



Master en Bioinformatique et modélisation

Année académique 2022-2023



MASTER EN BIOINFORMATIQUE ET MODÉLISATION

Déchiffrer et modéliser les systèmes biologiques complexes avec des supercalculateurs.



De nos jours, la bioinformatique est devenue l'un des outils les plus importants en Sciences de la vie. Tant le monde universitaire que le secteur de l'industrie sont à la recherche de biologistes ayant des compétences en programmation, en analyse de données et en modélisation.

Alimentée par des instruments de laboratoire toujours plus perfectionnés (séquenceurs à haut-débit, spectromètres de masse...), la bioinformatique fait face à l'afflux croissant de données génomiques et permet l'analyse automatisée de milliers de molécules (protéines, métabolites...) qui régulent les processus fondamentaux de la vie. Ainsi, de puissants ordinateurs et des algorithmes d'intelligence artificielle sont quotidiennement utilisés pour comparer, prédire, modéliser... soit en amont, soit en aval des expériences menées sur le terrain ou en laboratoire.

L'objectif du master en Bioinformatique et modélisation est de permettre aux étudiants et jeunes professionnels issus des sciences de la vie (biologistes et biologistes médicaux, vétérinaires et médecins, bioingénieurs) d'acquérir une solide formation en techniques informatiques appliquées aux données biologiques.

Selon le profil de l'étudiant, ce programme est proposé en 2 formules.

FORMULE « EN UN AN »

Ce programme aménagé d'un maximum de 75 crédits (60 crédits de base et maximum 15 crédits de mise à niveau) couvre un large spectre de disciplines bioinformatiques, depuis la comparaison des séquences d'ADN jusqu'à l'analyse de données d'expression, en passant par la programmation et la modélisation de protéines.

Il s'adresse aux étudiants et étudiantes ayant réussi au moins 60 crédits du bloc 1 du master en Biochimie et biologie moléculaire et cellulaire (BBMC), ou du master en Biologie des organismes et écologie (BOE), ou du master en Océanographie ou aux étudiants porteurs du diplôme de master en Sciences chimiques, de master en Médecine, de master en Sciences biomédicales, de master en Sciences pharmaceutiques, de master en Sciences dentaires, de master en Sciences de la Santé publique, de master en Médecine vétérinaire, ou de master Bioingénieur.

FORMULE « EN DEUX ANS »

Ce programme est constitué d'un premier bloc en commun avec le master en Biochimie, biologie moléculaire et cellulaire, suivi d'un second bloc consacré à la bioinformatique. Ainsi, la première année fournit les clés de compréhension des données biologiques, tandis que la deuxième année s'attache à enseigner les techniques de programmation et les algorithmes de traitement en permettant une exploitation optimale.

Il s'adresse aux étudiant(e)s porteurs d'un diplôme :

- de bachelier dans les Sciences de la vie (au sens large, dont la chimie) ;
- de bachelier en Sciences informatiques ou de l'Ingénieur, ainsi que dans de nombreuses autres disciplines scientifiques, moyennant un complément de programme d'un maximum de 15 crédits adapté à chaque profil.

Consultez les conditions d'accès en ligne dans le programme de formation.

OUVERTURES PROFESSIONNELLES

LABORATOIRES DE RECHERCHE

- d'une université en qualité d'assistant, de chercheur du Fonds National de la Recherche Scientifique ou du Ministère de la Politique scientifique, de boursier du FRIA, de l'UE, de l'OTAN, de chercheur dans un contrat avec la Région wallonne ou l'UE ;
- du GIGA (Groupe Interdisciplinaire de Génoprotéomique Appliquée), pôle de recherche et développement liégeois dans le domaine de la biotechnologie, voir www.giga.uliege.be ;
- d'un établissement scientifique de l'Etat (Institut royal des Sciences naturelles, Jardin Botanique National, Musée royal de l'Afrique centrale) ;
- de l'industrie chimique, paramédicale, pharmaceutique, agroalimentaire ou biotechnologique ;
- d'un pays étranger par le biais de bourses de recherche nationales ou internationales (DGCI, programme nord-sud, UE...).

ENSEIGNEMENT

Enseignement secondaire et supérieur de type court en Belgique et même à l'étranger.

PROSPECTION DU MARCHÉ POUR LES INDUSTRIES PHARMACEUTIQUES, BIOTECHNOLOGIQUES ET PARAMÉDICALES

Ces masters ouvrent aussi des perspectives de carrière intéressantes à tous les niveaux : international (agences des Nations Unies telles que la FAO ou l'UNEP), européen (Commission européenne, Agence Européenne de l'Environnement, etc.), national et régional (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Centre Nature-Forêt-Bois de la Région wallonne, etc.).

Les ONG de défense de l'environnement et de protection de la biodiversité engagent également des biologistes : WWF, Natagora, etc.

Le diplôme de docteur en Sciences permettra l'accès à des postes à haute responsabilité dans le secteur public ou privé (recherche, enseignement, administration...).

LE PROGRAMME DE COURS

Master en bioinformatique et modélisation, à finalité approfondie

Détails des heures de cours [+] voir explications dans le libellé Or Th Pr Au Cré

Cours de mise à niveau (Bloc 0)

Cours au choix

En accord avec le Jury et en fonction leur formation antérieure, les étudiants suivront :

[...]	soit le programme du Bloc 0 du Master en Biochimie et biologie moléculaire et cellulaire, à finalité						60
STAT0750-1	Analyse statistique multivariée (logiciel R) - Arnout VAN MESSEM	Q2	10	10	-		3
STAT0077-1	Traitement et analyse informatiques de données biologiques - Patrick MEYER.....	Q1	25	-	-		2
MICR0720-1	Phycologie et mycologie - Denis BAURAIN	Q1	20	10	-		3
MICR0721-1	Bactériologie - Jean-Denis DOCQUIER	Q1	20	10	-		3
MICR1716-1	Virologie - Catherine SADZOT	Q2	20	10	-		2
BIOL0216-1	Physiologie animale - Jean-Christophe PLUMIER, Marc THIRY.....	Q1	60	30	-		7
BIOL0217-1	Physiologie végétale	Q2					5
	- Théorie - Claire PERILLEUX		35	-	-		
	- Pratique - Claire PERILLEUX.....		-	20	-		
IMMU0521-1	Immunologie - Catherine SADZOT	Q2	25	10	-		3
BIOL0003-1	Biologie des organismes pluricellulaires.....	Q1					5
	- partim animal - N.....		15	15	-		
	- partim végétal - Claire PERILLEUX.....		15	15	-		
GENE9002-1	Biologie moléculaire du gène I – Franck DEQUIEDT	Q1	30	-	-		3
GENE9003-1	Biologie moléculaire du gène II – Franck DEQUIEDT	Q2	30	30	-		4
BIOC9242-2	Chimie des macromolécules biologiques	Q1					4
	- Partim A - Moreno GALLENI, Loïc QUINTON		40	-	-		
	- Partim B - Thermodynamique des systèmes biologiques - Moreno GALLENI, Loïc QUINTON.....		10	-	-		
BIOC9243-1	Equilibres en biochimie et cinétique enzymatique – Moreno GALLENI, André MATAGNE.....	Q2	20	40	-		5
BIOL0024-1	Physiologie moléculaire de la cellule - Patrick MOTTE.....	Q2	15	15	-		2
STRA0044-1	Formation à la communication scientifique - N..., Patrick MOTTE - [40h st.].....	Q2	-	-	[+]		3
PHIL1227-1	Philosophie et bioéthique.....	Q2					2
	- Eléments de philosophie des sciences - Julien PIERON		15	-	-		
	- Bioéthique - Florence CAEYMAEX, N..., Vincent GEENEN		15	-	-		
LANG0077-8	Anglais 2 (anglais) - Véronique DOPPAGNE, ISLV	TA	45	-	-		4
[...]	soit un programme de 60 crédits maximum, les cours étant sélectionnés parmi les cours du Bachelier en sciences biologiques						-

Première année (Bloc 1)

Cours obligatoires

BIOC0709-4	Bioénergétique - Pierre CARDOL, N.....	Q1	20	-	-	3
BIOC0210-5	Enzymologie - André MATAGNE - [10h TD]	Q1	20	-	[+]	3
BIOC0720-1	Biologie structurale - N..., Christian DAMBLON - [15h TD].....	Q1	25	-	[+]	4
BIOC0721-1	Spectroscopies optiques pour la biochimie - Christian DAMBLON, André MATAGNE	Q1	15	-	-	2
GENE0001-4	Génie génétique - Frédéric BOUCHE, Alain BRANS, Franck DEQUIEDT, Jean-Denis DOCQUIER, Mireille DUMOULIN, Yvette HABRAKEN, Sylvie LEGRAND, Isabelle MANFROID, Hélène PENDEVILLE-SAMAIN, Mohammed TERRAK, Marianne VOZ.....	Q1	20	-	-	3
GENE0432-4	Evolution génétique et biochimique - Moreno GALLENI, Claire REMACLE.....	Q1	30	-	-	3
GENE0003-1	Génomique - Marc HANIKENNE	Q1	20	-	-	3
BIOL0008-1	Bioinformatique - Denis BAURAIN - [5h TD]	Q1	20	-	[+]	3
BIOL0021-1	Biologie des systèmes - Patrick MEYER - [10h TD]	Q1	10	-	[+]	2
SSTG0009-1	Stages ou travaux pratiques intégrés (y compris séminaires) - Denis BAURAIN, Franck DEQUIEDT, Jean-Denis DOCQUIER, Moreno GALLENI, Marc HANIKENNE, André MATAGNE, Patrick MEYER, Johan MICHAUX, Patrick MOTTE, Claire PÉRILLEUX, Claire REMACLE, Catherine SADZOT, Marc THIRY - [8sem St.]	TA	-	-	[+]	12

Cours au choix

En accord avec le Jury, choisir une option parmi :

Biochimie et microbiologie

Uniquement accessible aux étudiants ayant choisi cette option avant l'année académique 2021-2022.

BIOC0723-1	Bioénergétique appliquée - Pierre CARDOL, N... ..	Q2	15	-	-	2
BIOC0722-1	Application de techniques spectroscopiques à l'étude du repliement et de la stabilité des protéines - André MATAGNE - [10h TD].....	Q2	20	-	[+]	3
CHIM0688-1	Spectrométrie de masse biologique - Loïc QUINTON - [5h TD]	Q2	15	-	[+]	2
BIOC0003-2	Biochimie et physiologie des microorganismes - Jean-Denis DOCQUIER.....	Q2	15	-	-	2
BIOL0013-1	Développement des microorganismes - Sébastien RIGALI - [5h TD].....	Q2	15	-	[+]	2
MICR1713-1	Microorganismes extrémophiles - Georges FELLER, Moreno GALLENI, Annick WILMOTTE - [5h TD]	Q2	10	-	[+]	2
MICR0004-1	Pathogenèse bactérienne - Jean-Denis DOCQUIER	Q2	15	-	-	2
MICR0005-1	Protistologie - Denis BAURAIN	Q2	15	-	-	2
MICR0006-1	Virologie, immunologie et vaccinologie - Catherine SADZOT.....	Q2	25	-	-	3
CHIM0059-6	Microbiologie industrielle - Patrick FICKERS.....	Q2	20	-	-	2

Génétique, physiologie et biologie du développement

Uniquement accessible aux étudiants ayant choisi cette option avant l'année académique 2021-2022.

GENE0445-1	Génétique quantitative - Franck DEQUIEDT - [15h TD]	Q2	15	-	[+]	3
GENE0441-2	Génétique extrachromosomique, Partim A - Claire REMACLE.....	Q2	15	-	-	2
BIOL0009-1	Physiologie moléculaire et cellulaire et voies de signalisation animales - Marc MULLER, Ingrid STRUMAN, Marc THIRY	Q2	25	-	-	3
BIOL0010-1	Physiologie moléculaire et cellulaire et voies de signalisation végétales - Patrick MOTTE	Q2	20	-	-	3
BIOL0011-1	Biologie du développement animal - Bernard PEERS.....	Q2	25	-	-	3
BIOL0012-1	Biologie du développement végétal - Claire PERILLEUX.....	Q2	25	-	-	3

BIOL0032-1	<i>Biologie évolutive du développement</i> - N... ..	Q2	15	-	-	2
BIOL0014-1	<i>Imagerie moléculaire dynamique</i> - Patrick MOTTE	Q2	20	-	-	3
BIM-specific option						
INFO0956-1	<i>Introduction to biological data analysis</i> (anglais) – Marilaure GREGOIRE, Patrick MEYER – [20h TD].....	Q1	5	-	[+]	3
INFO0009-2	<i>Bases de données (organisation générale)</i> - Samuel HIARD - [25h Proj.]	Q2	26	26	[+]	5
INFO0960-1	<i>Command-line interfaces and tools for biologists</i> (anglais) - Pierre TOCQUIN.....	Q1	10	10	-	2
BIOL0022-?	<i>Introduction à la propriété intellectuelle</i> - Hélène SABATEL - [10h TD].....	Q2	10	-	[+]	2
BIOL0014-1	<i>Imagerie moléculaire dynamique</i> - Patrick MOTTE	Q2	20	-	-	3
INFO0961-1	<i>Introduction à la bioautomatique et à l'analyse d'images</i> - Patrick MEYER – [12h Proj.].....	Q2	12	16	[+]	4
INFO0959-1	<i>Bioinformatics applications : Technological survey</i> – Denis BAURAIN, Marc HANIKENNE, Patrick MEYER, Pierre TOCQUIN - [40h Proj.]	Q2	-	-	[+]	3
Cours facultatif						
AESS0320-1	<i>Initiation à la didactique de la biologie</i> - Marie-Noëlle HINDRYCKX.....	TA	20	20	-	2

Deuxième année (Bloc 2)

Cours obligatoires

BIOL0030-1	<i>Modeling dynamical biological systems</i> (anglais) – Marilaure GRÉGOIRE, Patrick MEYER - [15h TD]	Q2	15	-	[+]	3
BIOC9239-1	<i>Structural bioinformatics</i> - Frédéric KERFF	Q2	25	25	-	3
SMEM0023-1	Mémoire - COLLEGIALITE, Patrick MEYER	TA	-	-	-	24

Finalité approfondie

Cours obligatoires

BIOL0029-1	<i>Practical genomics</i> (anglais) – Denis BAURAIN, Marc HANIKENNE - [30h TD]	Q1	10	-	[+]	4
INFO0953-1	<i>Scripting interfaces for biological software and databases</i> (anglais) - Denis BAURAIN, Pierre TOCQUIN - [50h TD]	Q1	20	-	[+]	8
INFO0954-1	<i>Advanced biological data analysis</i> (anglais) – Patrick MEYER - [30h TD]	Q1	10	-	[+]	5
INFO0902-1	<i>Structures des données et algorithmes</i> - Pierre GEURTS - [40h Proj.]	Q2	26	20	[+]	5
INFO0955-1	<i>Bioinformatics applications: Case studies in veterinary sciences, agronomical sciences and systems medicine</i> (anglais) – Tom DRUET, Frédéric FARNIR, Sébastien MASSART, Kristel VAN STEEN - [50h TD]	Q2	20	-	[+]	8

Deuxième année (Bloc 2) - programme aménagé destiné aux étudiants qui bénéficient d'un accès direct en bloc 2 i.e. les étudiants ayant déjà réussi au moins 60 crédits de master dans le domaine des sciences du vivant (cf. conditions d'accès au Master en bioinformatique et modélisation, à finalité approfondie)

Cours de mise à niveau

En accord avec le Jury, l'étudiant suivra, si nécessaire, des cours de mise à niveau pour maximum 13 crédits sélectionnés parmi les cours ci-dessous en fonction de sa formation antérieure.

INFO0956-1	<i>Introduction to biological data analysis</i> (anglais) – Marilaure GRÉGOIRE, Patrick MEYER – [20h TD]	Q1	5	-	[+]	3
BIOL0008-1	<i>Bioinformatique</i> - Denis BAURAIN - [5h TD]	Q1	20	-	[+]	3
GENE0003-1	<i>Génomique</i> - Marc HANIKENNE	Q1	20	-	-	3
BIOL0021-1	<i>Biologie des systèmes</i> - Patrick MEYER - [10h TD]	Q1	10	-	[+]	2
INFO0960-1	<i>Command-line interfaces and tools for biologists</i> (anglais) - Pierre TOCQUIN	Q1	10	10	-	2

Cours obligatoires

BIOL0030-1	<i>Modeling dynamical biological systems</i> (anglais) – Marilaure GRÉGOIRE, Patrick MEYER - [15h TD]	Q2	15	-	[+]	3
BIOC9239-1	<i>Structural bioinformatics</i> - Frédéric KERFF	Q2	25	25	-	3
SMEM0023-1	Mémoire - COLLEGIALITE, Patrick MEYER	TA	-	-	-	24

Finalité approfondie

Cours obligatoires

BIOL0029-1	<i>Practical genomics</i> (anglais) – Denis BAURAIN, Marc HANIKENNE - [30h TD]	Q1	10	-	[+]	4
INFO0953-1	<i>Scripting interfaces for biological software and databases</i> (anglais) - Denis BAURAIN, Pierre TOCQUIN - [50h TD]	Q1	20	-	[+]	8
INFO0954-1	<i>Advanced biological data analysis</i> (anglais) – Patrick MEYER - [30h TD]	Q1	10	-	[+]	5
INFO0902-1	<i>Structures des données et algorithmes</i> - Pierre GEURTS - [40h Proj.]	Q2	26	20	[+]	5
INFO0955-1	<i>Bioinformatics applications: Case studies in veterinary sciences, agronomical sciences and systems medicine</i> (anglais) – Tom DRUET, Frédéric FARNIR, Sébastien MASSART, Kristel VAN STEEN - [50h TD]	Q2	20	-	[+]	8

CONDITIONS D'ACCÈS

L'accès aux études de master est réglé par l'article 111 du décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études, ainsi que par les arrêtés d'exécution pris en application de ce décret. L'article 117 de ce même décret régit les valorisations de crédits permettant la réduction de la durée des études, et, par conséquent, l'admission en cours de cycle. L'article 119 prévoit une possibilité d'admission aux études (quel que soit le cycle concerné) par valorisation des acquis de l'expérience.

Le jury du master considéré s'est prononcé sur les accès décrits ci-après.

Bénéficient d'un accès direct au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), sans complément de programme, les étudiants qui portent, soit :

- le grade académique de bachelier en sciences biologiques ou de bachelier en sciences de l'ingénieur orientation bioingénieur.

Bénéficient d'un accès direct au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), moyennant un complément de programme de 15 crédits maximum, les étudiants qui portent, soit :

- le grade académique de bachelier en sciences chimiques, de bachelier en médecine, de bachelier en sciences biomédicales, de bachelier en sciences dentaires, de bachelier en sciences pharmaceutiques, de bachelier en médecine vétérinaire.

Bénéficient d'un accès direct au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), moyennant un complément de programme de 60 crédits maximum, les étudiants qui portent, soit :

- le grade académique de bachelier en sciences géographiques, de bachelier en sciences géologiques, de bachelier en sciences mathématiques, de bachelier en sciences physiques, de bachelier en kinésithérapie et réadaptation, de bachelier en sciences de la motricité, de bachelier en sciences informatiques, de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil ou de master en science des données (2 ans / 120 crédits).
- le grade académique de bachelier en agronomie (C), de bachelier en biotechnique à finalité bioinformatique et imagerie (C), de bachelier technologue de laboratoire médical (C), de bachelier en chimie (C), de bachelier en informatique de gestion (C), de bachelier en informatique et systèmes (C), de bachelier en sciences agronomiques (L) ou de bachelier en sciences industrielles (L).

Bénéficient d'un accès direct au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), avec un programme aménagé de maximum 75 crédits (admission au 2^e bloc du master), les étudiants qui ont déjà réussi les 60 premiers crédits dans l'une des filières suivantes :

- master en biochimie et biologie moléculaire et cellulaire (2 ans / 120 crédits), master en biologie des organismes et écologie (2 ans / 120 crédits), master en océanographie (2 ans / 120 crédits), master en sciences biomédicales (2 ans / 120 crédits).

Bénéficient d'un accès direct au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), avec un programme aménagé de maximum 75 crédits (admission au 2^e bloc du master), les étudiants qui portent, soit :

- le grade académique de master en sciences chimiques (2 ans / 120 crédits), de master en médecine (3 ans / 180 crédits), de master en sciences pharmaceutiques (2 ans / 120 crédits), de master en sciences dentaires (2 ans / 120 crédits), de master en sciences de la santé publique (2 ans / 120 crédits), de master en médecine vétérinaire (3 ans / 180 crédits), de master bioingénieur (2 ans / 120 crédits – toutes orientations)
- le grade académique de master en sciences industrielles (L) finalités chimie et biochimie, de master en sciences de l'ingénieur industriel (L) finalités chimie et biochimie, de master en sciences agronomiques (L) ou de master en sciences de l'ingénieur industriel en agronomie (L).

Ont accès au master en bioinformatique et modélisation (2 ans / 120 crédits), en vertu d'une décision des autorités académiques et aux conditions complémentaires qu'elles fixent, les étudiants qui portent, soit :

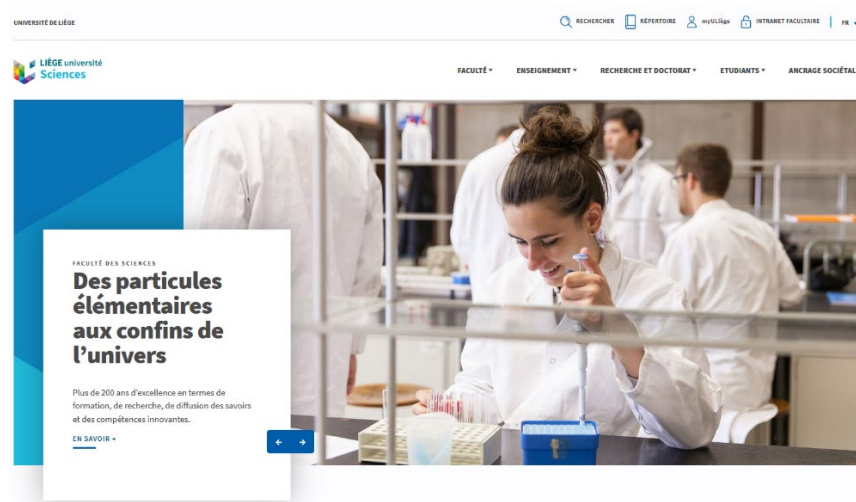
- un autre grade académique dans un domaine proche, délivré en Belgique ;
- un titre ou grade étranger jugé comparable à l'un de ceux mentionnés ci-dessus et valorisé pour 180 crédits par le jury.

Le jury peut également valoriser les savoirs et compétences d'étudiants acquis par leur expérience personnelle ou professionnelle. Cette expérience utile doit correspondre à au moins cinq années d'activités, des années d'études supérieures ne pouvant être prises en compte qu'à concurrence d'une année par 60 crédits acquis, sans pouvoir dépasser 2 ans.

Dans les cas où l'accès au master n'est pas direct ou pour introduire une demande d'admission non prévue ci-dessus, les étudiants sont invités à déposer un dossier au Service des Admissions (www.enseignement.uliege.be/inscriptions - Tél. 04/366.96.66).

LIENS UTILES

Le site de la Faculté des Sciences : www.sciences.uliege.be



La description des formations proposées par la Faculté des Sciences, le programme de cours, les engagements pédagogiques... : www.programmes.uliege.be/sciences

La page Facebook de la Faculté :

ULiège Faculté des Sciences | [@ULiegefacsciences](https://www.facebook.com/ULiegefacsciences)

Le compte Instagram de la Faculté :

Faculté Sciences ULiège | [@facultesciences_uliege](https://www.instagram.com/facultesciences_uliege)

