DOMAINE SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTE
PROGRAMME PEDAGOGIQUE MASTER 2

MASTER CHIMIE

Parcours Ingénierie des Polymères et Matériaux pour l'Environnement

- spécialité Ingénierie des Systèmes Polymères -

- spécialité Matériaux Inorganiques pour l'Énergie et l'Environnement -

Master co-accrédité par l'Université de Lille, l'IMT Lille-Douai et l'Université d'Artois
Langue d'enseignement : Français 🇫🇷

Contact

Frédéric Cazaux : frederic.cazaux@centralelille.fr

Objectifs de la formation

Le master chimie parcours Ingénierie des Polymères et Matériaux pour l'Environnement (IPME) comporte 2 spécialités :

- ISP (Ingénierie des Systèmes Polymères)
- MI2E (Matériaux Inorganiques pour l'Énergie et l'Environnement).

Il forme des scientifiques de niveau expert dans le secteur de la recherche et de l'industrie sachant maitriser l'élaboration, la caractérisation, l'évaluation des propriétés, la mise en forme des matériaux polymères d'une part et matériaux inorganiques d'autre part et leurs composites. Cette formation apporte les connaissances et compétences nécessaires aux problématiques de l'interaction de ces matériaux avec leurs environnements et de l'économie circulaire.

Une importance particulière est accordée aux domaines innovants et porteurs d'emploi :

- ✓ Conception et étude des matériaux de demain pour la diminution de l'impact environnemental et l'amélioration de la sureté
- ✓ Recyclage, Ecoconception et Analyse du Cycle de Vie
- ✓ Vieillissement des matériaux sous environnements
- ✓ Production et le stockage d'énergie
- ✓ Polymères bioactifs et biosourcés
- ✓ Biomatériaux et Dispositifs Médicaux
- ✓ Nanomatériaux
- ✓ Textiles intelligents
- ✓ Verres technologiques
- ✓ Matériaux et Sûreté nucléaire

Débouchés de la formation

Cette formation donne aux étudiants une double compétence scientifique et technologique, leur permettant soit une poursuite d'étude en thèse de doctorat (40%), soit d'intégrer directement l'entreprise (60%, dont environ la moitié à la suite de leur stage).

Les étudiants occupent des postes de chargés de projets, d'ingénieur R&D en entreprises et en secteurs publiques (CNRS, INRA, université ...), dans les nombreux domaines intégrant les matériaux polymères, inorganiques et composites… Ces emplois sont dans des branches d'activités variées : transports (automobile et aéronautique) peintures et adhésifs, biomédical, énergie, environnement, valorisation des matériaux, ingénierie, conseil.

Poursuite d'études

Le diplôme permet aussi de candidater aux sujets de thèse proposés en France et à l'international, dans le domaine des matériaux et des polymères. De nombreux sujets sont en partenariat avec l'industrie.

Organisation de la formation

Le parcours IPME, de par la pluridisciplinarité de son contenu et la diversité des outils pédagogiques utilisés, confère une employabilité marquée aux étudiants. Plus de 20% de l'enseignement est dispensé par des industriels, les étudiants réalisent des travaux pratiques sur du matériel de pointe dans les laboratoires.

Selon leur choix d'orientation les étudiants peuvent réaliser leur stage (4 à 6 mois) en industrie ou en laboratoire, en France ou à l'étranger.

Équipe pédagogique

Le parcours IPME est adossé à des laboratoires reconnus au niveau international, membres de la Fédération CHEVREUL, ainsi qu'à de nombreux pôles de compétitivité (Nutrition Sante Longevite, EuraMaterials, Industries et AgroRessources, Team2). Il a de ce fait une forte visibilité qui est atout indéniable pour l'insertion professionnelle des étudiants dans l'industrie à la sortie du master, ou leur poursuite d'étude vers le doctorat.

Compétences acquises

Le parcours IPME vise à donner aux étudiants de solides connaissances en chimie et physicochimie des matériaux avec une forte corrélation élaboration-propriétés-interactions-applications des systèmes polymères (ISP) et des matériaux inorganiques (MIAE).

- Connaissances générales : Méthodes de Caractérisations ; recyclage et valorisation ; Analyse du Cycle de Vie et Écoconception.
- ISP : Procédés d'élaboration et de mise en forme des polymères ; Chimie et physique (outils de polymérisation avancés, polymères stimulables, polymères associatifs et polyélectrolytes)
- MI2E : chimie et physicochimie des matériaux inorganiques pour le stockage et la conversion de l'énergie ; interactions avec l'environnement ; sécurité et sureté ; Nanomatériaux.

À l'issue cette formation les étudiants savent :

- Répondre à des problématiques liées à la conception de polymères fonctionnels ou de matériaux minéraux, pour des d'applications ciblées (énergie, médical, protection…)
- Maîtriser la gestion de projets (travail collaboratif, respect d'un cahier des charges, outils de communication)
- Relever les défis du développement durable (écoconception, matériaux biosourcés, enjeux environnementaux et économiques)

Programme détaillé

Semestre 3 – 30 ECTS

***3 BCC communs aux 2 spécialités* (9 ECTS)**

1. **BCC ANGLAIS** (avec possibilité TOEIC) pour savoir communiquer à l'international.
2. **BCC OUTILS DE CARACTÉRISATION POUR LES MATÉRIAUX (COURS ET TP)** pour savoir analyser et caractériser la matière avec un niveau expert.
3. **BCC MATÉRIAUX ET SECTEURS ÉMERGENTS** pour développer son projet personnel et professionnel. Un choix à la carte à choisir parmi 5 :
    - Dispositifs Médicaux et Biomatériaux
    - Matériaux de stockage et de conversion de l'énergie
    - Matériaux et qualité
    - Matériaux et économie circulaire
    - Matériaux et sûreté

***1 BCC d'approfondissement spécifique à chaque spécialité* (21 ECTS)**
BCC constitué de 4 enseignements disciplinaires, pour développer son expertise sur les problématiques matériaux.

1. **BCC SPÉCIALITÉ INGÉNIERIE DES SYSTÈMES POLYMÈRES (ISP)**
    - Design Macromoléculaire
    - Polymères et comportements sous environnements
    - Matériaux polymères de performance
    - Mise en forme des Matériaux Polymères et Méthodes numériques
2. **BCC SPÉCIALITÉ MATÉRIAUX INORGANIQUES POUR L'ENERGIE ET L'ENVIRONNEMENT (MI2E)**
    - Matériaux pour l'énergie
    - Matériaux inorganiques et environnement
    - Matériaux technologiques
    - Matériaux du nucléaire

MASTER 2 - Semestre 4 (30 ECTS)

2 BCC totalement consacrés à la mobilisation de l'ensemble des connaissances et à la mise en pratique des savoirs

1. **BCC PROJET ET CHALLENGE** pour communiquer en langage scientifique avec rigueur, réalisé en janvier (3 ECTS)
2. **BCC STAGE** pour développer son projet professionnel - durée de 4 à 6 mois (27 ECTS)

Le stage peut être à orientation industrielle ou recherche, il constitue une étape clé du projet professionnel de l'étudiant et peut être effectué à l'étranger. Il est validé par l'équipe pédagogique et encadré par un tuteur académique.