

# Présentation des UE

**Les poids en ECTS et volumes horaires de cours, travaux dirigés et TP de chaque UE sont donnés dans le tableau ci-après.**

**Cliquez sur le nom de l'UE pour consulter son programme.**

## 1<sup>er</sup> semestre

| UE   | Intitulé  | h CM                | h TD | h TP          | ECTS |
|--|---|---------------------|------|---------------|------|
| <a href="#">139UD45</a>                                      | Projet expérimental au laboratoire  |                     |      |               | 9    |
| <b>Parcours Chimie des Matériaux Inorganiques (MI)</b>       |   | 136                 | 20   | 18            | 21   |
| <a href="#">139UD24</a>                                      | Diffraction des poudres   | 14                  |      | 14 (distance) | 3    |
| <a href="#">139UD25</a>                                      | Méthodes d'élaboration des matériaux  | 18                  | 6    |               | 3    |
| <a href="#">139UD26</a>                                      | Luminescence dans les matériaux   | 8                   | 4    |               | 1.5  |
| <a href="#">139UD32</a>                                      | RMN du solide   | 8                   | 2    | 4             | 1.5  |
| <a href="#">139UD27</a>                                      | Microscopies  | 20                  | 4    |               | 3    |
| <a href="#">139UD28</a>                                      | Electronique Plastique  | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD29</a>                                      | Transport dans les solides  | 20                  | 4    |               | 3    |
|  | 1 UE au choix hors parcours ( <a href="#">139UD30</a> ou <a href="#">139UD31</a> )                            | 24                  |      |               | 3    |
| <b>Parcours Chimie et Physico-chimie des Polymères (POL)</b> |   | 154/150             | 6/10 | 16            | 21   |
| <a href="#">139UD41</a>                                      | Procédés de polymérisation  | 14                  | 6    | 8             | 3    |
| <a href="#">139UD40</a>                                      | Polymérisations vivantes et contrôlées  | 20                  |      | 8             | 3    |
| <a href="#">139UD42</a>                                      | Nanostructures polymères : stratégies de synthèse   | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD43</a>                                      | Nanostructures polymères : propriétés et caractérisation  | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD44</a>                                      | Physique des polymères  | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD30</a>                                      | Rhéologie et mise en œuvre  | 24                  |      |               | 3    |
|  | 1 UE au choix hors parcours ( <a href="#">139UD27</a> ou <a href="#">139UD28</a> ou <a href="#">139UD31</a> ) | 24/20               | 0/4  |               | 3    |
| <b>Parcours Méthodologie et Synthèse Organique (SO)</b>      |   | 168/164             |      | 0/8           | 21   |
| <a href="#">139UD35</a>                                      | Synthèse asymétrique  | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD36</a>                                      | Stratégie de synthèse : rétrosynthèse/synthèse totale   | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD31</a>                                      | Chimie verte et Catalyse organométallique   | 24                  |      |               | 3    |
| <a href="#">139UD37</a>                                      | Chimie radicalaire et applications  | 16                  |      |               | 2    |
| <a href="#">139UD38</a>                                      | Approche théorique : théorie des orbitales frontières et effets stéréoelectroniques                           | 32 (6 h présentiel) |      |               | 4    |
| <a href="#">139UD39</a>                                      | Elaboration et propriétés des biomolécules  | 24                  |      |               | 3    |
|  | 1 UE au choix hors parcours ( <a href="#">139UD28</a> ou <a href="#">139UD40</a> )                            | 24/20               |      | 0/3           | 3    |

## 2<sup>nd</sup> semestre

| UE                      | Intitulé  | h CM | h TD | h TP | ECTS |
|-------------------------|---|------|------|------|------|
| <a href="#">130UD02</a> | Stage   |      |      |      | 22   |
| <a href="#">130UD11</a> | Spectroscopie de RMN avancée : caractérisation des molécules et matériaux | 11   | 9    |      | 3    |
| <a href="#">130UL11</a> | Anglais   |      | 20   |      | 3    |
| <a href="#">130UP01</a> | Connaissance de l'entreprise (présentiel)                                 |      | 20   |      | 2    |

## 139UD45 - Projet expérimental au laboratoire

### **Projet expérimental :**

- en laboratoire, de 10 à 11 semaines ou,
- dans le cadre d'un stage de durée minimale égale à 8 semaines.

### **Objectifs:**

- Elaborer et mettre en œuvre des protocoles expérimentaux permettant de répondre à une question scientifique,
- Apprendre à travailler en équipe,
- Exposer ses résultats à l'oral sous la forme d'un poster.

## 139UD24 - Diffractométrie des poudres

### **Objectifs:**

- *Définir les conditions optimales d'enregistrement d'un diffractogramme de poudre.*
- *Identifier les phases présentes dans un solide polycristallin, utiliser les bases de données, les logiciels (Highscore....).*
- *Donner les paramètres structuraux pouvant être déduits par méthode Rietveld.*
- *Connaître les développements récents de la technique (méthodes ab-initio...).*

## 139UD25 - Méthodes d'élaboration des matériaux

### **Objectifs:**

*Connaître les méthodes d'élaboration et de mise en forme des matériaux solides qui interviennent dans la réalisation des dispositifs technologiques contemporains.*

*Décrire les principes sous-jacents aux techniques expérimentales.*

## 139UD26 - Luminescence dans les matériaux

### **Objectifs:**

*Connaître la chimie et la spectroscopie des lanthanides.*

*Connaître les notions théoriques et pratiques pour la caractérisation de la luminescence des matériaux solides inorganiques.*

## 139UD32 - RMN du solide

**Objectifs:**

*Donner les notions théoriques et pratiques pour l'étude des matériaux solides inorganiques par RMN du solide.*

## 139UD27 - Microscopies

L'objectif de cette UE est de décrire les modes de fonctionnement de plusieurs types de microscopie afin de dégager leurs intérêts et spécificités (informations topographiques, chimiques et structurales allant du micron à l'échelle atomique). Des exemples recouvrant une large gamme de matériaux (matériaux conducteurs, matériaux organiques, oxydes, polymères, systèmes hybrides organiques-inorganiques, en films minces, poudre...) illustrent chaque microscopie.

Après avoir suivi cette UE, l'étudiant saura décrire ces différentes techniques de caractérisation et connaîtra leurs conditions d'utilisation, leurs limitations et leurs avantages. Il sera donc en mesure de choisir la technique la plus appropriée en fonction du matériau, de ses propriétés et des informations recherchées.

Cette UE est constituée de deux parties indépendantes dispensées par deux chercheurs CNRS de l'IMMM, Marie-Pierre Crosnier-Lopez et Jean-François Bardeau:

- Microscopie Électronique : MEB, MET ainsi que l'analyse chimique EDX associée aux deux microscopes électroniques,
- Microscopies optiques et champ proche : microscopies optiques (champ clair, champ sombre, à contraste de phase, à lumière polarisée, à contraste interférentiel), microscopies confocales Raman, de fluorescence à un et deux photons.

## 139UD28 - Electronique Plastique

### **Objectifs:**

*Connaître les matériaux organiques utilisés pour l'élaboration de composants électroniques et d'électrodes à propriétés physico-chimiques spécifiques.*

## 139UD29 - Transport dans les solides

### **Objectifs:**

*Connaître les concepts physiques liés au transport de matière et de charges dans les matériaux.*

*Savoir utiliser les modèles existants pour expliquer les mécanismes de transport (activés ou assistés) et faire la relation avec la structure des matériaux*

## 139UD41 - Procédés de polymérisation

### **Objectifs:**

- *Connaître les principes des polymérisations en masse, en solution, par précipitation, et en milieux dispersés aqueux (dispersion, émulsion, suspension, mini- et micro-émulsions).*
- *Comprendre leurs différences.*
- *Etre à même de les mettre en œuvre.*
- *Comprendre l'impact d'un procédé de polymérisation sur les caractéristiques des polymères synthétisés.*

## 139UD40 - Polymérisations vivantes et contrôlées

### **Objectifs:**

- *Comprendre les mécanismes réactionnels et leur impact sur les cinétiques de polymérisation.*
- *Savoir mettre en œuvre ces types de polymérisations.*
- *Savoir établir si elles procèdent de manière vivante ou pas.*
- *Comprendre l'impact sur les caractéristiques des polymères synthétisés.*

## 139UD42 - Nanostructures polymères : stratégies de synthèse

### **Objectifs:**

- *Comprendre les stratégies et mécanismes utilisés en ingénierie macromoléculaire.*
- *Connaître différentes voies de synthèse de copolymères (à blocs, ramifiés, etc.).*
- *Savoir les mettre en œuvre.*

## 139UD43 - Nanostructures polymères : propriétés et caractérisation

### **Objectifs:**

- *Comprendre le mécanisme de microséparation de phase de fondu de polymères à blocs.*
- *Savoir mettre en œuvre les techniques de diffusion de rayonnements pour caractériser des auto-assemblages polymères.*

Il s'agit de s'intéresser aux phénomènes d'auto-assemblage en masse et en milieu solvant de copolymères à blocs constitués de deux blocs incompatibles. La thermodynamique de mélanges polymère/solvant et polymère/polymère est décrite par le modèle de Flory et dans le cas de copolymère à blocs, la nanostructuration conduit à un diagramme de phase complexe qui est décrit et explicité. Ensuite, on s'intéresse à l'influence d'un solvant sélectif de l'un des deux blocs sur la micellisation/agrégation des systèmes. L'accent est mis sur l'utilisation des techniques de diffusion de rayonnement pour caractériser de telles nanostructures. Enfin, quelques applications de ces systèmes dans des utilisations pratiques sont illustrées.

## 139UD44 - Physique des polymères

### **Objectifs:**

- Traduire en loi d'échelle les propriétés structurales et dynamiques de polymères en solution idéale ou pas et sur une large gamme de concentration (dilué, semi-dilué et enchevêtré).
- Connaître le principe des lois d'échelle en science des polymères.
- Savoir décrire l'influence de la concentration sur différents paramètres des polymères (masse molaire, taille,...).

## 139UD30 - Rhéologie et mise en œuvre

### **Objectifs:**

- Traduire en loi d'échelle les propriétés structurales et dynamiques de polymères en solution idéale ou pas et sur une large gamme de concentration (dilué, semi-dilué et enchevêtré).
- Connaître le principe des lois d'échelle en science des polymères.
- Savoir décrire l'influence de la concentration sur différents paramètres des polymères (masse molaire, taille,...).
- Connaître les différents régimes en écoulement des polymères.
- Savoir les relier aux caractéristiques chimiques des macromolécules.
- Savoir mettre en œuvre des expériences pour caractériser les propriétés dynamiques des polymères

## 139UD35 - Synthèse asymétrique

### **Objectifs:**

*Connaître les principales méthodologies de synthèse diastéréo-ou énantio-contrôlées disponibles à l'heure actuelle pour induire un stéréocontrôle efficace lors des réactions d'oxydation, réduction, alkylation, aldolisation, allylboration, cycloaddition.*

*Connaître les méthodes analytiques permettant d'évaluer la pureté énantiomérique d'un composé et les méthodes permettant d'établir la configuration absolue d'un composé.*

## 139UD36 - Stratégie de synthèse : rétrosynthèse / synthèse totale

### **Objectifs:**

*Connaître les grandes stratégies en synthèse multi-étape et se familiariser avec l'outil rétrosynthétique.*

*Etre capable d'analyser et expliquer les stratégies de synthèses mises en œuvre lors de la synthèse totale de molécules-cibles complexes.*

## 139UD31 - Chimie verte et Catalyse organométallique

### **Objectifs:**

- *Connaître les grands mécanismes réactionnels impliquant des métaux de transition, utilisés aussi bien en milieu industriel qu'académique.*
- *Acquérir ou compléter des connaissances à l'interface entre la chimie organique et le génie des procédés et axées vers le développement de procédés innovants plus respectueux de l'environnement.*

## 139UD37 - Chimie radicalaire et applications

### **Objectifs:**

- *Comprendre les phénomènes faisant intervenir des espèces radicalaires.*
- *Être capable d'utiliser les réactions mettant en jeu des espèces radicalaires dans le cadre de synthèses totales ou hémisynthèse de produits naturels ou synthétiques.*
- *Connaître les différentes méthodes de caractérisation des espèces radicalaires et les méthodes de suivi réactionnel.*

## 139UD38 - Approche théorique : théorie des orbitales frontières et effets stéréoelectroniques

### **Objectifs:**

- *Acquérir une bonne connaissance des orbitales moléculaires, et de leur influence sur la réactivité et les sélectivités, notamment dans le cadre des réactions péricycliques.*
- *Être capable de reconnaître et expliquer les effets stéréoelectroniques et conformationnels.*
- *Acquérir les connaissances de base en modélisation moléculaire et savoir utiliser des logiciels de modélisation et de calcul ab-initio (Spartan, Gamess, ...)*

## 139UD39 - Elaboration et propriétés des biomolécules

Les **biomolécules** sont des molécules et macromolécules naturelles que l'on retrouve dans les organismes vivants et qui participent à leur métabolisme. Les biomolécules peuvent être classées en différentes familles selon leur structure chimique : les acides aminés, les peptides et protéines, les glucides (sucres), les lipides, les acides nucléiques (ADN, ARN)...

L'objectif de cette UE est d'acquérir une connaissance de grandes familles de biomolécules, d'identifier leurs structures, de connaître leurs propriétés et leurs applications ainsi que les principales méthodologies de synthèse disponibles à l'heure actuelle pour les élaborer.

Quatre familles de biomolécules seront étudiées au travers de quatre chapitres :

- Les acides aminés,
- Les peptides et protéines,
- La glycochimie et la glycobiologie
- Les nucléosides et nucléotides.

## 130UD02 - Stage

### **Objectifs :**

- *Appliquer les connaissances universitaires théoriques et pratiques.*
- *Faire des hypothèses scientifiques et les vérifier ou les infirmer en mettant en œuvre une démarche expérimentale.*
- *Rédiger un rapport scientifique mettant en perspective ses résultats par rapport à l'état de l'art.*
- *Présenter ses résultats à l'oral.*

*La durée minimale de ce stage est de 4 mois (soutenance fin juin). Elle peut atteindre 6 mois (soutenance possible fin aout).*

## 130UD11 - Spectroscopie de RMN avancée : caractérisation des molécules et matériaux

### **Objectifs:**

- *Acquérir une bonne connaissance des techniques disponibles en spectroscopie de RMN (liquide et solide) pour résoudre des problématiques liées à l'identification structurale, l'analyse de mélanges, et à la dynamique des molécules et matériaux.*
- *Savoir exploiter les données spectrales associées aux techniques présentées.*
- *Etre capable de proposer la(les) technique(s) RMN pertinente(s) permettant de résoudre un problème de caractérisation donné.*

## 130UL11 - Anglais

### **Objectifs:**

- *Maîtriser l'anglais technique.*
- *Savoir lire un article scientifique et un brevet.*
- *Savoir se présenter et présenter son travail en anglais.*

## 130UP01 - Connaissance de l'entreprise

### **Objectifs:**

- *Connaître les droits des employés.*
- *Comprendre un organigramme organisationnel.*
- *Comprendre les circuits décisionnels.*