

# Master parcours Bioinformatique et biologie des systèmes (BBS)

Bio-informatique



Diplôme  
Master (LMD)



Domaine(s)  
d'étude  
Bioingénierie -  
Biotechnologies,  
Biologie -  
Biochimie,  
Génétique,  
Biologie  
et Santé,  
Neurosciences,  
Bioingénierie -  
Biotechnologies,  
Mathématiques,  
Ingénierie  
mathématique,  
Sciences de  
la décision,  
Sciences de  
la décision,  
Modélisation  
- Calcul  
scientifique,  
Santé publique,  
Agronomie,  
Biosciences  
végétales,  
Œnologie,  
Sciences et  
industries  
agroalimentaires,  
Ingénierie  
agronomique,  
Microbiologie



Accessible en  
Formation en  
apprentissage,  
Formation  
continue,  
Formation  
initiale, VAE



Établissements  
Université de  
Toulouse (EPE)

## Présentation

Ce parcours de master comprend deux années proposant une solide formation disciplinaire en Bioinformatique et en Biologie des Systèmes. L'accent est mis sur le traitement et l'intégration des différents types de données Omics, et la modélisation mathématique des réseaux de gènes pour

étudier *in silico* le comportement dynamique du système biologique.

**La première année (M1)** correspond à une formation de 60 ECTS, construite sur un ensemble commun d'UE permettant au premier semestre d'acquérir les fondements disciplinaires en informatique, mathématiques et bioinformatique. Suivant l'origine des étudiant.e.s, Biologie ou Informatique, une UE au choix leurs permet d'acquérir les bases de l'autre discipline.

**Le second semestre** propose des UE d'approfondissement en programmation et en bioinformatique pour le traitement des données issues des approches à haut débit, l'extraction de connaissances à partir de grands jeux de données et l'initiation aux analyses d'évolution moléculaire. Deux UE au choix parmi 3 permettent d'acquérir un complément de formation soit en modélisation moléculaire, soit en statistiques multivariées.

Deux UE de langues vivantes sont proposées l'une au S1 et l'autre au S2.

Une UE de **projet tuteuré** est proposée au S2 étant donné l'absence de stage obligatoire en M1 due à la nécessité de renforcer les compétences disciplinaires. Les étudiant.e.s sont, cependant, **fortement encouragés à effectuer un stage en fin d'année universitaire**.

**La deuxième année (M2) comprend une formation théorique (semestre 3, 30 ECTS)** s'articulant autour de 8 UE dont la pédagogie fait appel le plus largement possible au travail en autonomie et/ou en groupe et s'appuie sur l'analyse des processus d'acquisition des connaissances scientifiques, des ateliers pratiques et la réalisation de projets. Deux UE portent sur la gestion de données biologiques complexes et une sur une introduction aux approches d'IA. Une UE aborde l'étude de la relation entre évolution des génomes et adaptation à des environnements différents. Deux UE d'initiation à la **biologie des systèmes** sont organisées sous forme d'ateliers consacrés à différentes problématiques scientifiques d'actualité, abordant, d'une part, les traitements d'intégration des données obtenus par différentes approches à haut débit pour caractériser le système, et d'autre part, les approches de modélisation mathématique pour mieux comprendre son comportement dynamique. La rigueur et la démarche scientifique requises pour réaliser la synthèse de travaux scientifiques et leur présentation sont abordées dans l'UE communication scientifique. Finalement, une UE aborde le développement des compétences transversales nécessaires à une insertion professionnelle réussie.

**La formation pratique (S4)** consiste en un stage de 6 mois soit en milieu académique, soit en entreprise, en France ou à l'étranger. Il est validé par un rapport écrit et une soutenance orale en fin d'année.

---

## Objectifs

Le parcours BBS est une formation multidisciplinaire en biologie, informatique et mathématiques pour une biologie holistique qui fera face aux défis scientifiques de demain en Biologie et en Santé

---

## Savoir-faire et compétences

- Concevoir, gérer et administrer un système d'informations à travers l'administration de bases de données volumineuses et complexes de manière à extraire des informations pertinentes dans le cadre de projets biologiques
- Conceptualiser des problèmes liés à l'analyse de données biologiques complexes et développer des réponses méthodologiques adaptées par leur traduction en terme d'algorithmique et leur implémentation sous forme de solutions logicielles.
- Traiter, intégrer et analyser des données massives, complexes et hétérogènes (génomiques, données issues d'expériences à haut débit, données environnementales, épidémiologiques, etc.) produites dans différents domaines de la biologie (santé, agronomie ou environnement) pour en extraire des connaissances facilitant l'aide à la décision et/ou au diagnostic.
- Comprendre et prédire le comportement dynamique d'un système ou processus biologique en représentant les connaissances disponibles dans un modèle mathématique et en confrontant simulations numériques et résultats expérimentaux afin d'aider aux développements d'expérimentations plus ciblées.

---

## Admission

---

### Pré-requis obligatoires

- Licence Sciences de la Vie
- Licence d'Informatique

Les candidatures d'étudiant.e titulaire d'une licence montrant une forte interdisciplinarité Sciences de la vie, Mathématique et Informatique, ou titulaire d'une double licence Biologie-Informatique ou d'une licence Sciences de la vie ayant suivi le parcours BIOMIP de l'UT3 sont particulièrement adaptées à la poursuite d'étude dans le parcours BBS.

## Et après...

### Poursuite d'études

A l'issue de ce parcours de master, les étudiant.e.s peuvent poursuivre en Doctorat :

- au sein de L'Ecole Doctorale Biologie - Santé - Biotechnologies (BSB) dans la spécialité « Bioinformatique, génomique et Biologie des Systèmes »
- au sein de l'Ecole Doctorale Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries (SEVAB)

A l'issue de ce master, les étudiant.e.s peuvent poursuivre en Doctorat dans une autre université en France ou à l'étranger

### Insertion professionnelle

L'évolution rapide des technologies dans le domaine des sciences de la vie et la généralisation de ces approches globales dans l'analyse du vivant génèrent dans les laboratoires publics et privés une demande accrue de jeunes cadres possédant des compétences pluridisciplinaires en biologie-informatique-mathématique et pouvant de plus jouer un rôle d'interface au sein de ces laboratoires.

Les débouchés professionnels se situent donc dans les secteurs d'activités privées ou publiques faisant appel aux traitements informatiques et mathématiques des données biologiques, notamment en agroalimentaire, pharmacologie, environnement et santé. Les secteurs d'activités concernés sont larges :

- sociétés innovantes (« Start-Up ») de biotechnologies
- industries pharmaceutiques et cosmétiques

- firmes semencières, entreprises tournées vers les biotechnologies végétales
- Industrie agroalimentaire
- organismes de Santé Publique et de l'Environnement
- plateformes technologiques des Génopoles
- laboratoires de recherche
- Ingénieur.e de recherche ou d'études bio-informaticien(ne) en entreprise (service R&D), dans les centres et instituts de recherche et sur des plateformes technologiques.
- Conseiller bio-informaticien(ne)
- Chargé.e d'études en bio-informatique et traitement de l'information
- Data manager
- Data scientist
- Développeur/développeuse d'applications informatiques à visée scientifiques et biomédicales
- Administrateur/administratrice de bases de données
- Chargé.e de recherche en bio-informatique et traitement de l'information

## Métiers de demain

**Thématiques :** Intelligence artificielle

**Projets porteurs :** EFELIA-ANITI

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

### En savoir plus

Lien vers le site du diplôme

<https://www.univ-tlse3.fr/decouvrir-nos-diplomes/master-parcours-bioinformatique-et-biologie-des-systemes-bbs>