








# Baccalauréat en bio-informatique

FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES | DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE | DÉPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET MÉDECINE MOLÉCULAIRE

## Sommaire et particularités

<b>NUMÉRO</b>	1-468-1-1
<b>CYCLE</b>	1 <sup>er</sup> cycle
<b>TITRE OFFICIEL</b>	Baccalauréat en bio-informatique (B. SC)
<b>TYPE</b>	Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)
<b>CRÉDITS</b>	90 crédits
<b>DURÉE</b>	3 ans
<b>COTE R MINIMALE</b>	25,000

-  Admission à l'automne
-  Capacité d'accueil non limitée
-  Temps plein
-  Temps partiel
-  Offert au campus de Montréal
-  Stages obligatoires
-  Possibilité de séjour d'études à l'international

## Personnes-ressources

### INFORMATION SUR LE PROGRAMME

Miklos Csuros 514 343-6111, p.1655  
miklos.csuros@umontreal.ca

Kathie Gierka [514] 343-6111 p. 5193  
kathie.gierka@umontreal.ca

### INFORMATION SUR L'ADMISSION

Admission  
<https://admission.umontreal.ca/nous-joindre/demande-dinformation/nature/admission/>

## Présentation

Science encore jeune, la bio-informatique est une discipline qui utilise et conçoit des outils informatiques pour extraire, organiser et analyser les données du vivant. Devenue indispensable à l'avancement de la recherche en médecine, en biologie, en environnement ou même en agriculture et en halieutique, la bio-informatique est promise à un brillant avenir. Elle est devenue une composante essentielle de la recherche actuelle en sciences de la vie et contribue notamment à l'analyse de données, à la recherche de gènes impliqués dans les maladies humaines et à la modélisation des mécanismes moléculaires et cellulaires.

Le baccalauréat en bio-informatique est un programme bidisciplinaire sous la responsabilité du Département d'informatique et de recherche opérationnelle et du Département de biochimie et médecine moléculaire.

Ce programme est offert en collaboration avec la Faculté de médecine.

## Objectifs

Une spécialisation en génétique et/ou médecine moléculaire confère des connaissances approfondies de l'interprétation biologique des données menant à des emplois d'analyste-bio-informaticien en milieux industriels et académiques. Ces emplois d'analyste-bio-informaticien sont aussi accessibles via une spécialisation en statistique et apprentissage machine qui permet l'approfondissement de compétences en conception de méthodes d'analyse.

Une spécialisation en génie logiciel ou en informatique donne, quant à elle, une initiation aux méthodes avancées de modélisation et d'algorithmique menant à des emplois de programmeur-bio-informaticien en milieux industriels et académiques. Le programme permet aussi l'accès aux études supérieures en bio-informatique, en informatique de même qu'en biochimie et en médecine moléculaire.

## Forces

- Un enseignement dispensé au moyen des équipements les plus modernes : séquenceur automatisé, PCR, spectrophotomètre, ultracentrifugeuse, système d'électrophorèse de protéine et d'ADN, etc.
- La possibilité d'accéder à la maîtrise en informatique, la maîtrise en biochimie et la maîtrise en bio-informatique.
- Le double savoir-faire des bio-informaticiens, qui répond à une demande croissante des employeurs pour un personnel compétent en biosciences et en informatique.
- Un stage dans un laboratoire permettant de mener ton propre projet de recherche.

### Forces de l'Université de Montréal

- Une réputation mondiale dans le domaine de la bio-informatique.
- Un environnement unique pour la recherche et l'enseignement en bio-informatique depuis plus de deux décennies, bien avant l'arrivée de l'ère actuelle de la génomique.
- Inauguration en janvier 2004 du Centre Robert-Cedergren afin de marquer l'importance accordée à la recherche en bio-informatique et en génomique.

## Perspectives d'avenir

La formation de bio-informaticien débouche sur des emplois dans des laboratoires de recherche dans le secteur universitaire, dans les milieux hospitaliers, dans des entreprises (bio-)informatiques ainsi que dans l'industrie pharmaceutique et biotechnologique. Les secteurs de l'environnement, de l'agriculture, des pêches et des forêts auront aussi besoin de bio-informaticiens.

Sur le marché du travail, les diplômés attirés par l'aspect technologique se dirigeront vers le développement de logiciels. Ceux qui sont intéressés par la résolution de problèmes biomédicaux et environnementaux s'orienteront vers la recherche en laboratoire.

De manière générale, les bio-informaticiens accompliront diverses tâches : la gestion des données biologiques, le développement d'algorithmes et de logiciels ainsi que l'analyse et l'interprétation de données biologiques.

Les programmes d'études en bio-informatique répondent à une demande croissante de personnel avec une qualification interdisciplinaire tant par les secteurs privé et public que dans le milieu académique. En effet, le développement récent de la génomique mais aussi de la biologie systémique et de la biologie écologique et environnementale a suscité une collaboration de plus en plus étroite entre les spécialistes des sciences de la vie et de l'informatique.

## Exemples de professions possibles

On retrouve des diplômés de cette discipline au sein des professions suivantes. Il est toutefois important de noter que la plupart des professions requièrent minimalement un baccalauréat et souvent un niveau supérieur d'études universitaires. Informez-vous!

- **ADMINISTRATEUR DE BASES DE DONNÉES**
- **ADMINISTRATEUR DE SYSTÈMES INFORMATIQUES**
- **ANALYSTE EN INFORMATIQUE**
- **CONCEPTEUR DE LOGICIELS**

## Conditions d'admissibilité

Pour être admissible à titre d'étudiant régulier et sous réserve de la qualité du dossier, le candidat doit

Soit

- être titulaire d'un des diplômes d'études collégiales (DEC) suivants :
  - DEC en sciences, lettres et arts
  - DEC en sciences de la nature
  - DEC en sciences informatiques et mathématiques (voir la rubrique Remarques)
  - DEC en techniques de laboratoire : biotechnologies et avoir réussi les cours préalables Mathématiques 103, 105 et 203

Soit

- être titulaire de tout autre diplôme d'études collégiales (DEC) décerné par le ministre de l'Éducation du Québec ou faire la preuve d'une formation équivalente au DEC et
- avoir réussi, **avant l'entrée dans le programme**, les cours préalables suivants :
  - Biologie 301
  - Chimie 101 et 201
  - Mathématiques 103, 105 et 203
  - Physique 101, 201 et 301

## Exigence de français à l'admission

Pour être admissible, tout candidat doit fournir la preuve d'un niveau de connaissance du français correspondant à celui exigé pour ce programme d'études. À cette fin, il doit :

- soit avoir réussi l'Épreuve uniforme de français langue et littérature, au collégial, du ministère de l'Éducation et Enseignement supérieur du Québec.
- soit avoir obtenu au minimum 605/990 au TFI ou B2 en compréhension orale et en compréhension écrite au TEF, TCF, DELF ou DALF (voir la liste détaillée des tests et diplômes acceptés) au cours des 18 mois précédant le début du trimestre d'études visé par la demande d'admission.

## Catégories de candidats

- Collégien : toute personne qui est titulaire d'un DEC ou qui est en voie de l'obtenir ou dont la formation est équivalente.
- Universitaire : toute personne titulaire d'un DEC ou qui fait preuve d'une formation équivalente et qui a suivi au moins 12 crédits de cours d'un programme universitaire à la date limite fixée pour le dépôt de la demande d'admission.
- Candidat admissible sur la base de crédits universitaires : toute personne non titulaire d'un DEC ou d'un diplôme équivalent qui a réussi un minimum de 24 crédits de niveau universitaire.
- Candidat admissible sur la base d'une formation acquise hors Québec : toute personne dont la formation acquise ailleurs qu'au Québec est jugée équivalente au DEC ou à des études universitaires complétées au Québec.

## Critères de sélection

La capacité d'accueil est répartie entre les différentes catégories sous réserve de l'excellence des dossiers.

- Pour les collégiens et les universitaires
  - L'excellence du dossier scolaire constitue le seul critère de sélection.
  - Dans l'évaluation du dossier scolaire des universitaires, l'importance relative du dossier universitaire par rapport à celui du collège est égale en pourcentage au nombre de crédits de cours universitaires multiplié par 2.
- Pour les candidats admissibles sur la base d'une formation acquise hors Québec
  - L'excellence du dossier constitue le seul critère de sélection.

## Remarques

- L'étudiant admis sur la base d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques doit réussir le cours préparatoire CHM 1963 (Chimie générale) lors de sa première année d'études à titre de cours hors programme. Il peut toutefois être exempté du cours prescrit s'il a réussi les cours équivalents de niveau collégial (Chimie 101 et 201).
- La vérification des antécédents judiciaires est obligatoire pour toute personne qui désire œuvrer au sein d'un établissement de

santé, de services sociaux et d'enseignement, y compris l'étudiant qui effectue un stage en milieu d'intervention.

- Certains vaccins seront exigés pour toute personne qui désire œuvrer au sein d'un établissement de santé, de services sociaux, y compris l'étudiant qui effectue un stage en milieu d'intervention.

## Cheminements d'études possibles

Certains de nos diplômés de ce programme d'études ont poursuivi leurs études dans les programmes suivants :

PROGRAMMES D'ÉTUDES	TYPE	CRÉDITS	NUMÉRO	PÉRIODE
Bio-informatique	Maîtrise	45 crédits	2-468-1-0	Jour
Biologie (Sciences)	Baccalauréat	90 crédits	1-235-1-0	Jour
Informatique	Baccalauréat	90 crédits	1-175-1-0	Jour

**ATTENTION :** La réussite de ce programme ne constitue pas une garantie d'admission au(x) programme(s) ci-dessus. Consultez la page descriptive du programme d'études qui vous intéresse pour connaître les critères d'admissibilité.

## Dates limites de dépôt des demandes d'admission

Assurez-vous de respecter ces périodes d'admission par trimestre avant le dépôt d'une demande.

### Automne

- **Automne 2019:** Du 1<sup>er</sup> novembre 2018 au 1<sup>er</sup> août 2019

## Structure du programme (1-468-1-1)

Version 01 (A19)

Le baccalauréat comporte 90 crédits.

Le programme comprend 42 crédits obligatoires, 42 crédits à option et 6 crédits au choix. Dans le segment 70 Formation spécialisée, les étudiants peuvent choisir jusqu'à un maximum de 15 crédits de cours.

Légende: CR. : crédit, H. : horaire, J : jour, S : soir

### SEGMENT 01 COMMUN À TOUS LES ÉTUDIANTS

Tous les crédits du segment sont obligatoires.

#### Bloc 01A Bio-informatique

Obligatoire - 16 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
BCM 2003	Application d'outils bio-informatiques	3.0J	BIN 3002	Intégration biosciences et informatique 2	4.0J
BIN 1002	Intégration biosciences et informatique	3.0J	BIN 3005	Stage en laboratoire de recherche	6.0

#### Bloc 01B Fondement en informatique

Obligatoire - 12 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
IFT 1015	Programmation 1	3.0J S	IFT 1065	Structures discrètes en informatique	3.0J
IFT 1025	Programmation 2	3.0J S	IFT 2015	Structures de données	3.0J S

#### Bloc 01C Fondement en biologie moléculaire, biochimie, et génétique

Obligatoire - 14 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
BCM 1501	Origine biochimique de la vie	3.0J	BCM 2004	Évolution moléculaire	2.0J
BCM 1503	Acides nucléiques et génétique 1	3.0J	BCM 2502	Acides nucléiques et génétique 2	3.0J
BCM 2002	T.P. de biologie moléculaire	3.0J			

### SEGMENT 02 FORMATION COMPLÉMENTAIRE

Le segment comporte un minimum de 27 crédits de cours à option et 6 au choix

**Bloc 02A Fondement en mathématiques**

Option - Minimum 4 crédits, maximum 8 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.
MAT 1400	Calcul 1	4.0J
MAT 1600	Algèbre linéaire	4.0J S

**Bloc 02B Fondements en probabilités et statistique**

Option - Minimum 3 crédits, maximum 4 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.
BIO 2043	Statistique pratique pour sciences de la vie	3.0J
MAT 1978	Probabilités et statistique	4.0J S
STT 1700	Introduction à la statistique	3.0J

**Bloc 02C Compléments en informatique**

Option - Minimum 12 crédits, maximum 21 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
IFT 1005	Design et développement Web	3.0J S	IFT 2255	Génie logiciel	3.0J
IFT 1215	Introduction aux systèmes informatiques	3.0J S	IFT 2425	Introduction aux algorithmes numériques	3.0J S
IFT 1575	Modèles de recherche opérationnelle	3.0J S	IFT 2905	Interfaces personne-machine	3.0J
IFT 2035	Concepts des langages de programmation	3.0J	IFT 2935	Bases de données	3.0J
IFT 2105	Introduction à l'informatique théorique	3.0J S	IFT 3295	Bio-informatique	3.0J
IFT 2125	Introduction à l'algorithmique	3.0J S	IFT 3355	Infographie	3.0J

**Bloc 02D Compléments en sciences de la Nature**

Option - Minimum 8 crédits, maximum 18 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
BCM 1502	Fondements du métabolisme	4.0J	BCM 3526	Génétique et génomique humaine	3.0J
BCM 1521	Travaux pratiques de biochimie 1	2.0J S	BIO 1153	Biologie cellulaire	3.0J
BCM 2501	Macromolécules biologiques	3.0J	CHM 1301	Chimie organique 1	3.0J S
BCM 2550	Programmation appliquée à la génomique	2.0J	MCB 1979	Microbiologie générale	3.0J
BCM 3515	Éthique en biochimie	2.0J			

**Bloc 02Y**

Option - Maximum 6 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
ANG 1903	Anglais 3 (niveau B1.1)	3.0J S	GEO 1532	SIG1 - Cartographie	3.0J S
ANG 1913	Lire en anglais 2 (niveau B2 sciences)	3.0J	GEO 2512	SIG2 - Analyse spatiale	3.0J
ANG 1921	Écrire en anglais 1 (niveau B1)	3.0J	HEC 3015	Management (MNGT30400)	3.0
ANT 1511	Évolution et comportement humain	3.0J	MAT 2531	Histoire des mathématiques	3.0J
BIO 1284	Évolution	2.0J	PHI 1130	Philosophie des sciences	3.0S
BIO 1335	Biodiversité 1	2.0	PHI 1300	Philosophie de la connaissance	3.0J
BIO 1534	Physiologie végétale	3.0J	PHI 1365	Évolution, pensée et valeurs	3.0J
BIO 1634	Principes de physiologie animale	3.0J S	PHI 2418	Éthique et politique de l'environnement	3.0S
BIO 1803	Écologie et environnement	3.0J S	PHY 1234	Introduction à la physique numérique	3.0J S
BIO 2306	Floristique du Québec	3.0J	PHY 1973	Astrobiologie	3.0J
BIO 2405	Microbiologie de l'environnement	3.0J	POL 3235	Politiques scientifiques	3.0J
BIO 3283	Principes d'évolution	3.0J	PSL 1982	Les bases du système nerveux	2.0J
CHM 1302	Chimie organique 2	3.0J S	PSL 3062	Base neuronale des fonctions cérébrales	3.0
CHM 1990	Physicochimie générale 1	3.0J	PSY 1035	Psychologie physiologique	3.0J S
CHM 3450	Éléments de cristallographie	3.0J	REI 1030	Gestion et fonctions de l'organisation	3.0J
DMO 1000	Introduction à la démographie	3.0J S	SOL 3410	Technosciences, culture et société	3.0J

**Bloc 02Z**

Choix - 6 crédits.

**SEGMENT 70 FORMATION SPÉCIALISÉE**

Tous les crédits du segment sont à option.

**Bloc 70A Génétique**

Option - Maximum 12 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
BCM 3525	Génétique des organismes modèles	3.0J	BIO 3204	Génétique des populations	3.0J
BIO 3203	Génétique évolutive	3.0J	PHL 3600	Pharmacogénétique	3.0J
<b>Bloc 70B Médecine moléculaire</b>			Option - Maximum 15 crédits.		
COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
BCM 2503	Métabolisme moléculaire	2.0J	BCM 3512	Biochimie de la cellule	3.0J
BCM 2505	Enzymologie	3.0J	BCM 3514	Régulation de l'expression génique	3.0J
BCM 2532	Pratique de la communication en sciences	3.0J	PBC 3060	Bases moléculaires des maladies humaines	3.0J S
BCM 2562	Biochimie clinique	3.0J	PHL 2100	Principes de pharmacologie	3.0J
<b>Bloc 70C Langages et conception de logiciel</b>			Option - Maximum 15 crédits.		
COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
IFT 3065	Langages de programmation et compilation	3.0J	IFT 3911	Analyse et conception des logiciels	3.0J
IFT 3165	Analyse des langages de programmation	3.0	IFT 3913	Qualité du logiciel et métriques	3.0J
IFT 3225	Technologie de l'Internet	3.0J			
<b>Bloc 70D Informatique théorique et optimisation</b>			Option - Maximum 15 crédits.		
COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
IFT 2455	Analyse numérique matricielle	3.0	IFT 3515	Optimisation non linéaire	3.0J
IFT 2505	Optimisation linéaire	3.0J	IFT 3545	Graphes et réseaux	3.0
IFT 3375	Informatique théorique	3.0J			
<b>Bloc 70E Statistique et apprentissage machine</b>			Option - Maximum 15 crédits.		
COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
IFT 3205	Traitement du signal	3.0J S	MAT 1720	Probabilités	4.0J
IFT 3245	Simulation et modèles	3.0	MAT 2717	Processus stochastiques	3.0J
IFT 3335	Intelligence artificielle : introduction	3.0J	STT 2000	Échantillonnage	3.0J
IFT 3395	Fondements de l'apprentissage machine	3.0J	STT 2700	Concepts et méthodes en statistique	3.0J
IFT 3655	Modèles stochastiques	3.0J	STT 3510	Biostatistique	3.0J
IFT 3700	Introduction à la science des données	3.0J	STT 3700	Inférence statistique	3.0J

## Programmes d'études à explorer

D'autres candidats intéressés par ce programme ont aussi déposé une demande d'admission dans les programmes suivants :

PROGRAMMES D'ÉTUDES	TYPE	CRÉDITS	NUMÉRO	PÉRIODE
Biochimie et médecine moléculaire	Baccalauréat	90 crédits	1-465-1-1	Jour
Chimie	Baccalauréat	90 crédits	1-060-1-0	Jour
Informatique	Baccalauréat	90 crédits	1-175-1-0	Jour
Microbiologie et immunologie	Baccalauréat	90 crédits	1-500-1-0	Jour
Sciences infirmières - Formation initiale - Campus Montréal	Baccalauréat	103 crédits	1-630-1-1	Jour

### Règlement des études de 1<sup>er</sup> cycle

Consulter les règlements des études de 1<sup>er</sup> cycle : <http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-des-etudes-de-premier-cycle/>

## Règlement propre à ce programme d'études

Les études sont régies par le Règlement des études de premier cycle et par les dispositions suivantes :

### Art. 6.3 Régime d'inscription

L'étudiant s'inscrit à temps plein, l'inscription à temps partiel n'est autorisée qu'exceptionnellement.

- L'étudiant s'inscrit à un minimum de 12 crédits et à un maximum de 18 crédits par trimestre. Habituellement, il s'inscrit à un total de 30 crédits par année.
- Le doyen ou l'autorité compétente détermine le nombre de crédits auxquels doit s'inscrire l'étudiant exceptionnellement autorisé à s'inscrire à temps partiel.

### Art. 6.4 Prescriptions d'inscription

Dans le segment 70 Formation spécialisée, les étudiants peuvent choisir jusqu'à un maximum de 15 crédits de cours.

### Art. 6.6 Cours de mise à niveau

L'étudiant qui, au Test de français international\* (TFI) a obtenu un score entre 605 et 780, doit réussir le ou les deux cours de mise à niveau imposés et ce, dans les délais prescrits par l'autorité compétente.

\* Aux fins de l'admission, d'autres tests sont reconnus équivalents au Test de français international (TFI). Veuillez consulter la liste des tests reconnus par l'Université de Montréal, publiée par le Centre de communication écrite.

### Art. 6.10 Scolarité

La scolarité minimale du programme est de six trimestres, la scolarité maximale, de six années.

### Art. 8.2 Reconnaissance de crédits - Équivalence de cours

Dans le cas d'équivalences de cours, la reconnaissance est conditionnelle aux objectifs, au contenu et au niveau du cours. De façon générale, seuls les cours suivis dans les dix années précédant la première inscription de l'étudiant dans le programme peuvent faire l'objet d'une équivalence.

### Art. 8.3 Reconnaissance de crédits - Exemption de cours

L'autorité compétente peut accorder des exemptions de cours pour des cours réussis dans le cadre d'un DEC technique pertinent.

### Art. 11.2 Moyenne déterminant le cheminement dans le programme

La moyenne cumulative, calculée à la fin de chaque trimestre, détermine la progression dans le programme.

### Art. 13.4 Modalité de reprise à la suite d'un échec à un cours

De façon générale, l'étudiant qui échoue un cours doit le reprendre ou, avec approbation de l'autorité compétente, lui substituer un autre cours.

### Art. 14.1 Système de promotion

La promotion par cours prévaut dans le programme.

### Art. 18 Octroi de grades et attestations

La réussite du programme donne droit au baccalauréat ès sciences (B. Sc.).