



Département d'informatique
BIN 702 — Algorithmes pour la bio-informatique

Plan de cours
Automne 2018

Enseignante :

Aïda Ouangraoua

Courriel : Aida.Ouangraoua@USherbrooke.ca

Local : D4-1010-7

Téléphone : 819-821-8000 (62014)

Disponibilité : sur rendez-vous

Responsable : Aïda Ouangraoua

Horaire :

Mercredi 9h00 à 12h00

Salle D4-2011

(Horaire et local à déterminer lors de la première rencontre)

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation : Apprendre les algorithmes et techniques appliqués aux structures en biologie moléculaire (arbres de phylogénie, structures tridimensionnelles, agglomérats moléculaires). Acquérir des habiletés pour développer des applications pour la bio-informatique.

Contenu : Comparaison et alignement des séquences biologiques. Recherche de motifs. Alignement multiple. Prédiction de la structure secondaire et tertiaire de l'ARN et algorithmes de repliement. Comparaison des structures secondaires de l'ARN. Structures des protéines (secondaire, tertiaire, quaternaire). Classification des protéines.

Crédits 3

Organisation 3 heures d'exposé magistral, exercices et présentation d'articles scientifiques par semaine

6 heures de travail personnel par semaine

Préalable aucun

¹ <https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/BIN702/>

1 Présentation

1.1 Mise en contexte

Le cours BIN702, Algorithmes pour la bio-informatique est un cours à option du 2^e et du 3^e cycle en informatique. Nous y introduisons les principales structures de données, algorithmes et techniques utilisés dans le domaine de la biologie computationnelle. Il ne présuppose aucune connaissance en biologie. Les connaissances en sciences de la vie nécessaires seront introduites au fur et à mesure. Des bases en structures de données et algorithmes sont souhaitables.

1.2 Objectifs spécifiques

Ce cours vise des étudiants qui souhaitent découvrir la biologie computationnelle ou approfondir leur connaissance des modèles et algorithmes sur lesquels reposent les outils bio-informatiques. A la fin de cette activité pédagogique, l'étudiant(e) se sera familiarisé(e) avec les principaux modèles et algorithmes développés en biologie computationnelle. Il ou elle sera en outre capable d'analyser et formaliser des problèmes de biologie computationnelle, de concevoir et développer des modèles et algorithmes pour résoudre ces problèmes.

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Heures
1	Introduction à la bio-informatique	3
2	Alignement de paires de séquences biologiques	6
3	Arbre de suffixe et recherche de motifs	3
4	Modèles de Markov cachés et modélisation de séquences	6
5	Alignement multiple de séquences	3
6	Construction et comparaison d'arbres phylogénétiques	6
7	Modélisation et comparaison de structures d'ARN	3
8	Prédiction et recherche de structures d'ARN	3
9	Réarrangements génomiques	3
10	Réconciliation d'arbres phylogénétiques	3

2 Organisation

2.1 Méthode pédagogique

Chaque semaine, il y aura une séance de trois (3) heures de cours magistral avec exercices et travaux pratiques pour couvrir les concepts théoriques. Les travaux pratiques permettront de consolider les concepts vus en cours, par la lecture, la présentation et la critique d'articles scientifiques liés au sujet du cours. Une semaine avant chaque séance de travaux pratiques, les références d'un ou deux articles scientifiques à lire et analyser pendant la séance seront indiquées. Chaque semaine (cours et travaux pratiques) est consacrée à un thème particulier.

Un examen et un projet individuel seront réalisés au cours de la session. La date prévue pour l'examen est le 19 décembre. La date prévue pour la distribution des sujets de projet est le 14 novembre. La date de remise prévue du projet est le 19 décembre.

2.2 Calendrier du cours approximatif

Le calendrier du cours, sujet à changement, est le suivant:

Semaine	Date (mercredi)	Thèmes	Lectures
1	05/09/2018	1	
2	12/09/2018	2	[1] Chap. 2 ; [2] Chap. 2
3	19/09/2018	2	[1] Chap. 2 ; [2] Chap. 2
4	26/09/2018	3	[1] Chap. 3 et 10
5	03/10/2018	4	[2] Chap. 3,4,5
6	10/10/2018	4	[2] Chap. 3,4,5
		Relâche	
7	24/10/2018	5	[1] Chap. 6 ; [2] Chap. 6
8	31/10/2018	6	[1] Chap. 7,8 ; [2] Chap. 7,8
9	07/11/2018	6	[1] Chap. 7,8 ; [2] Chap. 7,8
10	14/11/2018	7, Sujets des projets	[1] Chap. 10 ; [2] Chap. 11
11	21/11/2018	8	[1] Chap. 10 ; [2] Chap. 11
12	28/11/2018	9	[1] Chap. 9
13	05/12/2018	10	
14	12/12/2018		
15	19/12/2018	Examen, Remise des projets	

2.3 Évaluation

Présentation d'articles : 30 %
 Examen : 30 %
 Projet : 40 %

Conformément au règlement facultaire d'évaluation des apprentissages (https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf), l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

Tout travail non remis ou plagié reçoit automatiquement la note 0.

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignant. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études² de l'Université de Sherbrooke. L'étudiant ou l'étudiante peut s'exposer à de graves sanctions dont automatiquement un zéro (0) au devoir ou à l'examen en question.

La correction des examens est, entre autres, basée sur le fait que chacune de vos réponses soit:

- claire, c'est-à-dire lisible et compréhensible pour le correcteur;
- précise, c'est-à-dire exacte ou sans erreur;
- complète, c'est-à-dire que toutes les étapes de la résolution du problème sont présentes.

2.4 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3³, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permis dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de tablettes ou d'ordinateurs est autorisé. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Comme indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission du professeur.

Note : L'utilisation du courrier électronique est recommandée pour poser vos questions.

3 Documentation et références

- [1] Algorithms in Bioinformatics – A practical introduction. Wing-King Sung. CRC Mathematical and Computational Biology, 2009.
- [2] Biological sequence analysis - Probabilistic models of proteins and nucleic acids. Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh and Graeme Mitchison. Cambridge University Press, 1998.
- [3] Inferring phylogenies. Joseph Felsenstein. Sinauer Associates Inc, 2002.
- [4] Algorithms on Strings, Trees and Sequences - Computer Science and Computational Biology. Dan Gusfield. Cambridge University Press, 1997.
- [5] An Introduction to Bioinformatics Algorithms. Neil C. Jones and Pavel A. Pevzner. The MIT Press, 2004.
- [6] Introduction to Computational Molecular Biology, João Setubal and João Meidanis. PWS Publishing Company, 1997.
- [7] Mathematics of evolution & phylogeny. Edité par Olivier Gascuel. Oxford University Press, 2004.

2 <https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

3 https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Intranet/Informations_academiques/Sciences_Reglement_complementaire_2017-05-09.pdf



L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du Règlement des études

8.1.2 Relativement aux activités pédagogiques

L'expression **délit** désigne d'abord tout acte ou toute manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.

Sans restreindre la portée générale de ce qui précède, est considéré comme un délit :

- a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité lors d'une activité évaluée ou obligatoire;
- b) le plagiat, soit le fait, dans une activité évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui;
- c) l'obtention par vol ou par toute autre manœuvre frauduleuse de document ou de matériel, la possession ou l'utilisation de tout matériel non autorisé avant ou pendant un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- d) le fait de fournir ou d'obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- e) le fait de soumettre, sans autorisation préalable, une même production comme travail à une deuxième activité pédagogique;
- f) la falsification d'un document aux fins d'obtenir une évaluation supérieure dans une activité ou pour l'admission à un programme.

Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire
- Utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources
- Résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source
- Traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord)
- Acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien
- Utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autopl plagiat)

Autrement dit : mentionnez vos sources.
