques

2. Eolien

3. Géothermie

4. Energies marines

5. Réglementation

6. Aspects socio-économiques

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique II

Crédits : 1

Coefficients : 1

Anglais Scientifique II

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

Ce cours permet aux étudiants du MASTER L'étude de textes et analyse de documents scientifiques et techniques en vue d'améliorer les expressions orales et écrites.

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

Des notions de bases en anglais techniques

Contenu de la matière :

- 1- Wording scientific papers
- 2- Experimental sciences
 - Mechanical quantities and units
 - General features of experimental sciences
 - Properties of matter
 - Chemistry: - Mendeleev table
 - Reactions and compound
- 3- Exposé

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Communication Scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Communication Scientifique

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

Développer les compétences indispensables aux étudiants en vue de leur intégration dans le vie professionnelle.

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

L'étudiant doit avoir une bonne base en communication

Contenu de la matière :

1. La prise de parole
2. Communication et expression orales
3. La prise de notes
4. La prise de la parole : l'exposé
5. Gestion de la respiration et du trac
6. Le travail en groupe
7. Les techniques de conduite et d'animation de réunion
8. Les écrits professionnels : le compte rendu, le rapport

Mode d'évaluation : *...Examen écrit et contrôl continu.....*

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Thermoélectricité

Crédits : 6

Coefficients : 3

Thermoélectricité

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

L'objectif du cours est d'approfondir les connaissances sur les propriétés thermiques des matériaux et de comprendre les principes physiques de fonctionnement des dispositifs permettant la conversion de l'énergie thermique.

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

Notions de base sur la thermodynamique, physique des matériaux, les techniques de caractérisations.

Contenu de la matière :

1. Aspects historiques
2. Applications potentielles
3. Principes de base : Bref rappel sur les coefficients Seebeck, Peltier et Thomson
4. Principes de la conversion d'énergie par effet thermoélectrique, Rendement de conversion et paramètres importants
5. Modules thermoélectriques
6. Les matériaux thermoélectriques : Matériaux utilisés dans les dispositifs actuels, Optimisation des matériaux thermoélectriques
7. Voies de recherche : Structures de basse dimensionnalité, Identification et optimisation de nouveaux matériaux, Principes, Matériaux prometteurs particulièrement étudiés

Mode d'évaluation : *...Examen écrit.....*

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Matériaux et dispositifs pour la transformation et le stockage de l'énergie

Crédits : 7

Coefficients : 4

Matériaux et dispositifs pour la transformation et le stockage de l'énergie

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

Le module vise à former les étudiants aux technologies actuelles et futures de stockage et de transformation électrochimiques de l'énergie. Le cours est principalement axé sur les matériaux, les techniques de caractérisations associées, la réalisation des composants et des dispositifs et l'évaluation de leurs performances

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

Notions de base en chimie, physique, physico-chimie des matériaux et en électrochimie

Contenu de la matière

- Méthodes de synthèse et de caractérisations physico-chimiques des matériaux divisés
- Systèmes de stockage électrochimiques de l'énergie :
- Batteries avancées: matériaux et dispositifs pour batteries Li-ions, techniques de mise en forme des électrodes
- Supercondensateurs et systèmes hybrides
- Nouveaux matériaux, nouveaux dispositifs (Systèmes lithium/air, redox flow cell, ...)
- Vers des systèmes éco-compatibles : nouveaux matériaux, cycle de vie, recyclage
- Aspects pratiques de montage et d'évaluation des performances de dispositifs (Batteries, supercondensateurs, PACs...)
 - Filière hydrogène
- Production
- Stockage, distribution
- Utilisation : piles à combustibles, électrolyseurs, etc...
- Nouveaux matériaux, nouveaux dispositifs

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Sources de rayonnements et composants optiques

Crédits :5

Coefficients : 2

Sources de rayonnements et composants optiques

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

A l'issu des enseignements de cette unité, l'étudiant va acquérir des notions sur les différentes forme d'émission de la lumière.

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

L'étudiant doit avoir des notions de bases sur la physique des semiconducteurs et les phénomènes de génération.

Contenu de la matière :

1. Rappels sur les interactions matière- rayonnement
2. Sources classiques: lampes à incandescences, lampes à décharges,
3. Sources modernes: diodes électroluminescentes, diodes laser,
4. Sources de rayonnement cohérent (laser)
5. Détecteurs de rayonnements optiques : Cellules photoélectriques, photomultiplicateurs. Photodiodes (PN, PIN, ... etc.),
6. Transmission guidée : Fibre optique, modes de propagation
7. Modulation optique : Effet électro-optique, Déphaseurs, rotateurs, isolateurs, filtres spectraux, multiplexeurs, démultiplexeurs, Modulation de phase, d'amplitude, de fréquence, Couplage source-guide-récepteur,
8. Applications: systèmes de transmissions optiques modernes (Internet).

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Techniques d'Elaboration des Matériaux

Crédits : 5

Coefficients :2

Techniques d'Elaboration des Matériaux

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

Le but de ce module est de donner à l'étudiant la possibilité de se familiariser avec les différentes techniques d'élaboration des matériaux et avoir des notions sur les couches minces.

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

Matériaux et méthodes de caractérisation

Contenu de la matière :

1. Introduction à la physique des couches minces : Historique - Intérêt des couches minces - Paramètres clés de formation - Mise en œuvre
2. Nucléation et croissance : Approche qualitative, Approche thermodynamique, Croissance sur une surface idéale, Croissance sur une surface réelle
3. Techniques physiques de dépôt- Techniques de vides.
4. L'épitaxie
5. Techniques chimiques de dépôts
6. Méthodes d'analyse des surfaces.

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Initiation à la recherche

Crédits : 4

Coefficients : 2

Initiation à la recherche

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

Ce module vise à développer l'intérêt et l'habitude de la recherche personnelle, à donner le sens de la planification et de l'organisation de son travail afin d'atteindre un objectif précis ou à résoudre un problème technique particulier.

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

Contenu de la matière

1. L'éthique de la recherche scientifique.
2. Les sources de l'information scientifique.
3. Les étapes d'un projet de recherche :
 - Cerner le problème et formuler les objectifs.
 - Planifier et modéliser sa recherche : élabore un plan de travail.
 - Choisir ses outils et méthodes.
 - Documentation et analyse de l'information disponible.
 - Réalisation des tâches du travail.
 - Analyser les résultats.
 - Elaborer un rapport de recherche et diffuser ses résultats.
4. Les normes rédactionnelles du travail scientifique.
5. La relation entre la recherche et la société.

Mode d'évaluation : ...Examen écrit.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Spectroscopies optiques

Crédits : 2

Coefficients :2

Spectroscopies optiques

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

Il s'agit dans ce module de donner aux étudiants une formation générale fondamentale de spectroscopie optique et électronique, leur permettant sans devenir des spécialistes de chacune d'entre elle, de devenir des physiciens capables de choisir et d'adapter les outils de spectrométrie aux différentes problématiques de caractérisation ex situ et in situ d'échantillons allant de la molécule aux matériaux, à des échelles millimétriques jusqu'à nanométriques

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

Notions de mécanique quantique (indépendant du temps), Loi de Boltzmann, Electromagnétisme, Physique des Solides (L3)

Contenu de la matière :

1. Théorie des groupes appliquée aux groupes ponctuels
2. Spectrométrie de vibration moléculaire
3. Symétrie et vibrations de liaisons
4. Spectroscopie du solide.
5. Spectrométrie optique de transition électronique.
6. Application pratique

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique II

Crédits : 1

Coefficients : 1

Anglais Scientifique II

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

Perfectionnement du niveau d'anglais des étudiants et anglais technique

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

Notions de base d'anglais Scientifique et Technique.

Contenu de la matière :

1. Review of verb tenses
2. Description of shapes
3. Description of qualities of substances
4. Description of position and movement
5. Description of sequence
6. Description of ability
7. Expressing similarities and differences
8. Comparing and contrasting
9. Predicting

Mode d'évaluation : ...*Examen écrit*.....

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

V- Accords ou conventions

Oui

NON

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master : Physique Energétique et Energie Renouvelables

Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut) + Responsable de l'équipe de domaine	
Date et visa 	Date et visa 
Chef d'établissement universitaire	
Date et visa	
Conférence Régionale	
Date et visa	

2/2

Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)