

# BIF4100

## Introduction à la bioinformatique

### Plan de cours

#### Responsable(s) du cours

**Coordination** : MAKARENKOV, Vladimir

PK-4815

[makarenkov.vladimir@uqam.ca](mailto:makarenkov.vladimir@uqam.ca)

[https://www.labunix.uqam.ca/~makarenkov\\_v/site\\_web/index.html](https://www.labunix.uqam.ca/~makarenkov_v/site_web/index.html)

#### Enseignement :

KIANI, Golrokh

PK-4115

[kiani.golrokh@uqam.ca](mailto:kiani.golrokh@uqam.ca)

Groupes : 020

### Description officielle

#### Objectifs

Ce cours permettra à l'étudiant de connaître les principaux outils informatiques utilisés pour le traitement des données associées aux analyses de l'ADN génomique, de molécules d'ADN complémentaires et de protéines. L'étudiant apprendra comment utiliser ces outils afin d'en retirer l'information pertinente pour répondre à des questions biologiques précises.

#### Sommaire du contenu

Ce cours présente les principaux algorithmes, techniques et ressources logicielles couramment utilisés pour les comparaisons et les alignements (simples et multiples) de séquences d'ADN et de protéines, et pour l'interrogation des bases de données et autres ressources en biologie disponibles sur le Web. Le cours traite aussi du séquençage et de l'assemblage de biomolécules (ADN, ARN, protéines), du traitement des données de transcriptomes, de prédiction et d'annotation des séquences fonctionnelles, d'épissage alternatif, et de réarrangements et comparaison de génomes.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours se déroule dans une salle du laboratoire informatique.

#### Préalables académiques

[BCB2240](#) (peut être concomitant)

---

## Description du cours

---

Ce cours permettra à l'étudiant de connaître les principaux outils informatiques utilisés pour le traitement des données associées aux analyses de l'ADN génomique, de molécules d'ADN complémentaires et de protéines. L'étudiant apprendra comment utiliser ces outils afin d'en retirer l'information pertinente pour répondre à des questions biologiques précises.

### Sommaire du contenu

Ce cours présente les principaux algorithmes, techniques et ressources logicielles couramment utilisés pour les comparaisons et les alignements (simples et multiples) de séquences d'ADN et de protéines, et pour l'interrogation des bases de données et autres ressources en biologie disponibles sur le Web. Le cours traite aussi du séquençage et de l'assemblage de biomolécules (ADN, ARN, protéines), du traitement des données de transcriptomes, de prédiction et d'annotation des séquences fonctionnelles, d'épissage alternatif, et de réarrangements et comparaison de génomes.

### Modalité d'enseignement

Ce cours se déroule dans une salle du laboratoire informatique PK-S1580.

### Préalables académiques

- BCB2240 - Génétique et biologie moléculaire (peut être concomitant)

## Contenu du cours

---

Ce cours est divisé en cinq grands chapitres. Dans chaque chapitre, nous définirons la problématique de base, donnerons un aperçu des principaux algorithmes, exacts ou heuristiques, et apprendrons à utiliser les outils informatiques disponibles.

### Chapitre 1 : Séquences biologiques et banques de données bioinformatiques

Types de séquences, diversité des bases de données de séquences. Problèmes informatiques liés au séquençage de nucléotides, séquençage direct, séquençage aux deux extrémités, séquençage par hybridation, séquençage de seconde et troisième générations. Techniques d'assemblage de fragments. Séquençage de protéines.

### Chapitre 2 : Comparaison de séquences

Techniques de comparaison de séquences. Alignement de paires de séquences, distance et similarité. Comparaisons globales et locales. Brèches et matrices de score. Alignements multiples de séquences. Algorithmes de programmation dynamique, heuristiques.

### Chapitre 3 : Structures des génomes

Anatomie des génomes procaryotes et eucaryotes. Virus. Prédiction de gènes, annotations. Profils de séquences. Densité des gènes. Domaines. Éléments répétitifs, satellites. Opérons.

### Chapitre 4 : Expression des gènes

Transcription, traduction, régulation. Transcription alternative. Définition de gène. Outils et bases de données.

### Chapitre 5 : Génomique comparée

Principales opérations de réarrangements. Transferts horizontaux. Duplications et perte de gènes. Famille de gènes. Gènes orthologues et paralogues. Polymorphismes. Haplotypes. Identification d'unités fonctionnelles. Facteurs de transcription et sites de liaison. Synténies. Métagénomique.

## Calendrier détaillé du cours

Semaine	Date	Activité
1	05 septembre 2023	Introduction
2	12 septembre 2023	Chapitre 1 - cours
3	19 septembre 2023	Chapitre 1 - pratique
4	26 septembre 2023	Chapitre 2 - cours
5	03 octobre 2023	Chapitre 2 - pratique
6	10 octobre 2023	Chapitre 3 - cours
7	17 octobre 2023	Chapitre 3 - pratique, mini quizz
8	24 octobre 2023	Présentations orales
9	31 octobre 2023	Présentations orales (suite)
10	07 novembre 2023	Chapitre 4 - cours
11	14 novembre 2023	Chapitre 4 - pratique
12	21 novembre 2023	Chapitre 4 - pratique
13	28 novembre 2023	Chapitre 5 - cours
14	05 décembre 2023	Chapitre 5 - pratique
15	12 décembre 2023	Examen final

## Modalités d'évaluation

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Mini Quizz	20%	Semaine 7
Revue d'outil bioinformatique : Oral	20%	Semaines 8 et 9
Revue d'outil bioinformatique : Rapport	20%	Semaine 12

---

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Examen final	40%	Semaine 15

---

## Oral

Les projets à étudier seront distribués 4 semaines avant la date de présentation. Chaque exposé aura une durée de 15 minutes avec un support électronique suivi d'une période de questions. Ce travail se fera en équipe de deux ou trois étudiants-es.

## Rapport

Le rapport sera de 12 pages maximum comprenant les sections suivantes :

- Un résumé de votre étude (1/2 page)
- Introduction (2 pages maximum)
- Méthodologie (3 pages maximum)
- Résultats et discussions (5 pages maximum)
- Conclusion (1 page maximum)
- Références (1 page)

## Mini QuizZ

Le Mini QuizZ portera sur le contenu des cours 1, 2 et 3, et sur les pratiques 1 et 2. Le mini quizz de 30 min sera sous forme de QCM et de questions courtes sur Moodle (aucun document ou accès internet).

## Examen final

Un examen écrit aura lieu la semaine 15.

## Règles concernant le seuil de passage

L'étudiant-e doit obtenir une moyenne cumulée et pondérée aux quiz, au travail pratique et à l'examen final supérieure ou égale à 50%

Si ce seuil n'est pas atteint, la mention échec sera attribuée au cours.

## Médiagraphie

---

Il n'y a pas de manuels obligatoires pour ce cours. Le matériel pédagogique sera accessible sur Moodle.

### Information sur les Services à la vie étudiante

*Services.* Les services à la vie étudiante accompagnent les étudiantes et les étudiants dans la réussite de leur parcours universitaire.

*Bureau.* Bureau des services-conseils (**soutien psychologique, bien-être aux études, information scolaire et insertion professionnelle, orientation, emploi**) : pour prendre rendez-vous, communiquez au 514 987-3185 ou par courriel à [services-conseil@uqam.ca](mailto:services-conseil@uqam.ca).

*Aide financière.* Bureau de l'**aide financière** : pour prendre rendez-vous, écrivez à [aidefinanciere@uqam.ca](mailto:aidefinanciere@uqam.ca).

*Bourses d'études.* Concernant les **bourses**, pensez à consulter Le Répertoire institutionnel des bourses d'études (RIBÉ) et écrivez à [bourse@uqam.ca](mailto:bourse@uqam.ca) pour toute question.

*Informations générales.* Consultez les informations et l'ensemble des coordonnées et services offerts par les Services à la vie étudiante à l'adresse suivante : [vie-etudiante@uqam.ca](mailto:vie-etudiante@uqam.ca).

### Politique d'absence aux examens

*Reprise d'examen.* L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de **caractère exceptionnel**. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant.e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

*Conflits d'horaire.* Il est de la responsabilité de l'étudiant.e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

*Procédure.* L'étudiant.e absent.e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

*Pièces justificatives.* Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant.e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant.e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen ; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant.e constate qu'un.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

*Pour plus d'informations.* Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

### **Règlement numéro 18 sur les infractions de nature académique (extraits)**

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

### **Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel**

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

*Pour consulter la politique no 16*

[https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_16.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf)

*Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte*

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement  
514-987-3000, poste 0886

*Pour obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM*

<https://harcelement.uqam.ca>

*Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)*

514-987-3185  
Local DS-2110

*CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM*

514 987-0348  
[calacs@uqam.ca](mailto:calacs@uqam.ca)  
<http://trevepourelles.org>

*Service de la prévention et de la sécurité*

514-987-3131

### **Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap**

*Politique.* Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

*Responsabilité de l'étudiant.e.* Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

*Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap.* Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : [https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_44.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf)

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : [situation.handicap@uqam.ca](mailto:situation.handicap@uqam.ca)
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>