

Partager

Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

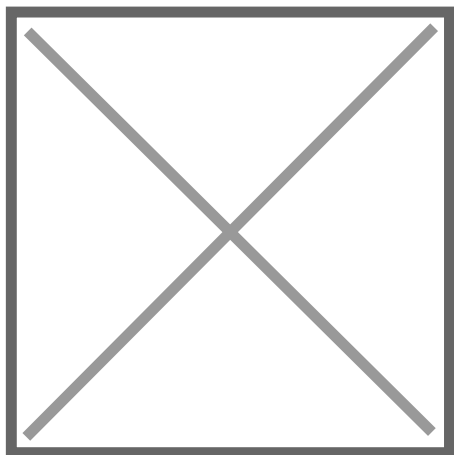
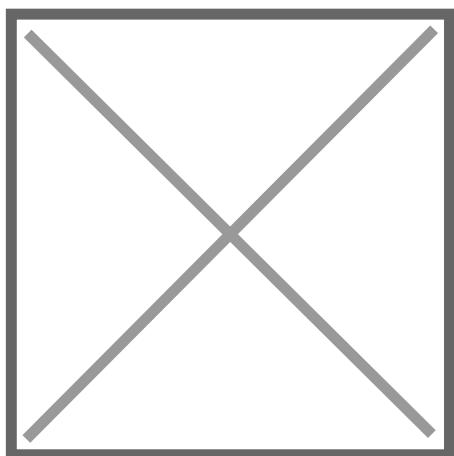
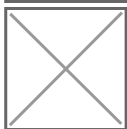
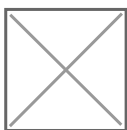
Envoyer

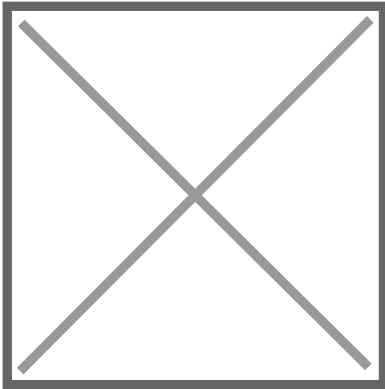
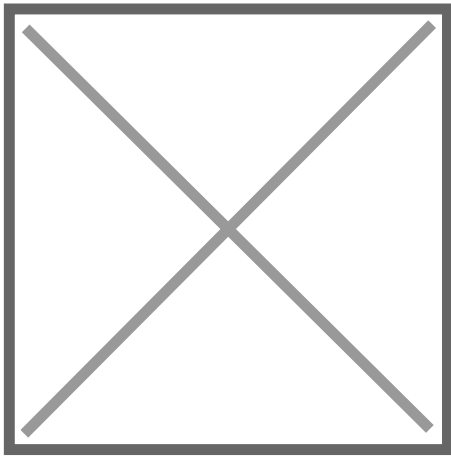
Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Ajouter au comparateur

M2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules





Master

Mentions Chimie | Biologie moléculaire et cellulaire

Régime(s) d'inscription

Formation initiale Formation continue

Langue(s) d'enseignement

Anglais Français

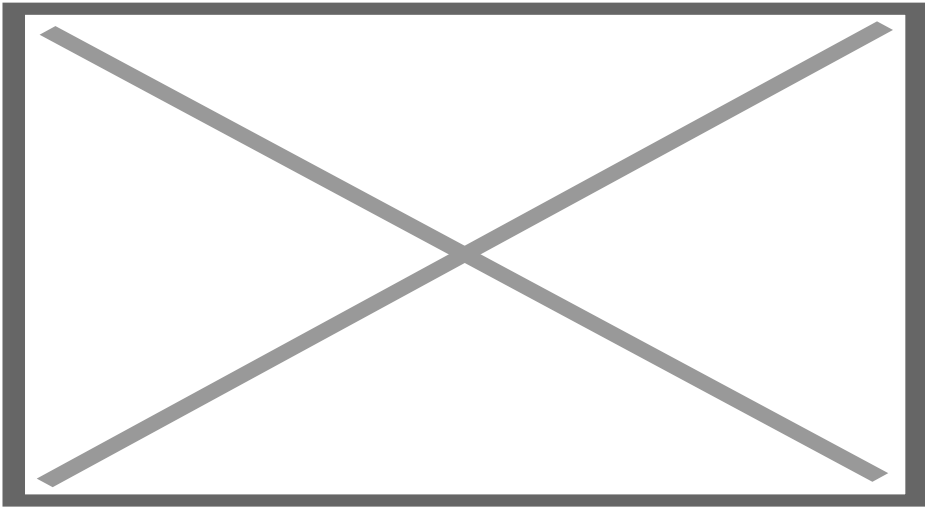
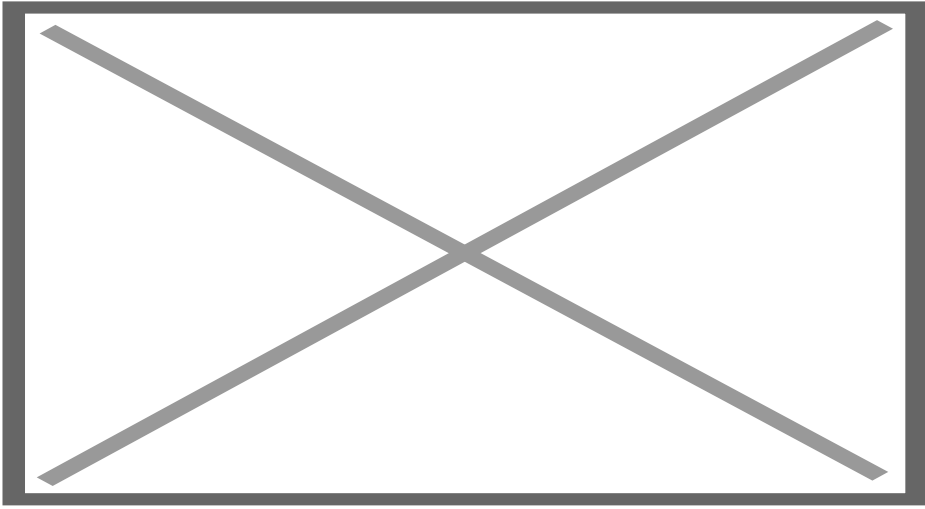
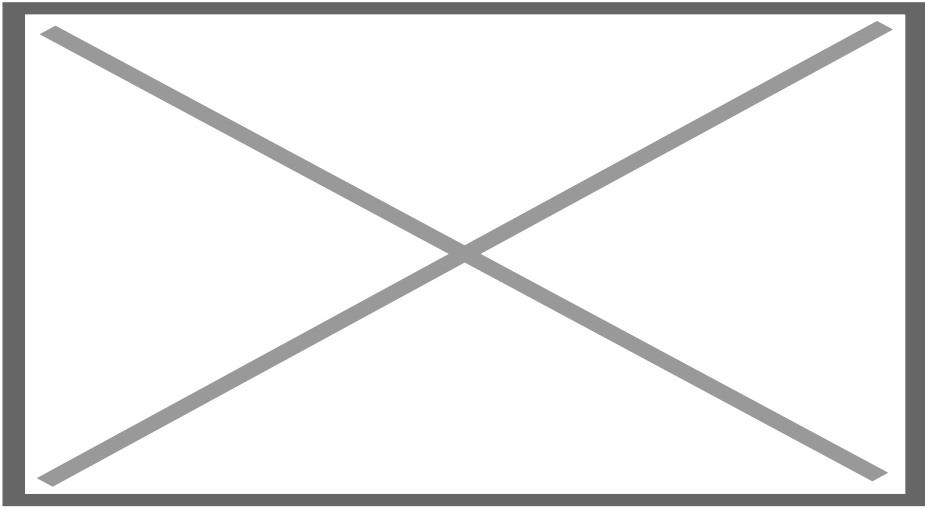
Plongez au cœur des processus biologiques et de l'innovation scientifique grâce à une formation d'excellence à l'interface Biologie/Chimie. Destiné aux étudiants passionnés par la compréhension du vivant à l'échelle moléculaire, ce M2 prépare à relever les grands défis scientifiques de demain. Il propose un enseignement à la pointe des avancées scientifiques et technologiques, alliant la biologie structurale, la protéomique, la bio-informatique, l'ingénierie des biomolécules et la chémobiologie.

Le M2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules propose :

- **Une formation de référence** pour l'étude et l'ingénierie des macromolécules biologiques, adossée à un réseau d'établissements prestigieux (Instituts de recherche, Universités Paris-Saclay et Paris-Cité, Grands Instruments et infrastructures comme le Synchrotron Soleil et plateformes technologiques spécialisées).
- **Une formation ouverte** permettant à chaque étudiant d'orienter ses choix d'UE visant une spécialisation en Biochimie et Biotechnologie, Biologie structurale, Biophysique, Ingénierie des biomolécules ou Chémobiologie.
- La possibilité d'une **formation approfondie à l'interface Chimie/Biologie**.
- **Une formation exigeante et complète, alliant théorie avancée et mise en pratique**, avec la participation d'experts issus de laboratoires de recherche de haut niveau et l'accès à plusieurs plateformes technologiques de dernière génération.
- La possibilité de choisir un parcours 100% en anglais

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Je candidate](#)





■ ■

Informations

- [Présentation](#)
- [Admission](#)
- [Programme](#)

Présentation

Compétences

Les étudiants acquièrent un ensemble complet de compétences à l'interface de la biologie et de la chimie. La formation couvre la **biochimie des protéines et des acides nucléiques**, la **biologie structurale**, la **protéomique**, la **résonance magnétique nucléaire des protéines (RMN)**, la **cryo-microscopie électronique (cryo-EM)**, la **cristallographie** par diffractions de rayons X, les **techniques spectroscopiques et d'imagerie**, la **bio-informatique** et la **modélisation moléculaire**, ainsi que l'**ingénierie de protéines**, incluant l'utilisation d'outils de **chimie bioorthogonale**.

Des approches de biologie structurale intégrative et de chémobiologie sont abordées sous forme de conférences portant sur des recherches en cours dans des domaines variés tels que la microbiologie, la virologie, la biologie cellulaire et la signalisation ou des physiopathologies.

Les étudiants bénéficient d'une expérience pratique sur des instruments de laboratoire avancés, des plateformes de recherche et des outils de bio-informatique basés sur les développements récents en intelligence artificielle appliquée aux protéines (Alphafold, *protein design*).

Ils développent des compétences en conception expérimentale, analyse de données et réalisation autonome de projets.

Objectifs pédagogiques de la formation

Le Master 2 **Ingénierie et Chimie des Biomolécules** proposé dans les masters « Biologie Moléculaire et Cellulaire » et « Chimie » de l'Université Paris-Saclay, ainsi que dans le master « Chimie et Sciences du Vivant » de l'université Paris-Cité se positionne à l'interface Biologie/Chimie.

Le Master 2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules ambitionne de **former les futurs chercheurs**, en milieu académique ou industriel, capables de comprendre et d'explorer des processus biologiques au niveau moléculaire et structural, et de concevoir des approches d'ingénierie moléculaire innovantes.

Ce M2 prépare les étudiants à intégrer un programme doctoral pour devenir chercheurs ou enseignants-chercheurs, ou à rejoindre directement une équipe de recherche en tant d'ingénieur. La formation repose sur un enseignement diversifié, théorique et pratique, à la pointe des avancées scientifiques et technologiques permettant d'articuler les approches de la biologie et de la chimie pour étudier des relations structure-fonction des macromolécules biologiques.

Le 1er semestre est organisé autour de plusieurs unités d'enseignement au choix permettant une spécialisation progressive, suivi au second semestre d'un stage de recherche de plusieurs mois au sein d'une équipe de recherche. Au-delà de l'acquisition de savoirs théoriques et méthodologiques, la formation vise à développer une culture scientifique interdisciplinaire, indispensable pour relever les grands défis contemporains en sciences du vivant, comme la compréhension et l'exploration des processus physiologiques au niveau moléculaire, et la conception d'approches thérapeutiques innovantes.

La finalité première du M2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules est de préparer les étudiants à la poursuite en thèse. À l'issue du master, des débouchés sont également possibles comme ingénieur d'études dans des équipes de recherche, ingénieur R&D dans les secteurs biotechnologiques, et pharmaceutiques, ou encore ingénieur dans les bio-industries liées à l'environnement et au développement durable.

Débouchés

Professionnels

After Master and PhD : reseacher or assistant professor or professor

Après Master + Doctorat : chercheur ou enseignant-chercheur

Ingénieur d'études industrie / recherche publique

Ingénieur d'études dans les domaines de la recherche

Poursuite d'études

Doctorat en Chimie / Biologie

Ingénierie études, recherche et développement

Doctorat

Admission

Voie d'accès

Chimie
Sciences de la vie
Sciences pour la santé

Capacité d'accueil

Places

20

Public visé et prérequis

Le Master 2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules s'adresse aux étudiants motivés par la biochimie des protéines et des acides nucléiques, la biologie structurale et la bio-informatique structurale, ainsi que par les thématiques situées à l'interface entre chimie et biologie. Une solide formation préalable soit en biochimie, biotechnologie soit en chimie aux interfaces avec le vivant est donc recommandée. Les cursus en pharmacie ou en école d'ingénieurs ou des magistères constituent également des profils adaptés pour s'engager dans cette voie.

Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 02/03/2026 au 30/06/2026

Pièces justificatives

Obligatoires

Lettre de motivation.

Tous les relevés de notes des années/semestres validés depuis le BAC à la date de la candidature.

Curriculum Vitae.

Facultatives

Lettre de recommandation d'un maître de stage.

[illegible]

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Stage en laboratoire

ECTS : 30

Semestre calendaire : Semestre 2

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

pas applicable

Programme / plan / contenus

Le stage est effectué dans un laboratoire de recherche

Organisation générale et modalités pédagogiques

Rédaction d'un rapport et soutenance orale

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

UE semestre 1

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
RMN biologique	6	Semestre 1	40	6	4						

RMN biologique

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 40

Travaux pratiques : 4

Travaux dirigés : 6

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases de biochimie.

Pas de pré-requis en physique. La participation à la mise à niveau en mathématique et traitement du signal est encouragée en cas de besoin.

Programme / plan / contenus

Nous aborderons les concepts généraux et les méthodes spécifiques utiles à la caractérisation de la structure et la dynamique des molécules et de leurs interactions, en s'appuyant notamment sur les biomacromolécules. Les points forts de la RMN du liquide et du solide seront mis en avant (aspects dynamiques, études de protéines intrinsèquement désordonnées, étude dans la cellule, interactions moléculaires).

Le plan du cours est le suivant :

- introduction au phénomène RMN et au fonctionnement des spectromètres (TP)

- spectres 1D et 2D

- les interactions en RMN (couplages scalaires et dipolaires)

- quelques bases de calcul de séquences d'impulsions RMN

- étude de spectres de protéines de poids moléculaires et de flexibilité variés (TD)

- méthodes d'attribution des signaux RMN: théorie et exemples (TD, TP)

- méthodes de calcul de structure 3D

- la relation entre le phénomène de relaxation des spins et les mouvements moléculaires

- les interactions protéine-ligand: relation entre équilibres/cinétiques d'interaction et spectres RMN.

Exemples d'études.

- RMN appliquée aux protéines intrinsèquement désordonnées ou en conditions in cellulo

- l'intelligence artificielle (IA): une aide pour accélérer et améliorer la collecte et l'interprétation des données RMN

- la RMN: une technique indispensable à toutes les étapes

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Protéomique</u>	6	Semestre 1	35	12	3						

Protéomique

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 35

Travaux pratiques : 3

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Pré-requis recommandés : biochimie des protéines et/ou chimie analytique et/ou spectrométrie de masse.

Programme / plan / contenus

- 1- Etat des lieux des analyses protéomiques.
- 2- Méthodes de spectrométrie de masse adaptées à l'analyse des peptides et protéines
 - Principe des modes d'ionisation (MALDI, ESI)
 - Principe des analyseurs de masse simples et hybrides (TOF-TOF, Q-TOF, Trappe, Orbitrap, FTICR...)
 - Principe de la fragmentation
 - Comparaison des spécificités et utilités des différentes techniques.
- 3- Stratégies protéomiques
 - Identifications des protéines (stratégies classiques et hauts débits dédiées à l'analyse de mélanges très complexes)
 - Quantification des protéines (méthodes globales ou ciblées).
 - Caractérisations des modifications post-traductionnelles connues ou inconnues
 - Interactions protéine-protéine
 - Informations structurales: interactions non covalentes et caractérisation de déterminants structuraux
- 4- Méthodes de préparation, séparation et enrichissement des protéines et peptides
 - Préparations classiques des échantillons, électrophorèse, chromatographie.
 - Cas des modifications post-traductionnelles (modifications classiques, glycosylations, phosphorylations, nouvelles modifications, ...)
 - Cas des protéines membranaires.
 - Méthodes d'enrichissement.
- 5- Analyses de données (cours et TD)
 - Mesures de masse d'une protéine, d'un mélange de peptides
 - Fragmentation de peptides et protéines : principe et

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Résistance aux antibiotiques: purification et analyse structurale par CryoEM de transporteurs bactériens</u>	6	Semestre 1	16	10	24						

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Résistance aux antibiotiques: purification et analyse structurale par CryoEM de transporteurs bactériens

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 16

Travaux pratiques : 24

Travaux dirigés : 10

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Etudiants ayant validé un niveau M1/ingénieurs avec des connaissances en biochimie et chimie des protéines.

Programme / plan / contenus

The goal of this teaching unit is to offer an hands-on training for master students for the purification of membrane proteins for fonctionnal and cryoEM structural characterisation as a model an ABC transporter involved in antibiotic efflux.

During the first week, students will purify a bacterial membrane protein responsible for antibiotic resistance. The purified transporter will then be reconstituted into a lipid environment using nanodiscs, which provide a native-like membrane setting suitable for both functional and structural characterization. Each student pair will work with a distinct lipid composition to assess how membrane composition influences the transporter enzymatic properties, particularly its drug-stimulated ATPase activity. Students will perform a full analysis of their purification results and enzymatic activity measurements.

In parallel, they will attend a series of lectures and seminars given by experts in membrane proteins, antibiotic resistance, biochemistry, and structural biology. These sessions aim to connect the experimental work carried out during practical sessions to a broader molecular understanding of resistance mechanisms and to current strategies for developing new therapeutic approaches. The week will conclude with a student driven scientific discussion, where they will compare, and discuss the collective results obtained by the different

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Cristallographie et microscopie électronique</u>	6	Semestre 1	42	8							

Cristallographie et microscopie électronique

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 42

Travaux dirigés : 8

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases de biochimie structurale

bases de la physique ondulatoire (cours de remise à niveau)

Programme / plan / contenus

Diffusion et diffraction des rayons X

- comprendre le cheminement de la diffusion des rayons-X d'un électron jusqu'à la diffraction des cristaux
- identifier les éléments de symétrie dans les cristaux
- faire le lien entre symétrie du cristal et symétrie dans les spectres de diffraction
- savoir établir des stratégies et optimisation des collectes de données
- savoir évaluer les critères de qualité
- maîtriser les différentes méthodes de phasage
- savoir utiliser les méthodes d'amélioration des cartes
- savoir interpréter des cartes de densité électronique
- savoir affiner les structures cristallographiques et évaluer leur qualité

Diffusion aux petits angles:

- Théorie et principe expérimentaux de la diffusion de rayons X aux petits angles de molécules biologiques
- Savoir interpréter les spectres de diffusion
Modélisation des structures à basse résolution basé sur les spectres expérimentaux

Microscopie électronique

- Fonctionnement d'un microscope électronique
- Principe Physique de l'imagerie par microscopie électronique
- Principe de la collecte et du traitement d'image de

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Biologie structurale intégrative et chemobiologie: exemples et applications</u>	6	Semestre 1	40								

Biologie structurale intégrative et chemobiologie: exemples et applications

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 40

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Une bonne maîtrise des notions suivantes est attendue: structures et fonction des macromolécules biologiques, principalement protéines et acides nucléiques, principes de base des méthodes d'étude des macromolécules : biochimie, biologie structurale et biophysique (interaction, repliement) et notions de bases sur la réactivité des principales fonctions chimiques.

Programme / plan / contenus

Cette UE se décline sous forme de séminaires scientifiques animés par des chercheurs ou enseignants/chercheurs, suivi d'un échange interactif sous forme de questions-réponses avec les étudiants. Les conférenciers sont généralement des membres d'équipes d'accueil du master ICBM qui proposent eux-même des projets de stages en lien avec les thématiques abordées.

A travers des exemples concrets et d'une mise en contexte scientifique, ces séminaires illustrent la manière dont les concepts méthodologiques, enseignés dans les autres UEs du master, peuvent être appliquées pour répondre à des questions biologiques.

Les séminaires couvrent un large éventail d'approches incluant de la biologie structurale, de la "chemical biology" et/ou de l'ingénierie des protéines.

Objectifs d'apprentissage

L'UE vise à

1. sensibiliser les étudiants à l'identification et au choix des outils et techniques expérimentales permettant d'étudier des processus biologiques à l'échelle moléculaire ou intégrée,
2. développer un esprit critique sur l'interprétation des résultats expérimentaux en lien avec les hypothèses ou questions biologiques initiales,

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Bioinformatique structurale</u>	6	Semestre 1	12	6	28						

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Bioinformatique structurale

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 12

Travaux pratiques : 28

Travaux dirigés : 6

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

L'unité d'enseignement suppose que les étudiants aient les bases de biochimie structurale mais ne nécessite pas de connaissances préalables spécifiques en informatique ou programmation

Programme / plan / contenus

De nombreux aspects de la structure, la dynamique, la fonction, et l'ingénierie des biomolécules (protéines mais aussi ARN et ADN) seront abordés.

Les bases de leur stabilité seront rappelées; les principales propriétés du solvant ; les effets qui gouvernent le repliement et la reconnaissance moléculaire.

Des outils de base de modélisation seront abordés: alignement de séquences, modélisation par homologie, dynamique moléculaire, docking.

Chaque étudiant réalisera à l'issue du cours un projet qui visera par exemple à simuler le repliement d'une protéine ou à prévoir les conséquences fonctionnelles de la modification d'une protéine.

Cette UE permet aux étudiants d'utiliser des modèles et programmes largement utilisés en biologie structurale, mais aussi de réfléchir en profondeur aux principes qui gouvernent la reconnaissance moléculaire et le repliement des protéines.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Outre les bases théoriques (cours + TD), on manipulera ces outils à travers des mini-projets ou TPs, dans un environnement Linux. Les logiciels utilisés ont un intérêt très général en biologie structurale; certains ont été co-développées par les enseignants.

Modalités pédagogiques particulières

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Apports de la biochimie et de la cryo-EM à l'étude des mécanismes de traduction</u>	6	Semestre 1	11		64						

Apports de la biochimie et de la cryo-EM à l'étude des mécanismes de traduction

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 11

Travaux pratiques : 64

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases (niveau M1) en biochimie, et biologie moléculaire

Programme / plan / contenus

L'objectif de cet enseignement est de faire découvrir la démarche expérimentale utilisée pour mener à bien un projet de recherche, de découvrir de nouvelles méthodes, de discuter le bien fondé de l'utilisation de ces méthodes, leurs avantages et leurs limites. Cet enseignement fournit donc des outils utiles dans tous les secteurs de l'étude moléculaire des processus biologiques.

-Travaux expérimentaux : mutagénèse dirigée, séquençage du gène, purification de protéines, caractérisation de protéines mutantes par étude approfondie de leurs mécanismes catalytiques.

Au cours de la deuxième semaine vous assisterez à une série de séminaires en lien direct avec l'étude expérimentale de la première semaine.

Une demi-journée sera consacrée à l'utilisation d'outils informatiques pour l'étude de la phylogénie des ARN et des protéines et pour l'ingénierie des interactions protéine:ligand.

Enfin, trois journées seront consacrées à la microscopie électronique appliquée aux complexes ribosomiaux. Vous serez initiés à la préparation d'échantillons pour la microscopie et la cryo-microscopie électronique, vous pourrez observer les grilles préparées sur l'un des deux microscopes (Jeol 2010, F 200kV, Titan Themis 300 kV) disponibles sur le site de l'Ecole Polytechnique. Enfin, vous serez également initié à la collecte et au traitement d'images de cryo-microscopie électronique pour obtenir la structure tridimensionnelle de votre objet d'étude. Les avantages et limites de cette technique seront discutés tout au long de cette formation.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Structures, mécanismes et fonctions des protéines - UPSay	6	Semestre 1	40								
■											

Structures, mécanismes et fonctions des protéines - UPSay

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 40

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Base de structure des protéines, d'enzymologie et de chimie organique.

Programme / plan / contenus

-Mécanismes enzymatiques I (sans métal redox) : développements récents en catalyse enzymatique: aldose-cétose isomérases, transaldolases, décarboxylases, hydrolases (estérases, lipases, époxyde-hydrolases), enzymes à TPP, enzymes à PLP (2ème partie), glyc.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Cette unité d'enseignement mutualisée entre les M2 Chimie Organique – M2 Ingénierie et Chimie des Biomolécules – M2 Chimie Pharmaceutique, est organisée sous forme de cours hebdomadaire, entre septembre et décembre.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Biomolécules : synthèse et propriétés](#)

6 Semestre 1 30 10

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
■											

Biomolécules : synthèse et propriétés

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 30

Travaux dirigés : 10

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Niveau au moins équivalent au parcours M1 spécialité
Chimie Organique d'Orsay en stéréochimie, mécanismes
réactionnels, méthodes modernes de synthèse

Programme / plan / contenus

Cette UE d'ouverture est proposée au choix aux parcours
M2R Chimie Organique et M2R Chimie Pharmaceutique.
Elle a pour but de permettre d'approfondir ses
connaissances en :

- Synthèse totale de grandes classes de biomolécules complexes: protéines fonctionnalisées par des motifs chimiques présents dans la nature ou par des sondes permettant d'étudier leurs fonctions biologiques. Ligation chimique native et notions de chimie bio-orthogonale. Synthèse de nucléosides et d'acides nucléiques modifiés. Biosynthèse et synthèse biomimétique de substances naturelles.
- Glycochimie (ou la synthèse organique revue au travers de la "chimie des sucres") : Une maîtrise accrue des chimio, régio et stéréosélectivités des réactions sur les sucres a été possible en les plaçant dans le contexte des mécanismes réactionnels et de la physicochimie organique générale. En retour, de nombreux phénomènes observés en "chimie des sucres" permettent d'illustrer avec pertinence les concepts généraux de la chimie organique. Cette partie propose de détailler au moyen d'analyses d'articles les concepts évoqués.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Enseignement de type classique avec cours magistraux et travaux dirigés avec mise à disposition d'éléments pédagogiques complémentaires sur l'ENT (annales, articles...), et analyse d'articles avec restitution orale. Une séance de 4h par semaine. Répartition horaire : Glycochimie: Cours : 15h ; TD 5h Biomolécules: Cours 15h ; TD : 5h.

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Techniques spectroscopiques appliquées aux biomolécules</u>	6	Semestre 1	13	3	36						

Techniques spectroscopiques appliquées aux biomolécules

ECTS : 6

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 13

Travaux pratiques : 36

Travaux dirigés : 3

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Licence de Chimie ou Biologie

Programme / plan / contenus

Au cours de cette UE, nous montrerons l'apport des techniques spectroscopiques, des microscopies et des approches physicochimiques dans l'étude de systèmes biologiques in vitro jusqu'à l'intégration dans la dimension cellulaire. L'objectif est de connaître le principe de fonctionnement, l'instrumentation nécessaire, les applications et les limites de chaque technique.

Des mises en situation (3 mini-projets: spectroscopie de fluorescence, microscopie FLIM, AFM et son couplage à la spectroscopie IR) aident à devenir autonome sur des appareils de type laboratoire de recherche, de la préparation des échantillons à l'acquisition des données et jusqu'à leur traitement. C'est une première étape pour acquérir de l'aisance et pour choisir la technique adaptée à la question posée.

Cette UE permet de travailler ses facultés d'analyse et de synthèse ainsi que sa capacité à travailler en groupe notamment avec des étudiants issus de plusieurs M2.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Cette UE est constituée de cours et de TPs (> 50%). Une large gamme de techniques sera présentée ou bien dans des cours dédiés ou via des exposés présentés par les étudiants (Spectroscopies vibrationnelles (IR, Raman), Absorption, Spectroscopie et microscopie de fluorescence, diffusion de lumière (DLS), Dichroïsme Circulaire, résonance de plasmon de surface, micro-calorimétrie (ITC), champ proche (AFM et couplage IR)). Certaines techniques seront mises en pratique au cours de 3 mini-projets.

Nature de l'évaluation

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Initiation au Drug Design - PCité</u>	3	Semestre 1	3		21						

Initiation au Drug Design - PCité

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 3

Travaux pratiques : 21

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

L'UE se déroule sur 6 demi journées :

- 3 demi journées d'analyse de structure sur ordinateur ;
- une demi journée de dynamique moléculaire sur ordinateur ;
- deux demi journées de docking moléculaire sur ordinateur

Objectifs d'apprentissage

Permettre à l'étudiant d'aborder la conception de molécules actives basées sur une approche informatique, conception de médicaments assistée par ordinateur. compétences acquises en bioinformatique, biostatistique, biomathématique, chemoinformatique

Organisation générale et modalités pédagogiques

3 demi journées successives, deux demi journées successives et une demi journée indépendante (6 demi journées en tout).

Planning variable en fonction des autres UE et dépend de la disponibilité des étudiants de chimie ParisTech.

Modalités pédagogiques particulières

Lieu d'enseignement : Faculté de pharmacie de l'université Paris-Cité (Paris 5ème).

UE mutualisée avec le M2 P-Cité CSPM Conception, Synthèse et Pharmacologie du Médicament

Cette UE de 3 ECTS doit être complétée par l'autre UE proposée de 3 ECTS.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Développement Industriel du médicament : de la molécule au médicament -PCité</u>	3	Semestre 1	25								

Développement Industriel du médicament : de la molécule au médicament -PCité

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 25

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

notions sur le médicament

Programme / plan / contenus

Ce programme est susceptible de légères modifications en fonction de la disponibilité des intervenants extérieurs :

- Conception, isolement et synthèse des principes actifs : Drug design en recherche pharmaceutique ;
- Recherche de molécules d'intérêt thérapeutique : composés d'origine naturelle, Médicaments biologiques.
- Recherche et développement industrielle pour la mise sur le marché (AMM) : Développement chimique : Extrapolation des synthèses au stade pré-industrialisation ; Développement analytique ; Développement galénique ; Etudes précliniques : Aspects toxicologiques du développement du médicament ; Etudes cliniques.
- Aspects technico-réglementaires : Brevetabilité, dépôt de brevet, exploitation, valorisation ; Accès au marché des médicaments ; Falsification des médicaments et autres produits de santé ; Supply chain ; Bonnes pratiques.

Objectifs d'apprentissage

- Connaître des grandes notions du médicament, compréhension du vocabulaire touchant au domaine du médicament, différentes phases du développement:
- Grands étapes du développement du médicament, recherche de molécules d'intérêt pharmaceutique, brevets, marques et propriété industrielle, développement chimique et pharmaceutique

Organisation générale et modalités pédagogiques

Enseignement dispensé par des enseignants et des professionnels de l'industrie pharmaceutique: cours et

Lieu(x) d'enseignement

ORSAY
GIF SUR YVETTE
PARIS 15
PALAISEAU

Partenaire(s) académique(s) de la formation

Ecole polytechnique, Université Paris-Cité, CNRS Gif sur Yvette

Contact(s)

- **Dominique GUIANVARC'H**
- **Agathe Urvoas**
- **Thierry TOUZE**

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/chimie/m2-ingenierie-et-chimie-des-biomolecules>