

Master Nanosciences et Nanotechnologies

Programme des UE de la première année du Master,

Second semestre

Parcours Nanophysique et Matière Condensée

I. Vue d'ensemble du M1 (semestres 1 et 2) :

Master Nanosciences et nanotechnologies
NanoSciTech

	NanoPhy	NanoElec	Ingénierie Matériaux
SEMESTRE 1	Introduction aux nanosciences & nanotechnologies (4 ECTS)		
	Matériaux et nanomatériaux Propriétés et caractérisation (6 ECTS)		
	Fondements disciplinaires 1 (3 ECTS), à choix (selon cursus antérieur) parmi : 1) Chimie pour les nanosciences (3 ECTS) (L3 P, SPI) 2) Thermodynamique et physique statistique (3 ECTS) (L3 SPI) 3) Electronique pour l'instrumentation (3 ECTS) (L3 Chimie, L3 PC)		
	Matière condensée et Simulations numériques (6 ECTS)		
	UE d'orientation 1 : (à choix, 3 ECTS)		
	1) Physique statistique (3 ECTS)	2) Matière quantique (3 ECTS)	3) Electrochimie (3 ECTS)
	UE d'orientation 2 : (à choix, 3 ECTS)		
	1) Structure de la matière solide (3 ECTS)	2) Histoire et perspectives de la nanoélectronique (3 ECTS)	3) Thermodynamique des alliages (3 ECTS)
	Professionalisation 1 (2 ECTS)		
	Anglais 1 (3 ECTS)		
SEMESTRE 2	Projets tuteurs de nanosciences (2 ECTS)		
	Professionalisation 2 (2 ECTS) Initiation à l'entrepreneuriat - Qualité, sécurité, environnement et risques professionnels - Management de projets et ressources humaines		
	Anglais 2 (3 ECTS)		
	Matière condensée 2 (4 ECTS)		Energie : filières & stockage (4 ECTS)
	Mécanique quantique et Simulations numériques (6 ECTS)		Elaboration des matériaux (6 ECTS)
	# Mécanique Quantique	# Simulations numériques 2	
	Traitement du signal et capteurs (3 ECTS)		Modélisation des matériaux (3 ECTS)
	Plateformes de micro- et nanotechnologies (4 ECTS) :		Caractérisation des matériaux (4 ECTS) :
	# Plateformes de micro- et nanotechnologies		# Plateformes de micro- et nanotechnologies # Caractérisation physico-chimiques des matériaux
	# Techniques de nanofabrication	# Plateforme de caractérisation	
Fondements des spectroscopies optiques et électroniques, applications (6 ECTS)	Physique des nanocomposants (6 ECTS)	Stage en entreprise ou en laboratoire (3 mois - 6 ECTS)	

Le programme détaillé des Unités d'Enseignement du semestre 2 (première année) du Master Nanosciences Nanotechnologies, parcours Nanophysique et Matière Condensée, est présenté ci-après.

Pour chacune des UE, le responsable (laboratoire de rattachement et adresse mail), la répartition horaire (TD, cours magistral CM) ainsi que les modalités de contrôle des connaissances (MCC) sont précisés.

II. Programme détaillé des Unités d'Enseignement de la première année du Master, second semestre, parcours Nanophysique et Matière Condensée

Acronymes utilisés :

- UE : Unité d'enseignement
- EC : Élément constitutif
- CM : Cours Magistral
- TD : Travaux Dirigés
- TP : Travaux Pratiques
- PA : Pédagogie Active
- MCC : Modalité de Contrôle des Connaissances

1. UE « Projets tuteurés de nanosciences » (S58PH1M1, S2, ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, Nanoélectronique, Ingénierie des matériaux et nanotechnologies

Responsables 2018-2019 : Laurence Masson (CINaM, laurence.masson@univ-amu.fr)
Heures : 8h PA
Contenu :
<i>Élaboration et caractérisation d'un nanomatériau/matériau en Laboratoire</i>
MCC : Contrôle continu, Examen oral

2. UE « Professionnalisation 2 » (S58CH1M2, S2, 6 ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, Nanoélectronique, Ingénierie des matériaux et nanotechnologies

a. EC « Initiation à l'entrepreneuriat » (SMPROA1)

EC commun aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, Nanoélectronique, Ingénierie des Matériaux et nanotechnologies

Responsable 2018-2019 : Xxx XXX (Aix-Marseille Université, xxx.xxx@univ-amu.fr)
Heures : xxh TD
Contenu : XXX <i>Titre des enseignements :</i> <ol style="list-style-type: none">1. Xxx2. Xxx3. Xxx
MCC : Xxx

3. UE « Anglais » (S58AN2M1, S2, 3 ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, Nanoélectronique, Ingénierie des matériaux et nanotechnologies

Responsable 2018-2019 : Xxx XXX (Aix-Marseille Université, xxx.xxx@univ-amu.fr)
Heures : xxh TD
Contenu : XXX <i>Titre des enseignements :</i> 4. Xxx 5. Xxx 6. Xxx
MCC : Xxx

4. UE « Matière condensée 2 » (S58PH2I1, S2, 4 ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, et Nanoélectronique

Responsable 2018-2019 : Fabienne MICHELINI (IM2NP, fabienne.michelini@univ-amu.fr)

Heures : 18h CM, 15h TD

Contenu :

Titre des enseignements :

1. *Propriétés électroniques des assemblages moléculaires : de l'atome aux super-réseaux (méthode ab initio et empirique)*
2. *Propriétés optiques des systèmes de basse dimensionnalité : règles d'or de Fermi et de sélection*
3. *États excités poly-électroniques à l'échelle nanométrique*

MCC : Partiel, Examen terminal

5. UE « Mécanique quantique et Simulations numériques » (S58PH2M2A, S2, 2 Éléments constitutifs, 6 ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, et Nanoélectronique

a. EC « Mécanique quantique » (S58PH2M2A)

Responsable 2018-2019 : Roland HAYN (ICR, roland.hayn@univ-amu.fr)

Heures : 15h CM, 12h TD

Contenu :

Cet enseignement a pour principal objectif de donner aux étudiants une formation en langage FORTRAN pour le calcul scientifique nécessitant des performances intermédiaires. Programmation utilisant des logiciels de méthodes ab initio (Quantum Nespresso et Orca). Programmations sur projet et libre.

Titre des enseignements :

1. Bases du calcul numérique en FORTRAN
2. Analyse numérique
3. Applications aux nanosciences et nanotechnologies

MCC : Contrôle continu, Examen terminal

b. UE « Simulations numériques 2 » (S58PH2M2B)

Responsable 2018-2019 : Pascal BOULET (MADIREL, pascal.boulet@univ-amu.fr)
Heures : 15h CM, 12h TD, 3h TP
Contenu : <i>Cet enseignement a pour principal objectif de donner aux étudiants une formation en langage FORTRAN pour le calcul scientifique nécessitant des performances intermédiaires. Programmation utilisant des logiciels de méthodes ab initio (Quantum Nespresso et Orca). Programmations sur projet et libre.</i> <u>Titre des enseignements</u> : <ol style="list-style-type: none">1. Bases du calcul numérique en FORTRAN2. Analyse numérique3. Applications aux nanosciences et nanotechnologies
MCC : Contrôle continu, Examen terminal

6. UE « Traitement du signal et capteurs » (S58PH2M3, S2, 3 ECTS)

UE commune aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, et Nanoélectronique

Responsable 2018-2019 : Laurent OTTAVIANI (IM2NP, laurent.ottaviani@univ-amu.fr)

Heures : 12h CM, 9h TD, 9h TP

Contenu :

Cette UE approfondit les notions de traitement du signal, dans le domaine spécifique du filtrage numérique et du traitement numérique de signaux réels, issus de capteurs et/ou d'instruments : images de microscopes, courbes spectroscopiques, ...

Titre des enseignements :

1. Transformée de Fourier Discrète
2. Chaîne TS (CAN/CNA)
3. Filtres numériques
4. Densité spectrale de puissance
5. TP1 : Identification des paramètres d'un signal sinusoïdal
6. TP2 : TFD 1D
7. TP3 : Traitement d'image
8. TP4 : TFD 2D
9. TP5 : Filtrage numérique
10. TP6 : Processus aléatoire, bruit

MCC : Travaux Pratiques, Examen terminal

**7. UE « Plateformes de micro- et nanotechnologies »
(S58PH2P4, S2, 2 Éléments constitutifs, 4 ECTS)**

**a. EC « Plateformes de micro- et nanotechnologies »
(S58PH2M4)**

EC commun aux parcours Nanophysique et Matière Condensée, Nanoélectronique,
Ingénierie des Matériaux et nanotechnologies

Responsable 2018-2019 : Luc FAVRE (IM2NP, luc.favre@univ-amu.fr)
Heures : 6h CM, 12h TP
Contenu :
<i>Titre des enseignements</i> :
<ol style="list-style-type: none"> 1. TP Microscopie à Force Atomique 2. TP Microscopie électronique 1 & 2 3. TP spectropole : RMN, Chromatographie, ...
MCC : Travaux Pratiques, Examen terminal

b. UE « Techniques de nanofabrication » (S58PH2P4B)

Responsable 2018-2019 : Luc FAVRE (IM2NP, luc.favre@univ-amu.fr)
Heures : 3h CM, 9h TP
Contenu : <i>Titre des enseignements :</i> <ol style="list-style-type: none">1. TP lithographie (Planète) : du substrat de silicium à la diode Schottky2. TP STM : caractérisation d'échantillons par STM (à l'air)
MCC : Travaux Pratiques

8. UE « Fondements des spectroscopies optiques et électroniques, applications » (S58PH2P1, S2, 6 ECTS)

Responsable 2018-2019 : Thierry ANGOT (PIIM, thierry.angot@univ-amu.fr)

Heures : 30h CM, 18h TD, 8h TP

Contenu :

L'interaction avec le rayonnement et les méthodes spectroscopiques constituent des moyens privilégiés d'accès à la connaissance de la matière. Dans cette UE, les fondements des spectroscopies optiques et électroniques sont abordés sous les aspects de la physique classique et de la physique quantique. Les mécanismes d'interaction du rayonnement au sens large (ondes électromagnétiques, électrons, neutrons...) avec la matière, les processus d'absorption, d'excitation ou de désexcitation, les phénomènes de résonances magnétiques électronique, nucléaire, muonique, sont détaillés. En particulier, la sensibilité et les applications de ces spectroscopies à l'échelle nanométrique de la matière est décrite. L'enseignement est accompagné de travaux pratiques sur des dispositifs de laboratoire.

Titre des enseignements :

1. Interaction rayonnement-matériaux métalliques et diélectriques
2. Interaction rayonnement-matériaux magnétiques

MCC : Contrôle continu, Examen terminal