

Master Nanosciences et Nanotechnologies

Programme des UEs de M1 – S2

Parcours Ingénierie des Matériaux et Nanotechnologies

I. Vue d'ensemble du semestre 2 (Master 1)

	NDQ	IMN
SEMESTRE 2	Professionnalisation 2 (2 ECTS) Initiation à l'entrepreneuriat - Qualité, sécurité, environnement et risques professionnels - Management de projets et ressources humaines	
	Anglais 2 (3 ECTS)	
	Simulations numériques 2 (3 ECTS)	Energie : filières & stockage (4 ECTS)
	Matière condensée et mécanique quantique (6 ECTS) # Matière Condensée 2 # Mécanique Quantique	Modélisation des matériaux (3 ECTS)
	Traitement du signal et capteurs (2 ECTS) 8h CM/6h TD/6h TP	Elaboration des matériaux (6 ECTS)
	Plateformes de micro- et nanotechnologies (4 ECTS) # Plateformes de micro- et nanotechnologies # Plateformes de nanofabrication - caractérisation	Caractérisation des matériaux (6 ECTS) # Plateformes de micro- et nanotechnologies # Caractérisation physico-chimique des matériaux
	option Fondements disciplinaires 4 (6 ECTS) 1) Physique des nanocomposants (6 ECTS) 2) Fondements des spectroscopies (6 ECTS)	Stage en entreprise ou laboratoire (3 mois - 6 ECTS)
	Stage M1 1.5 mois (4 ECTS)	

Le programme détaillé des Unités d'Enseignement du semestre 2 (première année) du Master Nanosciences Nanotechnologies, parcours Ingénierie des Matériaux et 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.

I. Programme détaillé des Unités d'Enseignement de la première année du Master, second semestre, parcours Ingénierie des Matériaux et Nanotechnologies

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 « Professionnalisation 2 » (S2, 2 ECTS)

UE commune aux parcours Nano-ingénierie et Dispositifs Quantiques et Ingénierie des matériaux et Nanotechnologies

L'étudiant pourra choisir une des 3 Unités d'Enseignement suivantes :

a. UE « Initiation à l'entrepreneuriat : droit du travail, éthique professionnelle et propriété intellectuelle »

Responsable : Virginie Hornebecq (MADIREL, Virginie.Hornebecq@univ-amu.fr)
Heures : 10h CM, 10h TD
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> - Maitriser les connaissances de base en droit du travail - Comprendre les aspects éthiques du contexte professionnel - Connaître les différentes réglementations et les enjeux de la propriété intellectuelle
MCC : <i>Examen Terminal</i>

b. UE « Management de projets et ressources humaines »

Responsable : Virginie Hornebecq (MADIREL, Virginie.Hornebecq@univ-amu.fr)
Heures : 10h CM, 10h TD
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> - Maitriser la méthodologie de gestion de projets - Maitriser les connaissances de base des relations managériales et des différents styles de management
MCC : <i>Contrôle continu, Examen Terminal</i>

c. UE « Qualité, Sécurité, Environnement et risques professionnels »

Responsable : Virginie Hornebecq (MADIREL, Virginie.Hornebecq@univ-amu.fr)
Heures : 10h CM, 10h TD
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> - Maitriser les connaissances de base et les enjeux de la qualité et du management de la qualité - Maitriser les connaissances de base de l'environnement réglementaire (code du travail, sécurité, CHSCT) - Maitriser les connaissances de base et les enjeux des risques professionnels
MCC : <i>Contrôle continu</i>

2. UE « Anglais » (S2, 3 ECTS)

UE commune aux parcours Nano-ingénierie et Dispositifs Quantiques et Ingénierie des matériaux et Nanotechnologies

Responsable : Service des Langues UFR Sciences (https://sciences.univ-amu.fr/service-langues)

Heures : 18h TD
Contenu : pratique de l'anglais
MCC : <i>Contrôle continu, Examen terminal</i>

3. UE « **Énergie : filière & stockage** » (S2, 4 ECTS)

Responsable : Judikael LE ROUZO (IM2NP, judikael.le-rouzo@univ-amu.fr)
Heures : 25h CM, 9h TD, 6H TP
<p>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</p> <p><i>Titre des enseignements :</i></p> <p>1/ Economie et droit de l'énergie 2/ Biopiles à combustible 3/ Thermoélectricité 4/ Piles à combustibles 5/ Filières de production ENR + smart grids</p> <p><i>TPs découverte : Pile à combustible-électrolyseur / Solaire PV et Thermique / Thermo-électricité (6H : 3 TP de 2h)</i></p>
MCC : <i>Contrôle continu, Examen terminal</i>

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

Responsable : Nathalie BERGEON (IM2NP, nathalie.bergeon@univ-amu.fr)
Heures : 15h CM, 15h TP
<p>Contenu :</p> <p>Propriétés mécaniques (élasticité, plasticité, rupture, fatigue, fluage): grandeurs caractéristiques, comportements, relations structure-propriétés</p> <p>Introduction à la mécanique des milieux continus : tenseurs de contrainte, déformation, relations d'élasticité</p> <p><u>Titre des enseignements</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propriétés mécaniques des Matériaux 2. Mécanique des milieux continus <p><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></p>
MCC : Contrôle continu, Examen terminal

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

Responsable : Marie-Christine RECORD (IM2NP, m-c.record@univ-amu.fr)
Heures : 45h CM, 15h TP
<p>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.</p> <p><u>Titre des enseignements</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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...) <p><i>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).</i></p>
MCC : Partiel, Contrôle continu, Examen terminal

6. UE « Caractérisation des matériaux » (S2, 2 Éléments constitutifs, 6 ECTS)

a. EC « Plateformes de micro- et nanotechnologies »

UE commune aux parcours Nano-ingénierie et Dispositifs Quantiques et Ingénierie des matériaux et Nanotechnologies

Responsable : Luc FAVRE (IM2NP, luc.favre@univ-amu.fr)
Heures : 6h CM, 12h TP
<p>Contenu :</p> <p><i>Des cours introductifs seront donnés pour la réalisation des TPs.</i></p> <p><u>Titre des enseignements</u> :</p> <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. EC « Caractérisation physico-chimique des matériaux »

Responsable : Christophe GIRARDEAUX (IM2NP, christophe.girardeaux@univ-amu.fr)
Heures : 22h CM, 12h TP
<p>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</p> <p><u>Titre des enseignements</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p><i>Travaux Pratiques : XPS/AES/Spectroscopie de masse , ATG/DSC, Rhéologie</i></p>
MCC : Contrôle continu, Examen terminal

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

Responsable : 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 : *Mémoire de stage, Appréciation tuteur, Soutenance orale*