



Chimie des matériaux (MAT P1)



ECTS
120 crédits

Durée
2 ans



Structure de
formation
Faculté des
Sciences



Langue(s)
d'enseignement
Français

Parcours proposés

- > M1 - Chimie des matériaux (MAT P1)
- > M2 - Chimie des matériaux (MAT P1)

Présentation

Le parcours « Chimie des matériaux » offre une formation permettant de se spécialiser ou d'acquérir de nouvelles compétences dans les domaines de la chimie des matériaux et de ses interfaces pour la recherche ou dans les secteurs d'activités industriels touchant le développement durable, l'énergie, la santé et l'environnement. La formation présente aux étudiants les notions et les outils utilisés dans la conception et l'élaboration de divers types de matériaux, leurs caractérisations et applications dans les domaines précités. La formation reçue permet d'intégrer aussi bien la recherche académique et que celle développée en milieu industriel.

Objectifs

Le(la) diplômé(e) est formé(e) pour des métiers s'inscrivant dans l'industrie et la recherche touchant à la chimie des matériaux et des procédés dans le secteur du développement durable, de la santé et de l'environnement. Le Parcours Chimie des Matériaux propose un large éventail de cours sur les deux années, avec une acquisition progressive et chronologique des connaissances y compris en chimie inorganique, chimie de coordination, chimie des polymères, matériaux et nanomatériaux permettant une

formation spécialisée de haut niveau et pluridisciplinaire. Les enseignements seront donnés par des experts du domaine (fondamental et appliqué) de la chimie et des matériaux afin d'apporter une compréhension des principes fondamentaux et des concepts expérimentaux et d'acquérir des connaissances scientifiques et techniques, des méthodes de travail et des outils de communication. Il s'agit également d'acquérir une expérience pratique de pointe grâce à une grande variété et à une personnalisation des projets d'étude proposés.

Pour personnaliser votre expertise, vous pouvez choisir entre les trois spécialisations suivantes :

* **Matériaux pour le développement durable et l'environnement**

Cette spécialisation met un accent particulier sur l'étude des matériaux utilisés dans les activités répondant à la demande sociétale et aux contraintes environnementales actuelles : stockage, conversion et production propre de l'énergie, contrôle de l'environnement et dépollution, production chimique verte : matériaux issus de ressources renouvelables. L'étudiant va ainsi acquérir les connaissances lui permettant d'élaborer des matériaux en respectant au mieux l'Homme et l'Environnement grâce à une démarche de chimie durable.

* **(Nano)matériaux pour la santé**

Cette spécialisation permet de se spécialiser dans le domaine de la santé avec l'élaboration, la conception et la caractérisation de matériaux et de nanomatériaux inorganiques, organiques et d'origine biologique ainsi que l'étude de leurs propriétés et de leur utilisation incluant des implants, des agents de contraste pour divers types d'imagerie, des agents thérapeutiques pour des pathologies



variées. L'étudiant va acquérir les connaissances de problématiques dans le secteur de la santé permettant d'avoir une image complète des matériaux commercialisés et en développement, mais également apprendre les outils d'innovation et de conception de nouveaux (nano)matériaux et des prérequis nécessaires pour leurs applications.

* **Matériaux membranaires**

Les membranes jouent un rôle clé dans les nouvelles technologies pour répondre aux enjeux sociétaux tels que la pollution massive de l'air ou de l'eau ainsi que la raréfaction progressive des ressources énergétiques fossiles. Cette spécialisation permettra aux étudiants de maîtriser la synthèse et l'utilisation des membranes pour des applications dans différents secteurs académiques et industriels : dessalement de l'eau, préparation de produits alimentaires, boissons, produits laitiers, formulations pharmaceutiques, traitement et recyclage des effluents industriels, production d'eau potable ou ultrapure, déshydratation de l'éthanol, dialyse du sang (appareil rénal), élimination de l'hydrogène du gaz de synthèse de l'ammoniac, élimination du dioxyde de carbone du gaz naturel...

Savoir faire et compétences

A l'issue de cette formation, le diplômé disposera des compétences scientifiques et techniques lui permettant :

- * d'avoir une solide compréhension des concepts essentiels, des théories et des méthodes expérimentales de recherche et développement sur les matériaux et nanomatériaux ;
- * de connaître les différents types de matériaux et nanomatériaux et être en mesure d'appliquer et d'adapter des théories et des méthodes expérimentales à de nouveaux problèmes dans les trois domaines (développement durable, santé et membranes) et d'évaluer de manière critique les travaux d'autres scientifiques ;
- * d'être en mesure de communiquer des informations dans les trois domaines (développement durable, santé et membranes) aux collègues experts ainsi qu'au grand public.

Le diplômé va acquérir également une compréhension approfondie :

- * des méthodes modernes de synthèse et de caractérisation des matériaux (inorganique, polymères ou hybride) de l'échelle nanométrique à l'échelle macroscopique ;
- * de la modification, de la structure et des propriétés des matériaux et nanomatériaux (inorganiques, polymères, hybrides) ;
- * des applications industrielles de la recherche sur les matériaux et nanomatériaux ;
- * des prérequis pour appliquer ces matériaux et nanomatériaux dans les domaines du développement durable, de la santé et des membranes.

En fonction de la spécialisation, des compétences plus spécifiques seront acquises.

Objectifs spécifiques à la spécialité Matériaux pour le développement durable et l'environnement :

- * Acquérir de solides connaissances sur l'élaboration, la caractérisation et l'application des matériaux organiques et inorganiques.
- * Concevoir, synthétiser et caractériser des matériaux en vue de l'élaboration de produits à propriétés finies utilisables dans les domaines de l'environnement, du stockage et de la conversion de l'énergie.
- * Concevoir, élaborer et caractériser de nouveaux matériaux et nanomatériaux en vue de l'élaboration de produits à propriétés définies.
- * Acquérir de nouvelles compétences pour concevoir et synthétiser des matériaux de manière propre et durable.
- * Avoir une compréhension générale des problématiques dans le domaine du développement durable : écoconception, analyse du cycle de vie.

Objectifs spécifiques à la spécialité (Nano)matériaux pour la santé :

- * Avoir une compréhension des problématiques liées à la santé et les prérequis pour les (nano)matériaux dans ce domaine.
- * Concevoir, élaborer et caractériser de nouveaux matériaux et nanomatériaux pour la santé (implants, agents de contraste pour l'imagerie, agents thérapeutiques, théranostiques...).



- * Innover en proposant des pistes d'amélioration du fonctionnement (par exemple propriétés physiques, mécaniques, pharmacocinétiques améliorées, toxicité diminuée, ajout d'une autre fonctionnalité) conduisant au développement de nouveaux matériaux et (nano)matériaux pour les applications en santé.
- * Être capable de proposer de nouveaux matériaux et nanomatériaux fonctionnels et multifonctionnels complexes applicables dans le domaine de la santé.

Objectifs spécifiques à la spécialité Matériaux Membranaires :

- * Élaborer et caractériser de nouveaux matériaux membranaires.
- * Concevoir, développer et/ou exploiter des installations membranaires.
- * Analyser le fonctionnement des procédés pour diagnostiquer les problèmes et proposer des modifications, par exemple : en vue de limiter/diminuer les rejets polluants, en vue d'améliorer des rendements énergétiques, en vue de mettre en œuvre des procédés biotechnologiques, de miniaturiser des systèmes avec les nanotechnologies.
- * Innover en proposant des pistes de recherches et développement conduisant au développement de nouveaux procédés membranaires.

Organisation

Stages, projets tutorés

Stage : Obligatoire

M1 – Semestre 1 : Projets professionnels – Suivi de projets (8 ECTS)

M1 – Semestre 2 : Communication et insertion professionnelle (2 ECTS)

M1 – Semestre 2 : Stage en laboratoire ou en entreprise de 2 à 4 mois précédé d'un rapport bibliographique (10 ECTS)

M2 – Semestre 3 : Management de projet – Droit de l'entreprise – Innovation et propriété intellectuelle (4 ECTS)

M2 – Semestre 3 : Etude thématique

M2 – Semestre 4 : Stage en laboratoire ou en entreprise de 5 à 6 mois (28 ECTS)

Admission

Conditions d'accès

Sélection sur dossier :

- Nationaux et communauté européenne : Ecandidate
- Hors Europe : procédure Etudes en France

Public cible

Accès en M1 : sélection sur dossier. Titulaire d'une licence (L3) de chimie, de chimie physique ou équivalent. Validation des acquis de l'expérience par un jury pour les autres licences scientifiques.

Accès en M2 : sélection sur dossier. Titulaire d'un master 1 en chimie, chimie physique ou équivalent. Validation des acquis de l'expérience par un jury pour les autres masters scientifiques.

Capacité d'accueil

35 en M1 et M2

Pré-requis nécessaires

Compétences en chimie ou en chimie physique.

Pré-requis recommandés



Compétences en chimie des solutions et en chimie des matériaux.

La maîtrise de la langue française et anglaise constitue un atout supplémentaire.

Et après

Poursuites d'études

Thèse de doctorat ou un autre master pour l'acquisition d'une double compétence.

Poursuites d'études à l'étranger

Thèse de doctorat ou autre master.

Passerelles et réorientation

Passerelles : admission sur dossier en Master 2 pour les candidats justifiant d'un niveau de Master 1 en chimie ou d'une formation équivalente.

Réorientations : réorientation possible à l'issue de l'année de Master 1.

Insertion professionnelle

Secteurs d'activités :

Le diplômé peut assurer ses fonctions au sein d'entreprises de structures et de secteurs d'activités variés ayant des activités en conception, synthèse et développement de matériaux et nanomatériaux utilisés dans les secteurs du

développement durable, santé, environnement, énergie. Il peut intervenir en tant que cadre dans toutes les activités de recherche dans une grande entreprise, dans une PME ou dans un organisme de recherche public.

Il peut également assurer des missions de recherche (CDD, contrat de thèse...) en laboratoire public ou privé.

Par ailleurs, il peut aussi s'orienter vers les métiers de l'enseignement secondaire dans un établissement privé.

Types d'emplois accessibles :

- Ingénieur chimiste, chimiste des matériaux, ou chimiste des procédés en charge de la production, de l'analyse, du contrôle qualité ou de la gestion de projets.

- Ingénieur R&D en bureau d'études ou dans l'industrie chimique, pharmaceutique, industrie de la santé, dans l'industrie du recyclage, dans l'environnement, dans l'industrie des dispositifs médicaux, agents de contraste, ...

- Chercheur / ingénieur R&D ou de recherche (à l'issue d'un doctorat auquel prépare cette formation) : conduite d'études scientifiques et mise en place de projets technologiques

Infos pratiques



Contacts

Responsable pédagogique

Joulia LARIONOVA

✉ joulia.larionova@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Olivia GIANI

✉ olivia.giani@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Damien QUEMENER

✉ damien.quemener@umontpellier.fr

Laboratoire(s) partenaire(s)

Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM)

Institut des Biomolécules Max Mouseron
(IBMM)

Institut de Chimie Séparative de Marcoule
(ICSM)

Institut Européen des Membranes (IEM)

Laboratoire Charles Coulomb (L2C)

Lieu(x)

📍 Montpellier - Triolet

En savoir plus

🔗 <https://master-chimie.edu.umontpellier.fr/>



Programme

Organisation

L'enseignement se déroule sur 4 semestres de 30 ECTS chacun conformément au système européen. Le contrôle de connaissances s'applique sur chaque unité d'enseignement (UE) soit sous forme d'un examen écrit terminal, soit sous forme d'un contrôle continu, soit sous forme d'un manuscrit et d'un exposé oral pour les UEs de stage. Dans chaque semestre les unités d'enseignement sont compensables et une moyenne supérieure ou égale à 10/20 pour l'ensemble du semestre est requise pour sa validation. Les semestres ne sont pas compensables entre eux.

M1 - Chimie des matériaux (MAT P1)

M1S1-Chimie des Matériaux (MAT P1)

Chimie organométallique et chimie des hétéro-éléments	2 crédits
Polymères	2 crédits
Solutions, colloïdes, interfaces	2 crédits
CHOIX 1	4 crédits
Compléments en chimie des solutions	2 crédits
Crystallography I	2 crédits
Analyse de biomolécules par spectrométrie de masse	2 crédits
Chimie de coordination et chimie organique	2 crédits
Chimométrie, analyse statistique des données, plan d'expé	2 crédits
Matériaux inorganiques avancés	2 crédits
Méthodologie de caractérisation des matériaux	2 crédits
Thermodynamique et équilibres de phases	2 crédits
Projets professionnels – suivi de projets	8 crédits
Spectroscopie RMN liquide et diffraction de rayons X	2 crédits

M1S2-Chimie des Matériaux (MAT P1)



Propriétés électroniques et optiques	2 crédits		Catalyse hétérogène et protection de l'environnement	2 crédits	
Propriétés thermiques et mécaniques des matériaux	3 crédits	20h	Développement de matériaux pour la santé	2 crédits	
CHOIX 2	4 crédits		CHOIX 1	2 crédits	
Process Engineering	2 crédits		CHOIX 3	2 crédits	
Fundamentals			Cycle du combustible : de la mine à la gestion des déchets	2 crédits	
Chimie biosourcée	2 crédits		Matériaux métalliques (UE ENSCM)	2 crédits	
Extraction liquide-liquide : cinétique et thermodynamique	2 crédits		Matériaux moléculaires (UE ENSCM)	2 crédits	
Chimie médicinale	2 crédits		CHOIX 2	2 crédits	
Introduction à la modélisation	2 crédits		Applications des technologies membranaires	2 crédits	
Matériaux hybrides et structurés	2 crédits		Matériaux pour la conversion et le stockage de l'énergie	2 crédits	
Procédés innovants de synthèse et d'extraction	2 crédits		Anglais de remise à niveau	2 crédits	
Communication et insertion professionnelle	2 crédits		Analyse de cycle de vie – Eco conception	2 crédits	
Systèmes dispersés	2 crédits		Conversion thermoélectrique et stockage thermochimique	2 crédits	
Nanomatériaux	2 crédits		Electrochimie des solides pour l'énergie et l'environnement	2 crédits	
Stage M1 de 2-4 mois avec soutenance/rapport en anglais	10 crédits		Matériaux avancés pour l'habitat et la voirie	2 crédits	
			Durabilité-vieillessement des matériaux	3 crédits	20h
			Influence des propriétés d'élaboration	2 crédits	
			Management de projet - Droit de l'entreprise	4 crédits	
			Biopolymères et polymères dégradables pour le DD	2 crédits	20h
			Conception de matériaux membranaires	2 crédits	
			Etude thématique	4 crédits	

M2 - Chimie des matériaux (MAT P1)

Orientation 1

M2S3 MAT P1 O1

M2S4 MAT P1 O1



Anglais avancé	2 crédits	Anglais avancé	2 crédits
Stage	28 crédits	Stage	28 crédits

Orientation 2

M2S3 MAT P1 O2

(Nano)matériaux inorganiques pour la santé	2 crédits	
Développement de matériaux pour la santé	2 crédits	
CHOIX 2	2 crédits	
Structure-based drug design	2 crédits	
Délivrance ciblée	2 crédits	20h
Structure-based drug design	2 crédits	
CHOIX 1	2 crédits	
Applications des technologies membranaires	2 crédits	
Anglais de remise à niveau	2 crédits	
Management de projet - Droit de l'entreprise	4 crédits	
Innovation et besoins cliniques		
Polymères pour la santé	2 crédits	
Biopolymères et polymères dégradables pour le DD	2 crédits	20h
Conception de matériaux membranaires	2 crédits	
Etude thématique	4 crédits	
Structures et Problématiques de Santé	4 crédits	
Nanotechnologies et systèmes multifonctionnels à visée théra		

M2S4 MAT P1 O2

Orientation 3

M2S3 MAT P1 O3

Applications des technologies membranaires	2 crédits	
Développement de matériaux pour la santé	2 crédits	
Analyse de cycle de vie – Eco conception	2 crédits	
Durabilité-vieillessement des matériaux	3 crédits	20h
Influence des propriétés d'élaboration	2 crédits	
Modélisation et simulations numériques	2 crédits	
Phénomènes de transport	2 crédits	
CHOIX 1	2 crédits	
Conversion thermoélectrique et stockage thermochimique	2 crédits	
Matériaux avancés pour l'habitat et la voirie	2 crédits	
Anglais de remise à niveau	2 crédits	
Caractérisation des matériaux poreux	2 crédits	
Management de projet - Droit de l'entreprise	4 crédits	
Biopolymères et polymères dégradables pour le DD	2 crédits	20h
Conception de matériaux membranaires	2 crédits	
Etude thématique	4 crédits	

M2S4 MAT P1 O3



Anglais avancé

2 crédits

Stage

28 crédits