

**MASTER « Nanosciences, Nanotechnologies » (N²)
Majeure « NanoChimie et NanoMatériaux » (NanoCheM)**

Porteurs du Projet : Isabelle Gautier-Luneau et Guy Royal

Isabelle Gautier-Luneau (IN), Responsable du M1 Physique-Chimie
Guy Royal (DCM), Responsable de l'UE « Transfert d'électrons et photonique
moléculaire pour les nanosciences »

MASTER 1

Majeure «NanoChimie et NanoMatériaux» (NanoChEM)

Pourquoi un M1 «NanoChimie-NanoMatériaux» ?

CONSTAT

- La fermeture du Master1 Physique et Chimie ne permettra plus de proposer de Master aux étudiants sortant de la Licence « Chimie et Procédés », parcours Physique et Chimie à l'exception du Master ITDD (8 étudiants en 2008-2009)
- Sur le site grenoblois, l'UJF est le principal établissement à former des chimistes dans le domaine des nanosciences, mais il n'existe actuellement pas de filière clairement identifiée menant à la spécialité "Nanochimie et Nano-Objets" du M2 pluridisciplinaire "Nanosciences-Nanotechnologies", ce qui peut expliquer le faible nombre d'étudiants chimistes actuellement inscrits dans ce parcours
- Il y a clairement un déficit très important en candidats chimistes pour les thèses proposées en nanosciences par les laboratoires et entreprises de Grenoble.
- Pour la formation et la recherche en nanosciences à Grenoble, il est donc vital que cette spécificité soit renforcée.

MASTER 1

Majeure «NanoChimie et NanoMatériaux» (NanoChEM)

OBJECTIFS

- Donner une nouvelle perspective de formation aux étudiants du L3 PC (50 étudiants) autre que le M1 ITDD (8 étudiants), le M1 Phys. (1 à 2 étudiants/an), le M1 Chimie et Vivant (4 à 5/an) ou le « Master enseignement »
- Préparer les étudiants, avec un parcours parfaitement adapté, à suivre la spécialité recherche "Nanochimie et Nano-Objets" du M2 "Nanosciences-Nanotechnologies"
- Former des étudiants dont les compétences répondront aux besoins des laboratoires, établissements publics grenoblois et entreprises de la région Rhône-Alpes en chimie-physique et chimie des matériaux (élaboration, caractérisations, relations structures-propriétés, nanomatériaux, surfaces et interfaces), plus particulièrement dans le domaine des nanosciences

CERMAV, DCM , IN, INAC, LEPMI, SIMAP, LTM, INES, ESRF, ILL, Fondation Nanosciences ...
LETI-LITEN, ST Microelectronics et autres PME...

Ce master permettra de renforcer l'interdisciplinarité entre
Physique, Chimie et Biologie pour les nanosciences

MASTER 1

Majeure «NanoChimie et NanoMatériaux» (NanoCHeM)

Formation proposée :

Elaboration, caractérisation et activation de nanomatériaux, de solides nanostructurés, et de polymères. Chimie de coordination et supramoléculaire. Interfaces et tensio-actifs, surfaces nanostructurées. Structures électroniques et spectroscopies. Caractérisations structurales, études des propriétés physico-chimiques et relation propriétés-structures.

Cette formation sera en particulier assurée grâce à un potentiel important d'Enseignants-Chercheurs de l'UFR de Chimie impliqués de part leurs recherches dans les nanosciences, interfaces et matériaux.

Equipe pédagogique de l'UFR de Chimie

CERMAV : Rachel Auzely (Pr), Frédéric Dubreuil (MCF),

DCM : Mark Casida (Pr), Jerome Chauvin (MCF), Julian Garcia (Pr), Chantal Gondran (MCF), Liliane Guérente (MCF), Karine Gorgy (MCF) Pierre Labbé (Pr), Frédérique Loiseau (Pr) Jean-Claude Moutet (Pr), Guy Royal (MCF), Angéline Van der Hayden (MCF),

IN: Fabien Dubois* (MC 2007), Isabelle Gautier-Luneau (Pr)

INAC : Martial Billon (MCF), Pascal Mailley (MCF)

LEPMI : Jacques Fouletier (Pr) , Cécile Rossignol* (MCF 2007)

SIMAP: Arnaud Mantoux* (MCF 2005)

*MCF recrutés récemment sur un profil d'enseignement de la nanochimie à l'UJF

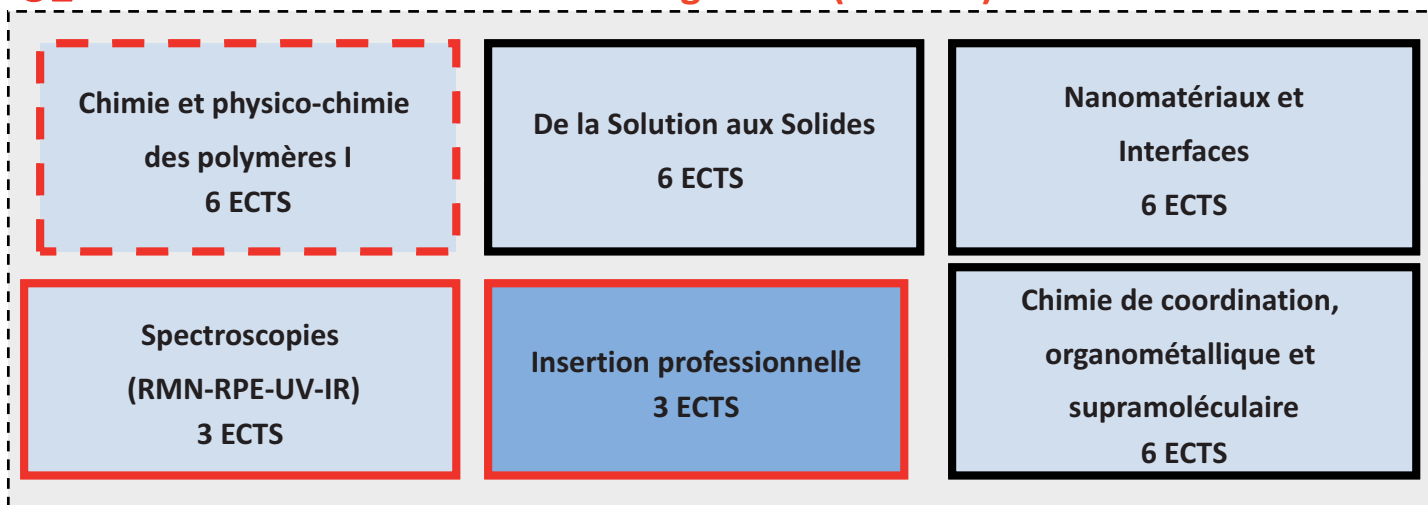
Elle s'appuiera aussi sur des chercheurs et enseignants chercheurs d'autres composantes :

Philippe Peyla (LSP, UFR Physique), Kunteak Kheng (INAC, UFR Physique), Florence Marchi (IN, UFR Physique), Christophe Bucher (CNRS, DCM), Céline Darie (Polytech, IN), Elisabeth Djurado (INP, LEPMI), Peter Reiss (CEA, INAC) Gérard Bidan (CEA, INAC)...

Majeure «NanoChimie et NanoMatériaux» (NanoChEM)

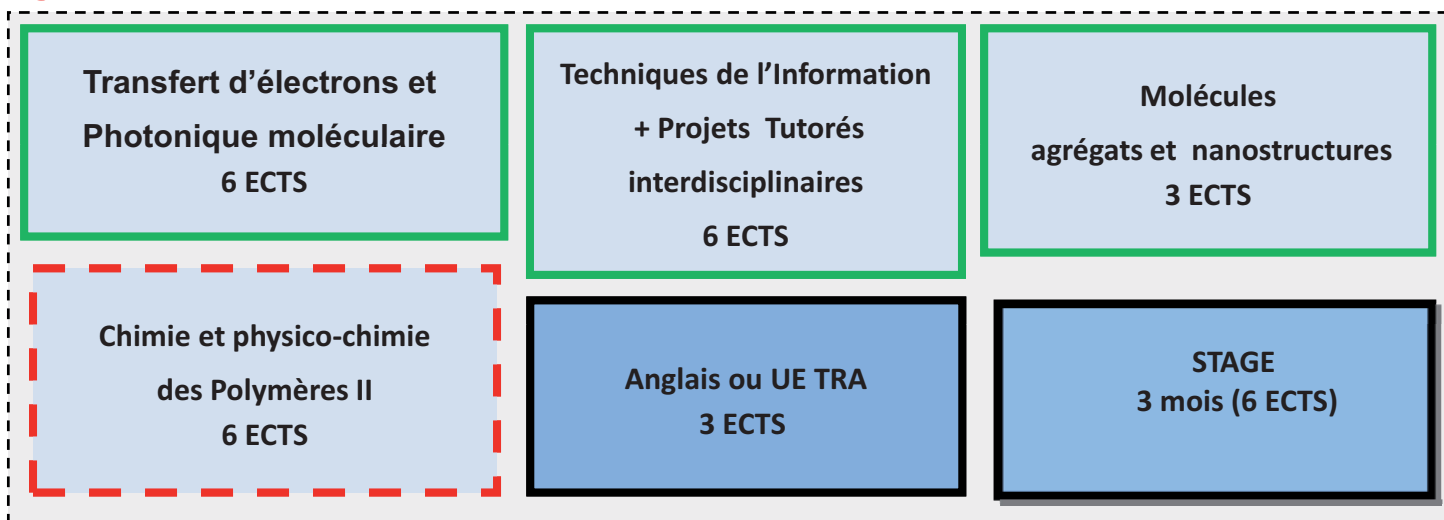
S1

6 UE obligatoires (30 ECTS)



S2

5 UE obligatoires (24 ECTS) + stage (6 ECTS)



UE mutualisées

UE pouvant être mutualisées

} M1 Chimie et Procédés, Chimie et Vivant **18 ects + 15 ects mutualisés**
 } M1 Nanosciences, majeure Nanophysique **18 ects non mutualisés**

L'ouverture de ce Master créera à n'en pas douter, un appel des Etudiants diplômés des IUT des départements Chimie et Mesures-Physiques (option Matériaux) qui pourront s'inscrire suivant leur classement en L2 ou L3, d'où une augmentation probable des effectifs annoncés.

N'est-il pas raisonnable de penser que la reconnaissance internationale des Nanosciences du site Grenoblois, sera un atout important pour attirer les étudiants vers ce master clairement identifié?

Pourquoi que des UE obligatoires?

- Les UE correspondent à un enseignement général ou spécifique qui convient à la mention.
- Assurer un nombre maximal d'étudiants dans chaque UE

Pourquoi ne pas vouloir établir un parcours « Nano » particulier avec des UE optionnelles au sein du Master Chimie et Procédés , majeure « Chimie et Vivant » ?

RISQUES:

Le parcours ne pourra contenir qu'une faible partie de l'enseignement spécifique conduisant à la spécialité « Nano »?

Quelle serait l'attractivité et la lisibilité de ce parcours pour les L3 PC et étudiants extérieurs dans un master « Chimie et Vivant » ?

Si le nom de la majeure est changé en un nom plus généraliste comme « Chimie »
Que deviendra l'attractivité et la lisibilité du parcours chimie-biologie?

La richesse et la force mais **la difficulté de la chimie** est de se placer à l'interface de la biologie et de la physique:

Il existe au sein de la communauté des chimistes (avec des contours plus ou moins bien définis) **deux sensibilités différentes**, reconnues par l'existence des pôles recherches « CSVSB» et « SMING »

Il nous semble indispensable d'avoir au niveau du Master
deux majeures distinctes clairement identifiées,
« Chimie et Vivant » et « Nanochimie-Nanomatériaux »

Contenu des UE de la Majeure « Nanochimie et Nanomatériaux »

S1

**Chimie et physico-chimie
des polymères I
6 ECTS**

Introduction générale sur les polymères. Réactions d'homopolymérisation (polymérisation en chaîne et par étapes). Caractérisation des polymères en solution (mesure des dimensions et masses molaires) et à l'état solide (polymères amorphes et semi-cristallins).

Spectroscopies

3 ECTS

RMN-RPE-UV-IR

**De la solution aux solides
6 ECTS**

De la solution aux solides - Principales méthodes d'élaboration des poudres, des monocristaux, des films minces (sol-gel) Céramiques, Frittage, Composites à matrice polymère, à matrice métallique Défaut dans les cristaux et propriétés physiques – Corrosion

**Nanomatériaux et
interfaces
6 ECTS**

Élaboration de nanomatériaux par dépôts physiques et chimiques en phase vapeur – les modes de croissance – interfaces– élaboration et propriétés des nanoparticules – fonctionnalisation de surface – Caractérisations et analyses

**Chimie de coordination,
organométallique et
supramoléculaire
6 ECTS**

Complexes métalliques et organométalliques pour des applications dans les domaines des polymères et des nanosciences : catalyse, nouveaux matériaux, ...

Contenu des UE

S1

Insertion professionnelle
3 ECTS

Bilan de compétences. Elaborer son Portefeuille d'Expériences et de Compétences (PEC). Méthodologie pour la recherche d'un stage. Elaborer son CV et une lettre de motivation. Connaissance du monde de l'entreprise.

S2

**Transfert d'électrons et
Photonique moléculaire**
6 ECTS

Processus photophysiques élémentaires: création d'états excités et propriétés
Quenching des états excités: transfert d'énergie et transfert d'électron
Photoniques des solides et des nanoparticules, cellules photovoltaïques
Réactions photochimiques et photochromes.

**Molécules
agrégats et nanostructures**

3 ECTS

« Des Molécules aux Nanostructures: des liaisons moléculaires aux propriétés électroniques des nanostructures »
modèles multiéchelles; top-down / bottom-up
orbitales et structures de bandes; molécules et dispositifs

**Chimie et physico-chimie
des Polymères II**
6 ECTS

Elaboration de polymères à architectures contrôlées (Polymérisations vivantes, synthèse de copolymères). Modification chimiques de polymères. Dégradation et recyclage. Propriétés mécaniques des polymères. Elaboration et mise en forme. Colloïdes et dispersion.

**Projets Tutorés
interdisciplinaires**

Travaux pratiques sur 1 semaine.

Ex:

- TP « Nano » pluridisciplinaires communs aux étudiants de M1 nano en chimie, physique et biologie. Utilisation des différentes plates-formes : Cube (biologie), Nanomonde (microscopie...) et plateau analytique
- TP Polymères « polyaniline » (Preparation of thin polyaniline films and their application as optodes for pH determination)