



# 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 deux 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.

---

## 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, théragnostiques...).
- \* 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.

---

## 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

Les candidatures se font sur les plateformes suivantes :

- \* Étudiants français & Européens : suivre la procédure « Mon Master » depuis le site : <https://www.monmaster.gouv.fr/>
- \* Pour les M2, l'étudiant.e devra déposer son dossier de candidature via l'application e-candidat du site web de la Faculté des sciences de l'Université de Montpellier.
- \* Étudiants internationaux hors UE : suivre la procédure « Études en France » : <https://pastel.diplomatie.gouv.fr/etudesenfrance/dyn/public/authentication/login.html>

### 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](mailto:joulia.larionova@umontpellier.fr)

#### Responsable pédagogique

Sabine DEVAUTOUR-VINOT

✉ [sabine.devautour-vinot@umontpellier.fr](mailto:sabine.devautour-vinot@umontpellier.fr)

#### Responsable pédagogique

Saad SENE

✉ [saad.sene@umontpellier.fr](mailto:saad.sene@umontpellier.fr)

---

## Laboratoire(s) partenaire(s)

Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM)

Institut des Biomolécules Max Mousseron (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)

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

#### M1S2-Chimie des Matériaux (MAT P1)



Stage M1 de 2-4 mois avec soutenance/rapport en anglais	10 crédits		Biopolymères et polymères dégradables pour le DD	2 crédits	20h
CHOIX 2	4 crédits		Influence des propriétés d'élaboration	2 crédits	
Process Engineering Fundamentals	2 crédits		Management de projet - Droit de l'entreprise	4 crédits	
Chimie biosourcée	2 crédits		Durabilité-vieillessement des matériaux	3 crédits	20h
Extraction liquide-liquide : cinétique et thermodynamique	2 crédits		Matériaux avancés pour l'habitat et la voirie	2 crédits	
Chimie médicinale	2 crédits		Conversion thermoélectrique et stockage thermochimique	2 crédits	
Procédés innovants de synthèse et d'extraction	2 crédits		Développement de matériaux pour la santé	2 crédits	
Propriétés thermiques et mécaniques des matériaux	3 crédits	20h	CHOIX 1	2 crédits	
Introduction à la modélisation	2 crédits		CHOIX 3	2 crédits	
Nanomatériaux	2 crédits		Cycle du combustible : de la mine à la gestion des déchets	2 crédits	
Communication et insertion professionnelle	2 crédits		Matériaux métalliques (UE ENSCM)	2 crédits	
Propriétés électroniques et optiques	2 crédits		Matériaux moléculaires (UE ENSCM)	2 crédits	
Matériaux hybrides et structurés	2 crédits		CHOIX 2	2 crédits	
Systèmes dispersés	2 crédits		Applications des technologies membranaires	2 crédits	
			Matériaux pour la conversion et le stockage de l'énergie	2 crédits	
			Anglais de remise à niveau	2 crédits	
			Matériaux pour la conversion et le stockage de l'énergie	2 crédits	
<b>M2 - Chimie des matériaux (MAT P1)</b>			Etude thématique	4 crédits	
<b>Orientation 1</b>			Conception de matériaux membranaires	2 crédits	
<b>M2S3 MAT P1 O1</b>			Analyse de cycle de vie – Eco conception	2 crédits	
			Catalyse hétérogène et protection de l'environnement	2 crédits	
			Electrochimie des solides pour l'énergie et l'environnement	2 crédits	



## M2S4 MAT P1 O1

Anglais avancé	2 crédits
Stage	28 crédits

## M2S4 MAT P1 O2

Anglais avancé	2 crédits
Stage	28 crédits

## Orientation 2

### M2S3 MAT P1 O2

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