

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

**REVISION
OFFRE DE FORMATION MASTER
ACADEMIQUE**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université de Blida 1	Faculté des Sciences	Physique

Domaine : Sciences de la Matière (SM)

Filière : Physique

Spécialité : Nanophysique

Année universitaire :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مراجعة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
قسم الفيزياء	كلية العلوم	جامعة البليدة 1

الميدان : علوم المادة

الشعبة : فيزياء

التخصص : فيزياء النانوية

السنة الجامعية:

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	06
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	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	13
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	14
D - Projets de recherche de soutien au master	17
E - Espaces de travaux personnels et TIC	17
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	18
1- Semestre 1	19
2- Semestre 2	20
3- Semestre 3	21
4- Semestre 4	22
5- Récapitulatif global de la formation	22
III - Programme détaillé par matière	23
IV – Accords / conventions	47
V - Curriculum Vitae des coordonateurs	51
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	58
VIII - Visa de la Conférence Régionale	59

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des Sciences

Département : Physique

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

1- CRTI (Chéraga - Alger)

2- CRTSE (Alger)

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

1- USDB & UKM IMEN Malaysia

* = 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)*

- Licence Physique fondamentale
- Licence Physique générale
- Licence Physique des matériaux
- Licence Physique des rayonnements
- Licence Physique théorique
- Licence Physique énergétique
- Licence Electronique

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

Notre offre vient en réponse à un désintérêt flagrant de la part de nos étudiants à la physique. Nous pensons que leurs désintérêt est justifié vu que l'offre actuelle ne réponds ni aux ambitions de nos étudiant ni à un besoin national. La physique appliquée a été beaucoup délaissée car nécessitant plus de moyens et plus de compétences à l'expérimentale. L'aspect exceptionnellement multi-physique des micro et nano système leurs donne une position de poids auprès de nos étudiant car donnant une certaine mobilité scientifique très recherchée.

La révolution des nouvelles technologiques et plus précisément dans les domaines de la nanophysique donne une pertinence à la mise en place de ce Master. Le physicien de par sa maîtrise des phénomènes multiples interviendra au développement des applicatifs avec des retombées scientifiques et techniques certains. La maîtrise de ce domaine devient impérieuse vu que la guerre de position que mènent la Chine et les États-Unis se fait sur le front des nanotransistors de 14 nm, 10 nm et même de 4 nm, une veille technologique de la part de notre pays est nécessaire. De plus, le physicien travaillera aussi bien avec des biologistes et médecins sur le vivant avec les Bio-MEMS qu'avec des concepteurs d'avions avec les AéroMEMS. C'est au physicien de véhiculer les principes scientifiques de la physique à son environnement. Il faut arrêter cette isolation des sciences de base comme la physique.

L'Algérie devra saisir cette opportunité de facilité tant technologique, scientifique qu'économique (faible le coût d'investissement) qu'apporte les nano-systèmes. Le futur physicien devra être le moteur de cette révolution des nouvelles technologies et il devra être équipé pour : c'est la vocation de ce Master.

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

Notre faculté des Sciences de l'Université de Blida 1 veut se rapprocher encore plus de ses étudiants et essayer de les motiver à faire de la physique autour des nouvelles technologies que propose la nanophysique. Cette offre de Master donnera plus d'envie à nos étudiants à faire de la physique leurs profession en tant que chercheurs dans les

centres étatiques de la DGRSDT ou bien dans les futurs micro-entreprises de développement d'applicatifs sur les micro et nano systèmes.
Cette thématique scientifique nécessitera un nombre et une qualité excellente ce qui nous a encouragé à proposer ce Master de Nanophysique pour parfaire le cycle LMD.

Ces trois cycles permettront d'insuffler un quotas de physiciens appliqués aux nouvelles technologie que supporte la nanophysique où ils sont très recherchés outre mer, mais aussi à doter l'Algérie d'une force de frappe scientifique en physique appliquée et surtout dans le domaine des micro et nano technologies qui est, je pense, stratégique et même vital...

Ces Nano physiciens seront la vraie richesse de ce pays car tous les pays du monde travaillent et vont dans les nano sciences. Anticiper sur cette voie sera un atout majeur d'ici une dizaine d'année car le programme de prospective de la recherche que la DGRSDT est en train de préparer et met l'accent sur les micro et nano sciences en priorité.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Le cursus cible sera une licence suivi d'un master en nanophysique. Bien sûr une partie devra continuer son doctorat LMD pour être le fer de lance dans la thématique. Les centres de recherches de la DGRSDT, la salle blanche du CDTA, trouveront en nos étudiants un réconfort certain. Les travaux de recherches universitaire et l'enseignement mixtes avec sera un débouché non négligeable. Les entreprises naissantes dans le domaine des microélectronique ou nanoélectronique ainsi que les laboratoires de recherches ont un besoin énorme vu l'effort consentie aux développement des micro et nano sciences en recherche pure et en R&D.

Nous comptons énormément sur l'espoir d'une salle de chimie à atmosphère contrôlée où se côtoieront différents intervenants au sein de l'université : chimiste, physicien, biologiste, électronicien, mécanicien, ... Car nous pensons que cette activité sera fédératrice au sein de nos universités et les retombées directes et indirectes sur notre société sont flagrantes.

La création de niche et de micro entreprise est aussi à envisager surtout que le domaine des micro et nano sciences (MEMS & NEMS) ne nécessite pas des moyens d'investissement colossaux comme la nano-électronique. Nos Docteurs seront alors des experts et nos masters seront la force vive et nos licenciés pourront y travailler. Un dernier point à prendre en compte c'est la pénétration des produits MEMS NEMS partout dans notre vie du bloc opératoire à l'avion en passant par l'automobile. Ceci obligera tous les intervenants à faire appel à nos étudiants en leur offrant des postes de travail.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- La première année étant commune, avec beaucoup de master que la faculté des sciences tente d'offrir, le passage entre options sera possible après avis du comité pédagogique (en préservant les crédits acquis);
- Toute option de sciences et technologies (ST) ou sciences de la matière (SM) exigeant la même formation de base (en préservant les crédits acquis).

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le vrai indicateur de suivi de projet est la conformité de notre offre en physicien spécialisée avec l'évolution mondiale et nationale. Nous pensons répondre à une demande qui va s'accroître avec le temps.

L'engouement des étudiants à des domaines de la physique appliquée bien réaliste sera immédiat. Le nombre d'inscription en physique devra connaître un accroissement. Le taux d'insertion régionale et nationale est aussi un facteur important d'identification de la réussite ou pas de ce projet.

Le comité pédagogique du master, en collaboration avec le département de physique, une cellule de suivi de la formation et post-formation. Les principaux indicateurs sont:

- Taux de réussite durant la formation;
- Taux de publication scientifique de nos étudiants de masters dans le cadre de leurs projets de fin d'étude;
- Taux de satisfaction chez les étudiants au master (réalisé à travers un sondage)
- Taux d'insertion professionnelle des futurs diplômés
- Taux de futurs diplômés inscrits en doctorat.

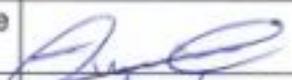
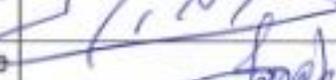
G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

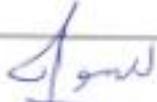
Le nombre d'étudiants qui peuvent être pris en charge est de 25 à 30.

4 – Moyens humains disponibles

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

Nom, prénom	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Mohammed El Amine Bencherchali	Magister Physique	MAA	Cours, TD, Encadrement de stage (ES) et Encadrement mémoire (EM)	
Bouayed Nourredine	Doctorat d'Etat Physique	MCA	Cours, TD, Encadrement de stage (ES) et Encadrement mémoire (EM)	
Hassein-Bey Abdelkader	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM, Coordination	
Aissat Abdelkader	Doctorat d'Etat Electronique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM	
El Hattab Mohamed	Doctorat d'Etat Chimie	Prof.	Conférence, ES et EM	
Khelifi Rachid	Doctorat d'Etat Physique	Prof.	Cours, TD, Conférence, ES et EM	
Guesmia Abdelkader	Doctorat d'Etat Physique	MCA	Cours, TD, Conférence, ES et EM	
Khelifa Abdallah	Doctorat d'Etat Chimie	Prof.	Conférence, ES et EM	
Doumaz Toufik	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM	
Meguenni Djamel	Magister Physique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM	
Boushaki Mohamed	Magister Chimie	MAA	Cours, TD, ES et EM	
ElBezeghi Abdelhalim	Magister Mécanique	MAA	Cours, TD, ES et EM	
Nedjmi Omar	Doctorat d'Etat Electronique	MCA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	

A. Mraoufel	Magister Physique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM	
Amine Amrane	Doctorat Génie civil	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Nadir Belgroune	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Warda Laslouni	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Hocine Ait Saadi	Doctorat Electronique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Layachi Boumaout	Magister Mathématique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM	
Mohamed Nazim Raouti	Magister Mathématique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Salah Eddine Aoudj	Doctorat d'Etat Chimie	MCA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Boudjellal Mohamed	Magister Mécanique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Sofiane Ammi	Magister Physique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Ould Mohammed Mounir	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Bouteldja Kaddour Abderahmane	Magister Physique	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Nacer Said	Doctorat d'Etat Electronique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Anissa Ali Messaoud	Doctorat d'Etat Physique	MCA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Faiza Bouamra Khali	Doctorat d'Etat Physique	MCA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Souad Ouir	Doctorat Physique	MCB	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	

Boumedienne Abdelkader	Doctorat d'Etat Physique	MCA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Messaoud Bensebti	Doctorat d'Etat Electronique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Derbal Mourad	Doctorat d'Etat Physique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Maghnia Mattalah	Doctorat d'Etat Physique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Samia Chetouane	Doctorat d'Etat Chimie	MAA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Abdelmalek Badis	Doctorat d'Etat Biochimie	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Abderzak Guessoum	Doctorat d'Etat Electronique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	
Abdelaziz Ferdjouni	Doctorat d'Etat Electronique	Prof.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence	

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : CDTA Baba Hassene Alger

Nom, prénom	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *
Rafik Serhane	Doctorat d'Etat Physique	D. R.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence
Abdelmadjid Abdelmoumene	Doctorat d'Etat Physique	MRA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence
Saida Messaci	Doctorat d'Etat Physique	D. R.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence
Slimane Lafane	Doctorat d'Etat Physique	MRA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence

Etablissement de rattachement : CRTSE Alger

Nom, prénom	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *
Toufik Hadjersi	Doctorat d'Etat Physique	D. R.	Cours, TD, TP, ES et EM conférence
Rachid Belkada	Doctorat d'Etat Physique	D. R.	ES et EM Conférence
Noureddine Ouarab	Doctorat d'Etat Physique	MRA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence

Etablissement de rattachement : CRTI Cheraga Alger

Nom, prénom	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *
Abderahmane Younes	Doctorat d'Etat Mécanique	MRA	Cours, TD, TP, ES et EM conférence
Naim Ramou	Doctorat d'Etat Electronique	DR	Cours, TD, TP, ES et EM conférence

Etablissement de rattachement : FemtoSt CNRS Besançon France

Nom, prénom	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *
Abdelkrim Khelif	Doctorat d'Etat Physique	D. R.	ES et EM Conférence

* = 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 :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Etuve Memmert	02	Neuf
2	Balance analytique	02	Neuf
3	Ph-metre	01	Neuf
4	Conductimètre	01	Neuf
5	Thermomètre Electronique	01	Neuf
6	Thermomètre mercure 150°C	05	Neuf
7	Plaque chauffante	01	Neuf
8	Analyseur de réseau 1kHz à 1.3GHz	01	Bon état
9	Bain à Ultrason	01	Bon état
10	Verrerie Divers	01	Bon état
11	Alimentation stabilisé de laboratoire	10	Bon état
12	Générateur de signal BF	05	Bon état
13	Oscilloscope Numérique 300 MHz	05	Bon état
14	Pompe à vide	01	Bon état
15	Cloche à vide métallique	01	Bon état
16	Salle de simulation numérique avec licence formation Comsol 20 postes	01	Acceptable
01	Station de travail PC Quad Processeur C7 Ecran 21" 16 à 32 Go RAM double boot unix / windows en réseau avec onduleur Disque 1 To	20	Acceptable
02	Serveur PC Station de travail PC Double carte Intel Xeon Processor E5-2609 64 Go Ram	02	Bon état

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
CDTA Baba Hassene	10	1 Mois
CRTSE Alger et Elharrach	5	1 Mois
CRTI Cheraga	4	1 Mois

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

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire	
Date :	05/12/2022
Avis du chef de laboratoire :	Avis Favorable
	
السيدة : بسوسة فايزة	

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

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire	
Date : 14/12/2022	Aus Fawaz
Avis du chef de laboratoire :	 <p>مدير مختبر البحث معالجة الإشارة والصوت فاسوم عبد الرزاق</p> 

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

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire	
Date :	2012-2022 Code C 1260100
Avis du chef de laboratoire :	<p>A.M. Farid</p> <p>أ.م.ك. فريد</p> <p>مدير مختبر الكشف عن المعلومات والاتصالات جامعة البليدة 1 أ. ب. سن سبتي مسعود</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
Ligne de caractérisation vibrométrique optique de composants MEMS	PNR Porteur A. Hassein-Bey	Juin 2011	Juillet 2013
Composants à cristaux phononiques pour les télécommunications et capteurs de gaz	FNR (CDTA), porteur A. Hassein-Bey	Janvier 2011	Janvier 2013

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

La documentation disponible et que sera mise à la disposition des étudiants se compose des fonds documentaires sont :

- Bibliothèque Centrale-USDB
- Bibliothèques des facultés – USDB
- Bibliothèques des centres – CDTA , CRTSE et CRTI
- Base de donnée documentaires électronique SNDL (recherche de documents en ligne). .

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1.1(O/P)									
Physique des systèmes Microfluidiques	67,5	2,5	2,0		AP	3	6	*	*
Mécanique des milieux continue -Micromécanique	82,5	2,0	2,0	1,5	AP	3	6	*	*
Electromagnétisme des milieux	52,5	2,0	1,5			3	6	*	*
UE méthodologie									
UEM1.1(O/P)									
Micro Fabrication (I)	67,5	1,5	1,5	1,5	AP	3	5	*	*
Analyse des signaux aléatoires	37,5	1,5	1,0			2	4	*	*
UE découverte									
UED1.1(O/P)									
Intelligence artificielle (deep learning) pour les MEMS et NEMS	45,0	1,5		1,5	AP	1	1	*	*
UE transversales									
UET1.1(O/P)									
Anglais Technique	22,5	1,5				2	2		*
Total Semestre 1	375,0	12,5	8,0	4,5		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2.1(O/P)									
Modélisation et conception des microsystèmes & Nanosystèmes	90,0	2,5	2,0	1,5	AP	3	6	*	*
La Supraconductivité	52,5	2,0	1,5			3	6	*	*
Bruit électrique dans les microsystèmes & Nanosystèmes	60,0	2,0	2,0			3	6	*	*
UE méthodologie									
UEM2.1(O/P)									
Nano Fabrication (II)	52,5	1,0	1,0	1,5	AP	3	4	*	*
Techniques de caractérisation des Microsystèmes & Nanosystèmes	37,5	1,0		1,5	AP	1	3	*	*
Technique de mesure Microfluidique dans BIOMEMS	15,0	1,0			AP	1	2		*
UE découverte									
UED2.1(O/P)									
Les ondes de surfaces & les cristaux phononiques	45,0	2,0	1,0			1	1		*
UE transversales									
UET2.1(O/P)									
Anglais technique	22,5	1,5				2	2		*
Total Semestre 2	375,0	13,0	7,5	4,5		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3.1(O/P)									
Physique Mésoscopique	60,0	2,5	1,5			4	6	*	*
Electronique pour les Microsystèmes & Nanosystèmes	90,0	2,5	2,0	1,5	AP	3	6	*	*
Optique intégrée optoélectronique laser	52,5	2,0	1,5		AP	2	6	*	*
UE méthodologie									
UEM3.1(O/P)									
Chimie de l'électrodéposition et de la gravure	75,0	2,0	1,5	1,5	AP	3	5	*	*
Principe de mesure micro & Nano Capteur /Actionneur	30,0	1,0	1,0		AP	2	4	*	*
UE découverte									
UED3.1(O/P)									
Circuit et technique HF, VHF dans les microsystèmes & nanosystèmes	22,5	1,5			AP	1	1	*	*
UE transversales									
UET3.1(O/P)									
Etude bibliographique d'un projet	22,5	1,5			AP	1	1	*	
Anglais	22,5	1,5				1	1		*
Total Semestre 3	375,0	14,5	7,5	3,0		17	30		

4- Semestre 4 :

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

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	270	11	20
Stage en entreprise	85	4	6
Séminaires	20	2	4
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	375	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Stage + Mémoire soutenu (S4)	Total
Cours	300,0	135,0	75,0	90		600,0
TD	240,0	90,0	15			345,0
TP	67,5	90,0	22,5			180
Travail personnel	190,0	90,0	70,0	30	375	755
Autre (préciser) Séminaire et stage en entreprise					150	150
Total	797,5	405,0	182,5	120,0	525	2030,0
Crédits	54	27	3	06	30	120
% en crédits pour chaque UE	45,00	22,50	02,50	05,00	25,0	100

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

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Physique des systèmes Microfluidiques

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours donne les moyens pour la conception des modèles performants reproduisant les phénomènes physiques d'une grande variété d'écoulements dans les microsystèmes et nanosystèmes surtout pas sur le formalisme mathématique déjà très compliqué. Il leur donnera les moyens méthodologique et de modélisation afin d'évaluer de façon critique la pertinence et le régime de validité de différents schémas d'approximation.

Connaissances préalables recommandées

Les étudiants devront avoir suivi un cours introductif à la mécanique des fluides en licences ainsi qu'aux équations de bases régissant les écoulements standards.

Contenu de la matière :

- 1- Rappel sur la mécanique des fluides et régime d'écoulements
- 2- Spécificité des micro-écoulements effet d'échelle
- 3- Hydrodynamique des microsystèmes
- 4- Electrophorèse et électro-osmose
- 5- Phénomène de capillarité
- 6- Les écoulements diphasiques
- 7- Les phénomènes de transfert massique et thermique (diffusion, mélange)
- 8- Les micro canaux
- 9- Les micro-pompes
- 10-Exemples d'applications

Mode d'évaluation : continu + examen final...

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

COLIN S. (sous la dir. de), *Microfluidique, Traité EGEM, Série Microsystèmes, Lavoisier, 393 p., 2004.*

KANDLIKAR S.G., GARIMELLA S.V., LI D., COLIN S., KING M., *Heat Transfer and Fluid Flow in Minichannels and Microchannels, Elsevier, 450 p., 2005.*

F. Bouchut, *Nonlinear Stability of Finite Volume Methods for Hyperbolic Conservation Laws and Well-Balanced Schemes for Sources, Birkhäuser (2004)*

Introduction à la microfluidique, Patrick Tabeling, Ed. Belin 2003.

Microfluidics, Stéphane Colin, New York, NY John Wiley & Sons 2013.

Micro-drops and digital microfluidics, Jean Berthier, William Andrew Ed. 2013.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Mécanique des milieux continus Micromécaniques

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours donne une assise théorique pour la modélisation des structures microsystèmes pour leurs comportements mécanique dynamique et statique. Il donne un aperçu rapide de la mécanique des milieux continus pour arriver à des applications bien ciblées L'aspect simulation par des moyens à élément fini est primordiale afin d'apprécier les limites de fatigue et de rupture.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi un cours introductif à la mécanique et à la structure des matériaux au cours de sa licence.*

Contenu de la matière :

- 1- *Hypothèse du continuum*
- 2- *Conduction de chaleur : dérivation des équations thermiques, conditions limites et initiales, sphère de refroidissement*
- 3- *Elasticité : Les équations de Navier, les conditions limites et initiales, vibration d'un fil et d'une membrane, poutre et plate et minimisation de l'énergie, poutre et membranes élastique.*
- 4- *Thermoélasticité linéaire : Les équations de la thermoélasticité linéaire, thermoélasticité quasi statique découplée*
- 5- *Rappels sur la dynamique des fluides : Les équations de Navier-Stockes, écoulement incompressible, les équations d'Euler et de Stockes, Conditions aux frontières et initiales, Ecoulement de Poiseuille*
- 6- *Méthode numérique pour la mécanique des milieux continus*
- 7- *Modélisation de structures élastiques : exemples de structures élastiques (micro-miroir, capteur de pression, capteur résonnant, Rupteur micro-usiné, micro-pince, membrane, poutre cantilever , capteur capacitif*
- 8- *Notion de mécanique de la rupture fragile, ruine et mécanique de l'endommagement appliqué aux microsystèmes*

Mode d'évaluation : continu + examen final...

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

Modelling MEMS and NEMS, John A. Pelesko & David H. Berstein, Chapman & Hall/CRC Ed. 2003 ISBN 1-58488-306-5

*Advances In Multiphysics Simulation And Experimental Testing Of MEMS (Computational And Experimental Methods in Structures) , Series Editor : Ferri M. H. Aliabadi Imperial College London, UK. ISBN-10: 1860948626
www.Comsol.com*

<http://math.nju.edu.cn/help/mathhpc/doc/comsol/modeling.pdf>

MECHANISMS & MECHANICAL DEVICES SOURCEBOOK, N. Sclater & N. P. Chironis Ed. Mc. Graw Hill

MEMS Mechanical Sensors, Steve Beeby; Graham Ensel; Michael Kraft; Neil White, Artech House,. 2004

Advanced mechatronics and MEMS devices, Dan Zhang, Springer 2013.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Electromagnétisme des milieux

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Après un rappel des notions de base de l'électromagnétisme (équations de Maxwell, propagation, interférence et diffraction, absorption et diffusion par des charges, ...). On traitera de la polarisation de la matière et des milieux magnétiques. On abordera par la suite la propagation dans les milieux linéaires isotropes, diélectrique linéaire anisotropes, et dans les conducteurs.

Connaissances préalables recommandées Les étudiants devront avoir suivi des cours d'électricité et magnétisme.

Contenu de la matière :

- 1- *Rappel sur les ondes électromagnétiques dans le vide. Propagation dans le vide. Interférences et diffraction à l'infini. Absorption et diffusion par un ensemble de charges. Interférence et diffraction à l'infini (Fresnel, Fraunhofer).*
- 2- *Polarisation de la matière : Description micro et macroscopique. Diélectrique linéaire (formule de Clausius Mossotti Lorentz). Champs créé par des corps polarisé. Polarisation sous l'effet d'un champ.*
- 3- *Milieux magnétiques : Moment magnétique. Champs créé par une distribution de moments. Champ magnétique créé par un corps aimanté.*
- 4- *Propagation dans les milieux : Rayonnement dans les milieux. Propagation dans les milieux linéaires et isotrope. Propagation dans les diélectriques linéaires et anisotropes. Propagation dans les diélectriques linéaires et conducteurs.*

Mode d'évaluation : *continu + examen final...*

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

Électromagnétisme : Fondements et applications, J. P. Pérez, R. Carles et R. Fleckinger Ed. Dunod

2001

Electromagnétisme, C. Chatelain, Cours Licence en Physique université Henry Poincaré Nancy 2011.

Electricité 2 , Boutigny et Annequin Ed. Vuibert.

<http://www.lpm.u-nancy.fr/webperso/chatelain.c/Cours/Electro-L3.pdf>

RF MEMS : theory, design, and technology, Gabriel M Rebeiz, Hoboken, NJ : J. Wiley, 2003.

RF MEMS Circuit Design for Wireless Communications, Hector De Los Santos, Artech House, 2002.

Practical guide to RF-MEMS, Jacopo Iannacci, CRC Press, 2008.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1.1

Intitulé de la matière : *MicroFabrication (I)*

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

La théorie des MEMS en se concentrant sur les méthodes de fabrication et les applications générales des MEMS. La fabrication des MEMS sera traitée en tenant compte des matériaux, des procédés et techniques de fabrication en S1.

Connaissances préalables recommandées

Notion de physique des semiconducteur déjà abordés en licence ainsi que les modules de chimies non minérale.

Contenu de la matière :

0. Rappel sur les méthodes de Microélectroniques : Flow, CMOS, Planar.

1. Introduction aux MEMS (Systèmes micro-électro-mécaniques)

a. Introduction et théorie des MEMS ,b. Capteurs et actionneurs ,c. Méthodes de fabrication (Micro usinage en surface et micro usinage en volume) ,d. Applications générales des MEMS

2. Fabrication des MEMS

a. Matériaux, b. Procédés et techniques de fabrication ,c. Emballage ,d. Tests et mesures

3. Introduction aux MEMS pour différentes applications

a. Théorie des MEMS ,b. Modélisation mécanique avec analyse statique ,c. Modélisation mécanique avec analyse dynamique ,d. Applications

4. Etapes de réalisation des MEMS

a. Outils de conception ,b. Conception des MEMS pour différentes applications ,c. Simulation des MEMS pour différentes applications ,d. Modélisation par analyse aux éléments finis (FEA ou FEM) ,e. Simulation de procédés ,f. Création des schémas pour la réalisation des masques ,g. Projet pour application spécifique ,h. Fabrication des circuits, si possible ,i. Mesure des circuits, si possible

Mode d'évaluation : *continu + examen final...*

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

Kovacs, Micromachined Transducers Sourcebook, McGraw-Hill, 1998.

Gabriel M. Rebeiz, RF MEMS: Theory, Design and Technology, John Wiley, 2003.

Technologie de fabrication des microsystèmes, N. Boudeau, G. Cabodevila, ENSMM 2007 Besançon France.

PHY 568 Microélectronique, Fabrication des transistors CMOS, Y. Bonnassieux, Ecole Polytechnique 2004 France.

Optimisation des étapes technologiques pour la fabrication des composants de puissance MEMS and NEMS, Systems Devices and Structures, S. E. Lyshevski, CRC Press.

Microsystem Design, S. D. Senturia, (MIT) Kluwer academic publishers.

SiC, INSA Lyon , HandBook Laboratoire Ampère.

MEMS Fabrication, S. Haasl, IMEGO 2008.

Les procédés de fabrication de la microélectronique aux microsystèmes, C. Dejous, IMS Bordeaux.

Chang Lui, Foundation of MEMS, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 2006.

T.R. Hsu, MEMS and Microsystems, Design and Manufacture, Mc Graw Hill, 2008.

Vijay K.Varadan, K.J. Vinoy, K.A. Jose, RF MEMS and their Applications, John Wiley, 2002.

MEMS materials and processes handbook, Reza Ghodssi, Springer, 2011.

Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization, Second Edition, Marc J. Madou, by CRC Press, 2002.

Manufacturing Techniques for Microfabrication and Nanotechnology, Marc J. Madou Volume 1et volume 2, CRC Press , 2011.

Microfabrication and Nanomanufacturing, Mark J. Jackson, CRC Press, 2005.

3D laser microfabrication : principles and applications, Hiroaki Misawa; Saulius Juodkazis, Wiley-VCH, 2006.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1.1

Intitulé de la matière : Analyse des signaux aléatoire

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

On abordera les mathématiques des signaux stochastiques et aléatoires nécessaire à l'analyse du bruit électrique dans microsystèmes dans le prochain semestre.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de mathématique du niveau de licence.*

Contenu de la matière :

- 1- *Introduction : problèmes de détection et d'estimation, Approche.*
- 2- *Variable aléatoire*
- 3- *Fonction aléatoire*
- 4- *Détection binaire : critère de Bayes, rapport de vraisemblance, Coût et risque,*
- 5- *Détection non binaire*
- 6- *Estimation d'un paramètre aléatoire*
- 7- *Estimation de paramètres déterministes*
- 8- *Fonction aléatoire gaussienne –processus ponctuels et fonction aléatoire associées*
- 9- *Instrument de mesure et de traitement de signal aléatoire (estimateur, covariance, analyse spectrale, estimation de la DES*

Mode d'évaluation : *continu + examen final...*

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

*Détection estimation information, C. Jutten, Université Joseph Fourier - Polytech' Grenoble
Cours de troisième année du département 3i, Options Images et Signaux et Automatique
Septembre 2007*

Base de données SNDL (ScienceDirect, JAP, IEEE)

Signaux aléatoires Notes de cours, Version 2.0 D. Arzelier, INSA 2007

Intitulé du Master : Nano Physique

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED1.1

Intitulé de la matière : Intelligence artificielle (deep learning) pour les MEMS et NEMS

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours essaie de faire découvrir le monde de l'intelligence artificielle et les concepts mathématique qui se cache derrière le domaine du "deep learning". Il introduira des notions de bases à travers la programmation de IOT et de réseaux de neurones artificiels. Nous verrons en détails le modèle du perceptron, les fonctions d'activations, la backpropagation, et nous réaliserons des projets de Deep Learning appliquée aux capteurs et actionneurs MEMS et NEMS à travers des exemples pratiques dans le cadre des travaux pratiques donnant à l'étudiant un outil puissant pour l'avenir.

Connaissances préalables recommandées *Les connaissances acquis lors de la licence.*

Contenu de la matière :

Rappel sur la logique combinatoire et séquentielle (Notion de microprocesseurs et microcontrôleur).

Introduction IoT(objet physique, capteur actionneur, internet). Les Bases du Machine Learning et du Deep Learning.

Le Neurone Artificiel de McCulloch et Pitts. Le Perceptron de Frank Rosenblatt. Le Perceptron Multicouches de Geoffrey Hinton

Le Deep Learning Moderne

Les gradients d'un neurone. La vectorisation des équations.

Programmation d'un neurone artificiel. Réseau de neurone (back-propagation).

Programmation d'un réseau de neurone à deux couches.

Réseau de neurones profonds.

Application IOT (internet of Thing) aux capteurs et actionneurs MEMS et NEMS.

Application à l'exploitation de résultats expérimentaux. Machine learning appliquée à la microfluidique, aux metamatériaux, biocapteurs,...

Mode d'évaluation : *continu + examen final...*

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

Aston Zhang et al "Dive into deep learning" 2021.

Neural Networks and deep learning : A textbook by Charu C. Aggrwal

Deep learning with Python by François Chollet

Sangam Srikantha et al, " Review : Droplet based microfluidics integrated with machine learning", Sensors and Actuators: A. Physical 332 (2021) 113096.

Muhammad, "Review : Machine learning and deep learning in phononic crystals and Metamaterials" , Materials Today Communications 33 (2022) 104606

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET1.1

Intitulé de la matière : Anglais technique

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à donner plus moyen et d'assurance afin de comprendre, de s'exprimer et de pouvoir rédiger et surtout réfléchir en anglais.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de licence d'anglais.*

Contenu de la matière :

Lecture et analyse d'une présentation « slide ».

- * Préparation d'un plan de présentation
- * Comment préparer ses slides.
- * Travailler son style et savoir s'adapter à auditoire.
- * Force de persuasion et comment vendre son idée.
- * Synthétiser un message oral.
- * Interagir avec l'auditoire.

Mode d'évaluation : *examen final...*

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

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.1

Intitulé de la matière : Modélisation et Conception des Microsystèmes & Nanosystèmes

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Le problème de la modélisation en physique est abordé ainsi que celui spécifique aux micro et nano systèmes à caractère multi physique. Des applications seront faites sur des cas réels. Cette approche est renforcée par l'introduction de la conception. *On essaiera de communiquer à l'étudiant à travers une analyse fonctionnelle du cahier de charge et des besoins du composant MEMS ainsi que NEMS désirés, les étapes de conception à travers des exemples pratiques autour de logiciels de modélisation et de conception.*

Connaissances préalables recommandées

Le savoir acquis en S1.

Contenu de la matière :

- 1- C'est quoi un MEMS et un NEMS. Découvrir la modélisation et la conception des MEMS et NEMS : catégorie de composants, les méthodes haut niveau, le processus de modélisation et conception: catégorie de composants, etc ...
- 2- les effets d'échelles : viscosité des fluides, chaleur et refroidissement, rigidité des structures, électrostatique, interfaces entre fluides.
- 3- Les étapes de bases en microfabrication et nanofabrication : nettoyage, oxidation, dépôts de couches minces, wafer bonding, dopage, lithographie optique, règles de conception, masque, gravure et micro-usinage chimique (wet & dry etching), croissance des nanostructures, bottom up, top down, lift off, surfaçage. Stratégie de conception : lumped stratégie, circuit équivalent
- 4- Modélisation de structures élastique : micro miroir, capteur de pression, capteur résonnant, structure masse ressort, membrane, poutre, plate,
- 5- Modélisation de systèmes d'action magnétique : micro pompe, déformation plastique des assemblages magnétiques, actionneur magnéto strictifs,
- 6- Modélisation en microfluidique et nanofluidique : quelques composants en micro fluidique et nanofluidique (valve fluistor, tête d'impression à jet d'encre,
- 7- Au-delà de la théorie du continuum : limite du continuum mécanique, limite de la mécanique Newtonienne, matériaux nanostructuré
- 8- Simulation d'usinage. Correction de conception top-down ou bottom –up. Routage d'une conception (layout complet).

Mode d'évaluation :Continue et examen final

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

Modelling MEMS and NEMS, John A. Pelesko & David H. Berstein, Chapman & Hall/CRC Ed. 2003 ISBN 1-58488-306-5

Advances In Multiphysics Simulation And Experimental Testing Of MEMS (Computational And Experimental Methods in Structures) , Series Editor : Ferri M. H. Aliabadi Imperial College London, UK. ISBN-10: 1860948626

MECHANISMS & MECHANICAL DEVICES SOURCEBOOK, N. Sclater & N. P. Chironis Ed. Mc. Graw Hill

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.1

Intitulé de la matière : La supraconductivité

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

En partant des propriétés de base d'un supraconducteur (effet Meissner), on abordera l'état quantique macroscopique. On abordera l'équation de London ainsi que l'effet Josephson. Des éléments de la théorie BCS sera introduite et les notions de supraconducteur de type I et II et sur les céramiques supraconductrices à haute température et quelques notions sur la spintronic supraconductrice.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances de base en physique générale et en mécanique quantique.

Contenu de la matière :

les effets d'échelles : viscosité des fluides, chaleur et refroidissement, rigidité des structures, électrostatique, interfaces entre fluides.

- 1- Aspects historiques
- 2- Propriétés caractéristiques d'un corps supraconducteur (effet Meissner, Champ critique)
- 3- Notion d'état quantique macroscopique (supraconductivité, suprafluidité de l'He, condensation de Bose, les paires de Cooper)
- 4- Equation de London
- 5- Effet Josephson, SQUID à courant continu
- 6- Notion sur la théorie microscopique de Bardeen Cooper et Schrieffer (BCS) (attraction entre électron, fonction d'onde BCS, modèle à deux fluides, effet isotopique)
- 7- Supraconducteurs de type I et II
- 8- Approche macroscopique (équation de Ginzburg-Landau)
- 9- Cuprates supraconducteurs à haute température critique (modèle de Hubbard, diagramme de phase, deux écoles !)

Mode d'évaluation :Continue et examen final

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

« INTRODUCTION A LA SUPRACONDUCTIVITE. Supraconducteurs conventionnels. Céramiques supraconductrices à haute température critique ». , Michel ROGER, Service de Physique de l'Etat Condensée. Orme des Merisiers, CEA Saclay, 91191 Gif sur Yvette, . email: roger@drecam.saclay.cea.fr January 21, 2009.
http://www-instn.cea.fr/IMG/pdf_Master_MSE_R-Michel.pdf
<http://perso.neel.cnrs.fr/thierry.klein/PDF/CoursSupra.pdf>

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.1

Intitulé de la matière : *Bruit électrique dans les Microsystèmes et Nanosystèmes*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours donne à l'étudiant un savoir sur les sources de bruits et leurs physique. Il permet de mieux appréhender les mesures expérimentales et de tenir compte des sources de fluctuation surtout à des échelles micro et nano.

Connaissances préalables recommandées

Le savoir acquis en S1 au niveau du cours sur les signaux aléatoire et de la licence dans les microsystèmes.

Contenu de la matière :

- 1- *Introduction*
- 2- *Bruits électrique : schéma équivalents, spectre, densité*
- 3- *Bruits blancs*
- 4- *Exemples de signaux aléatoire*
- 5- *Ergodisme*
- 6- *Signaux à bandes étroites*
- 7- *Effet de granaille (shot noise)*
- 8- *Bruit thermique (de Nyquist ou Johnson)*
- 9- *Bruit de génération-recombinaison*
- 10- *Bruit en 1/f (scintillement ou Flicker noise)*
- 11- *Procédure de mesure avec le bruit électrique*

Mode d'évaluation :Continue et examen final

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

Physique des semiconducteurs , A. Chovet & P. Masson, Dept. Microélectronique et télécommunication , école polytechnique 2004.

Détection estimation information, C. Jutten, Université Joseph Fourier - Polytech' Grenoble Cours de troisième année du département 3i, Options Images et Signaux et Automatique Septembre 2007

Base de données SNDL (ScienceDirect, JAP, IEEE)

Signaux aléatoires Notes de cours, Version 2.0 D. Arzelier, INSA 2007

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2.1

Intitulé de la matière : Nanofabrication (II)

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

La théorie des NEMS en se concentrant sur les méthodes de fabrication et les applications générales des NEMS. La fabrication des NEMS sera traitée en tenant compte des matériaux, des procédés et techniques de nanofabrication en S2.

Connaissances préalables recommandées

Le savoir acquis en S1 de la première partie de ce cours est impérative à la poursuite du cours.

Contenu de la matière :

- 1- Les matériaux en présence pour réaliser des nanocomposants et nanosystèmes
- 2- Les techniques de lithographie : Lithographies optiques, Lithographie non optiques, électronique, en Rayon X
- 3- Les techniques de croissance de nanostructures : nanowall, nanowire, nanoparticules
- 4- Les techniques de dépôt : Matériaux diélectriques, Métallisations
- 5- Application des techniques à la réalisation de dispositifs : Composants et circuits silicium, Composants et circuits III-V
- 6- Caractérisation électrique (BF) des dispositifs
- 7-Nanofabrication, Nanousinage et NanoMatériaux
- 8-Transducteurs: Domaines d'énergie, Techniques de Transduction, Capteurs, Actionneurs
- 9-Nanosystèmes: Fonctionalisation de surface et nanostructures, Circuits, Systèmes, Puissance, Bruit et Signaux, Communication, Test et Calibration, Intégration, « Packaging »

Mode d'évaluation :*Continue et examen final*

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

De Los Santo, *Introduction to Microelectromechanical (MEM) Microwave Systems*, Artech House 1999.

De Los Santo, *RF MEMS Circuit Design for Wireless Communications*, Artech House 2002.

Madou, *Fundamentals of Microfabrication*, CRC Press, 2001.

Elwenspoek and Jansen, *Silicon Micromachining*, University Press Cambridge 1998.

Keller, *Microfabricated High Aspect Ratio Silicon Flexures*, MEMS Precision Instruments, 1998.

Maluf, *An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering*, Artech House, 2000.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2.1

Intitulé de la matière : *Techniques de caractérisation des microsystèmes & des nanosystèmes*

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Donner des méthodes et de leurs principes physiques utilisés pour la micro-analyse et la caractérisation des MEMS et NEMS.

Connaissances préalables recommandées

Le savoir acquis en S1 et tous au long de la licence en optique, semi-conducteur et électronique .

Contenu de la matière :

- Définition
- Analyse destructive et non destructive
- Méthode de caractérisation électrique : $c(v)$, $i(v)$,
- Caractérisation des couches piézoélectrique, analyseur de réseau
- Station sous pointes
- Méthode de mesure ellipsométrique
- Microscopie électronique
- Méthode SIMS
- Méthode RBS
- Diffraction X : DRX
- Profilométrie TEM , MEB
- Microscopie à force atomique AFM
- Microtomographie
- Moyen de mesure des propriétés physico-chimique des surfaces : Goniométrie Potentiel zeta
Tensiométrie
- Caractérisation des saw, baw, fbar
- Méthodes de caractérisation vibrométrique : lumière blanche, stroboscopique, laser
- Introduction a la spectroscopie Raman et Brillouin applique aux structures nanométriques
- Caractérisation comme outils de développement et de fiabilisation de mems et nems
-

Mode d'évaluation :continue et examen final

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

Advances In Multiphysics Simulation And Experimental Testing Of MEMS (Computational And Experimental Methods in Structures) , Series Editor : Ferri M. H. Aliabadi Imperial College London, UK.

ISBN-10: 1860948626

www.Comsol.com

<http://math.nju.edu.cn/help/mathhpc/doc/comsol/modeling.pdf>

MECHANISMS & MECHANICAL DEVICES SOURCEBOOK, N. Sclater & N. P. Chironis Ed. Mc. Graw Hill

Préparation et propriétés de couches minces de composés semi-conducteurs, Éditions du Centre national de la recherche scientifique

Etude Par Spectrometrie Mossbauer D'Emission Du Sulfure de Cadmium , Hssane Amamou, Editions Universitaires Europeennes (August 2010)

The material science of semiconductor, Angus Rockett Ed. Springer.

PVD pour la microélectronique , R. A. Powell, S. Rossnagel, Academic Press.

Introduction to semiconductor manufacturing technologies, Hong Xiao , Ed. Prentice Hall

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2.1

Intitulé de la matière : Technique de mesure micro fluidique en BIOMEMS

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours appliquera le savoir de notre étudiant dans la fluidique et microbiologie à la compréhension et à la description du comportement mécanique des matériaux et fluides biologiques ainsi que les microsystèmes utilisés dans ce genre d'application.

Connaissances préalables recommandées

Capteurs, Technologie des microstructures, bases en chimie. Le savoir acquis en S1 au niveau du cours sur la fluidique des microsystèmes et de microbiologie.

Contenu de la matière :

*Quelques notions et définition de biologie et biochimie
Interaction entre onde électromagnétique et molécule
Les terahertz comme outils d'analyse biologique
Les plasmas froids comme outils d'ingénierie de surface
Processus technologique (polymérisation plasma, à décharge, micro-onde)
Technique de caractérisation de surface et de produits chimiques
Microfluidique, diffusion et mélange
Électrocinétique (EP, EO, DEP,..)
Introduction aux bio-capteurs, immuno-capteurs
Dépôts moléculaires, surfaces bio-mimétiques
Lab-on-chip
Micro-séparation (CE, LC,...)
Microélectrodes, réseau de microélectrodes et Capteurs d'ADN, réseau d'hybridisation, PCR
Séparation des protéines et Test sur cellules, chip à cellules
Mesure moléculaire et Biocompatibilité*

Mode d'évaluation : examen final

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

*COLIN S. (sous la dir. de), Microfluidique, Traité EGEM, Série Microsystèmes, Lavoisier, 393 p., 2004.
KANDLIKAR S.G., GARIMELLA S.V., LI D., COLIN S., KING M., Heat Transfer and Fluid Flow in Minichannels and Microchannels, Elsevier, 450 p., 2005.
F. Bouchut, Nonlinear Stability of Finite Volume Methods for Hyperbolic Conservation Laws and Well-Balanced Schemes for Sources, Birkhäuser (2004)
Base de données SNDL (ScienceDirect, JAP, IEEE)
Les capteurs en instrumentation industrielle P. Desgouttes & B. Créton & L. Blum et al
Ed. Dunod, collection technique et ingénierie
Mesure & instrumentation Vol. 1 D. Placko Ed. Hermès Lavoisier
Les capteurs en instrumentation industrielle, G. Asch Ed. Dunod
BioMEMS and Biomedical Nanotechnology, Ferrari Mauro, Bashir Rashid, Wereley Steve, Ed. Springer US
Smart Electronics, Mems, Biomems, and Nanotechnology , [Vijay K. Varadan](#), Ed. SPIE Press
Biomems and Biomedical Nanotechnology: Therapeutic Micro/Nanotechnology , Mauro Ferrari, Tejal A. Desai, Sangeeta N. Bhatia, Ed. Springer.
BioMems, Springer.
BioMEMS and Biomedical Nanotechnology, Ferrari Mauro, Bashir Rashid, Wereley Steve, Ed. Springer US
Smart Electronics, Mems, Biomems, and Nanotechnology , [Vijay K. Varadan](#), Ed. SPIE Press
Biomems and Biomedical Nanotechnology: Therapeutic Micro/Nanotechnology , Mauro Ferrari, Tejal A. Desai, Sangeeta N. Bhatia, Ed. Springer.
BioMems, Springer*

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED2.1

Intitulé de la matière : Les ondes de surfaces & les Cristaux phononiques.

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement se propose d'introduire les notions d'actualité que sont les cristaux phononiques et photoniques avec des notions de physique des vibrations et de forger l'étudiant à l'analyse de phénomènes très utiles tel que les composants à ondes de surface

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de physiques des ondes et vibrations dans leur licence.*

Contenu de la matière :

Introduction : situation de la problématique.

- 1- Réseau artificiel : équation de propagation*
- 2- Equation de Floquet-Bloch à la limite de la première zone de Brillouin*
- 3- Courbe de dispersion et moyen de résolution et simulation*
- 4- Bande interdite et son origine*
- 5- Application au bande interdite : matériaux sourd, haut facteur de qualité*
- 6- Exemple sur comsol /matlab*
- 7- Le SAW : mode de fonctionnement, fréquence de travail, coating en polymère*
- 8- Le SAW en tant que capteur de gaz, biologique, pression*
- 9- Le SH SAW*
- 10-Les membranes BAW*
- 11-Le FBAR*
- 12-Procédés de fabrication et Perspectives*
- 13-*

Mode d'évaluation : examen final...

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

Ondes élastique dans les solides , tome 1 et 2 , D. Royer & E. Dieulesaint Ed. Broché 1996

Surface acoustic waves filters, D. Morgan , Academic press 2007

Photonic and Phononic Crystal Materials and Devices IX (Proceedings of Spie) , Ali Abidi Shawn-yu lin Axel Scherer, Society of Photo Optical 2009

Physics of Negative Refraction and Negative Index Materials: Optical and Electronic Aspects and Diversified Approaches (Springer Series in Materials Science), C. M. Crowne Yong Zhang, Springer 2007

Ondes élastique dans les solides , tome 1 et 2 , D. Royer & E. Dieulesaint Ed. Broché 1996

Surface acoustic waves filters, D. Morgan , Academic press 2007

Phononic crystals : fundamentals and applications, Abdelkirm Khelif; Ali Adibi, Springer, 2016.

Cristaux phononiques et métamatériaux acoustiques: Applications aux domaines du guidage, filtrage et de l'isolation phonique, Hocine Larabi, PAF 2012.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UET2.1

Intitulé de la matière : Anglais Technique .

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à donner plus moyen et d'assurance afin de comprendre, de s'exprimer et de pouvoir rédiger et surtout réfléchir en anglais.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de licence d'anglais.*

Contenu de la matière :

- * Lire, analyser une publication scientifique.
- * Identifier l'organisation logique du texte en anglais.
- * Lecture d'un texte et sa compréhension (bilan de lecture).
- * L'apprentissage de prise de note d'une publication en anglais.
- * Faire un résumé en anglais.
- * Discuter et parler d'une publication de façon orale
- * Apprendre à faire une recherche bibliographique

Mode d'évaluation : *examen final...*

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

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : Physique mésoscopique.

Crédits : 6

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est de présenter quelques éléments importants de la physique mésoscopique électronique essentiellement. Pour cela, nous abordons la dimensionnalité des électrons de Landau et de la densité d'état et des application sur le nanotransistor MOS. On abordera les systèmes quantiques 3D, 2D, 1D et 0D.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'électronique de niveau de licence et de mécanique quantique.*

Contenu de la matière :

Introduction.

Jonction : rappel sur la jonction pn, jonction MOS

Physique quantique physique classique : effet quantique, fluctuation quantique, dualité onde corpuscule, cohérence, visibilité, incohérence.

Fils quantique et point de contact quantique

Quantification dans le solide : Equation de Schrödinger, discrétisation de l'énergie, théorème de Bloch, masse effective.

Dimensionnalité : Densité d'état, dimensionnalité de l'électron de Landau

Conductance balistique et diffusive appliquée à la formule de Drude

Modèle reliant la conductance diffusive à la conductance balistique

Résistance élastique : Landauer principe, transport semi-classique contre transport quantique

Modèle des bandes d'énergie appliquée à la conduction d'un nanowire : structure de bande parabolique et relativiste, $E(p)$ et $E(k)$,

Densité d'état dans un modèle système quantique 3D, 2D (puits quantique, super réseau) et 1D 0D : Nombre de mode, densité d'électron

Calcul de la capacité d'un nanocanal d'un nanotransistor : capacité quantique

La tension dans un nanotransistor : QFL's Quasi Fermi Levels, formule de Landauer, Boltzmann équation, tension de spin

Chaleur dégagée dans un nanotransistor : Coefficient Seebeck, Principe de Landauer, courant de chaleur, Relation de Kelvin,

Nano-dispositif à un seul niveau d'énergie : first and second law, entropie, loi de l'équilibre, loi de Shannon, Fuel value , spintronic

Mode d'évaluation : continue et examen final...

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc)

Electronic transport in mesoscopic systems, Supriyo Datta, Cambridge Univ. Press

<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0809/0809.4460.pdf> NANO-ELECTRONIC DEVICES: A UNIFIED VIEW, Supriyo Datta

Supriyo Datta, Lessons from Nanoelectronics: A New Perspective on Transport, Singapore: World Scientific Publishing Company, 2012.

Supriyo Datta Nanohub : The NEGF approach to nano-device simulation . <http://nanohub.org/topics/Negf>

Quantum transport : atom to transistor, Supriyo Datta , Cambridge University Press June 2005

Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures, Thomas Heinzl, Ed. Wiley VCH 2003.

Introduction to mesoscopic physics in mesoscopic physics and nanotechnology serie, Yoseph Imry, Oxford university press 1997.

Mesoscopic Systems : Fundamentals and Applications, Yoshimasa Murayama, Wiley VCH 2001.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : *Electronique pour les microsystèmes et Nanosystèmes.*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à donner une touche opérationnelle à l'environnement électronique des microsystèmes et nanosystèmes tant sur l'aspect analogique, numérique et même en télécommunication (powerless et RFID). L'aspect manipulation en séance de TP et séance libre est primordial.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'électronique de niveau de licence ainsi que sur l'aspect microsystème.*

Contenu de la matière :

Alimentation et polarisation des memset nems

Identification de quelques composants mems et nems : filtre saw, membrane résonnante, nano-poutre résonnante

Conception et dimensionnement d'un oscillateur

Identification de quelques composants mems et nems : filtre saw, membrane résonnante

Circuit de conditionnement de signal

Convertisseur courant tension

Conception et dimensionnement des microrubans sur époxy et sur silicium

Traitement associés à un capteur de température saw (comparaison de fréquence)

Traitement associé à un oscillateur pour accéléromètre : dérive, stabilité, précision

Interrogation à distance RFID

Réseau de capteur

Smart MEMS : Intelligence embarquée, étude de cas

Perspective

Mode d'évaluation : *continue et examen final...*

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

RF MEMS : theory, design, and technology, Gabriel M. Rebeiz, Hoboken, NJ : J. Wiley.,2003

RF MEMS Circuit Design for Wireless Communications., Hector De Los Santos, Artech House, 2002

Surface Acoustic Wave Filters, (Second edition) With Applications to Electronic Communications and Signal Processing A volume in Studies in Electrical and Electronic Engineering, *Author(s): David Morgan and E.G.S. Paige* ISBN: 978-0-12-372537-0

Mems/Nems Editors: **Leondes**, Cornelius T. (Ed.) Springer ISBN 978-0-387-25786-0

Materials and Failures in MEMS and NEMS, Atul Tiwari (Editor), Baldev Raj (Editor) Wiley ISBN: 978-1-119-08360-3 Sept. 2015.

MEMS-based Circuits and Systems for Wireless Communication (Integrated Circuits and Systems), 2013th Edition by Christian C Enz (Editor), Andreas Kaiser (Editor) Springer 2013.

Smart Sensors and MEMS: Intelligent Devices and Microsystems for Industrial Applications, stoyan Nihtianov and Antonio Luque (eds.), Woodhead publishing, USA, 2014, 560 pages, IsbN: 978-0-85709-502-2

Electronique des systèmes de mesure, mise en œuvre des procédés analogique et numérique, Tran Tien Lang, Série mesure physique Ed. Masson

Systèmes de mesure informatisés : mise en oeuvre des microprocesseurs et microcontrôleur en instrumentation, Tran Tien Lang, Série mesure physique Ed. Masson

Experiments in electronics, instrumentation and microcomputers, F. J. Holler, J. P. Avery, S. R. Crouch, C. G. Enke, The Benjamin Cumming Publishing Co. Inc.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : *Optique intégré, optoélectronique, laser.*

Crédits : 6

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours traitera des notions de base en optique intégré : guide d'onde en général, mode, guide d'onde planaire, coupleur électro-optique. Les lasers solides seront introduits avec quelques notions de micro systèmes optiques (miroir, miroir de Fresnel, micro lentilles, micro interféromètres, ...)

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'optique et sur les semiconducteurs .*

Contenu de la matière :

Introduction. La fibre optique monomode La fibre optique multi modale

Guide d'onde planaire intégré : (Le guide plan diélectrique à saut d'indice à une dimension

- Notion de mode transverse, condition de guidage, constante de propagation longitudinale, - fréquence de coupure ; Résolution graphique- Résolution des équations de Maxwell. Equation de dispersion. Modes TE, TM, pairs et impairs,- notations des modes, amplitude du champ- Confinement du mode, indice effectif.

Vitesse de groupe, temps

de transit, déplacement de Goos- Hänchen)

Coupleur optique et électro optique : (Origines du couplage entre modes de propagation. Equations de propagations couplées, Condition d'accord de phase. Couplage entre les modes de deux guides monomodes voisins. Applications : coupleurs 3dB, Multiplexeurs, interféromètres. Couplage entre deux modes d'une même fibre : couplage par un

réseau de surface ou d'indice. Couplage co-directionnel ou contra-directionnel. Application au couplage entre un mode guidé et un mode rayonnant, application aux diodes laser DBR et DFB. Réseaux de Bragg de petit pas. Application aux filtres de Bragg,)

Calcul des atténuations et pertes dans les fibres optiques

Les lasers à semiconducteurs (modèle statique et dynamique, gain, cavité optique, mode T et L,)

Notion de technologie sur les lasers solides

Les lasers en modulation

Micro systèmes optiques miroir, miroir de Fresnel, micro lentilles, micro interféromètres.

Mode d'évaluation : *continue et examen final...*

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc)

G. P. Agrawal, N. K. Dutta, "Semiconductor Lasers", Springer 1993.

- M. J. Connelly, "Semiconductor Optical Amplifiers", Boston, MA: Springer-Verlag (2002).

- Zeno Toffano « Optoélectronique » - Editions ellipses – (2001)

Jacques Bures : « Optique guidée : Fibres optiques et composants passifs tout-fibre », Collection Ecole Polytechnique Montreal, 2009, ISBN: 2553014201.

Optical Waveguides. C. Vassalo Concepts- Elsevier, Amsyterdam, 1981

Photonic MEMS Devices: Design, Fabrication and Control, Ai-Qun Liu, CRC Press 2008.

Fiber Optics: Principles and Practices, Abdul Al-Azzawi, by CRC Press 2006.

Optoelectronic Integrated Circuit Design and Device Modeling, Jianjun Gao , Wiley Ed. ISBN: 978-0-470-82838-0, 352 pages , January 2011

Tunable Optoelectronic Devices: Technology and applications of monolithically tunable lasers filters and detectors, Carlos F. R. Mateus, Ed. Lambert

The Wonder of Nanotechnology: Quantum Optoelectronic Devices and Applications , Manijeh Razeghi, Leo Esaki, Klaus von Klitzing SPIE, published 2013

Solid-State Lasers and Applications, Brian J. Thompson University of Rochester Rochester, New York 2007 by Taylor & Francis Group, LLC

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3.1

Intitulé de la matière : *Chimie de l'électrodéposition et de la gravure..*

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Donner aux étudiants les bases nécessaires leur permettant d'aborder les dépôts Electrochimiques et les procédés de chimie humide de la gravure.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'optique et sur les semiconducteurs .*

Contenu de la matière :

rappels d'oxydoréduction

- diagrammes potentiel-pH

Modèle thermodynamique des bains de gravures et de galvanisation.

Physico-chimie des bains,

piles et accumulateurs

- montage électrochimiques à deux ou trois électrodes

Cinétique chimique de l'électrodéposition de métaux sur silicium,

Notion sur les lois de germination, dissolution, croissance, de diffusion liquide et solide)

- cinétique électrochimique

Réacteur et leur fonctionnement.

Mode d'évaluation : *continue et examen final...*

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

L'électrochimie : Fondamentaux avec exercices corrigés , C. Lefrou, P. Fabry et J. C. Poigné, Ed. EDP Sciences 2009

<http://forums.futura-sciences.com/thread41866.html>

Optimisation des étapes technologiques pour la fabrication des composants de puissance MEMS and NEMS, Systems Devices and Structures, S. E. Lyshevski, CRC Press.

Microsystem Design, S. D. Senturia, (MIT) Kluwer academic publishers.

SiC, INSA Lyon , HandBook Laboratoire Ampère.

MEMS Fabrication, S. Haasl, IMEGO 2008.

Les procédés de fabrication de la microélectronique aux microsystèmes, C. Dejous, IMS Bordeaux.

Chang Lui, Foundation of MEMS, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 2006.

T.R. Hsu, MEMS and Microsystems, Design and Manufacture, Mc Graw Hill, 2008.

Vijay K.Varadan, K.J. Vinoy, K.A. Jose, RF MEMS and their Applications, John Wiley, 2002.

Electrochemical Engineering with COMSOL Multiphysics: A Series of Modeling and Simulation Tutorials, David A. Zwicky, University of Illinois at Urbana-Champaign 2005.

Electroplating : basic principles, processes and practice, Nasser Kanani, Elsevier Advanced Technology, 2004.

The electro-plating and electro-refining of metals, Alexander Watt, F.R.S.A.; Arnold Philip, Wexford College Press, 2005.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3.1

Intitulé de la matière : *Principe de mesure micro et nano capteur/actionneur.*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours traitera des méthodes de mesure et les circuits de traitements nécessaires. On survolera par la suite des études de cas des différents capteurs en se basant sur la physique abordées tous le long du cursus en insistant sur les deux grandeurs physique et chimique. On traitera à la fin des micro et nano actionneur : micro pompe, micro levier, nano pont, nano poutre, micro miroir, etc...

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de MEMS .*

Contenu de la matière :

Notion de système de mesure (mesurande, corps d'épreuve)

Caractéristiques d'un capteur

Conditionneur du signal et filtrage ;

Circuit de traitement en générale ;

Rappel sur les procédés de micro fabrication

Modèle physique des micro capteurs : lois physique

Exemples de capteurs et leurs fonctionnements ;

Les micro actionneurs : fonctionnement et exemple ;

Exemple de conception d'un système complet.

Mode d'évaluation : *continue et examen final...*

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

F. Bouchut, Nonlinear Stability of Finite Volume Methods for Hyperbolic Conservation Laws and Well-Balanced Schemes for Sources, Birkhäuser (2004)

Base de données SNDL (ScienceDirect, JAP, IEEE)

Les capteurs en instrumentation industrielle P. Desgouttes & B. Crétinon & L. Blum et al
Ed. Dunod, collection technique et ingénierie

Mesure & instrumentation Vol. 1 D. Placko Ed. Hermès Lavoisier

Les capteurs en instrumentation industrielle, G. Asch Ed. Dunod

Chang Lui, Foundation of MEMS, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 2006.

T.R. Hsu, MEMS and Microsystems, Design and Manufacture, Mc Graw Hill, 2008.

Vijay K.Varadan, K.J. Vinoy, K.A. Jose, RF MEMS and their Applications, John Wiley, 2002.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED3.1

Intitulé de la matière : *Circuits et technique HF , VHF dans les microsystèmes et nanosystèmes.*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Nous aborderons les circuits HF et VHF (UHF) nécessaire à l'exploitation des MEMS RF (Powerless) qui permettent l'interrogation à distance de capteurs. Les règles de conception des microstrip seront abordées. Bien sûr tout ceci sera contrasté par des séances pratiques libres donnant une approche opérationnelle et expérimentale.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'électronique de niveau de licence et de ce master.*

Contenu de la matière :

*Les limites d'utilisation de la théorie des circuits; rappels et compléments sur la théorie des lignes de transmission; rappels et compléments sur les guides d'ondes; étude des diverses configurations de lignes microruban; comportement HF des composants passifs R, L, C; adaptation; abaque de Smith; représentation quadripolaire des circuits HF ; les paramètres s; circuits à n pôles; filtres microondes; conception de filtres microruban; filtres à lignes couplées; circuits microondes passifs (circulateurs, atténuateurs, coupleurs, T magique, isolateurs, etc); circuits microondes actifs (diodes -Schottky, PIN, etc-, transistors -BJT, FET, HEMT-); amplificateur rf (ampli petits signaux, selectif, large bande, faible bruit)
Circuit RFID TAG*

Mode d'évaluation : *continue et examen final...*

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

High-Frequency Circuits (IEE Circuits, Devices and Systems Series) (I E E Circuits, Devices and Systems Series, F. Nibler, 1996.

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET3.1

Intitulé de la matière : *Etude bibliographique d'un projet*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour objectif de développer le sens de l'autonomie, de l'initiative et du travail individuel chez l'étudiant. Il devra démontrer de sa capacité de compréhension de domaine pointu, d'analyser le contenu, de le structurer le savoir et maîtriser ainsi par lui-même un sujet scientifique.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours d'électronique de niveau de licence et de ce master.*

Contenu de la matière :

Identification du cahier de charges

Identification de la base bibliographique

Rédaction du premier rapport 3 pages.

Analyse de la tâche demandée et identification de l'état de l'art.

Identification de la problématique demandée.

Rédaction du second rapport 7 pages.

Réponses apporté avec identifications des sources et moyens nécessaire.

Rédaction d'un rapport détaillé sur l'avancement du sujet mémoire du Master et des problématiques à résoudre, 15 pages.

Faire une bonne présentation, communiquer.

Mode d'évaluation : *continue et présentation orale*

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

Intitulé du Master : Nano Physique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET3.1

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à donner plus moyen et d'assurance afin de comprendre, de s'exprimer et de pouvoir rédiger et surtout réfléchir en anglais.

Connaissances préalables recommandées *Les étudiants devront avoir suivi les cours de licence d'anglais.*

Contenu de la matière :

- * Lire, analyser une publication scientifique.
- * Identifier l'organisation logique du texte en anglais.
- * Lecture d'un texte et sa compréhension (bilan de lecture).
- * L'apprentissage de prise de note d'une publication en anglais.
- * Faire un résumé en anglais.
- * Discuter et parler d'une publication de façon orale
- * Apprendre à faire une recherche bibliographique

Mode d'évaluation : *examen final...*

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

V- Accords ou conventions

Oui

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مركز البحث في التكنولوجيات الصناعية

Research Centre in Industrial Technologies



Research Center in Industrial Technologies

Ref: 19/DAJ/2022

Cherağa, on 23 NOV. 2022

LETTRE D'INTENTION TYPE

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

Objet: Approbation de la coopération du master intitulé : *Master nano-physique* de département physique de l'université Saad Dahleb Blida 1

Par la présente, le Centre de recherche en technologies industrielles (CRTI) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, le Centre de Recherche en Technologies Industrielles (CRTI) assistera ce projet en :

- En ouvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels,
- Encadrement des Masters dans le cadre du projet fin d'étude proposé par les chercheurs du CRTI,
- En participant aux jurys de soutenance.

Le Directeur du CRTI



المدير المساعد
د. عبد السلام بن عمار



Lettre d'Intention

Objet : Approbation du Co parrainage du master en Nanophysique.

Par la présente, le Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique (CRTSE), déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, le Centre de Recherche en Technologie des Semiconducteurs pour l'Energétique assistera ce projet sur les axes suivants :

- Donne son point de vue sur l'élaboration et la mise à jour des programmes d'enseignement.
- Participe à des séminaires organisés.
- Participation à l'examen des travaux de master lors de l'évaluation des mémoires pour la soutenance.
- Mutualisation des moyens humains et matériels entre les deux institutions.

Docteur **Rachid BELKADA**, Directeur de Recherche est désignée comme coordinateur externe de ce projet.

Signature du chef de l'établissement ou le responsable l'également autorisé

Date : **15 DEC. 2022**

Signature

د. عيسى كزوس
مكلف بتسيير شؤون إدارة مديرية
مركز البحث في تكنولوجيا نصف
النواقل للطاقة



Centre de recherche en Technologie des semi-conducteurs pour l'Energétique
02 Bd Frantz Fanon, B.P. 140 Alger 7 merveilles, 16038 Alger

LETTER OF INTENT FOR COOPERATION
INSTITUTE OF MICROENGINEERING & NANOELECTRONICS (IMEN)
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

and

UNIVERSITY SAAD DAHLAB OF BLIDA
ALGERIA

Subject to Malaysian policies, and based on the principles of equity and reciprocity, the parties the spirit of promoting collaboration hereby agree this Letter of Intent will serve as a general framework for cooperation between Institute of Microengineering & Nanoelectronics (IMEN), Universiti Kebangsaan Malaysia and University Saad Dahlab of Blida (USDB) in the fields of :

- 1- Scientific collaboration in teaching and research on Microsystems (MEMS), Nanosystems (NEMS) and Solar photovoltaic cell by :
 - i. Exchange of students in practical short training and scientific stay (Master and Doctorate in Applied Physics on Microsystems and Nanosystems and Photovoltaic) by access to fabrications facilities and process services;
 - ii. Exchange of institute staff and specialized lecturers with doing courses and workshops;
- 2- Technical assistance in growing up activities at the future USDB cleanroom and facilities;
- 3- Working on common effective scientific project and thematic between scientific research teams;

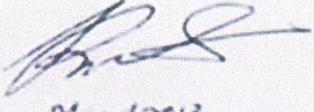
PRE-CONDITION FOR LETTER OF INTENT

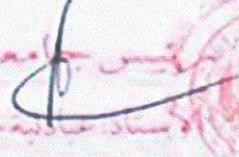
- 1- This Letter of Intent shall not be binding on any parties until the approval in writing is obtained from the Senate of Universiti Kebangsaan Malaysia, the Ministry of Higher Education.
- 2- In event where of both parties wish to establish cooperation and collaboration programs, both parties shall enter into a Memorandum of Understanding/Memorandum of Agreement of which shall have a binding effect on both parties.

The undersigned being duly authorized thereto have signed this Letter of Intent

For
Institute of
Microengineering & Nanoelectronics (IMEN)
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

For
UNIVERSITY SAAD DAHLAB OF BLIDA
Blida, ALGERIA


8/12/2013
PROF. DATO' DR. BURHANUDDIN YEOP MAJLIS
Pengerang
Institut Kejuruteraan Mikro dan Nanoelektronik (IMEN)
Universiti Kebangsaan Malaysia


جامعة البليدة
الأستاذة حجابية محمد الطاهر


VI – Curriculum Vitae du Responsable du Master

Nom : Hassein-Bey
Prénom : Abdelkader
Date de Naissance : 28 Septembre 1964 à Blida (Algérie)
Nationalité : Algérienne
Adresse : 39 Av. Yousfi Abdelkader 09000 Blida Algérie
Situation Familiale : Marié et père de cinq enfants (3, 9, 14, 20 et 22 ans)

Diplôme et Etude :

- 1983 : Baccalauréat Mathématique avec mention Très Bien (Blida).
1986 : En parallèles avec mes études officiels, j'ai obtenu un diplôme de technicien en électronique industrielle dans une école spécialisée dans la formation à distance (Eurelec France) à Dijon (3 ans d'études).
1987 : Maîtrise en Physique (Diplôme d'Etude Supérieur) dans une université Algérienne après quatre années d'étude à l'USTHB (Université des Sciences et Technologies Houari Boumédiène, Alger). Ce diplôme en physique était spécialisé en « Matériaux & Composants ». Ma maîtrise était de mention Très Bien en plus d'être classé major de promotion.
1988 : DEA (Diplôme d'Etude Approfondie) en France en Optique-Optoélectronique-Microondes (1 année d'étude approfondie) à l'INPG (Institut National Supérieur Polytechnique de Grenoble, France). Ce diplôme a été obtenu à l'ENSERG (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radio-électronique de Grenoble, France). Je l'ai eu avec la mention Bien en tant que major de ma promotion. Ce DEA avait trois options, J'ai fait l'option « Composants à Semiconducteur ».
1988-1993 En 1993, j'ai obtenu mon Doctorat à l'Institut National Supérieur Polytechnique de Grenoble. Le sujet de ma soutenance était « Etude du vieillissement sur les MOSFET's submicronique et sur les SOI (Silicon On Insulator) dans les applications endurcies ».

Langages de programmation informatique, microprocesseur, d'automates :

Langage évolué : Basic, Quick Basic, HP-Basic, Visual Basic, Pascal, Turbo Pascal, Fortran, Turbo C, C++.

Langage de programmation de base de Données : Access, dBaseIV, Clipper.

Assembleur et langage machine : 680XX, 68XX, 68HC11, 80XX, 80XXX, DSP 56000.

Programmation en Operating System : Unix, VMS, DOS and Windows 95 et NT (réseau).

Langage pour Automate Programmable Industriel (API) : Grafcet, Ladder, Step 5.

(Automate de Merlin Gerin PB15, Télémécanique TSX 17, Omron (mnémonique) et Siemens Step5.

Langages :

Ecrie, Parlé et écrit : Arabe, Anglais et Français.

Notions très légères : d'italien et d'espagnol.

Activités de Formation(d'enseignement) :

1990-1991 : Assistant niveau première année d'école (dans une école d'ingénieur de trois ans) dans une grande école d'ingénieur en Atelier d'électronique à l'ENSERG (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectronique de Grenoble) (100 H.).

1990-1991 : Assistant en deuxième année à l'ENSERG en Atelier d'électronique (dans une école d'Ingénieur qui comporte trois ans d'études) dans une grande école d'ingénieur (80 H).

1991-1992 : Assistant niveau première année d'école (dans une école d'ingénieur de trois ans) dans une grande école d'ingénieur en Atelier d'électronique à l'ENSERG (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectronique de Grenoble) (280 H.).

1991-1992 : Assistant en deuxième années à l'ENSERG en Atelier d'électronique (dans une école d'Ingénieur qui comporte trois ans d'études) dans une grande école d'ingénieur (150 H).

- 1992-1993 : Assistant niveau première année d'école (dans une école d'ingénieur de trois ans) dans une grande école d'ingénieur en Atelier d'électronique à l'ENSERG (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectronique de Grenoble) (150 H.).
- 1992-1993 : Assistant en deuxième années (Grande Ecole d'ingénieur de trois ans de formation) à l'ENSIMAG (Ecole National Supérieur en Informatique et Mathématique Appliquée de Grenoble, France) dans un cours de conception et architecture des systèmes.
- 1992-1993 : Assistant en première Année (deux ans de formation) à l'IUT de Grenoble France (Institut Universitaire de Technologies de Grenoble IUT 1) au département de génie électrique sur le campus de Sait Martin d'Herès Grenoble (France).
- 1992-1993 : Professeur principal et chef de département automatisme première année à l'ESSET une école privé qui donne le diplôme de BTS (Brevet Technicien Supérieur) ESSET (Ecole Supérieur des Sciences d'Electronique et Technique au Sait Martin d'Herès Grenoble France).
- 1993-1994 : J'ai commencé à enseigner en tant que professeur à L'institut de Physique à USTB (Université des Sciences et Techniques de Blida, Algérie). Cet institut est devenue par la suite un département de physique à l'ISE (Institut de Sciences Exactes). On m'avait confié un cours de Physique des semiconducteurs en dernière année de Maîtrise (DES) en Matériaux et Composants.
- 1993-1994 : En plus du cours en haut, j'avais des séances de Travaux pratique pour les dernières années « Matériaux & Composants » en électronique appliquée. Je devais concevoir et créer un programme appliquée d'électronique qui puisse donner un aspect très opérationnel à leur formation.
- 1994-1995 : J'ai continué le cours de « Physique des Semiconducteurs » à l'institut de Physique.
- 1994-1995 : J'ai créé et mis au point la section « Mesure et instrumentation industrielle » ainsi qu'intégré les cours qui vont avec au niveau de notre diplôme. Ainsi j'ai donné le premier cours pour la première promotion qui sortait durant l'année.
- 1995-1996 : J'ai continué le cours de « Physique des Semiconducteurs » à l'institut de Physique.
- 1995-1996 : J'ai continué le cours de « Mesure & Instrumentation » à l'institut de Physique.
- 1995-1996 : J'ai intégré la branche instrumentation au niveau de la formation doctorale de l'institut à travers un nouveau cours et option de magistère : « Mesure & Instrumentation ».
- 1996-1997 : J'ai continué à donner le cours « Mesure & instrumentation » au niveau de l'institut de physique pour les quatrième années.
- 1996-1997 : J'ai continué à donner le cours de « Physique des semiconducteurs » en quatrième année.
- 1996-1997 : J'ai continué à donner le cours magistrale pour les étudiants magistère « Mesure & Instrumentation ».
- 1997-1998 : J'ai tous laisser tomber Pour donner des cours de première année physique tronc commun...

Activité Professionnelle :

Depuis 1988 à 1993 j'ai été consultant technique (lorsque j'étais en France) à des sociétés Algérienne en électronique, industrie manufacturière et management industrielle. Je tiens à rappeler et à préciser que j'ai obtenu mon diplôme : Brevet d'Enseignement Moyen dans un collège spécialisée en comptabilité et gestion comptable, ceci bien sûr avant le lycée.

Depuis 1993 à 1998, je suis le Directeur générale et Directeur Technique d'une petite entreprise privée (moins de 10 personnes) nommée ATKIN. Le champ de nos activités est celui du service à l'industrie (gestion technique, maintenance, assistance, consulting, start-up d'usine, instrumentation industrielle, ...). J'ai une petite équipe avec laquelle nous avons intervenu sur un large éventail de clients (publique, militaire et secteur privée). Nous pouvons toucher de l'équipement de laboratoire jusqu'au machines outils et chaîne de production. Où un très haut niveau d'expertise est requis vous pouvez trouver ATKIN. J'ai obtenu et affermi mon expérience sur le terrain directement. Nous faisons aussi des formations spécialisées directement sur le site du client,....

Activités de Recherche :

Mes activités de recherche au sein du LPCS (Laboratoire de Physique des Composants à Semiconducteurs) débutèrent en 1987. J'ai eu la grande opportunité de faire des travaux pratique en « salle blanche » du CIME (Centre Inter-universitaire de Micro-Electronique Grenoble France). J'ai suivi les différentes étapes du process de fabrication des MOSFET's. Mon sujet de recherche de DEA consistait à faire une étude sur le bruit électrique (basse fréquence) désordonnée par implantation ionique au niveau du CIME. Après quoi je devais faire et appliquer différents process de recuit et de traitements thermique en corrélant tous ceci avec le bruit basse fréquence par des mesures instrumentale très compliquée et automatisée en milieu parasité (très sensible), j'ai fait un rapport à la fin.

En octobre 1988, j'ai dû commencer mes travaux de recherche doctorale sous l'égide du Professeur S. Cristoloveanu (Directeur de Recherche CNRS et Directeur du LPCS) afin d'obtenir mon Doctorat à l'Institut National Polytechnique de Grenoble. J'ai fait plusieurs publications mondiales dans des revues spécialisée ainsi que participer directement à des congrès spécialisée afin d'obtenir mon Doctorat le 7 Juillet 1993 avec mention Très honorable et Félicitations du jury.

J'ai eu des tas de propositions mais

Lorsque je suis revenue en Algérie, je n'ai pas trouvé un environnement intéressant de recherche. J'ai dû alors poursuivre mes efforts dans un autre champs (et j'adore ce champs) des techniques appliquées industrielles (Mesure industrielle et technique d'instrumentation, machine outils, équipements de production, automatisation et automates, ...). Ce champ est beaucoup plus accessible dans notre très difficile et pauvre environnement national...

... Dernièrement je suis responsable d'une équipe MEMS & SENSORS au sein du CDTA Baba hacene de la division microélectronique. En plus de mon équipe micro & nano systems au niveau du laboratoire FUNDAPL de la faculté des sciences de l'USDB. Je suis en plus chef de projet PNR.

Publication Scientifique :

- 9 Communications dans des conférences et revues spécialisées ;
- 5 Communication national (France) ;
- 2 Séminaire annoncée dans des revues Françaises « 38 de Physique » ;
- 2 Conférences publique et table ronde télévisée en Algérie (Algerian Scientist Association).

Activités scientifiques :

Production scientifique				
Publications internationales				
Titre de l'article	Position de l'auteur	Titre de la revue ou nom du journal	Année	Adresse URL
<i>Magnetic behavior and structural</i>	6/6	5.	2023	INTERNATIONAL HALICH CONGRESS

properties of FeSiO ₂ anocomposite synthesized by mechanical alloying process		INTERNATIONAL HALICH CONGRESS January 15-16, 2023 - Istanbul Face-to-face and Online Participation		
The effect of graphene on chemical composition, structure and magnetic behavior of FeNi nanostructured alloy	2/6	Journal of Materials Engineering and Performance	2021	JMEP
Formation mechanism of ndsi3n5 nanocrystals via hot-injection and heat-up methods	5/11	Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures	2020	https://scholar.google.fr/citations?view_op=view_citation&hl=fr&user=ML1sZ4IAAAAJ&citation_for_view=ML1sZ4IAAAAJ:UebtZRa9Y70C
Voltage Tuning Effect on Metal-Insulator Phase Transitions in Vanadium Dioxide Thin Film	4/6	ASM Sc. J., 12, Special Issue 4, 2019 for ICSE2018, 19-28	2019	https://www.akademisains.gov.my/asmsj/article/voltage-tuning-effect-on-metal-insulator-phase-transitions-in-vanadium-dioxide-thin-film/
Protection of structures subject to seismic and mechanical vibrations using periodical networks	3/4	JOURNAL OF MATERIALS AND ENGINEERING STRUCTURES 6 (2019) 565–581	2019	https://www.researchgate.net/publication/330486467_Protection_of_structures_subject_to_seismic_and_mechanical_vibrations_using_periodical_networks
Modeling and Simulation of VO ₂ /Au Thin Film Transition Behavior.	2/4	2018 IEEE International Conference on Semiconductor Electronics (ICSE) Malaysia	2018	IEEE ICSE
Selective band gap to suppress the spurious acoustic mode in film bulk acoustic resonator structures	3/4	journal of vibration and acoustics. received january 04, 2017; accepted manuscript posted january 11, 2018.	2017	doi:10.1115/1.4038944 copyright (c) 2017 by asme
Design and FEM simulation study of a microflow sensor based on piezoresistive PDMS composite for microfluidic systems	2/7	Microsystem Technologies, Springer	2017	https://link.springer.com/article/10.1007/s00542-016-2891-6
Evidence of Ultrasonic Band Gap in Aluminum Phononic Crystal Beam	2/3	Journal of Vibration and Acoustics, ASME AUGUST 2013, Vol. 135 / 041007-1	2013	http://vibrationacoustics.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=1696164&resultClick=1
Selective Band Gap to Suppress the Spurious Acoustic Mode in Film Bulk Acoustic Resonator Structures	3/4	Journal of Vibration and Acoustics, ASME JUNE 2018, Vol. 140 / 031018-1 p. (7)	2018	http://vibrationacoustics.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=2669971

Simulation of interface coupling effects in ultra—thin silicon on insulator mosfet's	1/2	CO MPEL - THE INTERNATIONAL JOURNAL FOR COMPUTATIO N AND MATHEMATIC S IN ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING Vol. 11 Issue: 4, pp.513- 517, 1992	1992	https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/eb010111?journalCode=compel
H2 sensing properties of modified silicon nanowires	4/5	Progress in Natural Science: Materials International Volume 25, Issue 2, April 2015, Pages 101-110	2015	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1002007115000301
FEM Analysis for the Influence of manufacturing process Defects on Dynamic Behavior of Thin Chromium Microbeam	4/6	<i>Applied Mechanics and Materials Vols. 548-549 (2014) pp 958-962</i> © (2014) Trans Tech Publications, Switzerland <i>doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.548-549.958</i>	2014	https://www.scientific.net/AMM.548-549.958
Pulsed laser deposition of piezoelectric ZnO thin films for bulkacoustic wave devices	6/7	Applied Surface Science 288 (2014) 572– 578	2014	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016943321301934X

Publications nationale avec acte

Titre de l'article	Position de l'auteur	Titre de la revue ou nom du journal	Année	Adresse URL
Substrate effect on structural, microstructural and elemental microcomposition of vanadium dioxide thin film		Pos. 4/6 2017 in Modern arabic review of fundamental & applied physics Vol. 01 N° 02 (2017) pp. 24-28		http://marefareview.org/ editor@marefareview.org

Communication internationale avec acte

Titre de la communication	Position de l'auteur	Intitulé de la manifestation et lieu	Année	Adresse URL
Modeling and FEM Simulation Using Fluid-Structures Interaction of Flexible Micro-Bridge Bending Within PDMS Micro-Channel	2/4	IEEE-ICSE2014 Proc. 2014, Kuala Lumpur, Malaysia	2014	http://ieeexplore.ieee.org/document/6920906/
PLD Elaboration of Piezoelectric ZnO Thin Film for 540 MHz	4/8	2013 Joint UFFC, EFTF and PFM Symposium	2013	http://ewh.ieee.org/conf/uffc/2013/

Al/ZnO/Pt Bulk Acoustic Wave Resonator				http://ieeexplore.ieee.org/document/6748667/
Simulation of Interface Coupling and Short-Channel Effects in Fully-Depleted Soi Mosfet's	1/2	1992 IEEE International SOI Conference	1992	http://ieeexplore.ieee.org/document/664798/
A unified model of threshold voltage, subthreshold slope and interface coupling in thin film SOI MOSFETs	5/5	Proceedings of 1993 IEEE International SOI Conference	1993	http://ieeexplore.ieee.org/document/344559/
Electromechanical Response Simulation of Film Bulk Acoustic Wave Resonator	3/3	2012 24th International Conference on Microelectronics (ICM)	2012	http://ieeexplore.ieee.org/document/6471442/
Substrate Effect on Electrical Properties of Vanadium Oxide Thin Film for Memristive Device Applications	2/6	IEEE-ICSE2016 Proc. 2016, Kuala Lumpur, Malaysia	2016	http://ieeexplore.ieee.org/document/7573636/
Evidence of Complete Elastic Band Gap in Phononic Strip Waveguides	2/4	PHONONICS 2013: 2nd International Conference on Phononic Crystals/Metamaterials, Phonon Transport and Optomechanics Sharm El-Sheikh, Egypt, June 2-June 7, 2013 PHONONICS-2013-0083	2013	https://phononics2013.org/conf/index.php/phononics/2013/pages/view/conference-proceedings
Silver Metallic Pattern Deposited on Silicon by Electroless and Electrolytic Process for MEMS Components	4/5	<i>First International conference on innovative materials and techniques. CIMT'12, 12-15 November 2012, Hammamet, TUNISIA</i>	2012	http://tu-mrs.org/?product=international-conference-on-innovative-materials-and-techniques

VII – Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master :

Comité Scientifique de département
Avis et visas du Comité Scientifique : Date
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visas du Comité Scientifique : Date
Doyen de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visas du Comité Scientifique : Date
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)
Avis et visas du Comité Scientifique : Date

VIII – Visa de la Conférence Régionale

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