

## MASTER - Sciences et génie des matériaux

### International Master on Polymer Science (IM-Polys)

#### Pré-requis obligatoires

#### Pré-requis recommandés

- **Licences conseillées pour accéder au M1** : licences de chimie, physique, chimie physique, procédés des polymères, science des matériaux, génie mécanique ;
- **Autres pré-requis** : certificat B2 en langue anglaise.

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Langue du parcours              | Anglais   |
| ECTS                            | 120 ECTS  |
| Volume horaire                  |           |
| TP : 190h                       | TD : 139h |
| CI : 0h                         | CM : 545h |
| Formation initiale              | Oui       |
| Formation continue              | Non       |
| Apprentissage                   | Non       |
| Contrat de professionnalisation | Non       |
| Stage : (durée en semaines)     | 24        |

#### Objectifs du parcours

Le *International Master on Polymer Science* (IM-Polys) offre une formation interdisciplinaire en Sciences des Polymères dans un cadre international.

Ce master franco-allemand est un double-diplôme et revêt le caractère *international* du fait que quasiment tous les cours sont donnés en langue anglaise. Les universités impliquées sont l'Université de Strasbourg en France et l'Université de Freiburg en Allemagne ([Albert-Ludwigs-Universität](#)).

Le projet pédagogique est centré sur la *science des polymères et de la matière molle* qui comprend les domaines suivants :

- physique ;
- chimie ;
- ingénierie ;
- et des aspects liés à la biologie.

Les étudiants suivent le programme suivant, tantôt à Strasbourg, tantôt à Freiburg :

- **S1 (Strasbourg)** : introduction à la science des polymères et de la matière molle, complétée par des contenus de physique et de chimie de base pour les polymères ;
- **S2 (Freiburg)** : modules avancés (cours et travaux pratiques) en science des polymères et de la matière molle à travers un choix large d'options en chimie et/ou physique ;
- **S3 à la carte** : spécialisation du profil de chaque étudiant par choix entre les différentes possibilités offertes à Strasbourg et à Freiburg ; s'ajoute à cela un travail préparatoire au stage de S4. Les cours de langues ainsi que des séminaires industriels sont obligatoires pour les étudiants durant ce semestre ;
- **S4** : stage de Master en recherche (entre 4 et 6 mois).

#### Compétences à acquérir

L'objectif de la formation est de faire acquérir aux étudiants un socle de connaissances générales de physique et chimie sur les matériaux polymères (S1-S2) suivies de connaissances approfondies (S3-S4).

Dès le S2, une spécialisation est offerte aux étudiants à travers un large choix de cours leur permettant de construire leur propre profil scientifique.

Les étudiants peuvent ainsi privilégier, à travers leur choix « à la carte » en S2, S3 et leurs stages (S3 et S4), des domaines tels que :

- la synthèse des polymères ;
- la physique/chimie des surfaces polymériques les biopolymères ;
- la mise en forme des matériaux polymères ;
- les matériaux polymères en couches minces...

Enfin, l'ambition de ce master en terme de compétences s'inscrit dans la *formation par la recherche* dans un cadre international :

- la capacité à mobiliser des connaissances scientifiques aussi larges et diversifiées que possible ; les compétences techniques au laboratoire ;
- la capacité à produire une étude bibliographique claire et pertinente ;
- la maîtrise d'outils informatiques au delà des bases triviales ;
- la capacité à travailler en équipe ;

- les compétences en communication (soutenues ici par l'internationalité, l'interculturalité et les langues étrangères) ;
- la capacité à prendre en compte la pertinence sociétale de la recherche et son impact sur l'environnement ; les aptitudes personnelles telles que la créativité, l'ouverture d'esprit, la motivation, l'adaptabilité.

## Poursuite d'études

La poursuite d'étude naturelle de cette formation est la préparation d'un doctorat dans un laboratoire de science macromoléculaire au sens large. Le master a d'ailleurs été identifié comme tel par l'[UFA](#) (Université Franco-Allemande / Deutsch-Französische Hochschule) dans le cadre du programme ambitieux « *PhD-Track* ».

Tout cela n'exclut pas la possibilité d'une insertion professionnelle directe, dans un service de recherche-développement d'une entreprise, mais aussi dans des services propriété industrielle/brevets, qualité, pilote/industrialisation...

## Stage et projet tutoré

- **Un stage en laboratoire a lieu au S3**, souvent préparatoire au stage de S4, permet de poser les bases du travail de Recherche : documentation bibliographique, compétences techniques au laboratoire, organisation du travail, interprétation/modélisation, mobilisation des connaissances scientifiques ;
- **Le stage de S4**, complète cette formation par la recherche au travers d'un projet long (de 4 à 6 mois) dans les conditions classiques d'un stage en recherche d'un master 2.

## Enseignements délocalisés

- Les étudiants suivent le programme tantôt à Strasbourg (campus Esplanade), tantôt à Freiburg (Allemagne).

## Contact

Vincent Le Houerou : [v.lehouerou@unistra.fr](mailto:v.lehouerou@unistra.fr)

# Master 1 - International Master on Polymer Science (IM-Polys)

## Semestre 1 - International Master on Polymer Science (IM-Polys)

|                                                                                                  | ECTS   | CM   | CI   | TD   | TP | TE   | Stage |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|----|------|-------|
| <b>Compulsory (24 ECTS)</b>                                                                      |        |      |      |      |    |      |       |
| UE 1 - Semestre 1 - Introduction to polymer and soft matter sciences                             | 6 ECTS | 32 h |      | 16 h |    |      |       |
| Introduction to soft matter                                                                      |        | 8 h  |      | 4 h  |    |      |       |
| Polymer science                                                                                  |        | 16 h |      | 6 h  |    |      |       |
| Colloïdal science                                                                                |        | 8 h  |      | 6 h  |    |      |       |
| UE 2 - Semestre 1 - Polymer characterization                                                     | 5 ECTS | 24 h |      | 12 h |    |      |       |
| Polymer characterization                                                                         |        | 24 h |      | 12 h |    |      |       |
| UE 3 - Semestre 1 - Chemistry of macromolecular materials                                        | 5 ECTS | 22 h |      | 12 h |    |      |       |
| Chemistry macromoleculare                                                                        |        | 22 h |      | 12 h |    |      |       |
| UE 4 - Semestre 1 - Introduction to rheology and materials mechanics                             | 5 ECTS | 24 h |      | 12 h |    |      |       |
| Rheology                                                                                         |        | 12 h |      | 6 h  |    |      |       |
| Material mechanics                                                                               |        | 12 h |      | 6 h  |    |      |       |
| UE 5 - Semestre 1 - Languages - French/German                                                    | 3 ECTS |      |      | 24 h |    |      |       |
| Allemand débutant 1 semestre impair                                                              |        |      |      | 24 h |    | 50 h |       |
| Allemand débutant 2 - semestre impair                                                            |        |      |      | 24 h |    | 50 h |       |
| Allemand intermédiaire et avancé semestre impair                                                 |        |      |      | 24 h |    | 50 h |       |
| French                                                                                           |        |      |      | 24 h |    |      |       |
| <b>Elective (6 ECTS at least)</b>                                                                |        |      |      |      |    |      |       |
| UE 6 - Semestre 1 - Statistical Physics Intro (compulsory for students with no background in SP) | 3 ECTS | 18 h |      | 10 h |    |      |       |
| Physique statistique                                                                             |        | 16 h |      | 16 h |    |      |       |
| UE 6.2 - Semestre 1 - Advanced course                                                            | 6 ECTS | 35 h |      | 35 h |    |      |       |
| Advanced course (in French)                                                                      |        | 35 h |      | 35 h |    |      |       |
| UE 7 - Semestre 1 - Quantum Mechanics Intro (compulsory for students with no background in QM)   | 3 ECTS | 20 h |      | 12 h |    |      |       |
| Mécanique quantique                                                                              |        | 20 h |      | 12 h |    |      |       |
| UE 7.2 - Semestre 1 - Advanced course                                                            | 6 ECTS | 35 h |      | 35 h |    |      |       |
| Advanced course (in French)                                                                      |        | 35 h |      | 35 h |    |      |       |
| UE 8 - Semestre 1 - Organic chemistry                                                            | 3 ECTS |      | 24 h |      |    |      |       |
| Chimie organique                                                                                 |        |      | 24 h |      |    |      |       |

## Semestre 2 - International Master on Polymer Science (IM-Polys) - Dispensé à Fribourg.

## Master 2 - International Master on Polymer Science (IM-Polys)

### Semestre 3 - International Master on Polymer Science (IM-Polys)

|                                                               | ECTS   | CM   | CI | TD | TP | TE   | Stage |
|---------------------------------------------------------------|--------|------|----|----|----|------|-------|
| Industrial Polymer Science (obligatoire, dispensé à Fribourg) | 9 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Languages (au choix)                                          | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Allemand à Fribourg                                           |        |      |    |    |    |      |       |
| Allemand à Strasbourg                                         |        |      |    |    |    |      |       |
| Français à Strasbourg                                         |        |      |    |    |    |      |       |
| Research Pratical Strasbourg (6, 9, 12 ou 18 ECTS)            |        |      |    |    |    |      | 8 sem |
| Lectures Strasbourg (6, 9, 12 ou 18 ECTS)                     |        |      |    |    |    |      |       |
| Macromolecular engineering                                    | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Macromolecular engineering                                    |        |      |    |    |    |      |       |
| Rheology of complex fluids                                    | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Rheology of complex fluids                                    |        |      |    |    |    |      |       |
| Organic semi-conducting materials                             | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Organic semi-conducting materials                             |        |      |    |    |    |      |       |
| Polymer reaction engineering                                  | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Polymer reaction engineering                                  |        |      |    |    |    |      |       |
| Bio-polymères                                                 | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Bio-polymères                                                 |        |      |    |    |    |      |       |
| Polymer based composites: structures and processes            | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Polymer based composites: structures and processes            |        |      |    |    |    |      |       |
| Thin polymer films                                            | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Thin polymer films                                            |        |      |    |    |    |      |       |
| Order and disorder in soft condensed matter                   | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Order and disorder in soft condensed matter                   |        |      |    |    |    |      |       |
| Colloids: interactions, organization and dynamics             | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Colloids: interactions, organization and dynamics             |        |      |    |    |    |      |       |
| Dynamics of complex fluids                                    | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Dynamics of complex fluids                                    |        |      |    |    |    |      |       |
| Physical and mechanical properties of polymer surfaces        | 3 ECTS | 18 h |    |    |    | 54 h |       |
| Propriétés physiques et mécaniques surfaces polymères         |        | 18 h |    |    |    | 54 h |       |
| Biophysics                                                    | 3 ECTS |      |    |    |    |      |       |
| Biophysics                                                    |        |      |    |    |    |      |       |

### Semestre 4 - International Master on Polymer Science (IM-Polys)

|                                                | ECTS    | CM | CI | TD | TP | TE | Stage  |
|------------------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|--------|
| UE 1 - Semestre 4 - Master research internship | 30 ECTS |    |    |    |    |    | 20 sem |
| Master research internship                     |         |    |    |    |    |    | 20 sem |