

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
Université de Djelfa	Sciences et Technologie	Sciences de la Matière

Domaine : Sciences de la Matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Energétique et Energies renouvelables

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواصفة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي / مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
علوم المادة	كلية العلوم و التكنولوجيا	جامعة الجلفة

الميدان : علوم المادة

الشعبة : فيزياء

التخصص : فيزياء طاوقية و طاوقات متجددة

السنة الجامعية: 2017/2016

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	06
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	07
E - Passerelles vers les autres spécialités	08
F - Indicateurs de suivi de la formation	08
G - Capacités d'encadrement	08
4 - Moyens humains disponibles	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	09
B - Encadrement Externe	10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B- Terrains de stage et formations en entreprise	22
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	22
D - Projets de recherche de soutien au master	23
E - Espaces de travaux personnels et TIC	24
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	25
1- Semestre 1	26
2- Semestre 2	27
3- Semestre 3	28
4- Semestre 4	29
5- Récapitulatif global de la formation	29
III - Programme détaillé par matière	30
IV – Accords / conventions	73

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des sciences et de la Technologie

Département : Sciences de la Matière

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

Centres de recherche en énergie solaire : Ghardaia, UDTS, CDTA, CDER

Entreprises de profil industriel ayant une vocation de recherche, telles que la Sonatrach

Centre de recherche en énergie nucléaire ; Birine

- Partenaires internationaux :

Département de Physique et d'Astronomie, Univ. De Nottingham, Grande Bretagne

Institut de chimie de la matière condensée, Univ. Bordeaux 1 , France

Laboratoire de Physique de la matière condensée, Univ. Valence, Espagne

Laboratoire Conditions Extrêmes et Matériaux Haute Température et Irradiations ;

Univ. Orléans, France

* = 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*)

Le parcours Master en physique des matériaux proposé est destiné aux étudiants ayant suivi avec succès une formation de Licence en physique, option:

- Physique des Matériaux
- Physique fondamentale
- Physique théorique
- Physique des rayonnements

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

Le développement du solaire photovoltaïque a eu pour origine l'électrification des sites isolés, mais également l'alimentation de matériel mobile. Cette nécessité a permis à la filière naissante de faire année après année des progrès considérables. La motivation actuelle est due à l'épuisement prévisible des énergies non renouvelables comme le pétrole, le gaz, le charbon, ou l'énergie nucléaire. Le photovoltaïque raccordé au réseau électrique apparaît comme l'une des solutions.

L'énergie solaire photovoltaïque est une forme d'énergie renouvelable permettant de produire de l'électricité par transformation d'une partie du rayonnement solaire grâce à une cellule photovoltaïque. Plusieurs cellules sont reliées entre-elles sur un module solaire photovoltaïque. Plusieurs modules sont regroupés pour former une centrale solaire photovoltaïque. La production d'électricité solaire n'est pas régulière. Les périodes de production ne coïncident pas avec les périodes de consommation et la nuit, la production est nulle mais pas les besoins. Dans les sites isolés, on stocke l'énergie dans des batteries. Le terme photovoltaïque désigne indifféremment le phénomène physique - l'effet photovoltaïque - et/ou la technologie associée.

Cette formation consiste en une introduction aux énergies renouvelables et un approfondissement en énergie solaire. Un intérêt particulier est apporté aux dispositifs qui permettent la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique ainsi que le stockage de cette énergie.

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

Le programme de master en physique photovoltaïque permet à l'étudiant d'acquérir une bonne connaissance des propriétés des matériaux, telles que les propriétés élastiques, thermiques, électroniques et optiques, étudiées par les méthodes classiques. L'étudiant doit également être capable de montrer une bonne connaissance de l'effet photovoltaïque, de la conversion énergétique ainsi que des divers types des cellules solaires. Ainsi, ce master va permettre à nos étudiants d'acquérir un ensemble d'éléments scientifiques de base à l'initiation à la recherche pour une éventuelle formation doctorale future. La filière photovoltaïque est en plein expansion ce qui donne des chances réelles pour l'emploi. L'intégration de nos étudiants dans l'éducation nationale est aussi prévisible.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

A l'issue de sa formation, l'étudiant peut intégrer les institutions scientifiques et industrielles suivantes :

- L'université
- Le laboratoire des Sciences et Informatique des Matériaux de l'université de Djelfa
- Centre de Recherche en Energie Nucléaire – Birine (W. de Djelfa)
- La direction de maintenance de Laghouat, TRC SONTARCH.
- SOANTRACH - Hassi R'Mel
- Centre de Recherche en Energie Solaire – Ghardaïa
- Les laboratoires de recherches universitaires dans le domaine des sciences des matériaux d'une façon générale.

- Les laboratoires de recherche des centres de recherches nationaux travaillant dans le domaine des matériaux nouveaux comme l'UDTS, CDTA, CDER,...
- Les entreprises de profil industriel ayant une vocation de recherche, telles que la SONATRACH.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

F – Indicateurs de suivi de la formation







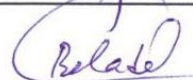
- Conseil de suivi du master: Ce conseil est constitué par les responsables du domaine (en qualité de président), de la filière et de la spécialité et le(s) directeur(s) du laboratoire(s). Il est chargé de piloter le projet. Il débâtera de toutes questions pédagogiques, administratives, ou autres qui concernent le déroulement du projet.
- Comité pédagogique du master : Ce comité est constitué par les responsables de la filière (en qualité de président) et de la spécialité, ainsi que les responsables des unités d'enseignement et un représentant des laboratoires de recherche impliqués dans la formation de recherche et en fin les représentants des étudiants. Il est chargé de faire le suivi et la coordination pédagogiques de la formation.

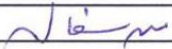
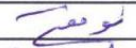

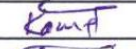
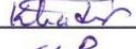


G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

quinze (15) 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
Ahmed GUEDDIM	Lic. Sciences Appl.	Doct+HDR, Phys Matériaux	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Abdelkrim NAAS	Lic. Sciences Appl.	Doct+HDR, Phys Matériaux	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Larbi BOUKEZZI	Ing. Matériaux	Doct+HDR, Phys Matériaux	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Brahim Khalil HACHI	Ing. Matériaux	Doct+HDR, Phys Matériaux	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Mostefa MAACHE	DES Physique	Doct., Phys Matériaux	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Assia BOURAIOU	DES Physique	Doct+HDR, Phys Matériaux	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Djamel RAHOU	Lic. Physique	Doct., Phys Matériaux	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Brahim BELADEL	Lic. Physique	Doct., Phys Matériaux	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	

Lakhdar BESSISSA	Ing. Matériaux	Doct., Phys Matériaux	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire	
Ahmed BENSETTAL	DES Chimie-Physique	Doct. Chim-Physique	MCB	Cours, TD, TP	
Hicham BENYAGOUB	DES Physique	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Achoura MOUAFKI	DES Physique	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Abdeldjebbar BELHOUNI	DES Physique	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Abderrazak DJENIDI	DES Physique	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Kamel ABDELHAFIDI	Lic. Sciences Appl.	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Mohamed LAHOUAL	Lic. Sciences Appl.	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Abdelkader KHADIR	Lic. Sciences Appl.	Magist. Physique	MAA	Cours, TD, TP	
Mohamed DJERIOUI	Lic. Physique	" "	" "		

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Univ. M'sila

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Nadir BOUARISSA	DES Physique	Doctorat d'Etat	Prof.	Cours, TP, Encadrement de mémoire	

Etablissement de rattachement : Univ. M'sila

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Omar MEGLALI	DES physique	Doct. Phys Matériaux	MCB	Cours, TP, Encadrement de mémoire	<i>O. Meglali</i>

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 : Mécanique 1

Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Tube de venturi : Diamètre des orifices d'entrée et de sortie : 1,3 cm Rapport β : 0,37 Gamme de débit : 1,9-18,9 l/min Chute de pression : 0,25-65 kPa Prises de pression : Deux, une à l'entrée et une à la sortie, à douille de raccord rapide à clapet de retenue	1	Bon
2	un réservoir cylindrique en verre percé au fond	1	Bon
3	Appareil du jet d'eau	1	Bon
4	dispositif en plexiglas	6	Bon
5	Diaphragme	4	Bon
6	élargissement brusque	2	Bon
7	rétrécissement brusque	2	Bon
8	coude	6	Bon
9	Rotamètre : Gamme de débit 1,8-20 l/min Fixation : Vertical Précision : ± 5 % de la pleine échelle Prises de pression : Deux, une à l'entrée et une à la sortie, à douille de raccord rapide à clapet de retenue	2	Bon
10	Banc hydraulique volumétrique (Hydraulic bench)	1	Bon
11	Manomètre : Type : Tube de Bourdon Gamme : 0-100 kPa, jauge Précision : 3 % de la pleine échelle Diamètre du cadran : 6,4 cm	4	Bon
12	Manomètre à aiguille de bourdon : Plage de mesure : 0 à 1.020 mbar Raccord : DM 16 KF Diamètre de l'échelle : 8 cm	4	Bon

Intitulé du laboratoire : Mécanique 2

Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Hélice à 8pales : Diamètre : 7 cm Complément nécessaire : Aiguille à tricoter	1	Bon
2	Cocotte-minute : Contenu : 2,5 l Plage de températures : 0 à 160 °C Plage de pressions : 0 à 2,5 bar Diamètre du fond : 22 cm Poids : 2,5 kg env.	1	Bon
3	Appareil d'Ingenhouz : Matériaux : cuivre, aluminium, laiton, acier, verre et bois Température de virage du papier indicateur : 40 °C	1	Bon
4	Croix trimétallique : Matériaux : fer, cuivre, laiton Longueur d'un bras : 5 cm env. Longueur totale : 33 cm	1	Bon
5	Thermosiphonm Verre : Duran Hauteur : 44 cm env. Largeur : 30 cm Diamètre : 3 cm env.	1	Bon
6	Chambre calorimétriquem Dimensions (extérieures) de la chambre : 28 cm x 28 cm x 20 cm Masse de l'accumulateur thermique : 500 g env. Chauffage de la chambre : Alimentation : 24 V, par douilles de 4 mm Courant : 0,4 A Diamètre des trous des bouchons : 1 x 1,5 mm, 1 x 6 mm, 1 x sans trou Surface testée : 15 cm x 15 cm chacune Epaisseur des plaques : Céramique : 11 mm Polystyrène : 10 mm Aluminium : 3 mm Température tolérée (chambre et parois) : 60 °C Poids total : 2,6 kg	2	Bon
7	Chambre calorimétrique	1	Bon
8	Accumulateur thermique en aluminium	1	Bon
9	Ampoule électrique, 24 V, 10 W, pour le chauffage	1	Bon
10	Douille STE	1	Bon
11	Bouchons en caoutchouc	3	Bon
12	Plaque en céramique	1	Bon
13	Plaque en polystyrène	1	Bon
14	Plaque en aluminium	1	Bon
15	Plaques en plexiglas	2	Bon
16	Crochet de montage et de retrait des plaques	1	Bon

17	Corps noir : Matériau: laiton Ecran-diaphragme: Diamètre: 120 mm Ouverture: 20 mm Raccordement: tubulures de 9 mm Cylindre: Longueur: 100 mm Diamètre: 36 mm Alésage: 13 mm	4	Bon
18	Four électrique, 230 V : Température: max. 600 °C Dimensions de la chambre cylindrique: 10 cm x 37 mm Ø Branchement: max. 230 V, par câble de raccordement avec fiches de sécurité de 4 mm Puissance absorbée: max. 200 VA Dimensions: 11 cm x 9 cm x 13 cm Masse: 1,4 kg	2	Bon

Intitulé du laboratoire : Thermodynamique**Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Calorimètre : Chauffage: Raccordement: max. 24 V, par douilles de 2 mm Matériau: cuivre Forme: creux Dimensions: Diamètre 47 mm, hauteur 43 mm Masse:660 g	2	Bon
2	Thermomètre pour calorimètre : Plage de mesure : +15 °C à +35 °C Graduations : 0,2 K Longueur : 19 cm Diamètre : 6 mm	2	Bon
3	Moteur Stirling S : Puissance absorbée pour un fonctionnement en moteur thermique : 0,1 W env. Régime de ralenti : 1.000 t/min Poulie : 8 mm Ø Diamètre de l'arbre du volant : 4,7 mm Ø Dimensions : 20 cm x 10,5 cm x 6 cm Poids : 0,7 kg env.	1	Bon
4	Dynamomètre 1 N (x 2) : Tachymètre Tige, 25 cm Tige, 75 cm Noix Leybold (x 2) Pince de table, simple Fil de pêche	4	Bon
5	Moteur à air chaud : Cylindrée: 150 cm ³ env. Rapport de compression: 1:2 env. Puissance de chauffe: 300 W Dimensions: 50 cm x 26 cm x 70 cm Masse: 15 kg	1	Bon
6	Modèle (coupe) de moteur à 4 temps : Alimentation: 6 V, par douilles de 4 mm Dimensions: 25 x 25 x 45 cm Masse: 2,5 kg	2	Bon
7	Modèle (coupe) de moteur à 2 temps : Alimentation: 6 -, par douilles de 4 mm Dimensions: 20 cm x 20 cm x 36 cm Masse: 2 kg	2	Bon
8	Modèle (coupe) de moteur diesel à quatre temps : Alimentation: 6 V, par douilles de 4 mm Dimensions: 25 cm x 25 cm x 45 cm Masse: 4 kg	2	Bon
9	Pompe à chaleur PT : Réfrigérant : R134a, sans CFC Diamètre intérieur du serpentin de l'évaporateur et du	2	Bon

	<p>condenseur : 13 cm chacun Volume d'eau des réservoirs thermiques : 5 l Manomètre dans la partie basse pression : Plage de mesure : -1 bar à +10 bar Echelle du point de condensation : -60 °C à +50 °C Manomètre dans la partie haute pression : Plage de mesure : -1 bar à +30 bar Echelle du point de condensation : -60 °C à +95 °C Dimensions du tuyau : 2 m x 6 mm Ø Alimentation : 230 V, 50 Hz par câble secteur Puissance absorbée : 130 VA env. Dimensions : 70 cm x 82 cm x 50 cm Poids : 30 kg</p>		
10	<p>Pompe à membrane pour vide et compression : Débit: 1,6 m³h⁻¹ (26 lmin⁻¹) Pression finale: 13 mbars Surpression: 1 bar max. (limitée par la vanne de surpression incorporée) Raccords: Côté vide: par collier de serrage Côté pression: par tubulure de couplage rapide avec collier de serrage (comprise dans la référence) Alimentation: 230 V, 50 Hz par cordon secteur Puissance absorbée: 120 VA Dimensions: 34 cm x 26 cm x 23 cm Masse: 12 kg</p>	2	Bon

Intitulé du laboratoire : Physique**Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	trepied - pass-	6	Bon
2	poid a fente 1g , 10g , ..	20	Bon
3	glisseurs p .rails coussin d'air	10	Bon
4	balance LG 311	1	Bon
5	tuyau de refoulement 1,5 M	1	Bon
6	compt dig elect 4 dec a h/parl	6	Bon
7	noix double -pass-	3	Bon
8	barriere optique a fourche	1	Bon
9	poulie de precision	1	Bon
10	rail a coussin d'air	1	Bon
11	dispositif de lancement	1	Bon
12	aimant d'arret avec fiche	1	Bon
13	Soufflerie	2	Bon
14	Declancheur	1	Bon
15	interrupteur a bascule	1	Bon
16	curseur la paire	2	Bon
17	porte plaque	1	Bon
18	embase -pass-	5	Bon
19	axe de rotation	1	Bon
20	Sphere	1	Bon
21	Disque	1	Bon
22	cylindre creux	1	Bon
23	cylindre plein	1	Bon
24	barre avec masse mobiles	1	Bon
25	dynamometre 2,5 n	20	Bon
26	mesure de 2000mm	1	Bon
27	barriere optique a fourche	1	Bon
28	coussinet a air	1	Bon
29	disque de rot.graduation angul	1	Bon
30	tige d'energie	1	Bon
31	disp d'arret avec declen bowden	20	Bon
32	ecran p.dique de rotation	1	Bon
33	pince de table -pass- petite	2	Bon
34	poulie de precision	1	Bon
35	tuyau de refoulement 1,5m	1	Bon
36	barriere optique a fourche	2	Bon
37	noix double -pass-	6	Bon
38	roue de maxwell	1	Bon
39	plan incline a rouleau comprenant :	1	Bon
40	plan incline appareil compacte	1	Bon
41	rouleau p plan incline	1	Bon
42	conducteur electrique jeu de 04	1	Bon
43	bobine 120 A 6w dg	1	Bon

44	bobine 140 spires 6 spires	1	Bon
45	ampermetre 1ma-3 a cc/ca	1	Bon
46	transformateur d'intensite	1	Bon
47	teslametre numerique	1	Bon
48	sonde de hall axial	1	Bon
49	sonde hall tangente	1	Bon
50	trans .redresseur 15vca/12cc/5ae	1	Bon
51	noyau en u feuilleté	1	Bon
52	noyau de fer court feuilleté	1	Bon
53	pince de table -pass-	1	Bon
54	disque d'ecartement jeu	1	Bon
55	plaque de condensateur 283x283mm	2	Bon
56	plateau de condensateur +ouver	1	Bon
57	sonde de potentiel	1	Bon
58	cartouches de butane jeu de 04	1	Bon
59	mesureur de champ électrique	1	Bon
60	Mini – tour à commande numérique	1	Bon
61	bloc d'alimentation	1	Bon

Intitulé du laboratoire : Physique (OV)

Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	multitete prot c les surcharge	1	Bon
2	bloc d'alimentation	1	Bon
3	appareil de millkan	1	Bon
4	chronometre de poche 2	1	Bon
5	lamelles couver-objet 18x18mm,50	1	Bon
6	commutateur en croix	1	Bon
7	terpied -pass-	2	Bon
8	niveau circulaire a bulle	1	Bon
9	pendule de torsion selon pohl	1	Bon
10	alimentation universelle	2	Bon
11	redresseur en prot 30v ca/1a cc	1	Bon
12	chronometre 2 .numer. 1/100sec	1	Bon
13	pend av connexion p enreg	1	Bon
14	enregistreur ty 2 canaux	1	Bon
15	ressort a boudin 3 n/m	1	Bon
16	porte poids p poids a fente	1	Bon
17	poids a fente 10g	5	Bon
18	noix double -pass-	1	Bon
19	porte plaque	3	Bon
20	ecran metallique 300w300mm	2	Bon
21	embase -pass-	4	Bon
22	emetteur de micro-ondes avec klystron	1	Bon
23	dipole recepteur de micro-ondes	1	Bon
24	alimentation pour micro-ondes	1	Bon
25	recepteur de micro-ondes direct	1	Bon
26	cable blinde bnc 1750mm	1	Bon
27	adapt .double bnc/fiche 4mm	1	Bon
28	multimetre manuel digit 10a lcd	1	Bon
29	chargeur p.accu ni-cd 0.1ah/9v	1	Bon
30	filtre interfrentielsjeu de 03	3	Bon
31	filtre interfrentielsjeu de 02	2	Bon
32	ampli de mesure niversel	1	Bon
33	cellule photoelectrique p.t.p	1	Bon
34	lampe spectrale hg 100 pico9	1	Bon
35	self pour lampe spectrale	1	Bon
36	voltmetre 0.3-300v cc 10-300v ca	1	Bon
37	bloc d'alimentation	1	Bon
38	tube de franck-hertz complet 220v	1	Bon
39	thermometre de labo(10 +250c)	1	Bon
40	plaque fibre ceramiqu 250x250x30	1	Bon
41	energeteur ty L.canal	1	Bon
42	app auxiliare p tube f-hertz	1	Bon
43	ampli de mesure niversel	1	Bon

44	voltmetre 0.3-300v cc 10-300v ca	1	Bon
45	voltmetre 5/15v cc	1	Bon
46	porte -lentille	1	Bon
47	porte -lentille	1	Bon
48	porte -condenseur	1	Bon
49	verre depoli 50x50mm	1	Bon
50	micrometre objectife 1mm	1	Bon
51	pm puce de chien . Total	1	Bon
52	diaphragme a fleche	1	Bon
53	ecran translucide 250x250mm	1	Bon
54	lentille en monture f+20mm/50/100/200/300	5	Bon
55	condenseur double f 60 mm	1	Bon
56	transformateur 6v 220v ca	1	Bon
57	curseur p banc opt .a profil h80m	1	Bon
58	banc optique a profil 1000mm	1	Bon
59	base p .banc opt .a profil reglpl	2	Bon
60	curseur .banc opt .a profil.h30mm	5	Bon
61	voltmetre 0,3-300v cc/10-300 ca	1	Bon
62	ampermetre 1ma-3 a cc/ca	1	Bon
63	lampe a souder .butane av 3tuy	1	Bon
64	bobine de champ 750mm 485 sp/m	1	Bon
65	bobine inductrice 300 sp d 40mm/32/25	6	Bon
66	generar de fonction 0,1 hz-100khz	1	Bon
67	multimetre prot c les surcharges B*E	1	Bon
68	multimetre manuel digit 2A .lcd	1	Bon
69	chargeur p.accu NI/CD 0,1ah/9v	1	Bon
70	chronometre de poche 2	1	Bon
71	ampermetre 1/5 a cc	1	Bon
72	cable blinde bnc 30mm	1	Bon
73	transformateur 6v /220v ca	1	Bon
74	diapositive empreur maximilian	1	Bon

Intitulé du laboratoire : Mesures


Capacité en étudiants : 12 Etudiants / TP

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
1	multimetre numerique 3200digits 8025	30	Bon
2	microvoltmetre type EVA	10	Bon
3	pont de wheateston	4	Bon
4	pont de mesure universal	2	Bon
5	millivoltmetre 5hz..1mhz	20	Bon
6	oscilloscope 20mhz	10	Bon
7	oscilloscope a memoire hm 1007	4	Bon
8	frequencemetre periodemetre	5	Bon
9	frequencemetre numerique	5	Bon
10	generateur hf 150mhz am interne/externe	6	Bon
11	generateur d'impulsion	4	Bon
12	distortiometre bf 20hz..20khz	2	Bon
13	alimentation double affichage 2x15v/2a	10	Bon
14	transformateur reglable 250/230 vac/dc	6	Bon
15	voltmetre 5/15v cc	30	Bon
16	voltmetre ferromagnetique	20	Bon
17	ampermetre 1/5a.. cc	30	Bon
18	ampermetre ferromagnetique Im1050	20	Bon
19	wattermetre universal	6	Bon
20	mesureur d'isolment	2	Bon
21	watermetre triphase mx-95	6	Bon
22	cosinus phi-metre 220/380v	2	Bon
23	teslametre numerique	4	Bon
24	sonde de hall axial	3	Bon
25	sonde de hall tangente	3	Bon
26	phasmetre electronique	4	Bon
27	indicateur d'ordre de phase	3	Bon
28	transfo 3 ph 3-23/40v 3a	6	Bon
29	compteur d'energie monophasé	4	Bon
30	compteur d'energie triphase	4	Bon
31	Ratelier	4	Bon
32	boite de resistance 1ohm-10Mohms	10	Bon

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Laboratoire des Science et Informatique des Matériaux	20	06 semaines

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

Chef du laboratoire: Prof. Ahmed GUEDDIM
N° Agrément du laboratoire : Arrêté No. 146 du 16/03/2011
<p>Date : 09.03.2016</p> <p>Avis du chef de laboratoire : Favorable</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
<p>Date :</p> <p>Avis du chef de laboratoire:</p>

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
Croissance et caractérisation du Na ₂ ZnP ₂ O ₇ dopé métaux de transition et terres rares	D02820080009	01/01/ 2009	31/12/ 2012
Etude théorique des propriétés optoélectroniques d'un laser à puits quantique à base du ZnMgSe	PNR N° U17/R09	04-09-2011	03/09/2014
Etude, élaboration et caractérisation des couches minces Cu(In, Al)Se ₂ et CuIn(S _x Te _{2-x}) ₂ pour application photovoltaïque	D02820110011	01-01-2012	31/12/2014
II-VI Semiconductors for Spintronics Applications	D02820130062	01/01/2014	31/12/2017

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

L'université dispose d'une cellule qui a pour objectif principal la contribution au déploiement des technologies de l'information et de la communication (TIC) au sein de notre université, ainsi qu'à l'essor des formations dispensées au moyen d'Internet. L'université de Djelfa est dotée de deux grandes salles d'internet pour les étudiants toutes formations confondues. Egalement, le département dispose d'une salle de TP en informatique, dotée de 20 micro-ordinateurs, où l'étudiant pourra exécuter ces travaux personnels.

Notons que certains enseignants de la formation LMD physique proposée ont suivi un stage d'une semaine bloquée dans le cadre de la formation TIC assurée en mai 2008 à l'université de Laghouat par le bureau de l'AUF* à Alger (atelier : conception, développement et utilisation d'un cours en ligne).

La formation des étudiants est renforcée par des travaux personnels dans le cadre de leur stage de fin de cycle qui se fera au laboratoire de Physique de la Matière Condensée de l'université de Djelfa ainsi qu'au Laboratoire des Sciences Fondamentales de Laghouat. Le laboratoire leur offrira tous les moyens disponibles (équipements de recherche, micro-ordinateurs, connexion internet, bureau de travail, ...) et les compétences nécessaires pour que le stage se déroulera dans de bonnes conditions. Il faut savoir que les thèmes de ces stages intégreront certains axes de recherche du laboratoire, notamment : la physico-chimie des matériaux, les matériaux pour l'optoélectronique, la simulation *ab-initio* des matériaux et la physique des surfaces et interfaces.

*** AUF : Agence Universitaire de Francophonie**

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 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)									
Physique du Solide	45.0	1.5	1.5			3	5	33 %	67 %
Physique Statistique	45.0	1.5	1.5			2	3	33 %	67 %
UEF2(O/P)									
Physique des Semiconducteurs 1	45.0	1.5	1.5			3	5	33 %	67 %
Interaction Rayonnement Matière	45.0	1.5	1.5			3	5	33 %	67 %
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Méthodes Mathématiques et Algorithme pour la Physique	45.0	1.5	1.5			2	5	50 %	50 %
Défauts cristallins et Diffusion	45.0	1.5	1.5			2	4	50 %	50 %
UE découverte									
UED1(O/P)									
Propriétés Physiques des Cristaux	45.0	1.5	1.5			1	2		100%
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais Scientifique	22.5	1.5				1	1		100%
Total Semestre 1	337.5	12.0	10.5			17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)									
Physique des Semiconducteurs 2	45.0	1.5	1.5			3	5	33 %	67 %
Technologie des Semiconducteurs	45.0	3.0				2	4		X
UEF2(O/P)									
Conversion photovoltaïque	45.0	3.0				3	5	33 %	67 %
Composants photoniques	45.0	1.5	1.5			2	4	33 %	67 %
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Programmation Informatique	45.0	1.5		1.5		2	4	50 %	50 %
Caractérisation des Semiconducteurs	67.5	1.5		3.0		3	5	50 %	50 %
UE découverte									
UED1(O/P)									
Energies Renouvelables	45.0	3.0				1	2		100%
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais Scientifique	22.5	1.5				1	1		100%
Total Semestre 2	360	16.5	3.0	4.5		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)									
Cellules Solaires Cristallines (Si, GaAs, Avancées)	67.5	3.0	1.5			4	7	33 %	67 %
Cellules Solaires Non Cristallines (Amorphe, Organiques, CIGS)	67.5	3.0	1.5			4	7	33 %	67 %
Physique et technologie des verres	45.0	1.5	1.5			2	4	33 %	67 %
UE méthodologie									
UEM31(O/P)									
Outils Informatiques : Software	45.0	1.5		1.5		2	4	50 %	50 %
Psychopédagogie	22.5	1.5				1	2	50 %	50 %
UEM32(O/P)									
Simulation des dispositifs à semiconducteurs	45.0	1.5		1.5		2	3	50 %	50 %
UE découverte									
UED31(O/P)									
Traitement de Signal	22.5	1.5	1.5			1	1		100%
UE transversales									
UET31(O/P)									
Lasers et Fibres Optiques	45.0	1.5				1	2		100%
Total Semestre 3	360	15	6	3.0		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la Matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique photovoltaïque

Stage au laboratoire de recherche parrain de la formation sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel (stage au Laboratoire de Recherche sanctionné par un mémoire et une soutenance)	280	4	20
Stage en entreprise	--	--	--
Séminaires	20	2	10
Autre (préciser)	--	--	
Total Semestre 4	300	6	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	360	157.5	90	67.5	675
TD	90	45	45		180
TP		105			105
Travail personnel	280				280
Autre (Séminaires)	20				20
Total	750	307.5	135	67.5	1260
Crédits	84	27	5	4	120
% en crédits pour chaque UE	70%	23%	4%	3%	100%

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Physique du solide

Crédits : 5

Coefficients : 3

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

Etude des propriétés fondamentales des matériaux solides cristallins, physique des électrons, des vibrations (phonons) et propriétés optiques (Interaction onde électromagnétique – solide) .

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

Connaissances de base en :

Physique quantique

Physique statistique

Electromagnétisme

Contenu de la matière :

I. Théorie semi-classique de la conduction dans les métaux

I.1 Approximation du temps de relaxation

I.2 Calcul de la fonction de distribution hors équilibre

I.3 Conductivité électrique en courant continu

I.4 Conductivité électrique en courant alternatif

I.5 conductivité thermique

I.6 Pouvoir thermoélectrique

II. Théorie classique du cristal harmonique

II.1 l'approximation harmonique

II.2 Approximation adiabatique

II.3 Chaleur spécifique d'un cristal classique

II.4 Mode normaux d'un réseau de Bravais monoatomique unidimensionnel

II.5 Mode normaux d'un réseau de Bravais monoatomique tridimensionnel

III. Théorie quantique du cristal harmonique

III.1 Modes normaux et phonons

III.2 Forme générale de la chaleur spécifique du réseau

III.3 Chaleur spécifique à haute température

III.4 Chaleur spécifique à basse température

III.5 Chaleur spécifique aux températures intermédiaires : modèles de Debye et d'Einstein

III.6 Densité de modes normaux

IV. Propriétés optiques des solides

IV.1 Ondes électromagnétiques

IV.2 Constantes optiques des matériaux

IV.3 Interaction d'une onde électromagnétique avec les électrons dans un métal à basses fréquences

IV.4 Interaction d'une onde électromagnétique avec les électrons dans un métal à hautes fréquences

IV.5 Effet de peau

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Physique des solides, N.W. Ashcroft, N.D Mermin, traduit par F. Biet, H. Kachkachi, EDP Sciences, 2002
2. Introduction to solid state physics, C. Kittel, 5th , Wiley .1983.
3. H.E Hall, Solid state physics, Wiley ELBS ed ,1979

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Physique statistique

Crédits : 3

Coefficients : 2

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

Comprendre les phénomènes probabilistes dans l'environnement physique.

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

Connaissances élémentaires en probabilité statistique.

Contenu de la matière :

I- Approche statistique de la Physique

Introduction.

Description de l'état et de l'évolution d'un système physique.

Description microscopique d'un système physique. Notion de densité d'état.

- Eléments de théorie de probabilité.

Analyse combinatoire et distribution binomiale.

Distribution binomiale dans l'approximation de grands systèmes.

Marche au hasard et mouvement brownien.

II- Théorie cinétique des gaz

- Considérations générales

- théorie cinétique comme exemple

- modèle de la méthode statistique.

- Hypothèses de travail.

- Propriétés liés au champ de vitesses du gaz.

- Calcul de la pression du gaz.

- Loi d'état du gaz et conséquences.

- Théorie de Maxwell.

- Fonction de distribution des vitesses et interprétation.

- Notion de vitesse la plus probable, vitesse moyenne et vitesse efficace.

- Applications.

III- Théorie du transport

- Considérations générales sur le phénomène de transport (diffusion) et le phénomène de propagation.

- Notion de libre parcours moyen et diamètre de protection moléculaire.

- Notion de flux de matière, chaleur, quantité de mouvement.

- Lois de Fourier, Fick et Newton.

- Equations de diffusion de masse et de chaleur.

- Equation de quantité de mouvement.

- Application à la transmission de chaleur, diffusion de masse, écoulement dans un conduit, etc...

IV- Théorie de Boltzmann et application aux systèmes de particules sans interaction (3 semaines)

-Fonction de Partition de Translation.

-Fonction de Partition Vibration.

-Fonction de Partition Rotation.

-Fonction de Partition Electronique.

-Fonction de Partition Nucléaire.

-Calcul des contributions énergétiques: U , F , S , C_v , etc...

V- Ensembles statistiques et applications (2 semaines)

- Ensemble statistique d'équilibre.
- Distribution micro canonique.
- Distribution canonique.
- Distribution grand canonique.
- Distribution canonique et thermodynamique.
- Propriétés générales de la distribution canonique et sa relation avec la distribution micro canonique.
- Calcul de l'énergie libre du gaz parfait - Paradoxe de Gibbs.
- Gaz réel.
- Application des théorèmes de l'équipartition de l'énergie et du Viriel aux systèmes concrets.

VI- Mécanique statistique quantique (2 semaines)

- Bases fondamentales et rappels.

Rappels sur l'oscillateur harmonique et quantification de l'énergie (postulat de Planck).

Principe d'incertitude d'Heisenberg: Indiscernabilité et rejet de l'état de complexion.

Principe d'exclusion de Pauli: Etats symétriques (bosons) et antisymétriques (fermions).

- Statistique de Bose-Einstein.
- Statistique de Fermi-Dirac.
- Détermination des fonctions thermodynamiques: U , S , F , G , etc...

VII- Applications

- Théorie élémentaire du solide: Modèle d'Einstein, modèle de Debye, modèle des phonons.
- Théorie des solutions diluées, théorie des solutions d'électrolytes (Debye-Hückel).
- Rayonnement du corps noir.
- Condensation du gaz parfait de Bose-Einstein.
- Emission thermoionique, - Paramagnétisme.

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Physique des semiconducteurs I

Crédits : 5

Coefficients : 3

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

Acquérir la connaissance des semiconducteurs

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

C'est un module fondamental de la physique

Contenu de la matière : voir page suivante

A- Semi-conducteurs cristallins

I- Etats quantiques du semi-conducteur parfait

I-1- Etats quantiques du cristal tridimensionnel

I-2- Dynamique de l'électron de Bloch

I-3- Métal, isolant, Semi-conducteur

I-4- Détermination théorique des structures de bandes

II- Etats quantiques du semi-conducteur impur

II-1- Notion de trou

II-2- Les impuretés dans les semi-conducteurs

II-3- Bandes d'impuretés

III- Statistique des semi-conducteurs homogènes

III-1- Occupation des niveaux électroniques

III-2- Potentiel chimique

III-3- Statistique d'un semi-conducteur pur et du semi-conducteur impur

III-4- Semi-conducteurs compensés à température moyenne et à basse température

IV- Phénomènes de transport dans les semi-conducteurs

IV-1- Traitement classique du transport

IV-2- Traitement semi classique du transport

IV-3- La mobilité dans les semi-conducteurs

V- Effet de la Lumière

V-1- Absorption de la lumière par les semi-conducteurs

V-2- Processus de recombinaison

V-3- La photoconductivité et ses applications

V-4- Injection de porteurs par la lumière

B- Semi-conducteurs non cristallins

I-Théorie des électrons dans un milieu non cristallin

I-1 - Localisation d'Anderson

I-2- Conductivité métallique minimale

I-3- Conducteurs, semi-conducteurs et isolants

I-4- Semi métaux et pseudo gaps

I-5- Conduction par saut

II- Semi-conducteurs non cristallins

II-1- Préparation et classification

II-2- Méthodes de détermination de la structure

II-3- Propriétés électriques des semi-conducteurs non cristallins

II-4- Photoconduction et mobilité d'entraînement (drift)

II-5- Absorption optique

III- Semi-conducteur de structure tetrahedrique- Silicium amorphe

III-1- Méthodes de préparation

III-2- Structure

III-3- Lacunes, impuretés et autres défauts

III-4- Propriétés électriques

III-5- Propriétés Optiques

III-6- Densité des états dans les bandes de valences et de conduction

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Physics of semiconductor devices S.M. Sze, 2ed, Wiley.1981

2. Semiconductor physics and devices, Basic principles , A. Neamen , 3 ed Donald.2003

3. Wave mechanics applied to semiconductor heterostructures, G. Bastard , les éditions de physique.1990

Theory of modern electronic semiconductor devices, K.F. Brennan, A.S. Brown, Wiley 2002.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Interaction rayonnement-matière

Crédits : 5

Coefficients : 3

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'étudiant aura une maîtrise de la physique de l'interaction des photons, électrons et particules lourdes chargées. Cette maîtrise est nécessaire pour la caractérisation expérimentale des matériaux (caractérisation morphologique, chimique, structurale et fonctionnelle)

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

Physique des matériaux cristallins.

Physique de la matière condensée

Physique approfondie des matériaux

Contenu de la matière : voir page suivante

I- Notions générales sur les rayonnements et la matière

I-1- Définitions et nature des rayonnements

I-2- Unités et grandeurs caractérisant les rayonnements

I-3 Dualité onde-corpuscule. Réseau de diffraction

I-4 Classification des rayonnements

I-4-1 Classification selon la nature

I-4-1-1 Rayonnements électromagnétiques

I-4-1-2 Rayonnements particuliers

I-4-2 Classification selon leur effet sur la matière

I-5 Rappels sur la théorie atomique de la matière

I-5-1 Le principe d'incertitude de HEISENBERG

I-5-1-1 Mécanique classique et mécanique ondulatoire

I-5-1-2 L'énoncé du principe d'incertitude

I-5-1-3 Ondes associée à une particule: fonction d'onde Ψ

I-5-1-3-1 Cas d'un corpuscule libre

I-5-1-3-2 Généralisation

I-5-1-3-3 Conditions à remplir par la fonction d'onde Ψ

I-5-2 L'équation de SCHRÖDINGER

I-5-2-1 Équation d'onde et équation de SCHRÖDINGER

I-5-2-2 L'opérateur Hamiltonien

I-5-2-3 Fonctions propres et valeurs propres

I-5-2-4 Dégénérescence

I-5-2-5 L'équation de SCHRÖDINGER d'un système atomique

II- Notions fondamentales sur les interactions des rayonnements sur la matière

II-1 Lois de conservation dans les interactions

II-2 Section efficace

II-2- 1 Les projectiles peuvent être considérés comme ponctuels

II-2- 2 Généralisation : décomposition de l'onde en ondes partielles

II-3 Libre parcours moyen

III- Interaction des rayons X avec la matière

III- 1 Processus principaux d'interaction des photons

III- 1- 1 L'effet THOMSON

III- 1- 2 L'effet Compton

III- 1- 3 L'effet photoélectrique

III- 1- 4 Production de paires

III- 1- 5 Comparaison de ces divers processus
III- 2 Absorption
III- 2- 1 Loi d'absorption photoélectrique
III- 2- 2 Variation du coefficient d'absorption massique avec Z et λ
III- 2- 3 Facteur d'absorption

IV- Interaction des électrons avec la matière

IV- 1 Perte d'énergie par ionisations
IV- 2 Perte d'énergie par émission de rayonnement de freinage
IV- 3 Le transfert linéique d'énergie (TEL)
IV- 4 Parcours
IV- 5 Cas particulier des électrons de très hautes énergies

V- Interaction des particules lourdes chargées avec la matière

V-1 Passage des particules lourdes chargées dans la matière
V-1-1 Généralités
V-1-2 Principaux processus d'interaction des particules lourdes chargées avec la matière
V-1-3 Pouvoir d'arrêt d'un matériau pour les particules lourdes chargées
V-2 Ionisation par les particules lourdes chargées
V-2-1 énergies moyenne d'ionisation
V-2-2 Aspect théorique de l'ionisation par les particules chargées
V-2-3 Application à la fluorescence X
V-3- Interaction des particules lourdes chargées avec la matière condensée
V-3-1 Généralités
V-3-2 sputtering

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. R. Ouahes et B. Devallez, chimie générale, OPU, Alger, 1988
2. Daniel Blanc, les rayonnements ionisants, Masson, Paris, 1990-1997
3. J. Michel Hollas, Spectroscopie, Dunod, Paris, 1998
4. Sekkal Zohir, atomes et liaisons chimiques, OPU, Alger, 1988
5. Kadi-Hanafy Mouhyddine, Electricité Rayonnement et Radioactivité, OPU, Alger, 1982
6. Alonso-Finn, Physique générale, Champs et Ondes, InterEdition, Paris, 1977
7. Pierre CHEVALIER, Interaction du rayonnement avec la matière, technique de l'ingénieur

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodes mathématiques et algorithmes pour la physique

Crédits : 5

Coefficients : 2

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

Apprendre à l'étudiant les différents algorithmes mathématiques pour résoudre des problèmes de physique. Acquérir un certain nombre de méthodes et outils de Mathématiques appliqués à la Physique.

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

Contenu de la matière :

- INTRODUCTION A LA SIMULATION
- LES ESPACES PHYSIQUES
- LES POLYNOMES ORTHOGONAUX ET LEURS CONNECTIONS AUX OPERATEURS PHYSIQUES.
- INTRODUCTION DES EQUATIONS DIFFERENTIELLES ORDINAIRES ET PARTIELLES LINEAIRES ET NON LINEAIRES DANS UN ENVIRONNEMENT QUANTIQUE.
- ETUDE DE PLUSIEURS APPROCHES D'ACTUALITE POUR RESOUDRE CERTAINS SYSTEMES NON LINEAIRES.
- FONCTIONS DE GREEN ET APPLICATIONS
- LES METHODES D'APPROXIMATION
- QUELQUES APPLICATIONS EN MECANIQUE QUANTIQUE
- LES NOUVELLES METHODES EN MATHEMATIQUE APPLIQUEES A LA PHYSIQUE QUANTIQUE
- APPLICATIONS DIRECTES DE CES METHODES

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

- Fundamentals of Quantum Mechanics: WWW. Cambridge.org
- Principles of Nonlinear Optics. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- Numerical Methods, Second Edition, Brooks/Cole Publishing Company, 1998.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Défauts cristallins et Diffusion

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

Les propriétés de certains matériaux peuvent être considérablement modifiées par des défauts de structure. Il est donc important de connaître les divers types de défauts qui existent et de savoir comment ils modifient le comportement des matériaux.

L'application d'un traitement thermique aux matériaux de types afin d'en améliorer les propriétés est une pratique très répandue. Les phénomènes se produisant au cours d'un traitement thermique sont presque toujours associés à une diffusion atomique.

Amélioration des propriétés physiques et technologiques des dispositifs tels que les cellules solaires, les capteurs sous différentes formes (thermique, solaire, infra rouge...)

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

Connaissances de base en :

Physique quantique

Physique statistique

Physique du solide

Physique des matériaux cristallins

Contenu de la matière : voir page suivante

I. Les Défauts Cristallins. Les Défauts Ponctuels

1. Les types de défauts cristallins
2. Les défauts atomiques ponctuels
3. Etude expérimentale des défauts ponctuels
4. Les atomes étrangers

II. Dislocation et Défauts d'Empilement

1. Origine du concept de dislocation
2. La notion de dislocation
3. Définition et propriétés essentielles des dislocations
4. Propriétés élastiques des dislocations
5. Mouvements des dislocations
6. Interactions élastiques entre les dislocations
7. Croisement des dislocations
8. Défauts d'Empilement et dislocations imparfaites
9. Observation des dislocations
10. Les Joints de grains

III. La diffusion

1. Introduction

2. Mécanismes élémentaires de la diffusion
3. Autodiffusion par lacunes
4. Diffusion dans les alliages et interdiffusion
5. Courts-circuits de diffusion
6. Méthodes expérimentales

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. J. Philibert et J. Talbot, J. Benard , A. Michel, Métallurgie Générale, Masson, 1991
2. Jean Philibert, Yves Bréchet, Alain Vignes, Pierre Combrade, Métallurgie du minerai au matériau, Masson, Paris 1998
3. Yves Quéré, Physique des matériaux, Edition Marketing (ellipses) 1988
4. William D. Callister, Jr, Science et Génie des Matériaux, 5^e Edition, Dunod, Modulo Editeur 2001
5. Derek Hull, Introduction to Dislocations, Pergamon Press, Second Edition 1975, Reprinted 1979

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Propriétés physiques des cristaux

Crédits : 2

Coefficients : 1

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

Etude des propriétés physiques des cristaux : Susceptibilité, tenseur des contraintes, tenseurs des déformations, élasticité, conductivité thermique et électrique, thermoélectricité.

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

Connaissances de base en :

Physique des matériaux cristallins.

Physique de la matière condensée

Physique approfondie des matériaux

Contenu de la matière : voir page suivante

I. Principes généraux

I.1 Scalaires, vecteurs et tenseurs de second ordre

I.2 Transformation des axes, coordonnées, composantes d'un tenseur

I.3 Quadratique représentative

I.4 Propriétés géométriques dans la quadratique représentative

II. Susceptibilités paramagnétique et diamagnétique

II.1 Relations générales

II.2 Energie d'un cristal aimanté

II.3 Couples et forces

II.4 Susceptibilité magnétique d'une poudre

III. Conductivité thermique et électrique

VI.1 Conductivité thermique et tenseur de la résistivité

VI.2 Ecoulement de la chaleur dans le cas général

VI.3 Conductivité électrique

IV. Thermoélectricité

VII.1 Thermoélectricité dans les conducteurs isotropes

VII.2 Thermoélectricité dans les milieux isotropes

VII.3 Thermoélectricité dans les cristaux

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Anglais scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

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

Savoir rédiger un texte scientifique.

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

Contenu de la matière :

1. Etude de textes scientifiques.
2. Traduction Scientifique
3. Traitement de texte de haut niveau
4. Analyse d'articles scientifiques entrant dans le cadre de la formation.
5. Application directe de certains problèmes liés aux différents usages.

Mode d'évaluation : examen final

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Physique des semiconducteurs II

Crédits : 5

Coefficients : 3

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

Décrire les composants bipolaires et unipolaires, rappeler leurs propriétés particulières, comprendre l'influence d'une tension appliquée pour calculer la caractéristique courant - tension et explorer leurs applications dans le domaine technologique.

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

Connaissances de base en :

Physique du solide

Physique statistique

Physique quantique

Contenu de la matière :

I. Physique et propriétés des semiconducteurs- un rappel

I.1 Bandes d'énergie

I.2 Semiconducteurs en équilibre

I.3 Equations du transport électrique

II. Composants Bipolaires

II.1 Jonction p-n

II.2 Transistor bipolaire

II.3 Thyristor

III. Composants unipolaires

III.1 Contact métal semiconducteur

III.2 Hétérojonction

III.3 JFET et MESFET

III.4 Diode MIS et CCD

III.4 MOSFET

IV. Composants à effet tunnel

IV.1 Diode tunnel

IV.2. Diode tunnel MIS

IV.3 Transistor a effet tunnel

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Physics of semiconductor devices S.M. Sze, 2ed, Wiley.1981
2. Semiconductor physics and devices, Basic principles , A. Neamen , 3 ed Donald.2003
3. wave mechanics applied to semiconductor heterostructure, G. Bastard , les editions de physique.1990
4. Theory of modern electronic semiconductor devices, K.F. Brennan, A.S. Brown, Wiley 2002.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Technologie des semiconducteurs

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

Décrire les méthodes de fabrication des matériaux semiconducteurs et les différents dispositifs.

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

Contenu de la matière :

1. Rappels de thermodynamique

Réactions chimiques
Diagrammes de phases

2. Techniques de croissance du cristal

Méthode de Czochralski
Méthode de Bridgman
Méthode de la zone flottante
Méthode de croissance de Lely

3. Techniques de croissance par épitaxie

Épitaxie par phase liquide
Épitaxie par phase vapeur
Épitaxie par jet moléculaire
Déposition par vapeur chimique
Épitaxie par couche atomique

4. Techniques de déposition par couches minces

Déposition par vapeur chimique déclenchée par plasma
Évaporation sous vide
Pulvérisation

5. Croissance des nanostructures

Propriétés et conditions des dispositifs à points quantiques
Techniques de croissance

Mode d'évaluation : examen final

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

1. Fundamentals of Semiconductor Fabrication, G S May and S M Sze, J. Wiley, New York 2001.
2. Thin Film Solar Cells: fabrication, Characterisation and Applications, J. Poortmans and V Arkhipov (Editors), J. Wiley, New York 2006.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Conversion photovoltaïque

Crédits : 5

Coefficients : 3

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

Principe de la conversion photovoltaïque.

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

Physique des semiconducteurs

Contenu de la matière :

1. Rayonnement Solaire

- 1.1 Notions d'astronomie terrestre et solaire
- 1.2 Processus d'interaction entre rayonnement solaire et atmosphère
- 1.3 Processus de diffusion
- 1.4 Codes de calcul et instrumentation

2. Cellule Photovoltaïque

- 2.1 Notions élémentaires de la physique des solides
- 2.2 Interaction rayonnement matière
- 2.3 Jonction p-n
- 2.4 Principe de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire
- 2.5 Caractéristiques Courant-tension (I-V), Puissance-tension (P-V)
- 2.6 Différents matériaux et types de cellules solaires

3. Modules photovoltaïques

- 3.1 Module et groupement de cellules en série
- 3.2 Groupement de cellules ou modules en parallèle
- 3.3 Encapsulation des modules
- 3.4 Test des modules
- 3.5 Panneaux photovoltaïque

4. Conversion photovoltaïque multispectrale : Cellule solaire Arc-En-Ciel

- 4.1 Problématique du rendement de conversion
- 4.2 Calcul du rendement P-V multispectral
- 4.3 Sélection des matériaux

Mode d'évaluation : examen final

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

1. Physics of solar cells, from principles to new concepts ,P. Würfel, WILEY-VCH, 2005.
2. Energie solaire photovoltaïque, Tome 1: Physique et technologie de la conversion photovoltaïque, B. Equer, Ellipses, UNESCO, Paris, 1993.
3. Thin Film Solar Cells: fabrication, Characterisation and Applications, J. Poortmans and V Arkhipov (Editors), J. Wiley, New York 2006.
4. Design and Analysis of a grid connected photovoltaic generation system with active filtering function, G. Leonard and Jr. Leslie, Master of science thesis, 2003, Blacksburg, Virginia

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Composants photoniques

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

Etude des technologies photoniques et leurs applications dans les composants électroniques en impliquant à la fois les aspects de l'optoélectronique et de la photonique

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

Interaction rayonnement- matière

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

I. Rappel sur les semiconducteurs

I.1 Electrons et trous

I.2 Distribution de Fermi et densité des états

I.3 Dopage

I.4 Jonction p-n

II. Rayonnement solaire

II.1 Composition de l'atmosphère

II.2 Notion de trajet optique ou masse d'air

II.3 Rayonnement solaire à travers l'atmosphère

II.4 Rayonnement solaire au sol

III. Interaction rayonnement-semiconducteur

III.1 Photons et phonons

III.2 Absorption, émission spontanée, émission stimulée

III.3 Transitions directes et indirectes

III.4 Génération et recombinaison des paires électron-trou

IV. Composants Photoniques

IV.1 LED et Lasers à semiconducteurs

IV.1.1 Introduction

IV.1.2 Diodes électroluminescentes

IV.1.3 Lasers à semiconducteurs

IV.2. Photodétecteurs

IV.2.1 Introduction

IV.2.2 Photodétecteurs

IV.2.3 Photoconducteurs

- IV.2.4 Photodiodes
- IV.2.5 Photodiode à avalanche
- IV.2.6 Phototransistors

IV.3 Cellules solaires

- IV.3.1 Introduction
- IV.3.2 Cellules solaires à homojonctions
- IV.3.3 Cellules solaires à hétérojonctions

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Semiconductor physics and devices, Basic principles , A. Neamen , 3 ed Donald.2003
2. Semiconductor optoelectronic devices, Introduction to physics and Simulation, J. Piprek, Academic Press
3. Physics of semiconductor devices S.M. Sze, 2ed, Wiley.1981
4. Electronic and Optoelectronic Properties of semiconductor structures, J Singh, Cambridge University Press, Cambridge 2003.
5. Semiconductor Nanostructures for Optoelectronic Applications, T Steiner (Editor), Artech House, Boston 2004.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Programmation informatique

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

Algorithme et langage de programmation

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

Contenu de la matière :

MATLAB

FORTRAN

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

CD MATLAB

CD FORTRAN

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Caractérisation des semiconducteurs

Crédits : 5

Coefficients : 3

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

Méthodes et techniques de caractérisation des semiconducteurs

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

Electricité

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

1. Densité de dopage et porteurs libres

1.1 Capacité-Tension

1.2 Courant-Tension

1.3 Mesures d'erreurs

1.4 Effet Hall

1.5 Techniques optiques

2. Résistances de contacts et Barrières Schottky

2.1 Contacts Métal-Semiconducteurs

2.2 Résistance de contact

2.3 Techniques de mesures

2.4 Hauteur de la barrière Schottky

3. Résistances séries

3.1 Jonction p-n

3.2 Barrière Schottky

3.3 Cellules solaires

3.4 Transistor Bipolaire

3.5 MOSFET

4. Défauts et défauts d'interfaces

4.1 Mesures de la capacité

4.2 Mesures du courant

4.3 Mesures de la charge

4.4 Spectroscopie transitoire des défauts profonds

4.5 Autres méthodes

5. Durées de vie

5.1 Durée de vie de la recombinaison, vitesse de recombinaison en surface

5.2 Durée de vie de la génération, vitesse de génération en surface

- 5.3 Mesures optiques de la durée de vie de la recombinaison
- 5.4 Mesures électriques de la durée de vie de la recombinaison
- 5.5 Mesures électriques de la durée de vie de la génération

6. Mobilité

- 6.1 Mobilité de conductivité
- 6.2 Effet Hall et mobilité
- 6.3 Mesure de la Mobilité d'entraînement par temps de vol

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Thin Film Solar Cells: fabrication, Characterisation and Applications, J. Poortmans and V Arkhipov (Editors), J. Wiley, New York 2006.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Energies renouvelables

Crédits : 2

Coefficients : 1

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

Différents types des sources d'énergie renouvelables.

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

Contenu de la matière :

- 1- Fondamentaux sur les énergies renouvelables
- 2- Energie solaire
- 3- Energie éolienne
- 4- Bioénergie
- 5- Energie hydraulique

Mode d'évaluation : examen final

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Anglais scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

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

Apprendre à rédiger des publications

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

Contenu de la matière :

Méthodes de rédaction scientifiques

Mode d'évaluation : examen final

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

Publications

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Cellules solaires cristallines

Crédits : 7

Coefficients : 4

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

Principe de fonctionnement des cellules solaires en silicium, en arséniure de gallium et autres semiconducteurs cristallins.

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

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

1. Cellules solaires en Silicium cristallin

Préparation du Silicium monocristallin et polycristallin
Elaboration des cellules solaires en silicium cristallin
Défauts dans le silicium cristallin
Méthodes de purification
Caractéristiques électriques des cellules solaires en silicium cristallin

2. Cellules solaires en Arsenic de Gallium

Elaboration des cellules solaires à base d'Arsenic de Gallium
Défauts dans l'Arsenic de Gallium
Méthodes de purification
Caractéristiques électriques des cellules solaires en Arsenic de Gallium

3. Cellules solaires en autres matériaux

Cellules solaires CIGS (Cuivre Indium Gallium Sélénium)
Cellules solaires en couches minces
Cellules solaires à puits quantiques

4. Dégradation des cellules solaires

Dégradation par des électrons énergétiques
Dégradation par des protons énergétiques
Dégradation par des neutrons énergétiques

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Physics of solar cells, from principles to new concepts ,P. Würfel, WILEY-VCH, 2005
2. Energie solaire photovoltaïque, Tome 1: Physique et technologie de la conversion photovoltaïque, B. Equer, Ellipses, UNESCO, Paris, 1993.
3. Thin Film Solar Cells: fabrication, Characterisation and Applications, J. Poortmans and V Arkhipov (Editors), J. Wiley, New York 2006.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Cellules solaires non-cristallines

Crédits : 7

Coefficients : 4

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

Principe de fonctionnement des cellules solaires en silicium amorphe, Si-Ge amorphe, organiques.

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

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

1. Cellules solaires en Silicium Amorphe

- Concepts de base des semiconducteurs amorphes
- Croissance et structure du silicium amorphe hydrogéné
- Densité des états électroniques
- Défauts et leur densité des états
- Dopage
- Transport électronique
- Recombinaison des porteurs
- Photoconductivité
- Fonctionnement d'une cellule solaire en silicium amorphe

2. Cellules solaires en Si-Ge Amorphe.

3. Dégradation des cellules solaires amorphes.

- Phénomène de la dégradation par le rayonnement solaire (Photodégradation) des cellules solaires amorphes.
- Différents modèles de la photodégradation des cellules solaires amorphes.
- Méthodes de caractérisation de la photodégradation
- Photodégradation des paramètres électriques des cellules solaires en silicium amorphe

4. Cellules solaires organiques

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Physics of solar cells, from principles to new concepts ,P. Würfel, WILEY-VCH, 2005

2. Energie solaire photovoltaïque, Tome 1: Physique et technologie de la conversion photovoltaïque, B. Eguer, Ellipses, UNESCO, Paris, 1993.
3. Thin Film Solar Cells: fabrication, Characterisation and Applications, J. Poortmans and V Arkhipov (Editors), J. Wiley, New York 2006.

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Physique et technologie des verres

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

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

Contenu de la matière :

1. Définition de l'état vitreux

1.1. Définition phénoménologique

1.1.2. Refroidissement d'un liquide

1.1.2. Relaxation structurale

1.1.3. Transition vitreuse

2. Grandes familles de verres

2.1. Verres oxygénés

2.1.1. Verre de silice

2.1.2. Verre sodocalcique

2.1.3. Verres borosilicatés

2.1.4. Verres de phosphates et de borates

2.2. Verres chalcogènes

2.3. Verres halogènes

2.4. Verres métalliques

2.5. Autres verres minéraux

2.6. Verres organiques

3. Formation d'un verre

3.1. Condition de la formation vitreuse

3.2. Approche thermodynamique

3.3. Conditions structurales

3.4. Formateurs et modificateurs de réseau

4. La transition vitreuse

4.1. Caractérisation de la transition vitreuse

4.1.1. Analyse thermique

4.2.2. Dilatométrie

5. Préparation des verres

6. Recristallisation des verres

6.1. Mécanisme de la recristallisation

6.2. Mise en évidence

6.3. Vitrocéramiques

7. Propriétés optiques des verres

7.1. Transparence

- 7.2. Indice de réfraction
- 7.3. Dispersion
- 7.4. Fibres optiques
- 7.5. Verres laser

Mode d'évaluation : examen final

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Outils informatiques : Software

Crédits : 4

Coefficients : 2

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

Logiciel commercial de simulation des cellules solaires

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

Physique des semi-conducteurs
Cellules solaires

Contenu de la matière :

Logiciels spécialisés

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Manuel d'utilisation du logiciel

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Psychopédagogie

Crédits : 2

Coefficients : 1

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

Savoir enseigner et transmettre les connaissances

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

Contenu de la matière :

Enseignement

Approche objectiviste

Approche par les compétences

Pédagogie et métrique

Confection de cours et d'examen

Communication, TIC dans l'éducation

Mode d'évaluation : examens + interrogations écrites

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

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : Simulation des dispositifs à semiconducteurs

Crédits : 3

Coefficients : 2

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

Méthodes numériques appliquées pour les dispositifs semiconducteurs

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

Méthodes numériques

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

1. Historique de la modélisation numérique des dispositifs

2. Quelques propriétés fondamentales

- Equation de poisson
- Equations de continuité
- Equations du transport
- Densité des porteurs
- Equation de base du semiconducteur

3. Processus de modélisation

- Implantation des ions
- Diffusion
- Oxydation

4. Paramètres physiques

- Modélisation de la mobilité des porteurs
- Modélisation de la recombinaison-Génération des porteurs
- Modélisation de la conductivité thermique des porteurs
- Modélisation de la génération thermique des porteurs

5. Etude analytique des équations de base des semiconducteurs

- Domaine et conditions aux limites
- Variables dépendantes
- Existence de solution

6. Discrétisation des équations de base du semiconducteur

- Différences finies
- Volumes finies
- Eléments finies
- Problème transitoire

7. Solution d'un système d'équations algébriques non linéaires

- Méthodes directes

Méthodes de relaxation
Méthodes fortement implicites
Accélération de la convergence des méthodes itératives

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Fundamental Numerical Methods and Data Analysis, G W Collins, Academic Press, London 2003.
2. Elementary Numerical Analysis, S D Conte and C de Boor, McGraw-Hill, New York 1980.
3. Numerical Analysis for Semiconductor Devices, M. Kurata, Lexington, MA: Heath, 1982

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Traitement du signal

Crédits : 1

Coefficients : 1

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

Apprendre à l'étudiant de représenter les signaux physiques et de les classer, maîtriser leurs analyses et traitements en continu et en discret

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

Algèbre et analyse mathématique

Contenu de la matière : Voir page suivante

Notions de signal et classifications

Analyse spectrale des signaux

Extraction des informations et méthodes de comparaison des signaux

Numérisation des signaux : (échantillonnage, Quantification et codage)

Outils d'analyse du signal numérique (TFD, TZ)

Outils de traitement numérique du signal (Filtrages numériques)

Mode d'évaluation : examen final + contrôle continu

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

1. Frédéric De Coulon «Théorie et traitement des signaux » Presses Polytechnique et Universitaires Romandes.

2. Messaoud Benidir « Théorie et traitement des signaux Vol 1 » DUNOD

Intitulé du Master : Master en Physique photovoltaïque

Semestre : S3

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Lasers et fibres optiques

Crédits : 2

Coefficients : 1

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

Les différents types de lasers et les fibres optiques

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

Physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière :

I-Résonances optiques

II-Oscillateurs LASER

III- Différents types de LASER

IV-LASER à semi-conducteurs

V- Modulation optique

VI-Transmission guidée.

- Fibre optique
- Propagation d'impulsion LASER dans les fibres optiques

VII-Détecteurs optoélectroniques

VIII- Applications :

Régulation, mesure, automatisme, télécommunications

Mode d'évaluation : examens + interrogations écrites

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

1. Electronic and Optoelectronic Properties of semiconductor structures, J Singh, Cambridge University Press, Cambridge 2003.

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