

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Djilali BOUNAAMA de Khemis-Miliana	Faculté des Sciences et de la Technologie	Sciences de la Matière

Domaine : Sciences de la Matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Appliquée

Année universitaire : 2023/2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواصفة
عرض تكوين ماستر
أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
علوم المادة	كلية العلوم والتكنولوجيا	جامعة الجبلاي بونعامة خميس مليانة

الميدان : علوم المادة

الشعبة : فيزياء

التخصص : فيزياء تطبيقية

السنة الجامعية: 2023/2024

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	07
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	11
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B- Terrains de stage et formations en entreprise	15
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	15
D - Projets de recherche de soutien au master	15
E - Espaces de travaux personnels et TIC	15
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	16
1- Semestre 1	17
2- Semestre 2	18
3- Semestre 3	19
4- Semestre 4	20
5- Récapitulatif global de la formation	20
III - Programme détaillé par matière	21
IV – Accords / conventions	49

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

1 - Localisation de la formation :

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

Département : Sciences de la Matière

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- **Université Ferhat ABBAS Setif 1 (UFAS1)**

- Autres établissements partenaires :

- **Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et géophysique (CRAAG).**

- 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*)

Les licences du parcours ouvrant droit à l'accès pour cette formation, sous réserve d'étude de dossier.

- **Physique (toutes les spécialités)**

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

Le Master physique Appliquée à l'UDBKM, se voit comme une nouvelle option de formation physique avec plus d'horizons en matière de débouchées. Vue son orientation vers la tendance actuelle dans la discipline de la physique, ce Master se présente comme une sérieuse alternative qui s'offre aux étudiants en Sciences de la Matière et qui voudront évoluer dans un cursus où la théorie et l'expérimentale sont conjointement enseignés. Cette formation permettra en effet d'introduire aux étudiants aux nouvelles technologies et méthodes en termes d'instrumentation, de programmation, analyse et interprétation des données scientifiques et s'adapter aux différentes situations et problématiques posés en s'imprégnant d'une méthodologie pratique et héritée d'une longue tradition de la physique, portée par l'expérience et la tentative pratique pour découvrir, appréhender et maîtriser les phénomènes physiques pour pouvoir les inclure dans des applications en relations avec l'environnement socio-économique. La projection de cette formation peut couvrir les systèmes intelligents basés sur les capteurs et les instruments de mesure, les matériaux innovants, les énergies renouvelables, Data Science, ...

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

Cette spécialité vise à former des cadres et des chargés d'études en Physique Appliquée, pouvant innover dans des domaines liés à l'industrie comme à la pédagogie et l'enseignement. Elle permet d'offrir une formation de base en mathématiques appliquées, en informatique avancée, programmation et simulation, ainsi qu'en banc expérimentaux et mesure physique. La formation visera essentiellement à ce que l'apprenant puisse obtenir les compétences (parmi d'autres) :

- de l'autonomie dans le travail, une capacité de synthèse et de présentation.
- l'acquisition des données et leur analyse et interprétation, via des outils informatiques et codes fait maison, ainsi que des codes de large utilisation dans le domaine de la physique.

. D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

La région d'Ain Defla, Khemis Miliana incluse, est une zone agricole et minière, elle dispose de beaucoup de ressources hydriques et minérales. Toutes ces potentialités, doivent être recensées, répertoriées et étudiées d'une manière scientifique et rigoureuse. La Physique Appliquée comme une formation de l'UDBKM, permettra à contribuer de la mise en place d'une plateforme technologique de pointe pour toutes les techniques et méthodes liées à une gestion intelligente et ciblée de toutes les données nécessaires, ainsi que leur acquisition, en passant par une mise en place d'une instrumentation accessible (open source) et effectuer des analyses et traitement de ces données via des codes et programmes développées également sur des plateforme et systèmes Open Source. L'enseignement de la physique prendra une nouvelle forme plus moderne et plus pratique, qui permettra une intégration plus facile d'un physicien sortant dans son environnement socio-économique immédiat ou élargi au niveau national, voire même international.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Master Physique des Matériaux
- Master Physique énergétique
- Master Physique Computationnelle
- Master en Instrumentation (électronique)

F – Indicateurs de suivi de la formation

Un système d'évaluation pourra être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- Taux de réussite.
- Nombre d'étudiants inscrits en masters.
- Nombre d'étudiants recrutés (Universités, Centres de Recherche, Secteur Industriel et économique).
- Nombre d'étudiants ayant accéder aux formations doctorales.
- Etudiants ayant obtenu des bourses à l'étranger
- Etudiant ayant réussi les concours d'accès aux grandes écoles nationales et internationales

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

« 20 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
BENTRIDIDI Salah-Eddine	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
BENZAID Djelloul	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences + HU Physique	MCA	Cours, TD, Encad. Mémoire	
BITAM Tariq	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
BOUDJEMAA Fatiha	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
BOUKABCHA Hocine	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences + HU Physique	MCA	Cours, TD, Encad. Mémoire	
DOUCHA Missoum	D.E.S en Physique énergétique	Magister en Physique	MAA	Cours, TD, Encad. Mémoire	
DOUICI Mohamed	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
ELBAA Mohamed	D.E.S en Physique du Solide	Doctorat en Sciences Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
FERMOUS Rachid	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
GHEDAOUIA Keltoum	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
KOUIDER AKIL Souad	D.E.S en Physique du Solide	Doctorat en Sciences En Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
MAZOUZ Amel	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	

MODERRES Mourad	D.E.S en Physique énergétique	Doctorat en Sciences Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
OUERDANE Abdallah	D.E.S en Physique Appliquée	Doctorat en Sciences + HU Physique	Prof	Cours, TD, Encad. Mémoire	
OULD ARAB Halima	D.E.S en Physique du Solide	Magister en Physique	MAA	Cours, TD, Encad. Mémoire	
YEZLI Mohamed	Ingénieur en Electronique	Doctorat en Sciences en Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	
ZAOUI Sanaa	D.E.S en Physique des rayonnements	Doctorat en Sciences Physique	MCB	Cours, TD, Encad. Mémoire	

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG)

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
NAITAMOR Samir	D.E.S en Physique des Rayonnements	Doctorat Es Sciences + HU Physique	D.R	Cours, TD, TP, Encad (S et M)	
FOUKA Mourad	D.E.S en Physique des Rayonnements	Doctorat Es Sciences + HU Physique	M.R.A	Cours, TD, TP, Encad (S et M)	

* = 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 : Electricité & Electronique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Oscilloscope 20MHZ	07	Digital
02	Oscilloscope 35MHZ	08	Analogique
03	Générateur de Fréquence	04	R.A.S
04	Ampèremètre (10A)	12	A aiguille
05	Voltmètre (300V)	11	A aiguille
06	Multimètre	01	A aiguille
07	Rhéostat à curseur	02	--
08	Boite de résistance	03	--
09	Boite à décades de résistance	02	--
10	Bobines à spires variables	01	--
11	Circuit R.L.C	04	--
12	Bobine de lancement	01	PC chrono
13	Boite de bobines	01	--
14	Interrupteur	04	--
15	Système moteur générateur	02	--
16	Appareils de Laplace	01	--
17	Kits d'expérience Electricité	02	--
18	Multimètre	03	Digital
19	Bobines	04	--
20	Générateur de fonctions	05	--
21	Ensemble de potentiomètre	10	--
22	Boite de résistance à décade	10	--
23	Jeu de rhéostat à curseur	05	--
24	Boite à décades de self	05	--
25	Alimentation 12V	08	--
26	Multimètre	04	Digital
27	Accessoires de connexion simple	50	--
28	Connexion BNC	60	--
29	Connexion		
30	Alimentation de courant continu	04	--
31	Kit expérience d'Electricité	01	PHYWE

Intitulé du laboratoire : Vibrations et Ondes
 Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareils de MELD	03	Propagation des ondes dans les cordes
02	Tube de KUNT	02	Vitesse du son
03	Circuit RLC	05	Analogie oscillation
04	Ressort	05	--
05	Support	05	--
06	Haut parleur	02	--
07	Générateur de fréquence	02	--
08	Accessoires de connexion	20	--

Intitulé du laboratoire : Electronique Appliquée (reçu en 2015)
 Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Laboratoires d'électronique numérique : IDL-800A	01	Avec accessoires
02	Kit Modulaire des Capteurs pilotés par PC constitué de : KL-600	01	Avec accessoires
03	Système d'acquisition de Données Biomédicales constitué de : KL-710	01	Avec accessoires
04	Banc d'essai de Modulation et de Codage: -unité d'alimentation : MCM21/EV PSLC/EV	01	Avec accessoires
05	Banc d'essai pour Amplificateurs et Oscillateurs constitué de KL-200	01	Avec accessoires
06	Banc d'essai didactique en Communication de base constitué de : KL-900A	02	Avec accessoires
07	Système de communication Téléphonie Mobile : EB-115	01	--
08	Banc d'essai des antennes : WL-AMS-A	01	--
09	Banc d'essai des antennes: WL-AMS-B	01	
10	Banc d'essai Electronique des Micro-ondes : MW-E/EV	01	Avec accessoires
11	Banc d'essai des techniques micro-ondes avec MTB	01	Avec accessoires
12	Banc d'essai de Transmission par Fibre Optique : KL-900D	01	Avec accessoires
13	Testeur du champ électromagnétique : ES/24	01	

Intitulé du laboratoire : Physique Moderne et Appliquée (en cours de réception)
 Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Champ électrique dans un condensateur à plaques	01	mesure Champ électrique dans un condensateur à plaques à l'aide du mesureur du champ électrique
02	LOI DE COULOMB :	01	Vérifie la loi du carré inverse : $F \sim 1/R^2$ Vérifie la relation Force/Charge Détermination la constante de CUOLOMB
03	LA LOI DE FARADAY	01	-Conservation d'énergie -Flux magnétique -Loi d'induction de FARADAY -Loi de LENZ
04	LA FORCE MAGNETIQUE DANS LES FILS	01	
05	CHAMP MAGNETIQUE DANS UNE PAIRE DE BOBINE	01	-Champ magnétique d'une bobine -Camp magnétique de la bobine de HELMHOLTZ -Champ magnétique dans un solénoïde
06	CHAMP MAGNETIQUE DE LA TERRE	02	-Magnitude du champ magnétique de la terre -Direction du champ magnétique -Dip angle
07	RESONANCE DE SPIN ELECTRONIQUE	01	Avec accessoires
08	HSTERISIS FERROMAGNETIQUE	01	Avec accessoires
09	EXPERIENCE DE L'EFFET HALL	01	Avec accessoires
10	EXPERIENCE DE FRANCK –HERTZ : Spectre de MERCURE	01	Avec accessoires
11	PHYSIQUE DES RAYONS X AVEC L'APPAREIL A RAYONS X	01	Avec accessoires
12	EXPERIENCE DE FRANCK –HERTZ : Spectre de NEON	01	Avec accessoires
13	SPETRE ATOMIQUE	01	Avec accessoires
14	Système de Lévitiation Magnétique	01	Avec accessoires
15	Vibromètre multifonction	03	Avec accessoires

Intitulé du laboratoire : Salles informatiques de la Faculté
 Nombre de salle : 08
 Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Micro-ordinateur	10	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

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

Chef du laboratoire; MAHIEDDINE Ali
N° Agrément du laboratoire Laboratoire de l'Energie et des Systèmes Intelligents
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
Modélisation, Simulation et Instrumentation de Mesures pour des Applications Sanitaires	B00L02UN440120220002	01/01/2022	31/12/2025

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Salles internet équipées
Bibliothèque de la Faculté des Sciences et de la Technologie
Laboratoires Département des Sciences de la Matière
Salles pour les étudiants de Master
Laboratoire d'informatique Département des Sciences de la Matière

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						09	18		
UEF 11(O/P)									
Electromagnétisme avancée	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
Optique physique	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
UEF 12(O/P)									
Physique du Solide	67h30	03h00	01h30			03	06	33%	67%
Mécanique des Fluides Approfondie	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
UE méthodologie						05	09		
UEM 11(O/P)									
Traitement du Signal	45h00	01h30	01h30			01	02	50%	50%
Programmation Scientifique I	45h00			03h00		02	03	100%	
UEM 12(O/P)									
Atelier I : Circuits Electroniques	45h00			03h00		02	04	100%	
UE découverte						01	01		
UED 11(O/P)									
Mesures & incertitudes	22h30	01h30				01	01		100%
UE transversales						02	02		
UET 11(O/P)									
Analyse et rédaction d'un texte scientifique	45h00			03h00		02	02	100%	
Total Semestre 1	405h00	10h30	07h30	09h00		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						09	18		
UEF 21(O/P)									
Physique des Semi-Conducteurs avancée	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
Propriétés Physiques des Matériaux	67h30	03h00	01h30			03	06	33%	67%
UEF 22(O/P)									
Interaction Rayts-Matière	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
Transfert de Chaleur	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
UE méthodologie						05	09		
UEM 21(O/P)									
Caractérisation et analyse des Matériaux	45h00	01h30	01h30			01	02	50%	50%
Programmation Scientifique II	45h00			03h00		02	03	100%	
UEM22(O/P)									
Atelier II : Cartes électroniques de développement	45h00			03h00		02	04	100%	
UE découverte						01	01		
UED 21(O/P)									
Informatique Quantique	22h30	01h30				01	01		100%
UE transversales						02	02		
UET 21(O/P)									
Les Energies renouvelables	45h00	01h30	01h30			02	02	50%	50%
Total Semestre 2	405h00	12h00	09h00	06h00		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						09	18		
UEF 31(O/P)									
Nanotechnologies	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
Matériaux diélectriques et magnétiques	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
UEF 32(O/P)									
Matériaux pour l'énergétique	45h00	01h30	01h30			02	04	33%	67%
Echangeurs de Chaleurs	67h30	03h00	01h30			03	06	33%	67%
UE méthodologie						05	09		
UEM 31(O/P)									
Rhéologie	45h00	01h30	01h30			01	02	50%	50%
Traitement et Analyse des Données Scientifiques	45h00			03h00		02	03	100%	
UEM 32(O/P)									
Atelier 3 : Acquisition et mesure du signal physique	45h00			03h00		02	04	100%	
UE découverte						01	01		
UED 31(O/P)									
Management	22h30	01h30				01	01		100%
UE transversales						02	02		
UET31(O/P)									
Communication Scientifique	45h00			03h00		02	02	100%	
Total Semestre 3	405h00	10h30	07h30	09h00		17	30		

4- Semestre 4 :

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

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	420	20	20
Stage en entreprise	160	08	08
Séminaires	20	02	02
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	600	30	30=25%

5- Récapitulatif global de la formation :(indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 03 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	337h30	67h30	67h30	22h30	495h00
TD	270h00	67h30	00	22h30	360h00
TP	00	270h00	00	90h00	360h00
Travail personnel					
Autre (préciser)					
Total	607.50	405.00	67.50	135.00	1215.00
Crédits	54	27	03	06	90
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	3.03%	6.06%	100%

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

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF11

Intitulé de la matière : Electromagnétisme avancée

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant issu de la licence en physique, avec son bagage théorique basique sur l'électromagnétisme pourra approfondir ses connaissances dans la matière, sur les notions avancées et les applications de l'électromagnétisme

Connaissances préalables recommandées

Calcul vectoriel, Electromagnétisme fondamentale.

Contenu de la matière :

- I. Les Equations de Maxwell
- II. Potentiel et énergie électromagnétiques
- III. Dipôles électriques et magnétiques
- IV. Ondes électromagnétiques dans le vide
- V. Réflexion et diffraction des ondes EM
- VI. Propagation d'ondes EM dans un milieu anistrophe
- VII. Guides d'ondes et cavités

Mode d'évaluation :*Continu 33% et Examen final 67%*.....

Références :

1. Fitzpatrick R., Maxwell's Equations and the principles of Electromagnetism, 2008, Jones & Bartlett Edition
2. Pramanik A., 2009, Electromagnetism – Theory & Applications, PHI Learning Pvt. Ltd
3. Feynman R. P & al. 2011, The Feynman Lectures on Physics, Vol II, Ed. Basic Books
4. Kraus J. D., Fleisch D. A, 1973, Electromagnetics with Applications, Ed. William C Brown Pub
5. Ulaby F. T., Ravaoili U., 2014, Fundamentals of Applied Electromagnetics, Ed. Prentice Hall

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF12

Intitulé de la matière : Optique physique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement.

L'étudiant sera capable de connaître quelle est l'origine du champ d'anomalies géomagnétiques et quelle partie du champ géomagnétique faudra-t-il considérer afin de mener au mieux son travail et ce, que ce soit en acquisition, traitement ou interprétation des données. Selon que l'étudiant se destinera à la recherche ou à l'exploration ; il saura exploiter les connaissances acquises afin de répondre aux différents problèmes posés.

Connaissances préalables recommandées :

Electromagnétisme, Optique de bases.

Contenu de la matière :

1. Rappels sur l'optique géométrique
2. Ondes et spectre électromagnétique
3. Réflexion et Réfraction de la lumière
4. Interférence et diffraction de la lumière
5. Instruments et dispositifs optiques
6. Aberrations
7. Dispersion
8. Radiométrie et photométrie
9. Communication optique

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

1. Rolt, S. 2020, Optical Engineering Science, Wiley Ed.
2. Pandey, DC. 2014, Optics and Modern Physics, Ed. ARIHANT

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF11

Intitulé de la matière : Physique du solide

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement :

À la fin du cours l'étudiant devrait être capable :

- d'expliquer les notions de cohésion cristalline et de symétries discrètes des structures périodiques dans l'espace réel et réciproque et leurs conséquences sur les lois de conservation
- de résoudre les problèmes rencontrés dans des domaines de la physique du solide tels que ceux des matériaux isolants, semi-conducteurs et métalliques ;
- d'appliquer les outils mathématiques de la mécanique quantique et/ou de la physique statistique à l'étude et l'analyse des propriétés quantiques et classiques des solides macroscopiques ;
- de vérifier la validité d'hypothèses et de calculs par la comparaison avec des résultats précédents et la confrontation avec des données expérimentales ;
- de décrire en ses propres mots des phénomènes rencontrés en physique du solide.

Connaissances préalables recommandées :

- Connaissances acquises en Physique du solide I et II de la licence SM.

Contenu de la matière :

I. Les conséquences de la symétrie cristalline : zone de Brillouin (généralités), zone de Brillouin réduite, symétrie de l'énergie, masse effective, densité d'états.

II. Structure électronique et propagation des électrons dans une structure périodique :

Approximation de Born - Oppenheimer, distribution de Fermi - Dirac, formation de bandes d'énergie, théorème de Bloch, modèle des électrons quasi libres. Les cristaux semi-conducteurs.

Électrons et trous, conductivité due aux impuretés.

III. Dynamique des électrons dans les cristaux : Approximation semi classique, Equation de Boltzmann en régime permanent, approximation du temps de relaxation. Conductivité électrique, thermique, effets thermoélectriques, effet hall, magnétorésistance dans les métaux et les semi-conducteurs.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu 33% et Examen final 67%*

Référence :

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
4. Physique des matériaux, Yves Quéré, ellipses, 1988

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF12

Intitulé de la matière : Mécanique des Fluides Approfondie

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : fournir aux étudiants des connaissances plus approfondies sur la mécanique des fluides.

Connaissances préalables recommandées : notions de bases en mécanique des fluides.

Contenu de la matière : en présentiel

1. Rappel sur la mécanique des fluides

- a. Calcul tensoriel
- b. Cinématique des fluides
- c. Tenseur des contraintes
- d. Tenseur des taux de déformations
- e. Équations de Navier-Stokes

2. Écoulements plans rotationnels et permanents d'un fluide parfait incompressible

- a. Potentiel complexe
- b. Calcul des efforts

3. Dynamique des fluides visqueux

- a. Équation intégrale du mouvement.
- b. Équation locale
- c. Résolution de quelques problèmes classiques instationnaires

4. Analyse dimensionnelle

- a. Similitude et analyse dimensionnelle
- b. Applications

5. Solutions exactes des équations de Navier-Stokes

- a. Solutions exactes
- b. Solutions approchées

6. Théorie de la couche limite

- a. Couche limite laminaire
- b. Théorie de Prandtl
- c. Solutions exactes (affines),
- d. Solutions approchées (méthodes globales)

Mode d'évaluation : Control continu et examen final

Références

1. Schlichting, H., & Gersten, K. (2003). *Boundary-layer theory*. Springer Science & Business Media.
2. Cousteix, J. (1997) *Aérodynamique-Couche Limite Laminaire*.
3. Comolet, R. (2002) *Mécanique Expérimentale des Fluides*. Tome 1,2 et 3, Ed. Dunod, Paris.
4. Zeytounian, R. K. (2008). *Mécanique des fluides fondamentale* (Vol. 4). Springer.
5. Luneau, J. (1975) , *Dynamique Des Fluides Compressibles*, Cepadues Éditions.
7. Salençon, J. (2005). *Mécanique des milieux continus: Concepts généraux* (Vol. 1). Editions Ecole Polytechnique.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEM11

Intitulé de la matière : Traitement du Signal

Crédits : 02

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base pour le traitement du signal et des processus aléatoires.

Connaissances préalables recommandées

Physique et Mathématiques

Contenu du Programme

Chapitre 1 : Généralités sur les signaux

Signaux analogiques / discrets, Signaux particuliers, Signaux déterministes et signaux aléatoires, Notions de puissance et d'énergie.

Chapitre 2 : Analyse de Fourier

Introduction, Séries de Fourier, Transformée de Fourier, Théorème de Parseval.

Chapitre 3 : Transformée de Laplace

Propriétés de la Transformée de Laplace, Analyse temporelle et fréquentielle.

Chapitre 4 : Produit de Convolution

Formulation du produit de convolution, Propriétés du produit de convolution, Produit de convolution et impulsion de Dirac, Déconvolution.

Chapitre 5 : Corrélation des signaux

Inter-corrélation entre les signaux, Autocorrélation, Propriétés de la fonction de corrélation, Cas des signaux périodiques.

Chapitre 6 : Échantillonnage et Signaux discrets.

Signaux discrets, Échantillonnage réel, Échantillonnage idéalisé, Théorème D'échantillonnage, Transformée en Z.

Mode d'évaluation : Control continu et examen final

Références

- 1- S. Haykin, Signals and systems, John Wiley & sons edition, 2 ed edit, 2003.
- 2- A.V. Oppenheim, Signals and systems, Prentice–Hall edition, 2004.
- 3- J. Max, Traitement du signal

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEM11

Intitulé de la matière : Programmation Scientifique 1

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les compétences nécessaires pour utiliser l'ordinateur afin de simuler, à travers des outils spécialisés que les étudiants apprendront à maîtriser, les modèles physiques jusqu'à obtenir de robustes prédictions numériques.

Connaissances préalables recommandées : savoir manipuler un ordinateur, notions d'algorithme et de programmation acquises lors du niveau L1 SM.

Contenu de la matière : En présentiel

Choisir parmi : Python, Langage R, Go, C++, ...

- a. Langage
- b. L'interpréteur de commande.
- c. La notion de variable.
- d. Lecture et écriture.
- e. Conditions et boucles.
- f. Modules et fonctions.
- g. Listes et chaînes de caractères.
- h. Les fichiers.
- i. Téléchargement, installation, lancement et découverte de l'environnement de travail.
- j. Calculs de base.
- k. Variables, sauvegarde et chargement de données.
- l. Tableaux, vecteurs et matrices.
- m. Traçage de graphes.
- n. Création et exécution de fichiers scripts.
- o. Instructions de contrôle.
- p. Les fonctions.

Mode d'évaluation : Control continu

Références

1-Manuels d'utilisation de Python, Scilab, SageMath et LabView.

2-Pons, Nicolas. Linux : principes de base de l'utilisation du système. Saint Herblain : éd. ENI,2013.

3-Ouin, José. Algorithme & calcul numérique : travaux pratiques résolus, programmation avec les logiciels Scilab et Python. Paris : Ellipses, 2013.

4-Audibert, Thierry, Oussalah, Amar. Informatique : programmation et calcul scientifique en Python et Scilab. Paris : Ellipses, 2013.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEM12

Intitulé de la matière : Atelier 1 : Circuits électroniques

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant est ramené à réaliser des circuits électroniques de différents types afin de se familiariser avec le volet expérimental et appliquée de la formation et se préparer pour la réalisation de systèmes plus complexes

Connaissances préalables recommandées :

Electricité, Electronique.

Contenu de la matière :

- Circuits électriques à Courants Continu
- Circuits RLC à Courant Alternatif
- Circuit de pont diviseur
- Circuits à diodes (redresseur)
- Circuits à Transistor
- Amplificateur Opérationnel
- Circuits à plusieurs étages

Mode d'évaluation : *Contrôle Continu*

Références :

- *Rikard Blunck, Louis-André Hamel et Jean-Yves Lapointe, 2011, Introduction à la Physique Expérimentale, Polycopié pédagogique, Université de Montréal*

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UED11

Intitulé de la matière : Mesures et Incertitudes

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours permettra à l'étudiant de se rappeler des bases essentielles de la physique expérimentale : la quantification et la qualification de la mesure physique.

Connaissances préalables recommandées :

Electronique, Physique 1

Contenu de la matière :

- 1- Rappels sur la mesure physique
- 2- Calcul d'incertitude sur une mesure
- 3- Modélisation et détermination des paramètres

Mode d'évaluation :

Examen

Références :

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UET11

Intitulé de la matière : Analyse et rédaction du texte scientifique

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement.

Cet exercice de la rédaction scientifique et l'analyse du texte scientifique, vise à apprendre aux étudiants les règles de bases et la méthode de la rédaction d'un texte scientifique, qu'il soit, un rapport, un article ou un mémoire et ceci à partir des idées synthétisées de lectures de documents scientifique

Connaissances préalables recommandées

Français

Terminologie scientifique et technique

Contenu de la matière :

- 1- Test de niveau : rédaction de paragraphe scientifique et analyse statistique du texte
- 2- Règles de la rédaction scientifique
- 3- Recueil de la matière pour la rédaction Scientifique
- 4- Analyse du texte scientifique : idée principale, idée secondaire, information quantitative et descriptive, mots clés,
- 5- Applications

Mode d'évaluation :*Contrôle continu*.....

Références

- MANUEL DE RÉDACTION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, Prof. Charles-François BOUDOURESQUE

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF21

Intitulé de la matière : Physique des Semi-conducteurs

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

Dans ce cours et après avoir défini qu'est-ce qu'un matériau semi-conducteur, on étudiera les propriétés physiques de ce matériaux en les comparant par rapport aux autres (métaux, isolants,). Les jonctions, les contacts seront élucidés en insistant sur l'amélioration des propriétés des semi-conducteurs par le dopage (type n et p) sera aussi introduite. La notion des énergies (bandes d'énergie, gap,), courbures et queues de bandes seront clairement définies.

Connaissances préalables recommandées :

- Physique du solide

Contenu de la matière :

- I. Généralités
 - II. Quelques propriétés
 - III. Semi-conducteurs non dopés, semi-conducteurs dopés
 - IV. Semi-conducteurs à l'équilibre
 - V. Equations de Poisson et conséquences
 - VI. Perturbations faibles de l'équilibre
 - VII. Perturbations fortes de l'équilibre
 - VIII. Equations d'évolutions
 - IX. Contact entre deux matériaux semi-conducteurs différents
 - X. Diagrammes d'énergie des semi-conducteurs
- Mode d'évaluation : Contrôle continu + un examen

Références

- 1) Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques, H. Mathieu
 - 2) Propriétés électroniques M. Brousseau
-

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF21

Intitulé de la matière : Propriétés Physiques des Matériaux

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiants une formation de base sur les différentes propriétés physiques des matériaux, en vue d'une application industrielle ou scientifique. Ceci permettra à l'apprenant de bien comprendre le contexte d'utilisation des différents matériaux et les critères de leur choix pour une ou telle application.

Connaissances préalables recommandées :

- Connaissances acquises en Physique du solide.

Contenu de lamatière :

1. Structure des Matériaux
2. Propriétés Mécanique
3. Propriétés électriques
4. Propriétés thermiques
5. Propriétés optiques

Mode d'évaluation : *Contrôle continu 33% et Examen final 67%*

Référence :

1. Lovell M.C. & al. 1976, Physical Properties of Materials, Ed. Springer Netherlands
2. White. M. A. 2011, Physical properties of materials, CRC Press

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF22

Intitulé de la matière : Interaction Rayonnements-Matière

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Permettre à l'étudiant de caractériser la matière en provoquant une excitation (par un rayonnement RX, IR, neutrons, électrons...), et de connaître les limites associées à chaque technique expérimentale.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base sur les phénomènes ondulatoires (interférences), et sur la nature corpusculaire des particules.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Les notions fondamentales sur les interactions des rayonnements sur la matière

- 1-Lois de conservation dans les interactions
- 2-Section efficace
- 3-Libre parcours moyen

Chapitre II : Interaction des photons avec la matière

- 1-Processus principaux
- 2-Application aux rayons X

Chapitre III : Interaction des électrons avec la matière

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

Chapitre IV : Interaction des particules lourdes chargées avec la matière

- 1-Passage des particules lourdes chargées dans la matière
- 2-Ionisation par les particules lourdes chargées
- 3-Interaction des particules lourdes chargées avec la matière condensée

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Références :

1- Ellipses Marketing, Ondes et matière, Physique de la matière, électromagnétisme, interactions rayonnement-matière, 2007.

2- Y. Arnoud, Interaction rayonnement matière

3-Daniel Blanc, les rayonnements ionisants, Masson, Paris, 1990-1997

4-J. Michel Hollas, Spectroscopie, Dunod, Paris, 1998

5-Sekkal Zohir, atomes et liaisons chimiques, OPU, Alger, 1988

6-Kadi-Hanafi Mouhyddine, Electricité Rayonnement et Radioactivité, OPU, Alger, 1982

7-Pierre CHEVALIER, Interaction du rayonnement avec la matière, technique de l'ingénieur

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF22

Intitulé de la matière : Transfert de Chaleur

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les notions de base des trois modes de transfert thermique. Savoir écrire un bilan et construire un modèle élémentaire

Connaissances préalables recommandées :

Formation en mathématiques et physique ou mécanique, Connaissances en thermodynamique appliquée

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Conduction

Chapitre 2 : Transfert de chaleur par rayonnement

Chapitre 3 : Convection

Chapitre 4 : Transferts thermiques lors des changements de phases

Chapitre 5 : Transfert de masse

Mode d'évaluation :

Control continu et examen final

Références :

1. H. S. Carslaw and J. C. Jaeger, Conduction of heat in solids, 2nd edition, Clarendon press ed., 1959
2. Ozisik, M. N., 1980, Conduction Heat Transfer, John Wiley and Sons, New York.
3. Gebhart, Heat transfer, Mc Graw Hill editor, 1971
4. Bejan, A. D. Kraus, Heat transfer handbook, John Wiley Editor, 2003
18. Kreith, F.; Boehm, R.F. et al., Heat and Mass Transfer, Mechanical Engineering Handbook Ed. CRC Press LLC, 1999.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEM21

Intitulé de la matière : Caractérisation et analyse des Matériaux

Crédits : 02

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : Apprendre les techniques de caractérisation d'un matériau pour permettre de faire une analyse qui donne l'identité du matériau.

Connaissances préalables recommandées : Physique du solide

Contenu de la matière : En présentiel

- 1-Mesure de conductivité
- 2-Mesure 4 pointes
- 3-Mesure de durée de vie des porteurs
- 4-Réponse spectrale (photoconductivité)
- 5-Effet Hall
- 6-Spectroscopie Auger

Mode d'évaluation : Control continu et examen final

Références :

- 1-Hing T Diep, Physique de la matière condensée.
- 2-Yuri M Galperin, Introduction to modern solid state Physics.
- 3-P. M. Chaikin, Principle of condensed matter physicq.
- 4-Charles Kittel, Physique de l'état solide.
- 5-Henry Mathieu, Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEM21

Intitulé de la matière : Programmation Scientifique 2

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

La programmation informatique appliquée à la physique permet de proposer des modèles qu'on adapte à l'expérimentation. La croissance des matériaux qu'on obtient par les méthodes physiques sont expliquées à partir des modèles. Ces modèles sont obtenus en programmation informatique.

L'étudiant est appelé à créer une interface entre les lois physique et l'informatique.

Connaissances préalables recommandées :

- Programmation informatique

Contenu de la matière :

- Rappels de programmation en langage évolué Python
- Matplotlib
- Numpy
- Pandas
- Scipy
- Applications à la physique

Mode d'évaluation : Contrôle continu

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

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEM22

Intitulé de la matière : Atelier 2 : Cartes de développement électronique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

Dans cet atelier l'apprenant sera familiarisé avec les cartes de développement électronique tel que : ARDUINO, RaspBerry ou équivalent.

Connaissances préalables recommandées :

Electronique, bases de programmation.

Contenu de la matière :

- Initiation à ARDUINO
- Initiation à Rasperry.

Mode d'évaluation : Contrôle continu

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

- <https://docs.arduino.cc>
- Savasgard E., 2016, *Arduino for beginners*
- Wilcher D. 2014, *Make: Basic Arduino Projects, Maker Media*
- *The official Raspberry Pi Projects Book, 2016, The MagPi*

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UED21

Intitulé de la matière : Informatique Quantique

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du cours est d'introduire l'informatique quantique aux étudiants pour les familiariser avec la nouvelle tendance en termes de calcul et nouvelles technologies en informatique.

Connaissances préalables recommandées :

Algorithmique, Informatique, Notions de Mécanique Quantique

Chapitre 1 : Les Bits Quantique

- 1- Qu'est-ce qu'un qubit ?
 - 1-1- Bit classique et bit quantique
 - 1-2- Réalisation physique d'un qubit
- 2- Qubits et postulats quantiques
 - 2-1- Postulat de l'état d'un système quantique
 - 2-2- Postulat sur les grandeurs observables
 - 2-3- Postulat de la mesure

Chapitre 2 : Plus subtil : l'intrication quantique

- 2- Etats à deux qubits
- 3- Manipulations d'états à deux qubits
- 4- Application : la téléportation quantique

Chapitre 3 : Réalisations physiques

- 3-1- La résonance magnétique nucléaire
- 3-2- Les ions piégés
- 3-3- Qubits en phase solide

Mode d'évaluation :

Examen final 100%

Références :

- 1- Michel Le Bellac, « Introduction à l'information quantique », Hal open science, 2006.
- 2- David Deutsch et Richard Jozsa, « *Rapid solutions of problems by quantum computation* », *Proceedings of the Royal Society of London A*, vol. 439, 1992.
- 3- David Deutsch, « *Quantum theory, the Church-Turing principle and the universal quantum computer* », *Proceedings of the Royal Society of London; Series A, Mathematical and Physical Sciences*, vol. 400, n° 1818, juillet 1985.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UET21

Intitulé de la matière : Les énergies renouvelables

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

Un des grands challenges qui menacent la vie future de l'humanité est la pollution, l'eau et l'énergie. Ces deux derniers sont considérés comme l'élément porteur de toute civilisation. C'est dans ce contexte que le contenu de cette matière est avancée pour les étudiants en Master.

Connaissances préalables recommandées :

Transfert de chaleur, Electromagnétisme, Thermodynamique

Contenu de la matière :

1. L'énergie dans le monde
2. L'énergie solaire
3. L'énergie éolienne
4. L'énergie hydraulique
5. La géothermie
6. Pile à combustible
7. Fusion nucléaire

Mode d'évaluation : Examen

Références :

1. G, Boyle. Renewable Energy, 2nd ed., Oxford, (2004)
2. A. V, Da Rosa, Fundamental of Renewable Energy Processes, Elsevier Academic Press, (2005)
3. B. Sorenson, Renewable Energy Conversion, Transmission, and Storage, Elsevier Academic Press, (2008)
4. B. Wu, N. Zargari, S. Kouro, Power Conversion and Control of Wind Energy Systems, Wiley, (2011).

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF31

Intitulé de la matière : Nanotechnologies

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant découvrira le monde de la nanotechnologie et la science des nanomatériaux ainsi que leurs applications dans différents domaines, en particulier médical et industriel.

Connaissances préalables recommandées :

Physique du Solide, électromagnétisme.

Contenu de la matière :

1. Historique de la nanotechnologie
2. Taille des matériaux
3. Nanoparticules
4. Nanostructure en Carbone
5. Utilitaire pour la nanotechnologie
6. Système à nanoparticules
7. Applications médicales

Mode d'évaluation :*Continu 33% et Examen final 67%*.....

Références .

Binns C. 2010, « Introduction to Nanoscience and nanotechnology », Wiley Ed.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF31

Intitulé de la matière : Matériaux Diélectriques et magnétiques

Crédits : 04

Coefficients : 02

L'objectif de cette matière : est de permettre à l'étudiant d'avoir une compréhension quantitative d'un type particulier de matériaux qui sont les céramiques, et de pouvoir mettre en œuvre des composants à la taille des applications électriques ou diélectriques choisies.

Connaissances préalables recommandées :

Physique du Solide, électromagnétisme.

Contenu de la matière :

I. Matériaux diélectriques

1.Approche macroscopique et microscopique

2.Polarisation et relaxation

3.Matériaux piézoélectriques.

4.Matériaux ferroélectriques

5.Matériaux pyroélectriques.

II. Matériaux magnétiques

1.Approche macroscopique et microscopique.

2.Courbe d'hystérésis

3.Matériaux magnétiques doux

4.Matériaux magnétiques durs.

5.Théorie microscopique (paramagnétisme-Ferromagnétisme-antiferromagnétisme-ferrimagnétisme.)

6.Résonance Magnétique.

7.Applications.

Mode d'évaluation : ...Contrôle continu (33%) & Examenfinal (67%)

Références :

1. L. Solymar & D. Walsh, *Electrical properties of materials*, Oxford University Press2003.
2. Kwan ChiKao, *Dielectric Phenomena in Solids*, Elsevier Academic Press2004.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF32

Intitulé de la matière : Matériaux pour l'énergétique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement.

Acquérir les notions générales sur l'utilisation des matériaux pour la production de l'énergie.

Connaissances préalables recommandées

Physique du Solide, Physique atomique et nucléaire, Transfert de chaleur

Contenu de la matière :

Energie solaire : photo-thermique et photovoltaïque ;

Conversion et stockage de l'énergie : les piles à combustible ;

Physique des matériaux : matériaux nouveaux, supraconducteurs, nanophysique ;

Plasmas chauds – Fusion ;

Matériaux basses températures,

Cryogénie et cryophysique ;

Microthermique et microfluidique.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

1. Charles Chahine ; Philippe Devaux, (1993). Thermodynamique statistique - résumés de cours et problèmes résolus, Dunod
2. Walter Greiner, Ludwig Neise, Horst Stöcker. (1999). Thermodynamique et mécanique statistique. Springer.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF32

Intitulé de la matière : Echangeurs de chaleur

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permettra d'introduire l'étudiant à une des applications et technologies cruciales du transfert thermique. Il constituera une initiation avancée pour la définition, configuration et calcul d'un échangeur thermique.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique des Fluides, Transfert thermique

Contenu de la matière :

1. Description Générale
2. Principe d'un échangeur de chaleur
3. Configurations géométriques d'un échangeur de chaleur
4. Calcul des échangeurs
5. Applications

Mode d'évaluation :

Contrôle continu (33%) et Examen final (67%)

Références :

1. MEBAREK-LOUDINA F., Echangeurs de Chaleurs, Ed. EL-Djazairia
2. Padet J.P, 1997, Echangeurs Thermiques, Ed. Masson
3. Bontemps A. & al, 1978, Technologie des échangeurs thermiques, TI

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEM31

Intitulé de la matière : Rhéologie

Crédits : 02

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant découvrira une branche plus pointue de la mécanique des fluides et l'énergétique avec des notions nécessaires pour appréhender les différents types de fluides et les applications inhérentes.

Connaissances préalables recommandées

Mécanique des Fluides

Contenu de la matière :

CHAPITRE 1 : Notions de base de la rhéologie des fluides complexes

CHAPITRE 2 : Modes d'écoulement et applications

CHAPITRE 3 : Viscoélasticité et application

CHAPITRE 4 : Rhéométrie

CHAPITRE 5 : Expérimentation et modélisation rhéologique

Mode d'évaluation : Examen 50% et Contrôle continu 50%

Références

[1] Mécanique et rhéologie des fluides en génie chimique (Midoux)

[2] Comprendre la Rhéologie (Coussot et Grossiord)

[3] Rhéophysique : La matière dans tous ses états (Coussot et Guyon)

[4] Numerical Simulation of Non-Newtonian Flow (Crochet, Davies and Walters)

[5] Rheology of Materials and Engineering Structures (Sobotka)

[6] An Introduction to Rheology (Barnes, Hutton and Walters)

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEM31

Intitulé de la matière : Traitement et Analyse des Données Scientifiques

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les compétences nécessaires pour utiliser l'ordinateur afin de simuler, à travers des outils spécialisés que les étudiants apprendront à maîtriser, les modèles physiques jusqu'à obtenir de robustes prédictions numériques.

Connaissances préalables recommandées : savoir manipuler un ordinateur, notions d'algorithme et de programmation acquises lors du niveau L1 SM.

Contenu de la matière : En présentiel

1. Introduction aux Données Scientifiques
2. Python pour Data Science
3. Visualisation des données
4. Algèbre linéaire
5. Statistique & Probabilités avec Python
6. Hypothèses et Interférences
7. Gradient vers le bas
8. Manipulation des données
9. Machine Learning
10. K-nearest neighbors
11. Naive Bayes
12. Régression linéaire simple et multiple
13. Régression logistique
14. Arborescence de décision
15. Réseaux de neurons

Mode d'évaluation : Control continu

Références

- 1- Grus J. 2019, Data Science from Scratch: First Principles with Python, Ed. O'Reilly media
- 2- Johansson R. 2019, Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib, Apress
- 3- Audibert, Thierry, Oussalah, Amar. Informatique : programmation et calcul scientifique en Python et Scilab. Paris : Ellipses, 2013.

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEM32

Intitulé de la matière : Atelier 3 : Acquisition et mesure du signal physique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière méthodologique, l'étudiant est ramené à réaliser des manipes et bancs expérimentaux à base de carte de développement (ARDUINO, STEM, Raspberry...)

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base en gestion.

Contenu de la matière :

1. Banc de mesure avec capteurs de température et d'humidité
2. Banc de mesure avec capteurs de proximité et ultrason
3. Banc de mesure avec capteurs de lumière et IR
4. Banc de mesure avec capteurs de pression et de débit
5. Banc motorisé
6. Programmation d'un banc semi-automatique avec déclenchement

Mode d'évaluation : *Contrôle continu*

Références

1. *Smith F. S, 2020, Experimental Physics: Principles and Practice for the laboratory, CRC Press*
2. *Schwartz M & Manickum O, 2015, Programming Arduino with LabVIEW, Packt Publishing*
3. *Karvinen T, Karvinen K., Voltokari V, 2014, Sensors: Projects and Experiments to measure the World with Arduino and Raspberry Pi, Maker Media Ed.*

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UED31

Intitulé de la matière : Management

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

Le cours a pour objectifs d'imprégner l'apprenant de la culture managériale et entrepreneuriale.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base en gestion.

Contenu de la matière :

7. Profil entrepreneurial et motivations
8. Ecosystème d'une startup
9. De 'idée au marché
10. Du marché à la croissance
11. Administration et pilotage

Mode d'évaluation : *Examen*

Références :

Blank, S & Dorf B. 2012, The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company, Ed. K&S Ranch

Intitulé du Master : Physique Appliquée

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UET31

Intitulé de la matière : Communication Scientifique

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

Dans cette partie, les connaissances visitées précédemment sur la rédaction d'un texte scientifique, sera mise en pratique pour communiquer le contenu d'un document scientifique d'une manière brève et pratique.

Connaissances préalables recommandées.

Français

Terminologie Scientifique et Technique

Techniques de rédaction scientifique

Contenu de la matière :

- Test de niveau : exercice de présentation
- Plan de présentation
- Sélection de l'information pertinente
- Présentation de l'information
 - o Présentation textuelle
 - o Présentation graphique
 - o Présentation numérique (tableaux)
- Conclure avec une présentation
- Application

Mode d'évaluation :*Contrôle continu*.....

Références

V- Accords ou conventions

- Convention cadre entre l'UDBKM, le CRAAG et l'UFAS1

Avis et Visas des instances

Avis du CSD	Avis du Chef de Département
Avis du CSF	Avis du Doyen de la Faculté
Avis du Chef d'établissement	