



Master en bioinformatique et modélisation

Cette formation est enseignée en anglais et en français.

Le programme 2024-2025 est susceptible d'être modifié. Celui-ci est donné à titre indicatif.

Mnémonique du programme

MA-BINF

> Finalité *Approfondie* : M-BINFA

Type d'études

Master 120 crédits

Langue de l'enseignement

anglais et français

Horaire

journalière

Catégorie / thématique

Sciences et techniques / Sciences

Campus

Plaine et Solbosch

Objectif des études

Du séquençage des génomes à l'analyse des processus cellulaires dynamiques en passant par l'étude des structures protéiques, la résolution des problèmes actuels de la biologie repose de plus en plus sur une complémentarité entre l'approche expérimentale et l'approche théorique qui permet d'analyser, modéliser et simuler sur ordinateur les systèmes biologiques, des niveaux moléculaire et cellulaire jusqu'à ceux des organismes et des populations.

Pour répondre à cette évolution, le Master forme les étudiants, issus de disciplines variées, à la bioinformatique génomique, la bioinformatique structurale et la modélisation des processus dynamiques.

À l'issue de la formation, les personnes diplômées seront capables d'utiliser et de concevoir des méthodes de bioinformatique et de modélisation afin de répondre, en étroite collaboration avec des chercheurs expérimentateurs, à tous les aspects d'une question biologique.

Les + de la formation

L'ULB a joué un rôle pionnier dans le développement des nouvelles disciplines enseignées par ce Master et dispose aujourd'hui d'une masse critique de laboratoires de recherche et d'enseignants experts dans ces domaines.

La bioinformatique et la modélisation intéressent un nombre croissant de laboratoires de recherche de différentes facultés (Sciences, Médecine, École interfacultaire de Bioingénieurs, École polytechnique de Bruxelles). Le Master en Bioinformatique et Modélisation de l'ULB bénéficie en outre de l'existence du Brussels Interuniversity Institute of Bioinformatics - (IB)² (<http://ibsquare.be>), une structure transfacultaire et interuniversitaire qui regroupe des bioinformaticiens issus de la VUB et de l'ULB.

Le programme proposé par l'ULB pour ce Master permet de couvrir les domaines les plus modernes de la bioinformatique et de la modélisation. Parmi les domaines d'applications, citons l'analyse de génomes, l'épigénétique, la conception rationnelle de médicaments, la modélisation des réseaux génétiques et métaboliques, la biologie synthétique, ou encore le traitement de grandes quantités de données ("big data").

Aujourd'hui, le secteur de la recherche académique et les entreprises biotechnologiques et pharmaceutiques innovantes cherchent à recruter de jeunes scientifiques qui bénéficient de ce type de formation. Ce mouvement, amorcé il y a plusieurs années, ne cesse de gagner en importance.

Méthodes d'enseignement

Le master consiste en :

- > des cours magistraux
- > des travaux pratiques sur ordinateur
- > des séances d'exercices
- > des travaux personnels et des projets

Le cursus comprend également:

- > un stage (10 crédits)
- > un mémoire (25 crédits)



Réussir ses études

Choisir

Les conseillers et conseillères en information et en orientation du Service InfOR-études [/infor-etudes] vous aident dans votre choix d'études, tout au long de l'année

Réussir

Participez aux cours préparatoires [/reussir] ou bénéficiez d'aide à la réussite [/reussir], avant ou pendant vos études

Être aidé

Sollicitez une aide financière, cherchez un logement ou un job étudiant, bénéficiez d'un accompagnement [/aides] pour vos besoins spécifiques

International/Ouverture vers l'extérieur

Le Master en Bioinformatique et Modélisation dispose de partenariats académiques et industriels à l'échelle nationale et internationale qui se concrétisent par des échanges d'étudiant•e•s (entre autres dans le cadre du programme Erasmus et de stages). Les étudiant•e•s peuvent réaliser un séjour d'un ou deux quadrimestres dans une université étrangère.

Le Master en Bioinformatique et Modélisation est une formation interdisciplinaire qui permet à l'étudiant•e de maîtriser et développer des outils bioinformatiques et des approches de modélisation pour répondre à des questions biologiques.

Le cursus s'organise autour de 3 thèmes principaux: (1) approches "omiques" (génomique, transcriptomique, protéomique, et évolution), (2) biophysique et bioinformatique structurale, et (3) modélisation des processus dynamiques en biologie.

Débouchés

La formation de Master en Bioinformatique et Modélisation permet aux diplômés de s'adapter à des métiers variés dans de nombreux domaines d'activité. A l'issue de leur formation, les diplômés pourront s'orienter vers des métiers dans le secteur industriel (pharmaceutique, biotechnologie, agroalimentaire, etc), se tourner vers le secteur public (écologie et développement durable, au contrôle de qualité, biosécurité, vulgarisation scientifique) ou encore poursuivre leur parcours dans le secteur académique (enseignement et recherche à l'Université ou en Haute École).

Quelle que soit l'orientation choisie par les diplômés, l'interdisciplinarité de leur formation constituera un atout majeur.

Contacts

 ma-binf@ulb.be

 +32 2 650 40 14

 <http://www.bioinfomaster.ulb.be>

Président du jury

Jean-François FLOT

Secrétaire du jury

Matthieu DEFRANCE



Master en bioinformatique et modélisation

Finalité Approfondie

Le Master en Bioinformatique et Modélisation est une formation interdisciplinaire qui permettra à l'étudiant·e de maîtriser et développer des outils bioinformatiques et des approches de modélisation pour répondre à des questions biologiques.

Le cursus s'organise autour de 3 thèmes principaux :

- > approches "omiques" (génomique, transcriptomique, protéomique, et évolution,...)
- > bioinformatique structurale
- > et modélisation des processus dynamiques en biologie.

Bloc 1 | M-BINFA | MA-BINF

Cours de mise à niveau

Cours de mise à niveau

Un total de dix crédits à choisir parmi

Module 1	
BIOL-F4003 <small>(optionnel)</small>	Biologie générale et mécanismes de l'évolution Patrick MARDULYN (Coordonnateur) et Martine VERCAUTEREN ⌚ 5 crédits [cours magistral: 60h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français
CHIM-F208 <small>(optionnel)</small>	Biochimie 1 Cyril GUEYDAN (Coordonnateur) et Véronique KRUYIS ⌚ 5 crédits [cours magistral: 60h] 📅 année académique 🗣 Français
Module 2	
INFO-F101 <small>(optionnel)</small>	Programmation Thierry MASSART (Coordonnateur) ⌚ 10 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 36h, travaux pratiques: 24h, projet: 60h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français

Cours obligatoires

BINF-F401	Computational Methods for Functional Genomics Vincent DETOURS (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre
BINF-F402	Genomics, Transcriptomics and Epigenomics Jean-François FLOT (Coordonnateur) et Matthieu DEFRANCE ⌚ 5 crédits [cours magistral: 48h, projet: 30h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Anglais
BINF-F403	Biophysics and structural bioinformatics I Dimitri GILIS (Coordonnateur) et Fabrizio PUCCI ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Anglais
BINF-F404	Modeling dynamical systems in biology Didier GONZE (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 premier quadrimestre
BINF-F405	Biophysics and structural bioinformatics II Dimitri GILIS (Coordonnateur), Fabrizio PUCCI et Wim VRANKEN ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre
BING-F4002	Acquisition et analyse de données Marius GILBERT (Coordonnateur) et Marc DUFRENE ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 36h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français
CHIM-F422	Modélisation des rythmes du vivant Didier GONZE (Coordonnateur), Geneviève DUPONT et Jean-Christophe LELOUP ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, projet: 30h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Français
INFO-F422	Statistical foundations of machine learning Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, projet: 60h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais

INFO-F434 [Biological databases and analysis of macromolecular sequences](#) | Didier GONZE (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-F438 [Algorithms in computational biology](#) | John IACONO (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, projet: 60h]  deuxième quadrimestre  Anglais

Master en bioinformatique et modélisation

Finalité Approfondie

Bloc 2 | M-BINFA | MA-BINF

Poursuite du cursus

Cours obligatoires

- MEMO-F518 **Mémoire** | Jean-François FLOT (Coordonnateur)
 ⌚ 25 crédits [mfe/tfe: 300h] 📅 1e et 2e quadrimestre
- STAG-F036 **Stage (en milieu académique ou industriel)** | Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur)
 ⌚ 10 crédits [stage: 120h] 📅 1e et 2e quadrimestre 🗣 Français

Cours spécifiques

Sur demande motivée de l'étudiant-e et moyennant accord du Jury, un maximum de 10 crédits de cours à options peuvent être choisis parmi les cours d'un autre Master de l'ULB (ou, de manière exceptionnelle et à titre de dérogation pour un maximum de 5 crédits, parmi les cours d'un Bachelier de l'ULB).

Un total de 25 crédits à choisir parmi

- BINF-F501 (optionnel) **Determination of biomolecular structures and structural data analysis** | René WINTJENS (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 18h, exercices dirigés: 10h, projet: 32h] 📅 premier quadrimestre
- BING-F525 (optionnel) **Modélisation des écosystèmes aquatiques** | Nathalie GYPENS (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 36h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français
- BING-H4000 (optionnel) **Modeling and control of dynamical systems in bioengineering** | Philippe BOGAERTS (Coordonnateur) et Didier GONZE
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 48h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais
- BIOL-F208 (optionnel) **Biochimie et physiologie de la cellule** | Vincent RAUSSENS (Coordonnateur), Véronique KRUYTS et Maud MARTIN
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 60h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français
- CHIM-F4001 (optionnel) **Rational drug design and PKPD modeling** | Jean-Christophe LELOUP (Coordonnateur) et Martine PREVOST
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, projet: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais
- CHIM-F443 (optionnel) **Approches computationnelles des états de la matière** | Nathalie VAECK (Coordonnateur), Emilie CAUET et Martine PREVOST
 ⌚ 5 crédits [travaux pratiques: 36h, projet: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Français
- INFO-F409 (optionnel) **Learning dynamics** | Tom LENAERTS (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, projet: 60h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Anglais
- INFO-F413 (optionnel) **Randomized algorithms** | Jean CARDINAL (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, projet: 60h] 📅 premier quadrimestre 🗣 Anglais
- INFO-F439 (optionnel) **Methods in Bioinformatics** | Matthieu DEFRANCE (Coordonnateur) et Wim VRANKEN
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, projet: 90h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais
- INFO-H400 (optionnel) **Medical Information Systems** | DAVID WIKLER (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais
- INFO-H410 (optionnel) **Techniques of artificial intelligence** | Hugues BERSINI (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais
- INFO-H413 (optionnel) **Heuristic optimisation** | Thomas,T STUTZLE (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗣 Anglais

- INFO-H414
(optionnel) **Swarm Intelligence** | Marco DORIGO (Coordonnateur) et Mauro BIRATTARI
5 crédits [cours magistral: 12h, travaux pratiques: 48h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H415
(optionnel) **Advanced databases** | Esteban ZIMANYI (Coordonnateur)
5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H500
(optionnel) **Image acquisition and processing** | Olivier DEBEIR (Coordonnateur)
5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H501
(optionnel) **Pattern recognition and image analysis** | Olivier DEBEIR (Coordonnateur) et Christine DECAESTECKER
5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H515
(optionnel) **Big Data: Distributed Data Management and Scalable Analytics** | Dimitrios SACHARIDIS (Coordonnateur) et Gianluca BONTEMPI
5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, projet: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- PHYS-F512
(optionnel) **Molecular motors and stochastic processes** | Pierre GASPARD (Coordonnateur)
5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- STAT-F408
(optionnel) **Computational statistics** | Maarten JANSEN (Coordonnateur)
5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, projet: 100h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais