Master en bioinformatique et modélisation

Cette formation est enseignée en anglais et en français.

Mnémonique du programme
MA-BINF
- Finalité *Approfondie* : M-BINFA

Type d'études
Master 120 crédits

Langue de l'enseignement
anglais et français

Horaire
journée

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 étudiant▪e▪s, issu▪e▪s 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 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, biotechnologique, 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 (optionnel)
Biologie générale et mécanismes de l'évolution | Patrick MARDULYN (Coordonnateur) et Martine VERCAUTEREN
5 crédits [cours magistral: 60h] premier quadrimestre Français

CHIM-F208 (optionnel)
Biochimie 1 | Cyril GUEYDAN (Coordonnateur) et Véronique KRUYS
5 crédits [cours magistral: 60h] 1e et 2e quadrimestre Français

Module 2

INFO-F101 (optionnel)
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 Anglais

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 Anglais

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 Anglais

BING-F4002
Acquisition et analyse de données | Marius GILBERT (Coordonnateur) et Simon DELLICOUR
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] année académique Anglais/Français

STAG-F036 — Stage (en milieu académique ou industriel) | Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur)
10 crédits [stage: 120h] année académique 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 Anglais

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 KRUYS 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), Antoine Aerts, 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, travaux pratiques: 12h, 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 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 Isabelle SALMON
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