

Master Nanosciences et Nanotechnologies

Programme des UE de la première année du Master,

Second semestre

Parcours Ingénierie des Matériaux et Nanotechnologies

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

Master Nanosciences et nanotechnologies
NanoSciTech

		NanoPhy	NanoElec	Ingénierie Matériaux			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 tuteurés 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) # Mécanique Quantique # Simulations numériques 2						Elaboration des matériaux (6 ECTS)		
	Traitement du signal et capteurs (3 ECTS)						Modélisation des matériaux (3 ECTS)		
	Plateformes de micro- et nanotechnologies (4 ECTS) : # Plateformes de micro- et nanotechnologies						Caractérisation des matériaux (4 ECTS) : # 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 Ingénierie des Matériaux & Nanotechnologies, 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.

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. Xxx 2. Xxx 3. 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 « Energie : filière & stockage » (S58CH2W1, S2, 4 ECTS)

Responsable 2018-2019 : Judikael LE ROUZO (IM2NP, judikael.le-rouzo@univ-amu.fr)
Heures : 25h CM, 9h TD, 6H TP
Contenu : Economie et droit de l'énergie : Analyse de la demande, prospective énergétique à long terme, méthodologie de suivi des politiques énergétiques, macro-économie de l'énergie ; Biopiles à combustible ; Matériaux thermoélectriques ; Piles à combustible : historique, concepts et problématique matériaux, caractérisations, applications ; Filières de production et smart-grids
<i>Titre des enseignements :</i>
1/ Economie et droit de l'énergie 2/ Biopiles à combustible 3/ Thermoélectricité 4/ Piles à combustibles 5/ Filières de production ENR + smart grids
<i>TPs découverte : Pile à combustible-électrolyseur / Solaire PV et Thermique / Thermo-électricité (6H : 3 TPs de 2h)</i>
MCC : Contrôle continu, Examen terminal

5. UE « *Elaboration des Matériaux* » (S58CH2W2, S2, 6 ECTS)

Responsable 2018-2019 : Marie-Christine RECORD (IM2NP, m-c.record@univ-amu.fr)

Heures : 45h CM, 15h TP

Contenu : Les méthodes d'élaboration de matériaux les plus courantes seront présentées dans cette UE. Les matériaux considérés seront métalliques, organiques, inorganiques ou hybrides. Ils pourront être ordonnés, désordonnés, poreux, polyphasés, nanostructurés ou fonctionnalisés, avec une morphologie allant du nano-objet au matériau massif en passant par les systèmes pulvérulents et les films minces.

Titre des enseignements :

1. Elaboration des Matériaux organiques (Synthèse de polymères)
2. Elaboration de nanopoudres et films minces nanostructurés par voie liquide (Précipitation, sol-gel, films minces nanostructurés, fonctionnalisation...)
3. Elaboration de nanopoudres et matériaux massifs nanostructurés par voie solide (Broyage mécanique, matériaux massifs nanostructurés (frittage, SPS, MAFAPAS, SHS ...
4. Elaboration de films minces et revêtements (PVD, CVD, électrodéposition, bain fondu...)

TP : Les travaux pratiques seront réalisés sous forme de mini-projets. Les thématiques de ces minis projets pourront être : films minces, polymères, nanopoudres et micropoudres, élaboration électrochimique, composites (inorganique/organique). (15H).

MCC : *Partiel, Contrôle continu, Examen terminal*

6. UE « Modélisation des Matériaux » (S58CH2W3, S2, 3 ECTS)

Responsable 2018-2019 : Nathalie BERGEON (IM2NP, nathalie.bergeon@univ-amu.fr)
Heures : 15h CM, 15h TP
Contenu : Propriétés mécaniques (élasticité, plasticité, rupture, fatigue, fluage): grandeurs caractéristiques, comportements, relations structure-propriétés Introduction à la mécanique des milieux continus : tenseurs de contrainte, déformation, relations d'élasticité <u>Titre des enseignements</u> : <ol style="list-style-type: none">1. Propriétés mécaniques des Matériaux2. Mécanique des milieux continus <i>TPs : Découverte de l'utilisation d'un logiciel de calculs multiphysiques industriel par éléments finis: application aux calcul de structure. Sollicitations élémentaires (traction-compression, cisaillement, torsion, flexion), critères de résistance, concentration de contrainte, flambage, thermoélasticité...</i>
MCC : Contrôle continu, 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 Atomique2. TP Microscopie électronique 1 & 23. TP spectropole : RMN, Chromatographie, ...
MCC : Travaux Pratiques, Examen terminal

b. UE « Caractérisation physico-chimique des matériaux » (S58CH2W4C)

Responsable 2018-2019 : Christophe GIRARDEAUX (IM2NP, christophe.girardeaux@univ-amu.fr)

Heures : 14h CM, 6h TP

Contenu : Cours théorique et pratique sur des techniques de caractérisation de matériaux en films minces, de matériaux nanostructurés et de polymères, complémentaires à celles étudiées par ailleurs dans le master, et que l'on retrouve couramment dans les laboratoires support de production et laboratoires de recherche

Titre des enseignements :

- 1/ Ellipsométrie
- 2/ Caractérisation texturale de matériaux nanostructurés (adsorption physique de gaz)
- 3/ Diffusion dynamique et statique de la lumière
- 4/ Spectroscopies XPS et AES

Travaux Pratiques : XPS/AES/Spectroscopie de masse , ATG/DSC, Rhéologie

MCC : *Contrôle continu, Examen terminal*

8. UE « STAGE EN ENTREPRISE / LABORATOIRE » (6ECTS)

Responsable 2018-2019 : Judikael Le ROUZO (IM2NP, judikael.le-rouzo@univ-amu.fr) Florence VACANDIO (Madirel, florence.vacandio@univ-amu.fr)
Heures : 3 mois
Contenu : Stage industriel ou en laboratoire de 3 mois minimum, extensible sur la période des mois de juillet-aout.
MCC : <i>Mémoire de stage, Appréciation tuteur, Soutenance orale</i>