

**Domaine : Sciences, Technologies, Santé**

**Etablissement : IdEx Paris, Sciences et Lettres**

Niveau :  LICENCE  MASTER

**Mention : Chimie et sciences du vivant**

Renouvellement

Restructuration

Création ex-nihilo

## Éléments de contexte de la formation

**Intitulés des parcours types de formation :**

Chemical Frontiers of Living Matter (Frontières chimiques du vivant)

**Liens avec les axes stratégiques définis en matière de recherche**

*L'IdEx Paris Sciences Lettres dispose d'un écosystème recherche au plus haut niveau international en chimie aux frontières du vivant (Quelques mots clefs : Analyse structurale et mécanistique de biomolécules, Ingénierie de systèmes hybrides molécule synthétique-biomolécule, Sondes moléculaires pour l'analyse/imagerie et la remédiation des systèmes biologiques, Ingénierie de la vectorisation moléculaire, Développements méthodologiques en analyse et en imagerie des systèmes biologiques, Approches biomimétiques, Applications biomédicales, Evolution dirigée de biomolécules fonctionnelles, Modélisation de systèmes moléculaires biologiques, Ingénierie des assemblages biomoléculaires, Contrôle des interactions molécules-cellules, Matériaux et biologie, Reprogrammation cellulaire, Détournement métabolique et Biologie de synthèse, Analyse de processus biologiques, Analyse et ingénierie des réseaux chimiques, Chimie de l'écologie).*

*Ce constat amène à la mise en place de ce parcours de formation qui résulte d'un effort conjoint des établissements suivants : Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris (Chimie ParisTech), l'Ecole Normale Supérieure, l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris (ESPCI ParisTech), l'Institut Curie, le Collège de France, et l'Institut de Biologie Physico-Chimique. De façon plus spécifique, les unités de recherche sur lesquelles est adossé ce parcours de formation sont : Institut de Recherche de Chimie Paris (UMR 8247 CNRS – Chimie ParisTech), Unité de Technologies Chimiques et Biologiques pour la Santé (UMR 8258 CNRS- U 1022 INSERM- Université Paris Descartes-Chimie ParisTech), Laboratoire des BioMolécules (UMR 7203 CNRS-UPMC-ENS), Laboratoire PASTEUR (UMR 8640 CNRS-ENS-UPMC), Chimie, Biologie, et Innovation (UMR 8231 CNRS-ESPCI), Matière Molle et Chimie (UMR 7167 CNRS-ESPCI), Chimie Biologique des Membranes et Ciblage Thérapeutique (UMR 3666 - U 1143 CNRS INSERM)*

## Objectifs de la formation

Institut Curie), Chimie, Modélisation et Imagerie pour la Biologie (UMR 9187 - U 1196 CNRS INSERM Institut Curie), Chimie des Processus Biologiques (UMR 8229 CNRS Collège de France UPMC), Chimie de la Matière Condensée (UMR 7574 CNRS Collège de France UPMC), Laboratoire de Biochimie Théorique (UPR 9080 IBPC Université Paris Diderot).

Cette formation de Master recouvre l'ensemble des champs situés à l'interface de la chimie avec les sciences du vivant (chimie moléculaire, chimie supramoléculaire, chimie des systèmes, milieux organisés et matériaux pour le vivant). À ces différents niveaux d'intervention de la chimie en lien avec le vivant, elle se propose d'illustrer un double mouvement : bénéficiant des progrès continus de la biologie, les chimistes extraient du vivant des objets et des fonctions qu'ils étudient, comprennent, reproduisent et améliorent ; par ailleurs, ils développent des outils conceptuels et expérimentaux qui améliorent et élargissent le questionnement et l'action des biologistes et des médecins.

Cette formation explore la recherche la plus fondamentale jusqu'à la recherche finalisée pouvant déboucher sur des activités d'intérêt économique.

Cette formation s'adresse à des étudiant(e)s se destinant principalement à une carrière académique ou industrielle (chercheur/enseignant-chercheur, ingénieur R&D, créateur d'entreprises, activités de conseil,...), le plus souvent après la préparation d'une thèse.

## Organisation de la formation

Cette formation de deux ans (120 ECTS) a été conçue pour répondre aux critères suivants :

(i) assurer la solidité du socle de formation (en chimie et en biologie) préalable à la spécialisation en chimie aux interfaces avec les sciences du vivant ;

(ii) proposer une ouverture globale sur l'ensemble des champs et des activités à l'interface de la chimie avec les sciences du vivant ;

(iii) permettre une spécialisation dans un champ spécifique situé à l'interface de la chimie avec les sciences du vivant ;

(iv) exposer à une diversité de formats d'enseignement et de modalités d'évaluation ;

(v) permettre l'intégration en M2 tout autant qu'en M1 ;

(vi) gérer la diversité des parcours de formation antérieurs et des objectifs de formation des étudiant(e)s.

Après son acceptation dans la formation, chaque étudiant(e) de M1 ou de M2 se voit attribué un(e) tut(rice)ur, membre du Conseil de la Formation. Après évaluation des acquis et des objectifs de l'étudiant(e), un programme de formation d'une année est établi. Fortement personnalisable au-delà des unités d'enseignement (UE) d'ouverture et activités communes (voir ci-dessous), il s'appuie sur un nombre important d'unités d'enseignement de PSL Chimie (existantes dans les établissements membres ou spécifiquement mises en place pour ce Master) ou hors PSL Chimie (par exemple d'autres disciplines connexes à la chimie - afin de compléter un parcours chimie - ou bien des établissements co-accréditeurs ou partenaires). Selon l'étudiant(e), il comporte une part plus ou moins importante d'UE de socle et de spécialisation en complément des UE d'ouverture. L'enseignement de M1 comporte une part importante d'UE de socle et d'ouverture, ainsi que d'activités communes (au moins 18 ECTS) quand l'enseignement de M2 repose essentiellement sur des UE de spécialisation.

La différenciation M1/M2 se manifeste aussi dans les enseignements pratiques. Le second semestre de M1 comporte

**Compétences communes à l'ensemble des parcours types de cette formation**

*deux stages de trois mois chacun effectués dans deux groupes de recherches aux activités distinctes (principe de rotation), ce qui permet à l'étudiant(e) d'élargir sa perspective. Le second semestre de M2 est consacré à un stage long de six mois dans un groupe de recherches, ce qui permet à l'étudiant(e) d'approfondir son projet de formation dans un domaine spécifique.*

*Les enseignements communs de M1 sont de trois natures*  
*(i) UE d'ouverture (9 ECTS). Ces unités d'enseignement sont conçues pour offrir à l'intégralité des étudiant(e)s la perspective la plus large sur la chimie aux interfaces avec les sciences du vivant. Elles impliquent des enseignements (cours généraux, conférences) destinés à illustrer à la fois l'étendue ainsi que l'état de l'art du domaine, tout autant du point de vue académique (incluant une ouverture vers les Sciences Humaines et Sociales au-delà du contenu scientifique) que de celui des activités associées d'intérêt industriel et économique.*

*(ii) Séminaires (3 ECTS). L'activité hebdomadaire de séminaires est gérée par les étudiants en lien avec les tuteurs et le responsable de l'UE. Les étudiants regroupés par binôme identifient un conférencier dont ils analysent les travaux et activités et dont ils assurent la présentation devant les autres étudiants et le conférencier avant que celui-ci n'intervienne.*

*(iii) Questionnement/Projet (6 ECTS)*

*Cette activité transversale a pour but de mettre les étudiant(e)s en situation de (bien) définir une question ou de (bien) poser un problème dans le champ de la chimie à l'interface des sciences du vivant et de proposer une méthodologie pour l'aborder ou le résoudre dans le cadre d'un cahier des charges défini au préalable. Il s'agit d'une activité de groupe alternant les formats de classe entière et de tutorat en petits groupes (2-3 étudiant(e)s)*  
*Les enseignements communs de M2 sont les Séminaires et le Questionnement/Projet (ce dernier inscrit dans le cadre d'un concours ; voir ci-dessous).*

*Les étudiants pourront par ailleurs bénéficier de modules complémentaires et transverses mutualisés au sein de PSL pour l'ensemble des formations de Master, tels que Propriété intellectuelle, Intelligence économique, Philosophie des sciences, Responsabilité sociétale, Histoire de l'innovation,... dans la continuité des principes pédagogiques développés au niveau L (culture générale étendue) et de la pluridisciplinarité spécifique à PSL (Sciences et Lettres).*

**Effectifs :**

*Effectifs attendus : Les effectifs attendus en régime stationnaire sont d'une vingtaine d'étudiant(e)s (en flux) dont les 2/3 au moins suivant la formation sur deux ans (M1 et M2).*

*Le niveau requis à l'entrée de la formation sera celui du Bachelor (ou de la Licence le cas échéant). Les candidatures à la formation seront accompagnées d'une lettre de motivation et de références. L'acceptation au sein de la formation sera précédée d'un entretien.*

**Présentation de l'équipe pédagogique**

**Potentiel enseignants-chercheurs et enseignants de l'établissement participant à la formation**

*Cette formation s'appuie sur une importante communauté d'enseignants-chercheurs et de chercheurs actif en chimie à l'interface des sciences du vivant et qui interviendront à la fois comme enseignant, tuteur, et/ou encadrant lors des stages.*  
*Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris*

**Apport des représentants du monde socioprofessionnel participant à la formation**

**Personnel de soutien à la formation et modalités d'organisation de ce soutien**

PR : 2 (CNU 32) ; MCF : 9 (CNU 32 : 6 ; CNU 31 : 1 ; CNU 64 : 1 ; CNU 84 : 1) ; DR : 5 (CNRS 11 : 1 ; CNRS 12 : 3 ; CNRS 13 : 1) ; CR : 4 (CNRS 11 : 1 ; CNRS 12 : 2 ; CNRS 16 : 1)

*Ecole Normale Supérieure*

PR : 12 (CNU 28 : 1, CNU 31 : 4, CNU 32 : 7) ; MCF : 20 (CNU 28 : 1, CNU 29 : 1, CNU 31 : 7, CNU 32 : 11) ; DR : 18 (CNRS 8 : 1, CNRS 11 : 1, CNRS 13 : 9, CNRS 14 : 1, CNRS 16 : 5, CNRS 20 : 1) ; CR : 14 (CNRS 5 : 1, CNRS 11 : 2, CNRS 12 : 1, CNRS : 13 : 5, CNRS 16 : 4, CNRS 20 : 1)

*Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris*

PR : 5 (CNU 31 : 2, CNU 32 : 2, CNU 64 : 1) ; MCF : 10 (CNU 31 : 5, CNU 32 : 1, CNU 33 : 3, CNU 64 : 1) ; DR : 5 (CNRS 11 : 3, CNRS 12 : 1, CNRS 13 : 1) ; CR : 4 (CNRS 9 : 1, CNRS 11 : 1, CNRS 12 : 1, CNRS 13 : 1)

*Institut Curie*

DR : 1 (CNRS 16) ; CR : 2 (CNRS 16)

*Collège de France*

PR : 3 (CNU 32 : 1, CNU 33 : 2) ; MCF : 1 (CNU 33) ; DR : 1 (CNRS 16) ; CR : 2 (CNRS 15 : 1, CNRS 16 : 2)

*Institut de Biologie Physico-Chimique*

PR : 1 (CNU 64 : 1) ; MCF : 1 (CNU 64 : 1) ; DR : 1 (CNRS 13 : 1) ; CR : 5 (CNRS 13 : 3, CNRS 16 : 2)

*Les représentants du monde socio-professionnel participent à la formation dans le cadre des activités d'ouverture, des séminaires, et de l'encadrement des stages dans lesquels il est envisagé qu'ils représentent 1/3 des intervenants. Pour atteindre cet objectif, la formation pourra bénéficier en particulier de l'important réseau des anciens élèves de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris et de l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris.*

*Cette formation bénéficiera de l'assistance d'un secrétariat pédagogique (équivalent à 1/3 de poste d'ingénierie pédagogique prévu comme soutien au service de scolarité de PSL pour la mise en place de l'ensemble des Masters) ainsi que d'une décharge d'enseignement (à hauteur d'1/5<sup>ème</sup> de service) pour l'enseignant-chercheur en charge de l'organisation de la formation.*

*La formation bénéficiera par ailleurs du soutien de PSL pour assister les étudiant(e)s dans leurs démarches administratives et leur recherche de logement.*

**Organisation pédagogique**

**Organisation spécifique mise en place si différente des dispositifs généraux**

**Volume horaire de la formation :**

**Part de la formation (% du total) donnée en langue(s) étrangère(s), le cas échéant :**

*Cette formation s'inscrit dans un dispositif général de formation initiale.*

*La formation comporte une année de M1 (60 ECTS) et une année de M2 (60 ECTS). De façon générale, 1 ECTS y est considéré équivalent à 10 h d'activité présentielle et 10 h de travail personnel ou en groupe, hors-activité présentielle. Les volumes hebdomadaires présentiels et non-présentiels s'établiront ainsi à environ 20 h chacun.*

*100 % en anglais*

*Afin de renforcer le volet connaissance de la langue et de la culture françaises, des cours de langue française sont prévus. Ils favoriseront en particulier l'intégration des étudiants étrangers dans un environnement scientifique élargi. Ils donneront aussi*

**Conseil de perfectionnement**

accès à une certification de pratique de la langue française à l'issue de la formation.

*(X) OUI ( ) NON*

*Le conseil de perfectionnement comportera en particulier des enseignants-chercheurs étrangers et des représentants du monde économique lié aux champs thématiques du Master.*

**Lieu(x) de la formation**

*Etablissements PSL*

**Partenariats**

**Co-accréditation ou partenariat avec un autre (ou des autres) établissement d'enseignement supérieur public**

*PSL souhaite mettre en place un accord de partenariat avec l'UPMC afin de pouvoir étudier la mutualisation de certains cours.*

**Internationalisation des formations**

*Cette formation de Master International s'adresse d'abord à des étudiants étrangers. Elle s'inscrit par ailleurs dans une perspective d'internationalisation. Celle-ci se manifestera dans un premier temps par des interventions de professeurs invités issus d'universités étrangères disposant d'un programme de formation similaire (ex : Université de Genève et EPFL). Dans un second temps, la formation mettra en place une compétition internationale se fondant sur l'activité de questionnement au niveau M2 dans l'esprit du concours iGEM (<http://igem.org>) et qui permettra à nos étudiant(e)s de rencontrer leurs homologues. Les discussions sont en cours pour assurer la mise en place de ces actions.*

**Conventionnement avec une institution privée française**

*Sans objet*