

Master Chimie parcours Physico-chimie moléculaire et applications

Domaine :

Sciences – Technologie – Santé

Mention :

Chimie

UFR/Institut :

UPEC – UFR de Sciences et technologie
UPEM – Institut Francilien des Sciences Appliquées (IFSA)

Type de diplôme :

Master

Niveau(x) de recrutement :

Bac + 3,
[Autre]

Niveau de diplôme :

Bac + 5

Niveau de sortie :

Niveau I

Lieu(x) de formation :

Créteil – Campus Centre

Durée des études :

2 ans

Accessible en :

Formation initiale,
Formation continue

Présentation de la formation

Le parcours Physico-Chimie Moléculaire et Applications permet de proposer une formation originale aux étudiants venant des cursus de Licence en chimie, physique et chimie-biologie.

Les techniques expérimentales toujours plus pointues couplées à la modélisation et la simulation numérique jouent un rôle de plus en plus important en chimie permettant de mesurer et/ou de prédire des propriétés des molécules dans leur environnement. Cette synergie expérience/théorie est cruciale pour les Sciences fondamentales mais mène également à des nouvelles applications dans de nombreux domaines en chimie-physique et ses disciplines connexes telles que les Sciences de l'Environnement, l'astrophysique, la biochimie et la biologie moléculaire.

Capacité d'accueil

En Master 1^{re} année (tout parcours confondu) : 45

Co-accréditations

Université Gustave Eiffel

Compétence(s) visée(s)

L'objectif est de former des cadres et/ou des chercheurs avec une compétence double : 1) méthodes physico-chimiques expérimentales de pointe et 2) méthodes théorique de caractérisation des espèces. Un stage en S4 est obligatoire (4 mois). Il se déroulera soit en milieu industriel, soit dans un laboratoire de recherche académique.

La formation donne une base large de connaissances sur l'analyse expérimentale de la matière, en lien avec sa réactivité. Elle fournit une expertise sur les logiciels de simulation numérique de chimie les plus fréquemment utilisés dans les laboratoires et en milieu industriel. Elle montre le rôle des espèces chimiques (synthèses, réactivité) pour la chimie des divers milieux naturels : air, eau, sol terrestres, (exo)-planètes, objets du milieu interstellaire etc.

Poursuites d'études

La formation prépare aux métiers de la recherche dans les domaines de la chimie-physique, la spectroscopie (expérimentale ou théorique), la modélisation et les Sciences de l'Univers. Les diplômés du parcours peuvent poursuivre en doctorat. Ils pourront alors intégrer l'enseignement supérieur et/ou la recherche, dans les universités, instituts, écoles, organismes nationaux ou internationaux ainsi que les départements R&D des moyens entreprise ou des grands groupes industriels.

Par ailleurs, les diplômés peuvent poursuivre leurs études par un Master de spécialisation ou en intégrant une formation de l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (INSPE) de Créteil en Chimie, en Physique ou en Physique-Chimie.

Débouchés professionnels

- Cadre dans les techniques d'analyse et de caractérisation chimique
- Cadre dans la conception des matériaux et dans l'ingénierie des systèmes moléculaires, de leur réactivité et de leurs procédés de synthèse
- Recherche et développement dans les grandes et moyennes entreprises du secteur chimie-physique et chimie analytique
- Expert en simulation numérique en chimie
- Expert en chimie de l'atmosphère
- Expert en physico-chimie planétaire et de l'Univers
- Ingénieur(e) en calcul scientifique
- Enseignement et formation dans le secteur recherche des organismes publics ou semi-publics (Universités, CNRS, CEA...) et des centres techniques professionnels

Environnement de recherche

Ce master s'adosse sur les laboratoires et unités de recherche suivantes :

- Institut de Chimie et Matériaux Paris-Est (ICMPE),
- Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU),
- Laboratoire de Modélisation et de Simulation Multi Échelle (MSME),
- Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA).

Statistiques

Formation initiale

Taux de réussite : environ 75 %

Taux d'insertion professionnelle : 90 %

Formation professionnelle (formation continue et VAE)

> Obtenir le taux de satisfaction, de réussite et d'insertion

Organisation de la formation

Le Master Chimie dispense une formation commune liée aux méthodes d'élaboration/synthèse, de caractérisation et d'analyse des propriétés de molécules ou de matériaux.

Master 1

Le volume global du socle commun de compétences est de 36 ECTS en M1. Ce socle commun fait partie des pré-requis à valider et est indispensable pour intégrer les parcours de master 2.

En première année de master, les cours ont lieu sur deux sites : à l'UPEC à Créteil les lundi, mardi et vendredi et à l'Université Gustave Eiffel (UGE) à Marne-la-Vallée les mercredi et jeudi.

Semestre 1

- UE Stratégie de synthèse en chimie fine 1 (27 h - 3 ECTS)
- UE Electrochimie (30h - 3 ECTS)
- UE Méthodes d'analyse structurale organique (30 h - 3 ECTS)
- UE Techniques d'analyse séparatives 1 (31 h - 3 ECTS)
- UE Anglais (20 h - 3 ECTS)
- UE Connaissance de l'entreprise (20 h - 3 ECTS)

UE Optionnelles (12 ECTS) à choisir parmi :

- ECUE 1 De la macromolécule au matériau polymère (27 h - 3 ECTS)

- ECUE 2 Nanochimie (27 h - 3 ECTS)
- ECUE 3 Biotechnologie et chimie fine (27 h - 3 ECTS)
- ECUE 4 Biotechnologie des protéines recombinantes (27 h - 3 ECTS)
- ECUE 5 Introduction à la mécanique quantique (25 h - 3 ECTS)
- ECUE 6 Info programmation 1 (27 h - 3 ECTS)
- ECUE 7 Modélisation en chimie (27 h - 3 ECTS)
- ECUE 8 Chimie de l'environnement (27 h - 3 ECTS)

Semestre 2

- UE Techniques d'analyse RMN et introduction à l'IRM (24 h - 3 ECTS)
- UE Polymères biosourcés (28 h - 3 ECTS)
- UE Micelles émulsions mousses dispersions (30 h - 3 ECTS)
- UE Méthodes d'analyse de surfaces (26 h - 3 ECTS)
- UE Projet bibliographique ou expérimental (3 ECTS)
- UE Anglais scientifique S2 Chimie (20 h - 3 ECTS)

UE Optionnelles (12 ECTS) à choisir parmi :

- ECUE Stratégies de synthèse en chimie fine 2 (27 h - 3 ECTS)
- ECUE Bases cellulaires de la pharmacologie toxicologie (60 h - 6 ECTS)
- ECUE Chimie des surfaces et bio-arrays (26,5 h - 3 ECTS)
- ECUE Info programmation 2 (27 h - 3 ECTS)
- ECUE Applications de la physique et chimie quantique (30 h - 3 ECTS)
- ECUE Applications de la spectroscopie (27 h - 3 ECTS)
- ECUE Modélisation avancée (27 h - 3 ECTS)
- ECUE Polymères en solution et gels (27 h - 3 ECTS)
- ECUE Techniques d'analyse séparatives en microsystèmes pour l'analyse chimique et biologique (23 h - 3 ECTS)

Master 2

A partir des connaissances fondamentales solides acquises en M1, les étudiants pourront accéder à une culture spécifique correspondant aux quatre parcours proposés en M2 et associés à des domaines de recherche spécifiques :

- Chimie des Molécules Bioactives,
- Polymères Fonctionnels,
- Physico-Chimie Moléculaire et Applications,
- Analyse et Assurance Qualité (uniquement en apprentissage).

L'année s'organise autour de 6 modules (en plus du stage de quatre mois) permettant d'aborder et d'approfondir les méthodes théoriques et expérimentales pour l'étude des systèmes moléculaires isolés (en phase gazeuse), en solution et à l'état solide. L'accent sera mis également sur les méthodes récentes de caractérisation (diverses spectroscopies, couplages avec les méthodes de calcul théoriques...), ainsi que sur les méthodes d'élaboration et de synthèse de ces composés. La réactivité de ces systèmes sera également traitée en insistant plus particulièrement sur le rôle des composés, depuis la chimie atmosphérique jusqu'à l'astrochimie.

Une introduction aux méthodes de traitements des déchets et à la réglementation française et européenne en vigueur, ainsi que des cours en économie et en comptabilité sont proposés en fin du M2 afin d'initier nos futurs diplômés à leurs missions en tant que

cadre dans le domaine.

Semestre 1

- UE Spectroscopies et méthodes de caractérisation (60 h – 6 ECTS)
- UE Modélisation multi échelle (60 h – 6 ECTS)
- UE Réactivité et cinétique chimique (30 h – 3 ECTS)
- UE Physico-chimie des milieux dilués naturels (30 h – 3 ECTS)
- UE Méthodes avancées en chimie analytique (30 h – 3 ECTS)
- UE Physico-chimie expérimentale avancée (30 h – 3 ECTS)
- UE Etude de cas (30 h – 3 ECTS)
- UE Communication (30 h – 3 ECTS)

Semestre 2

- UE M Chimie de spécialité de PCMA (6 ECTS)
- ECUE Label National de Chimie Théorique (45 h – 6 ECTS)
- ECUE Traitement des déchets et réglementation (60 h – 6 ECTS)
- UE Stage S4 Chimie-PCMA (24 ECTS)

Format de la formation

Présentiel avec accès aux ressources numériques (documentation, autoformation bureautique, plateforme d'enseignement des langues en ligne)

Méthodes pédagogiques mobilisées

Les équipes pédagogiques mettent en oeuvre des méthodes multimodales et adaptées à leurs publics : cours magistraux, projets collectifs et/ou travaux individuels.

Stage / Alternance

Stage obligatoire lors du semestre 2 du master 2 d'une durée de 4 mois minimum

Contrôle des connaissances

Les modalités de contrôle des connaissances sont arrêtées par la CFVU de l'Université. Elles sont affichées sur chaque fiche de formation (voir partie intitulée "Réglementation" dans l'encadré de droite).

Examens finaux, travaux pratiques obligatoires, contrôle continu, rapports et exposés oraux pour des unités d'enseignement sous forme de projet personnel

Calendrier pédagogique

- Rentrée : mi septembre
- Fin de l'année : fin juin en M1 et fin septembre en M2
- Début du stage de M2 : fin février/début mars à fin septembre

Modalités d'admission en formation initiale

En master 1

- Maîtriser les concepts généraux de la chimie (thermodynamique, cinétique, mécanismes réactionnels)
- Disposer de bases solides (théoriques et pratiques) dans au moins l'une de ces spécialités : chimie organique, chimie théorique, chimie des polymères
- Disposer de bonnes connaissances dans au moins deux de ces spécialités : spectroscopie, chimie des solutions, chimie-biologie, chromatographie

- Savoir restituer de manière critique et argumenté des résultats ou travaux scientifiques (sous forme d'un rapport écrit et/ou d'une présentation orale)

- Etre capable de mobiliser les connaissances acquises en licence en vue de résoudre des problèmes simples de chimie
Sur dossier et éventuellement entretien sur place ou téléphonique, lettre de motivation incluant le projet professionnel, un CV détaillé avec information sur les stages effectués et les référents de ces stages, relevé de notes depuis le baccalauréat et diplômes.

En master 2

Le parcours PCMA du Master 2 est ouvert de plein droit aux étudiants ayant validé le M1 du présent Master. Les autres candidats en M2 sont sélectionnés sur dossier et, éventuellement, entretien s'ils sont titulaires d'un autre Master 1, d'un diplôme d'ingénieur ou d'un diplôme étranger équivalent.

Modalités d'admission en formation continue

Public concerné

Salarié du secteur privé ou public souhaitant accéder à un niveau supérieur ou se réorienter, demandeur d'emploi

Pré-requis

Avoir niveau Bac+3 ou un diplôme équivalent ou obtenir le droit d'entrer en formation par le biais de la procédure de la validation des acquis professionnels et personnels (VAPP).

Etre en poste sous le régime de la formation continue. L'expérience professionnelle est prise en compte pour l'évaluation des pré-requis.

Tarif de la formation

8600 € par année de formation dans le cadre de la formation continue

> En savoir plus

Les candidats en formation continue peuvent suivre tout ou partie des unités d'enseignements proposées et éventuellement valider une partie des unités d'enseignement en fonction de leur expérience professionnelle.

Modalités d'admission en formation en VAE

Quels que soient votre âge, votre nationalité, votre statut, vous pouvez prétendre à la VAE si vous justifiez d'une expérience professionnelle et/ou personnelle d'au moins un an en lien direct avec ce diplôme.

> En savoir plus

Candidature

Formation initiale

• Pour les candidatures en Master 1

- Etudiants ou adultes en reprise d'études :

<https://www.monmaster.gouv.fr/>

- Etudiants internationaux (hors Campus France) :

<https://www.monmaster.gouv.fr/>

- Etudiants internationaux (procédure Campus France) :

www.campusfrance.org

• Pour les candidatures en Master 2

- Etudiants ou adultes en reprise d'études :

<https://candidatures.u-pec.fr>

- Etudiants internationaux (hors Campus France) :

<https://candidatures.u-pec.fr>

- Etudiants internationaux (procédure Campus France) :
www.campusfrance.org

Formation continue

- **Pour les candidatures en Master 1 :**

<https://www.monmaster.gouv.fr/>

En parallèle merci de contacter le service formation continue de la faculté :

fc.sciences@u-pec.fr

- **Pour les candidatures en Master 2 :** contacter le service

formation continue de la faculté :

fc.sciences@u-pec.fr

Partenariats

Université de Sherbrooke, Université de Poznan, Université de Sciences et Technologies de Hanoï, Université de Hannover, Université d'Aix-la-Chapelle

Responsables pédagogiques

Responsable de la mention : Catherine Amiel

Responsable du M1 : Benjamin Le Droumaguet et Michaël Rivard

Responsable M2 du parcours PCMA : Martin Schwell (UPEC)

Secrétariat

Formation initiale

Master 1 et Master 2

Ophélie Mélis

UPEC – UFR de sciences et technologie

Campus Centre de Créteil

Bâtiment P1 – 2e étage – Bureau P1 206

61, avenue du Général de Gaulle – 94000 Créteil

Tél : Tél : 01 45 17 13 46 – ophelie.melis@u-pec.fr

Plus d'informations

Etudes et handicap

Aménagement des études et des examens, accès aux locaux et aux équipements scientifiques, l'UPEC propose aux usagers en situation d'handicap un accompagnement spécifique pour leur permettre d'étudier dans les meilleures conditions

> En savoir plus