

## INSERTION PROFESSIONNELLE POST-MASTER

### Domaines d'activités

- > Activités spécialisées scientifiques et techniques :

### Catégories socioprofessionnelles

- > Cadres : **100%**

### Types de contrats

- > CDI : **33 %**
- > CDD : **33%**
- > Contrats doctoraux : **33%**

### Emplois exercés

- > Ingénieur en bio-informatique
- > Développeur d'application Web ou logiciels dédiés à la bio- informatique
- > Chef de projets recherche et développement en bio-informatique



## PARIS DIDEROT - CAMPUS PARIS RIVE GAUCHE

## FORMATION EN ALTERNANCE

SCIENCES | TECHNOLOGIES | SANTÉ

## CONTACTS

### RESPONSABLE DE FORMATION

**Catherine Etchebest**  
01 44 49 30 58  
catherine.etcbebest@univ-paris-diderot.fr

### COORDINAT.EUR.RICES. PÉDAGOGIQUES

(Parcours Biologie-Informatique)

**Catherine Etchebest**  
**Delphine Flatters**  
delphine.flatters@univ-paris-diderot.fr  
**Jean-Christophe Gelly**  
jean-christophe.gelly@univ-paris-diderot.fr,  
**Gautier Moroy**  
gautier.moroy@univ-paris-diderot.fr

### SECRÉTARIAT PÉDAGOGIQUE

#### Master 1 et 2

**Katielle Malassingne**  
UFR Sciences du Vivant  
Bâtiment Lamarck B - Bureau RH66  
35, rue Hélène Brion | Paris 13<sup>e</sup>  
01 57 27 82 46  
katielle.malassingne@univ-paris-diderot.fr

## MASTER

Bio-informatique

# BIOLOGIE- INFORMATIQUE

**OFFRE DE FORMATION - INSCRIPTION - ORIENTATION - VIE DE CAMPUS**  
plus d'information > <http://biteach.sdv.univ-paris-diderot.fr/>

### Titres requis

- > Master 1 : BAC+3 en sciences de la vie/du vivant/ biomédicales, chimie, informatique, bio-informatique.
- > Master 2 : BAC + 4 en bio-informatique, biologie-informatique, sciences

biomédicales, biologie, biochimie, génétique, informatique, chimie-physique, mathématiques appliquées, biophysique.

### Modalités de formation

- > Formation initiale / continue
- > Contrat d'apprentissage
- > Contrat de professionnalisant
- > VAE

### Niveau d'études obtenu

- > BAC +5

### Crédits validés

- > 120 ECTS

### Volume horaire

- > 35 h / semaine

# MASTER BIOLOGIE-INFORMATIQUE

Le master Bio-informatique est une formation solide et interdisciplinaire, à l'interface de la biologie et de l'informatique. Il dote les étudiant.e.s de compétences indispensables pour proposer des solutions innovantes afin de traiter des projets en relation avec la bio-informatique, l'ingénierie de plates-formes en biologie ou la recherche in silico de molécules thérapeutiques. Outre la maîtrise du langage de programmation, un socle commun de compétences méthodologiques est assuré par l'enseignement qui recouvre les domaines des méthodes statistiques adaptées à la fouille et au traitement des données en grand volume ; des méthodes d'apprentissage et de prédiction basées sur les concepts de l'intelligence artificielle. Ce socle est combiné à des connaissances approfondies en biologie (en particulier le domaine des « omiques »), biochimie et chimie. En complément de ces fondamentaux, des enseignements spécialisés à choisir parmi un ensemble d'options orientent progressivement l'étudiant.e vers l'un des 4 parcours. Le master est ouvert à l'apprentissage dès le master 1 et s'appuie sur un réseau pérenne de collaborateurs, entreprises et laboratoires académiques, qui accueillent les étudiant.e.s en stage et participent à la formation.

Le bio-informaticien du master : un expert, acteur indispensable de la biologie moderne, doté d'une véritable double compétence.

Le parcours biologie-Informatique couvre les trois grands domaines de la bio-informatique que sont la bio-informatique des omiques, la bio-informatique structurale et la bio-informatique systémique et de synthèse. L'un des atouts de la formation réside dans son approche pédagogique basée sur la pratique (« learning-by-doing »). Différents projets tuteurés menés de manière collective ou individuelle confrontent l'étudiant.e à une problématique à résoudre. Ces projets comportent des aspects techniques (programmation d'outils) mais mettent également en avant les capacités organisationnelles (gestion de projets, hiérarchisation et répartition de tâches), d'analyse et de synthèse des étudiant.e.s. A l'issue de la formation, les étudiant.e.s sont doté.e.s aussi bien de compétences techniques, de savoirs en biologie des omiques, que des compétences transversales leur permettant d'agir en tant que chef.fe.s de projets pour s'intégrer aisément dans les entreprises du secteur.

## COMPÉTENCES VISÉES

### Disciplinaires

- › Maîtrise des techniques et méthodes de la bio-informatique (biostatistique, langage de programmation, bases de données, modélisation moléculaire, méthodes dédiées à la fouille des données)
- › Déploiement et gestion des bases de données biologiques et de plates-formes bio-informatiques
- › Développement des outils logiciels dédiés à l'exploration et l'exploitation des données du vivant respectant une démarche qualité.
- › Conception et réalisation des projets de bio-informatique des omiques et/ou de bio-informatique structurale
- › Maîtrise des principaux concepts de la

biologie moderne

- › Capacités d'analyse d'un problème biologique et identification des solutions bio-informatiques à mettre en œuvre ou développement des outils adaptés à la problématique posée
- › Capacités de coordination de tâches en concertation avec les biologistes
- › Établissement d'un budget sous forme d'évaluation des coûtsRéalisation de synthèses des résultats sous forme de rapports écritsRédaction de tutoriaux pour outils bio-informatiques développésMaîtrise de la sécurité, l'intégrité et la confidentialité des données
- › Maîtrise de la réglementation en sécurité informatique

### Transversales et personnelles :

- › Expression en anglais et dans le langage scientifique du domaine
- › Maîtrise des supports de communication (écrits et oraux)
- › Sens de l'organisation, de la rigueur et de la méthode
- › Capacité de synthèse
- › Capacité à convaincre et à défendre un projet
- › Capacité d'interagir avec des publics de compétences variées



## PROGRAMME DE LA FORMATION

### Rythme d'alternance

#### Master 1

- › Septembre à fin février : 3 jours de cours et 2 jours en entreprise
- › Mars à fin juin : 2 mois cours et 2 mois en entreprise
- › Juillet à fin août : temps plein en entreprise

#### Master 2

- › De septembre à fin octobre : cours
- › Novembre : entreprise
- › De décembre à mi-janvier : cours
- › De mi-janvier à mi-mars : entreprise
- › De mi-mars à fin avril : cours
- › A partir de mai : entreprise

### Langues vivantes

Les enseignements sont donnés principalement en langue française mais incluent des modules de l'anglais scientifique

## MASTER 1

### Semestre 1

- › Bases de Unix et R (Mise à niveau)
- › Fondamentaux (7 crédits) : Biochimie - Biostatistiques - Programmation R (projet ou cours selon niveau)
- › Programmation et outils mathématiques (9 crédits) : 2 (si informatique) ou 3 parmi Mathématiques / Optimisation et apprentissage en biologie / Programmation python / Algorithmique / Projet tuteuré / UE majeure Informatique.
- › Pratique et approfondissement (8 crédits) : 2 (si informatique) ou 3 parmi Périodes en entreprise (1) et (2)\* / Projet tuteuré-majeure biologie ou informatique / Programmation avancée / Bases de données / UE choix majeure Informatique / UE choix majeure Biologie
- › Orientation thématique (1) : Biologie et Bio-informatique (6 crédits) : Biologie innovante et Bio-informatique de base

### Semestre 2

- › Fondamentaux avancés (6 crédits) : Analyse de données massives et Biophysique des interactions
- › Orientation thématique (2) (18 crédits) : 5 ou 6 parmi Période en entreprise (3)\* / Bio-informatique structurale / Omiques (1) / Dynamique des macromolécules / Traitement du signal / Traitement d'images / Stabilité des génomes et épigénomes / Interactions moléculaires dans les milieux biologiques / Programmation Web / Projets tuteurés Rosalind / Génétique des populations / Génomique et évolution bactérienne et virale / UE choix majeure Informatique / UE au choix autres parcours du master
- › Professionnalisation (6 crédits) : Période en entreprise (4)\* et préparation tuteurée

## MASTER 2

### Semestre 3

- › Programmation et gestion de projets (3 crédits) : Programmation et projet tuteuré ou UE Libre dans une liste définie.
- › Apprentissage, intelligence artificielle et optimisation (AIAO) (3 crédits)
- › Applications et projets omiques (6 crédits) : 2 au choix parmi : Biophysique des technologies omiques / Bioinformatique de la génomique, de la métagénomique / Biologie des plates-formes / Production et gestion des Big Data en biologie / Omique (2) / Physique optique.
- › Bioinformatique structurale (2) (6 crédits)
- › Projets tuteurés et spécialisation (1) (3 crédits) au choix parmi : Bio-informatique intégrative et systémique ou Omique (2)
- › Période en entreprise (9 crédits)

### Semestre 4

- › Période en entreprise (21 crédits)
- › Conception et gestion d'un projet de recherche (3 crédits)
- › Projets tuteurés et spécialisation (2) (6 crédits) : 2 au choix parmi Projets tuteurés spécialisés en bio-informatique / Omiques (3) / Traitement avancé du signal / Traitement approfondi des images

## ENTREPRISES, LABORATOIRES OU ORGANISMES D'ACCUEIL

- › Entreprises pharmaceutiques, de biotechnologie, agroalimentaires en France et à l'étranger
- › Fonction publique spécialisée (EPST, universités, CNRS, INSERM, INRA, CEA, APHP)
- › Instituts de recherche : Institut Pasteur, Institut Curie
- › Entreprises spécialisées en bioinformatique