

Partager

Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

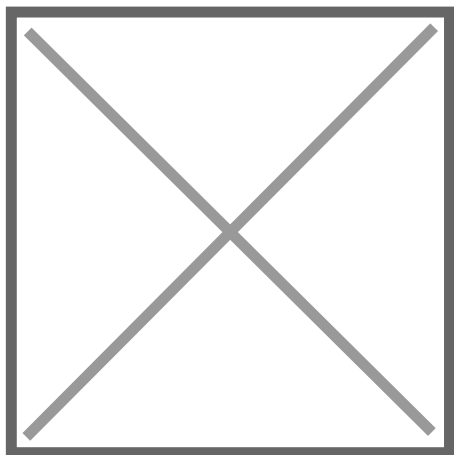
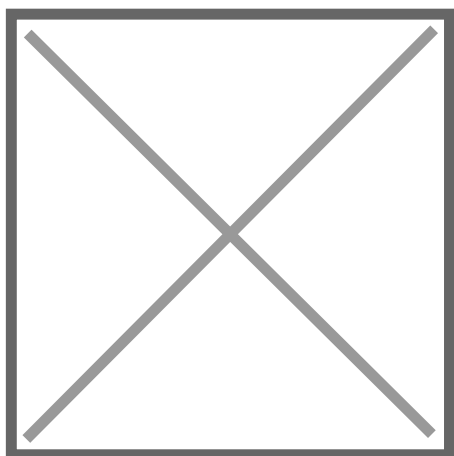
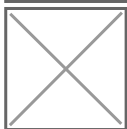
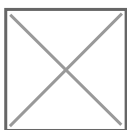
Envoyer

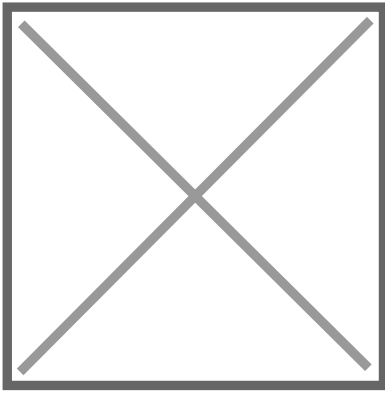
Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Ajouter au comparateur

## M2 Immunologie





Master

Mention Biologie moléculaire et cellulaire

Régime(s) d'inscription

Formation initiale

Langue(s) d'enseignement

Anglais Français

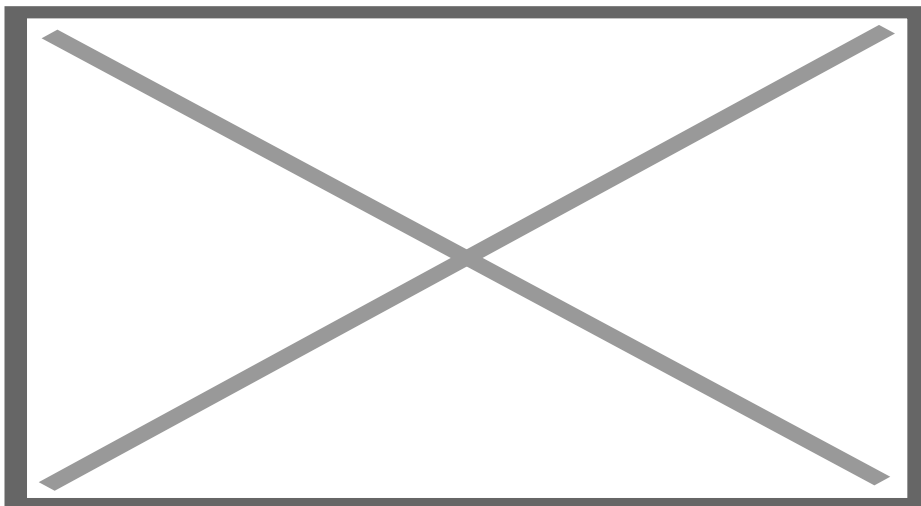
Vous souhaitez comprendre l'immunologie et transformer la santé ? Rejoignez le Master Immunologie pour devenir spécialiste du système immunitaire. Vous étudierez ses mécanismes fondamentaux et leurs applications cliniques récentes. Adossé à la recherche biomédicale, ce parcours explore nos défenses en contexte d'infections, de cancers, d'auto-immunité et d'allergies, et offre une expertise reconnue aux étudiants en sciences, médecins, pharmaciens, vétérinaires et ingénieurs.

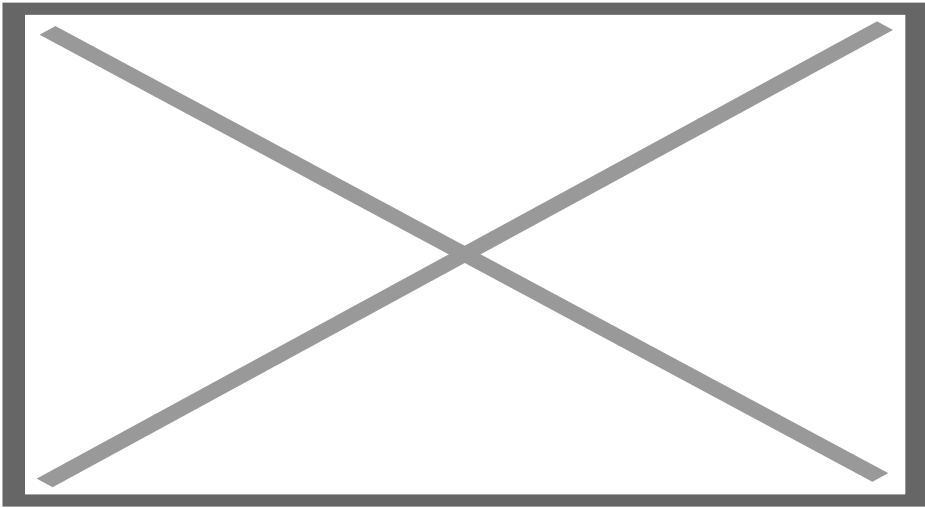
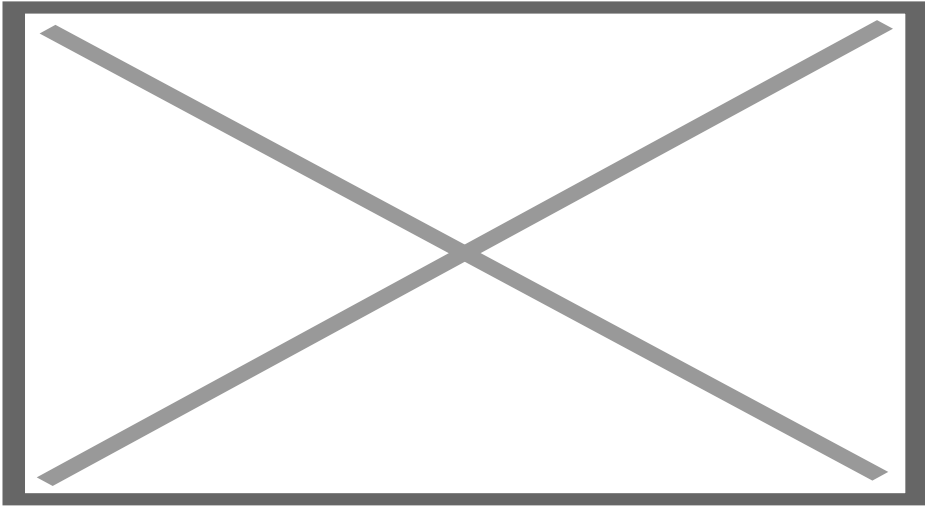
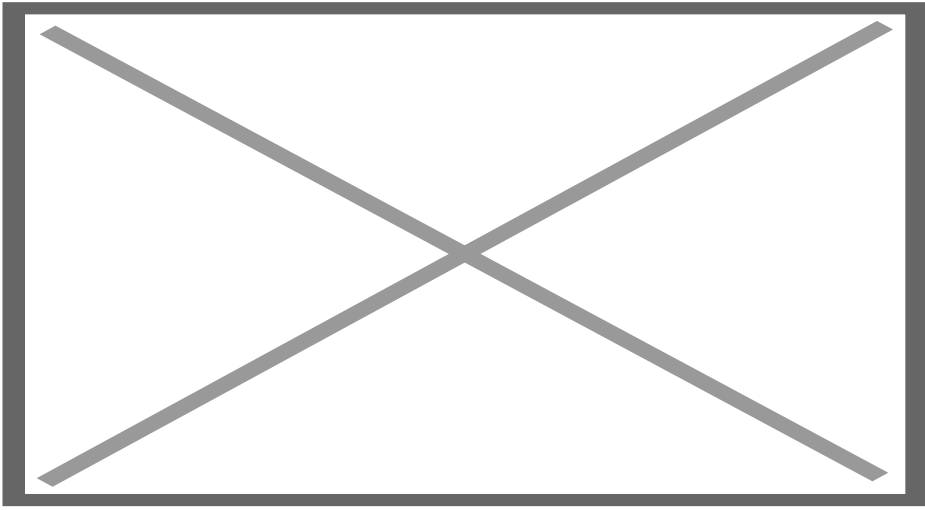
Le Master **Immunologie** offre une formation approfondie sur le système immunitaire, de son développement aux réponses physiologiques, pathologiques et à son vieillissement. Dispensé par des chercheurs, enseignants-chercheurs et cliniciens, il propose une vision intégrée de l'immunologie et de ses applications en santé, et notamment des immunothérapies pour les maladies infectieuses, cancers, auto-immunité et allergies.

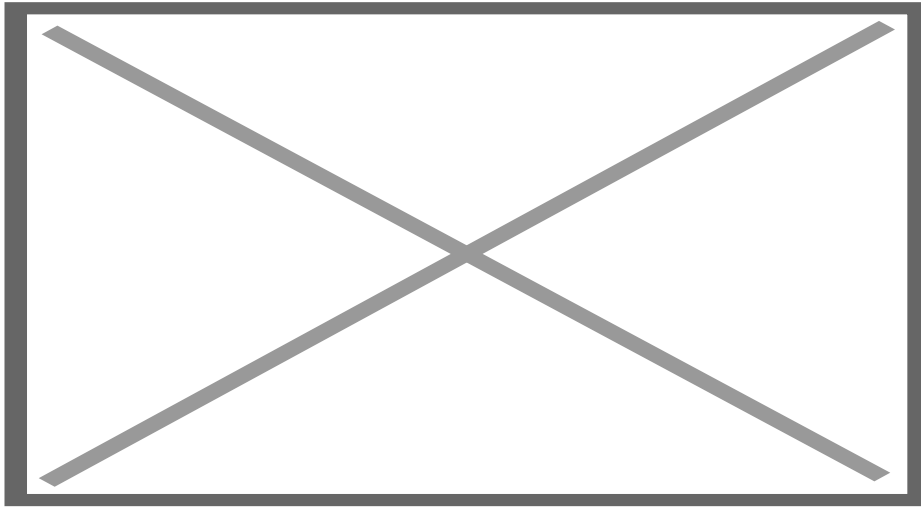
Le parcours **Immunologie** forme des spécialistes dotés d'une expertise solide et opérationnelle, maîtrisant les outils diagnostiques et thérapeutiques issus de ce domaine. Adossé aux mentions de master Biologie Moléculaire et Cellulaire et Ingénierie de la Santé, il accueille également des étudiants des mentions Microbiologie et de Neurosciences de l'Université Paris-Saclay. Ouvert aux étudiants scientifiques, médecins, pharmaciens, vétérinaires et ingénieurs, il constitue une préparation exigeante et valorisante aux métiers de la recherche et de la santé.

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Je candidate](#)







■ ■

## Informations

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

Présentation

## Compétences

Le master Immunologie vous permettra de développer vos compétences dans les domaines suivant :

### **1 - Conduire une démarche scientifique, développer des idées novatrices et générer de nouvelles connaissances.**

- En s'appuyant sur la littérature scientifique en immunologie pour définir et justifier les hypothèses de travail.
- En s'assurant de la faisabilité technique des expériences planifiées, de leur respect des règles éthiques et de leur impact environnemental.
- En respectant les bonnes pratiques de laboratoire et les règles d'hygiène, environnement et sécurité lors de la réalisation des expériences.

Apprentissages critiques :

1.1 : Formuler des problématiques et des hypothèses de travail permettant la conception et la réalisation d'un projet en immunologie et /ou à l'interface entre immunologie et d'autres domaines de la biologie.

1.2 : Concevoir une démarche expérimentale.

1.3 : Établir, réaliser et optimiser des protocoles expérimentaux.

1.4 : Produire, valider et analyser des données scientifiques.

## **2. Acquérir des savoirs et méthodologies hautement spécialisés en immunologie et à l'interface avec d'autres domaines de la biologie ou de la science (interdisciplinarité)**

- En utilisant les ressources bibliographiques (bases de données, journaux scientifiques) et les logiciels de bibliographie.
- En faisant preuve d'esprit critique.

Apprentissages critiques :

2.1 : Actualiser ses connaissances théoriques et technologiques par une veille en relation avec l'état de la recherche.

2.2 : Synthétiser et structurer un état de l'art sur une problématique définie, en autonomie, dans un contexte lié à la recherche scientifique et/ou à la recherche & développement.

2.3 : Se former à de nouveaux outils technologiques.

## **3. Communiquer et argumenter sur des concepts et sur des données scientifiques**

- En s'exprimant clairement par écrit et par oral, en anglais ou en français et de façon adaptée au public.
- En respectant les standards académiques en sciences des rapports, projets et publications.
- En utilisant les outils numériques appropriés (texte, diaporama, classeur, poster, document en ligne).

Apprentissages critiques

3.1 : Extraire et questionner des informations pertinentes d'un document scientifique ou de conférences en anglais.

3.2 : Structurer et présenter des données et concepts scientifiques à des spécialistes ou à des néophytes.

3.3 : Argumenter les choix méthodologiques et les interprétations d'une étude.

## **4. Analyser et adapter ses actions un contexte professionnel**

- En adoptant un comportement scientifique éthique, déontologique, intègre et responsable.
- En faisant preuve de réflexivité sur son travail.

Apprentissages critiques

4.1 : Travailler en autonomie et collaborer avec les membres d'une équipe afin d'atteindre des objectifs communs.

4.2 : Interagir avec des partenaires extérieurs à l'équipe, nationaux ou internationaux, scientifiques ou non scientifiques (organismes publiques, fournisseurs, commerciaux...).

4.3 : Organiser et planifier son temps de travail de façon à respecter des échéances.

# **Objectifs pédagogiques de la formation**

Le parcours **Immunologie** de la mention Biologie Moléculaire et Cellulaire forme des experts en immunologie. Il vous apportera des connaissances et compétences solides dans les différents domaines de la discipline en mettant l'accent sur les applications diagnostiques et thérapeutiques. En étudiant l'immunologie, vous vous engagerez dans une discipline clé de la biologie et de la médecine. Vous contribuerez aux découvertes de traitements innovants et aux avancées des biothérapies, dans un domaine en plein essor qui unit recherche fondamentale et pratique clinique.

En validant ce parcours, vous développerez une compréhension approfondie des concepts et mécanismes en immunologie fondamentale, depuis le développement du système immunitaire à son activation normale, ses dérèglements pathologiques et son vieillissement. Vous plongerez au cœur des immunothérapies, biothérapies et thérapies cellulaires, de la cancérologie, des greffes, des relations hôte-agent infectieux, des maladies auto-immunes et inflammatoires.

Vous vous formerez aux méthodologies de mise en œuvre d'un projet de recherche (analyses statistiques, aspects réglementaires et éthiques, valorisation) et aux techniques d'investigation innovantes dont bénéficie la recherche en immunologie (e.g. biologie systémique, approches quantitatives à haut débit, édition des génomes). Cette expertise sera notamment acquise lors d'un stage de six mois dans un laboratoire d'excellence des instituts de recherche et des hôpitaux en région parisienne, en province ou à l'étranger. Le stage pourra également être réalisé dans une structure privée.

En validant notre formation, vous

- maîtriserez les concepts et mécanismes de l'immunologie fondamentale
- assimilerez la démarche de recherche bibliographique et d'analyse critique des articles scientifiques
- acquerrez des compétences en termes de présentation synthétique de projet et de résultats, à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais, ainsi qu'en termes de discussion avec un jury
- apprendrez à mobiliser vos connaissances au service de votre projet de recherche, à concevoir et mettre en œuvre un protocole d'expérimentation, à analyser, interpréter et mettre en forme vos résultats et à vous intégrer au sein d'une équipe de recherche.
- maîtriserez les règles d'hygiène et sécurité élémentaires et apprendrez à travailler en équipe.
- serez capable d'évaluer vos connaissances et compétences en immunologie.

## Débouchés

### Professionnels

**Après un Master : Data scientist**

**Après un master : Chargé(e) d'études**

**Après Master + Doctorat : chercheur ou enseignant-chercheur**

**Après un Master ou Master + Doctorat : chercheur ou enseignant-chercheur**

**Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (R&D, contrôle, production...)**

**Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (recherche-développement, contrôle, production...) dans les domaines santé, pharmacie, agroalimentaire, biotechnologies, instruments et réactifs, cosmétique, dépollution et environnement**

**Après un Master ou Master + Doctorat : ingénieur (recherche et développement, contrôle, production...)**

**data scientist**

**Ingénieur d'études dans les domaines de l'industrie**

**enseignant.e-chercheur.se (après un doctorat)**

**ingénieur.e de recherche**

**ingénieur.e d'étude**

**métiers de la recherche**

## **Poursuite d'études**

**Formation d'attaché.e ou assistant.e de Recherche Clinique**

**Formations complémentaires en management de l'innovation**

**Master Management de l'innovation**

**Masters spécialisés (MBA en management de projet, en commerce, gestion de l'innovation dans les bio-industries)**

**Thèse de doctorat**

**Ingénierie études, recherche et développement**

## **Agenda**

Début de la formation (date indicative)

26/10/2026

Fin de la formation (date indicative)

02/07/2027

Admission

## **Capacité d'accueil**

**Places**

## Public visé et prérequis

Ce parcours s'adresse aux étudiants scientifiques, médecins, pharmaciens, vétérinaires et ingénieurs, ayant validé des unités d'enseignement d'immunologie (UE) de Master 1. Ces UE d'immunologie doivent avoir été validées dans une université française. Un très bon niveau est requis en termes de connaissances scientifiques générales, en immunologie et en langue (français (minimum C1) et anglais (minimum B2)).

Le master Immunologie accueille:

- des étudiants scientifiques titulaires d'une Licence et d'un Master en Biologie Moléculaire et Cellulaire ou en Ingénierie de la Santé. Il est également ouvert aux étudiants des mentions Microbiologie et Neurosciences de l'Université Paris-Saclay, ainsi qu'à ceux issus d'autres universités françaises proposant des formations équivalentes. Les prérequis pour ces étudiants sont d'avoir validé au moins deux UE d'Immunologie de Master 1.
- des étudiants en médecine ayant validé un Master 1 comprenant 2 UE d'immunologie (1 UE à titre exceptionnel pour un profil renforcé par une autre formation d'immunologie de type DU, DIU...).
- des étudiants en pharmacie ayant validé un Master 1 comprenant une ou deux UE d'immunologie.
- des étudiants issus d'écoles d'ingénieur, de l'école vétérinaire ayant suivi un parcours solide en biologie et immunologie.

## Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 07/04/2026 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.

Attestation de niveau d'anglais.

Curriculum Vitae.

### Facultatives

Pièce libre.

Attestation de niveau d'anglais (obligatoire pour les non anglophones).

Attestation de français (obligatoire pour les non francophones).

Descriptif détaillé et volume horaire des enseignements suivis depuis le début du cursus universitaire.

Dossier VAPP (obligatoire pour toutes les personnes demandant une validation des acquis pour accéder à la formation) <https://www.universite-paris-saclay.fr/formation/formation-continue/validation-des-acquis-de-lexperience>.

Document justificatif des candidats exilés ayant un statut de réfugié, protection subsidiaire ou protection temporaire en France ou à l'étranger (facultatif mais recommandé, un seul document à fournir) :

- Carte de séjour mention réfugié du pays du premier asile
- OU récépissé mention réfugié du pays du premier asile
- OU document du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés reconnaissant le statut de réfugié
- OU récépissé mention réfugié délivré en France
- OU carte de séjour avec mention réfugié délivré en France
- OU document faisant état du statut de bénéficiaire de la protection subsidiaire en France ou à l'étranger.

Programme

#### Connaissances obligatoires du socle

| Matières                                                                  | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|---------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Immunologie<br/>Cellulaire<br/>Approfondie -<br/>UPSaclay</a> | 3    | Semestre 1 | 30    |    |    |              |              |           |               |        |         |

# Immunologie Cellulaire Approfondie - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 30

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Master 1 avec des UE en Immunologie.

Programme / plan / contenus

Connaissance des molécules impliquées dans l'immunité adaptative et l'immunité innée, notamment pour :

. la reconnaissance des antigènes par les récepteurs

clonotypiques

. la signalisation par ces récepteurs

. la coopération cellulaire au cours des réponses

immunitaires

. l'équilibre prolifération/apoptose au cours de la

différenciation lymphoïde et des réponses immunitaires

. l'activation du système de défense dans le cadre de

l'immunité innée

Cours :

- Ontogénèse, Activation T et Transduction du Signal /

Plasticité lymphocytaire, Signaux Dangers/Cellules

Présentatrices, Ontogénèse Lymphocytaire B,

Complement-driven immune responses

- CMH II et présentation, CMH I et présentation,

Polymorphisme HLA et Typage, HLA et auto-immunité/

pathologie / infection / cancer,

- Reconnaissance allogénique, Auto-anticorps anti-

cytokines et réponses immunes anti-infectieuses,

Réponses immunes médiées par les lymphocytes NK,

Greffe hématopoïétique / GvH / GvL

- Lymphocytes T régulateurs, Tolérance et rejet au

cours de la grossesse et de l'accouchement, HLA-G et

tolérance, Immunosenescence, Microbiote intestinal,

greffe et cancer

Objectifs d'apprentissage

1- Connaissance des principales voies de l'inflammation et de l'immunité innée et spécifique

2- Connaître les principes gouvernant les interactions immunitaires dans les domaines de la transplantation, la

| Matières                                                                                  | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Immunopathologie et innovations thérapeutiques en autoimmunité - UPSaclay</a> | 3    | Semestre 1 | 23    | 6  |    |              |              |           |               |        |         |

# Immunopathologie et innovations thérapeutiques en autoimmunité - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 23

Travaux dirigés : 6

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

L'UE s'adresse aux étudiants titulaires d'un Master 1 d'Immunologie ou équivalent, issus d'un parcours scientifique, médical, pharmaceutique ou vétérinaire. Une bonne connaissance des bases de l'immunologie cellulaire et moléculaire, ainsi que des grands principes de la physiopathologie, est souhaitée. Une curiosité pour la recherche translationnelle et les applications thérapeutiques de l'immunologie sera un atout.

Programme / plan / contenus

**J1 :**

- Introduction générale
- Récepteurs Fc comme cibles thérapeutiques
- Lymphocytes T régulateurs et auto-immunité
- Complications auto-immunes de l'immunothérapie anticancéreuse

**J2 :**

- TLR et auto-immunité
- Co-stimulation et cibles thérapeutiques
- Cytokines de l'inflammation : nouvelles thérapies ciblées

**J3**

- Anticorps thérapeutiques I & II  
*De l'anticorps chimérique aux CAR-T cells : 40 ans d'ingénierie moléculaire*
- Le mastocyte dans l'allergie et les mastocytoses

**J4**

- Ciblage thérapeutique des lymphocytes B
- Spondylarthrite expérimentale et thérapies anti-

| Matières                                                                | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">De la cellule souche<br/>à l'immunité<br/>fonctionnelle</a> | 3    | Semestre 1 | 28    |    |    |              |              |           |               |        |         |

## De la cellule souche à l'immunité fonctionnelle

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 28

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Cette UE s'adresse à des étudiants ayant acquis les bases de l'immunologie, de la biologie cellulaire et moléculaire.

Une connaissance des grands principes de l'immunité innée et adaptative, ainsi que des principaux types cellulaires impliqués (lymphocytes, macrophages, cellules dendritiques), est souhaitée.

Les étudiants doivent être capables de lire et de comprendre des articles scientifiques en anglais.

### Objectifs d'apprentissage

Cette unité d'enseignement a pour objectif d'explorer la construction du système immunitaire depuis la cellule souche hématopoïétique jusqu'à la mise en place d'une immunité fonctionnelle et régulée.

Les étudiants apprendront à comprendre et à intégrer les processus développementaux, métaboliques et environnementaux qui façonnent la diversité et la spécialisation des cellules immunitaires.

À l'issue de l'UE, les étudiants seront capables de :

- Décrire l'ontogenèse du système hématopoïétique et la différenciation des lignages immunitaires.
- Expliquer les mécanismes de développement et de maturation des lymphocytes T, B, des cellules dendritiques et myéloïdes.
- Comprendre les principes d'homéostasie et de tolérance du système immunitaire.
- Intégrer les interactions entre immunité, microbiote, métabolisme et système nerveux dans la régulation des réponses immunitaires.
- Relier les dérégulations développementales ou métaboliques à des pathologies auto-immunes, inflammatoires ou infectieuses.

Cette UE met l'accent sur la compréhension intégrée des

| <b>Matières</b>                                                                                     | <b>ECTS</b> | <b>Semestre</b> | <b>Cours</b> | <b>TD</b> | <b>TP</b> | <b>Cours-<br/>TD</b> | <b>Cours-<br/>TP</b> | <b>TD-<br/>TP</b> | <b>A<br/>distance</b> | <b>Projet</b> | <b>Tutorat</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------|
| <a href="#"><u>Outils et Plateformes<br/>Technologiques pour<br/>l'Immunologie<br/>UPSaclay</u></a> | 3           | Semestre 1      | 20           | 6         |           |                      |                      |                   |                       |               |                |

# Outils et Plateformes

## Technologiques pour l'Immunologie

### UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 20

Travaux dirigés : 6

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les étudiants doivent maîtriser les notions fondamentales en biologie cellulaire, génétique/génomique, et immunologie, notamment la structure et la fonction des cellules immunitaires, les interactions ligand–récepteur, et les bases des réponses immunitaires adaptatives et innées. Des compétences de base en analyse de données biologiques et en lecture critique d'articles scientifiques sont également souhaitées.

Programme / plan / contenus

#### **Module 1 : Technologies de pointe pour l'analyse cellulaire**

- Cytométrie en flux : tests fonctionnels et analyse multiparamétrique
- Cytométrie de masse

#### **Module 2 : Approches transcriptomiques en immunologie**

- Apports des données transcriptomiques à la recherche en immunologie
- Transcriptomique spatiale et application en immunologie
- Séquençage haut débit
- Analyses bioinformatiques des données RNA-seq

#### **Module 3 : Technologies moléculaires en immunologie**

- Édition du génome par CRISPR/Cas9
- Interactions acides nucléiques–protéines

#### **Module 4 : Imagerie et modèles précliniques**

- Imagerie fonctionnelle in vivo
- Organoïdes et applications en immunologie

| Matières                                 | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Stage en<br/>Laboratoire</a> | 30   | Semestre 2 |       |    |    |              |              |           |               |        |         |
| ■                                        |      |            |       |    |    |              |              |           |               |        |         |

## Stage en Laboratoire

ECTS : 30

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Apprentissage autonome : 900

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les pré-requis pour l'UE stage sont d'avoir mené à bien le travail demandé dans le cadre de l'UE Projet du M2 Biologie Santé Parcours Immunologie.

Programme / plan / contenus

L'UE de stage correspond à la partie pratique de la formation pour le M2 Biologie Santé Parcours Immunologie.

L'étudiant se voit confier un projet par le chercheur qui l'encadre. Il doit lire et assimiler la bibliographie relative à ce

projet, participer à la conception des expériences qui répondront à la question posée et réaliser ces expériences. Les

résultats obtenus à l'issue du travail expérimental seront analysés et interprétés par l'étudiant. L'ensemble du travail

sera présenté par écrit sous forme d'un manuscrit qui sera expertisé par le jury et à l'oral sous forme d'une présentation de 15 minutes avec support vidéo projeté.

Objectifs d'apprentissage

- faire une recherche bibliographique
- concevoir et réaliser des expériences de façon autonome
- analyser les données
- interpréter et mettre en forme les résultats obtenus
- travailler en équipe

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue Intégrale

## Connaissances spécialisées

| Matières                                                                       | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Immunité et vieillissement : de la physiologie à la pathologie</a> | 3    | Semestre 1 | 24    |    |    |              |              |           |               |        |         |

## Immunité et vieillissement : de la physiologie à la pathologie

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les étudiants devront avoir des bases en immunologie et biologie cellulaire/biologie du vieillissement.

Cette UE est mutualisée entre les Masters d'Immunologie et de Biologie du Vieillissement. Un cours d'Immunologie générale ainsi que le cours traitant du vieillissement physiologique du système immunitaire (dispensé aux étudiants de Master 2 Immunologie) est proposé pour les étudiants du Master 2 de Biologie du Vieillissement.

Programme / plan / contenus

- Evolution de l'homéostasie du compartiment lymphocytaire T au cours du vieillissement (M. Labalette Immunologie Biologique Lille)
- Environnement inflammatoire : Inflamm-aging (N Gensous Médecine Interne Bordeaux)
- Stress mitochondrial et vieillissement du système immunitaire (JM Corsi Immunologie UVSQ)
- Epigénome et vieillissement du système immunitaire (R Bechara Immunologie Université Paris Saclay)
- Le rôle de l'instabilité génomique dans les mécanismes d'immunosénescence (H Izquierdo-fernandez Immunologie Institut Curie Paris)
- Impact de l'infection par le VIH sur le Vieillissement prématuré du système immunitaire (C Capron Immunologie Biologique Université Paris Saclay/UVSQ)
- Sénescence cellulaire et infections respiratoires (F Trottein Immunologie Institut Pasteur)
- Effet du vieillissement sur les réponses immunitaires consécutives à une vaccination (K Benihoud Immunologie Université Paris Saclay)

| <b>Matières</b>                                                                               | <b>ECTS</b> | <b>Semestre</b> | <b>Cours</b> | <b>TD</b> | <b>TP</b> | <b>Cours-<br/>TD</b> | <b>Cours-<br/>TP</b> | <b>TD-<br/>TP</b> | <b>A<br/>distance</b> | <b>Projet</b> | <b>Tutorat</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------|
| <a href="#"><u>Inflammation et<br/>réponse innée anti-<br/>infectieuse -<br/>UPSaclay</u></a> | 3           | Semestre 1      | 24           | 4         |           |                      |                      |                   |                       |               |                |



## Inflammation et réponse innée anti-infectieuse - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 24

Travaux dirigés : 4

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Connaissances solides en immunologie et microbiologie.

Master 1 comportant des UE d'Immunologie.

Maîtrise de la langue française

Programme / plan / contenus

Cette UE de Master2 est à la frontière de l'immunologie et de la microbiologie. Elle est dédiée à la compréhension des mécanismes de l'immunité innée en réponse à une agression microbienne de l'hôte (avec un accent sur la réponse antibactérienne).

Le rôle des cellules phagocytaires sera particulièrement développé, notamment les polynucléaires neutrophiles et leurs grandes fonctions (expression des récepteurs de type TLR et NLR, migration, explosion oxydative, dégranulation et synthèse de médiateurs, nétose, apoptose ...). Les mécanismes d'autophagie sont aussi exposés. Des exemples d'organes-cibles de cette réponse innée sont donnés, comme le poumon au cours de la tuberculose, ou le tube digestif au cours des maladies inflammatoires chroniques intestinales qui sera l'occasion d'aborder le cas très particulier du microbiote.

Les pistes thérapeutiques innovantes visant à moduler cette réponse innée seront également discutées.

Objectifs d'apprentissage

Comprendre les grands principes de la réponse innée anti-infectieuse via des données fondamentales et cliniques.

Organisation générale et modalités pédagogiques

Les intervenants sont immunologistes ou microbiologistes, chercheurs ou cliniciens, afin d'assurer une formation translationnelle.

| Matières                                                  | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|-----------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Immunothérapie des<br/>cancers - UPSaclay</a> | 3    | Semestre 1 | 22    |    |    |              |              |           |               |        |         |

## Immunothérapie des cancers - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 22

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les étudiants doivent avoir validé un master 1 ou équivalent, de préférence en biologie ou technologie ou sciences du vivant, parler français ou anglais, assister aux cours littéraires pendant 5 jours, et valider l'examen écrit comportant une analyse d'article en anglais (pour répondre à 5-6 questions) et une question de cours sur 2 heures.

Programme / plan / contenus

Le programme va couvrir les chapitres suivants sur 22 heures de cours magistraux avec des experts reconnus internationalement dans ces domaines :

- Généralités sur les composantes de l'immunologie antitumorale : concepts et acteurs
- Chimiothérapie revisitée : de la mort tolérigène à la mort immunogène, du conventionnel à l'ADC (antibody drug conjugate)
- Phénotype et fonctions et hétérogénéité des cellules myéloïdes : de la cellule dendritique aux cellules monocytaires et macrophagiques
- Biologie des lymphocytes T régulateurs et du VEGF
- Lymphocytes T : sous populations, fonctions : activation et épuisement
- Principe de la vaccination et éducation des lymphocytes T pour une réponse mémoire
- Les lymphocytes innés : rôle et impact des cellules NK dans les tumeurs
- Géodistribution tissulaire des populations immunitaires intratumorales (TIL, TLS et stroma)
- Stress et immunité : ACBP/DBI comme immunosuppresseur systémique
- Points de contrôle du système lymphoïde : principes, efficacité, toxicité
- Immunothérapies locales : virus lytiques, bactéries et anticorps
- Impact du microbiote intestinal dans la réponse à

| <b>Matières</b>                                           | <b>ECTS</b> | <b>Semestre</b> | <b>Cours</b> | <b>TD</b> | <b>TP</b> | <b>Cours-<br/>TD</b> | <b>Cours-<br/>TP</b> | <b>TD-<br/>TP</b> | <b>A<br/>distance</b> | <b>Projet</b> | <b>Tutorat</b> |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------|
| <a href="#"><u>Immunologie anti-virale - UPSaclay</u></a> | 3           | Semestre 1      | 26           | 4         |           |                      |                      |                   |                       |               |                |

## Immunologie anti-virale - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 26

Travaux dirigés : 4

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les étudiants (Médecins, Pharmaciens ou Scientifiques)  
doivent être titulaires d'un Master 1 d'Immunologie

Programme / plan / contenus

-Mécanismes généraux des réponses lymphocytaires  
antivirales au cours des infections virales aiguës et  
chroniques. Analyse des réponses lymphocytaires  
antivirales au cours des principales infections virales  
humaines, ainsi que de leurs altérations dans les contextes  
d'immunodépression et lors des situations  
d'immunopathologie.

-Étude des mécanismes de restauration immunitaire.  
Exploration des approches vaccinales et des approches  
thérapeutiques antivirales, incluant les immunothérapies et  
les thérapies cellulaires.

-L'unité d'enseignement comprend également une séance  
de présentations orales d'articles scientifiques portant sur  
l'immunologie antivirale.

Objectifs d'apprentissage

Acquérir les bases générales de l'immunité antivirale,  
ainsi que ses déclinaisons normales et pathologiques au  
cours des principales infections virales aiguës et  
chroniques humaines. Acquérir les principes des  
vaccinations, des thérapies et des biothérapies antivirales.

Organisation générale et modalités pédagogiques

L'ensemble des intervenants sont des immunologistes  
et/ou virologues, chercheurs et/ou cliniciens, disposant  
d'une expertise reconnue dans la thématique de leur  
enseignement. La partie consacrée aux présentations  
orales d'articles permet aux étudiants de se familiariser  
avec l'analyse critique et la synthèse d'articles  
scientifiques, ainsi qu'avec l'argumentation lors des  
présentations orales. Les cours ont lieu en présentiel, ou

| Matières                                                                                                                          | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#"><u>Analyse<br/>multiparamétrique<br/>des voies de<br/>signalisation à<br/>l'échelle cellulaire -<br/>UPSaclay</u></a> | 3    | Semestre 1 | 7     |    | 18 |              |              |           |               |        |         |

# Analyse multiparamétrique des voies de signalisation à l'échelle cellulaire - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 7

Travaux pratiques : 18

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Aucun pré-requis n'est demandé puisque l'objectif de ce cours pratique de 25 heures est de former les étudiants aux méthodes d'analyse du rôle du  $Ca^{2+}$  dans les voies de signalisation et à l'analyse multiparamétrique des voies de signalisation par cytométrie en flux.

Programme / plan / contenus

## 1. Cours magistraux (7 heures)

**Objectif :** Poser les bases conceptuelles et méthodologiques nécessaires aux travaux pratiques.

- **Signalisation calcique et rôle du  $Ca^{2+}$  comme second messenger**
  - Mécanismes de mobilisation du  $Ca^{2+}$  intracellulaire et influx calcique (SOCE).
  - Rôle du  $Ca^{2+}$  dans l'activation des lymphocytes T et B.
  - Présentation des outils de mesure : spectrofluorimétrie, sondes ratiométriques.
  - Analyse des données et interprétation des profils. Discussion générale sur les implications biologiques des résultats obtenus.
- **Cytométrie en flux multiparamétrique**
  - Principes de base : fluorescence, marqueurs, compensation.
  - Immunophénotypage : panels d'anticorps, stratégies de marquage (extra et intracellulaire) pour les sous-populations lymphocytaires et les cellules dendritiques.
- Analyse des données (logiciel FlowJo) et interprétation des profils d'activation. Discussion générale sur les implications biologiques des résultats obtenus.

| Matières                              | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|---------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">UE libre Catalogue S1</a> | 2.5  | Semestre 1 |       |    |    |              |              |           |               |        |         |
| ■                                     |      |            |       |    |    |              |              |           |               |        |         |

## UE libre Catalogue S1

ECTS : 2.5

Semestre calendaire : Semestre 1

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Terminale

Compétences linguistiques et transversales

| Matières                                                  | ECTS | Semestre   | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|-----------------------------------------------------------|------|------------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| <a href="#">Communication orale en anglais - UPSaclay</a> | 3    | Semestre 1 | 2     | 2  |    |              |              |           |               |        |         |

## Communication orale en anglais - UPSaclay

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 2

Travaux dirigés : 2

Apprentissage autonome : 20

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les pré-requis pour cet enseignement sont d'avoir atteint un niveau B1+/B2 en anglais et d'avoir mené à bien le travail demandé dans le cadre de l'UE Projet du M2 Biologie Santé Parcours Immunologie.

Programme / plan / contenus

L'accompagnement à la préparation de la présentation du projet associé à son stage de recherche pour l'année de M2 repose sur un cours d'anglais et des TD en groupes.

Un accès à une application d'autoformation en anglais, dont le coût est pris en charge, est également fourni.

Objectifs d'apprentissage

L'objectif de cette UE est d'aider l'étudiant(e) à améliorer sa capacité à réaliser une communication scientifique en anglais.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

|                                 |   |            |   |   |
|---------------------------------|---|------------|---|---|
| <a href="#">Projet de stage</a> | 9 | Semestre 1 | 0 | 2 |
|---------------------------------|---|------------|---|---|

35

| Matières | ECTS | Semestre | Cours | TD | TP | Cours-<br>TD | Cours-<br>TP | TD-<br>TP | A<br>distance | Projet | Tutorat |
|----------|------|----------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------|---------------|--------|---------|
| ■        |      |          |       |    |    |              |              |           |               |        |         |

## Projet de stage

ECTS : 9

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 0

Travaux dirigés : 2

Projet tutoré 5

Projet : 35

Apprentissage autonome : 8

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Programme / plan / contenus

Cette UE correspond à la préparation du projet qui sera développé lors du stage de recherche de l'année de M2.

Il s'agit pour l'étudiant de réaliser une synthèse bibliographique sur son sujet de recherche et de dégager la problématique et les objectifs de son stage de recherche.

Ce travail est ensuite mis en forme et présenté devant un jury afin de permettre une évaluation de la maîtrise du projet par l'étudiant.

Objectifs d'apprentissage

- réaliser une recherche bibliographique
- dégager une problématique et des objectifs sur une thématique de recherche
- mettre en forme un projet et le présenter à l'oral

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

## Lieu(x) d'enseignement

ORSAY

CRETEIL

LE KREMLIN BICETRE

VILLEJUIF

## Contact(s)

-

**Géraldine SCHLECHT-LOUF**

PR

•

**Olivier LAMBOTTE**

PU PH

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/biologie-moleculaire-et-cellulaire/m2-immunologie>