

## Bioinformatique des structures

**Groupe 30**

Mercredi, de 17h30 à 20h30 PK-4323 (cours)

### Responsable(s) du cours

**Nom du coordonnateur :** WILLEMS, Matthieu

**Nom de l'enseignant :** WILLEMS, Matthieu

**Local :** PK-4660

**Téléphone :** (514) 987-3000 #4803

**Courriel :** willems.matthieu@uqam.ca

Auxiliaire : LORD, Étienne

### Description du cours

Ce cours vise à étudier des algorithmes, techniques et ressources logicielles appliquées aux structures en biologie moléculaire (arbres de phylogénie, structures tridimensionnelles des familles de protéines, réseaux).

Préalables académiques :

Construction des arbres de phylogénie. Prédiction de la structure secondaire de l'ARN et algorithmes de repliement. Comparaison des structures secondaires de l'ARN. Structures des protéines (secondaire, tertiaire, quaternaire). Classification des protéines. Interactions entre protéines. Visualisation des protéines. Simulation des voies de régulation. Ordinateurs biologiques.

### Modalités d'évaluation

Évaluations	Dates de remise	Pondération
TP1 Phylogénie	07 mars 2018	25%
Résumé du projet	14 mars 2018	05%
TP2 Protéines et réseaux	11 avril 2018	25%
Projet de session	02 mai 2018	30%
Présentation orale	25 avril 2018	15%

#### Travaux pratiques (T.P.)

Les T.P. seront de petits exercices qui touchent directement la matière enseignée les semaines précédentes. Les énoncés seront donnés trois semaines avant la date de remise. Les travaux pratiques doivent être faits individuellement et remis sous format papier et sous format électronique pour les annexes.

#### Projet de session

Les projets de session sont à faire en équipe de deux étudiant-e-s. Les équipes devront définir et envoyer un énoncé de projet à un-e des trois professeur-e-s du cours au plus tard le 14 mars 2018. Chaque équipe devra rencontrer la/le professeur-e responsable au moins une fois durant la session pour discuter l'avancement de son projet. Une date sera déterminée en mars. Le projet réalisé sera livré de deux façons : un exposé en classe de 15 minutes le 25 avril 2018, puis un rapport écrit sous forme d'article à remettre au plus tard le 02 mai 2018. Vous devez remettre toutes les annexes que vous avez générées dans un dossier compressé (.zip ou .tar.gz). N'oubliez pas de bien les identifier et les commenter. Le rapport principal sera de 12 pages maximum et comprendra les sections suivantes :

- 1) Un résumé de votre étude (1/2 page)
- 2) Une introduction avec les références pertinentes (2 pages)
- 3) Méthodologie (2 à 3 pages)
- 4) Résultats et discussions (4 à 5 pages)
- 5) Conclusion (1 page)
- 6) Références en écartant les références de Wikipedia (1 page maximum)

**Politique d'absence aux examens**

**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.**

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.**

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 &ndash; 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 étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

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 le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

**Calendrier détaillé du cours**

Le cours sera donné par trois enseignant-e-s (Matthieu Willems, Nadia Tahiri et Étienne Lord). Dans le tableau ci-dessous, les noms des enseignant-e-s sont indiqués par leurs initiales.

Date	Enseignant	Activités
10 janvier 2018	MW	Stage en bioinformatique. Plan de cours, Introduction, Contexte, Problèmes
17 janvier 2018	MW	Modèles d'évolution. Méthodes de distance
24 janvier 2018	MW	Méthode du maximum de parcimonie, Exploration de l'espace des topologies
31 janvier 2018	MW	Méthode du maximum de vraisemblance, Bootstrap
07 février 2018	MW	Méthodes bayésiennes, <b>Présentation du TP1.</b>
14 février 2018	MW	Validations statistiques, Réseaux phylogénétiques
21 février 2018	NT	ARN : prédiction de structures secondaires
28 février 2018		Relâche
07 mars 2018	NT	ARN : microARNs, <b>Remise du TP1</b>

14 mars 2018	EL	Introduction aux techniques d'apprentissage automatique
21 mars 2018	EL	Protéines : prédiction de structures 3D, visualisation, <b>Présentation du TP2</b>
28 mars 2018	EL	Protéines : classification, interaction, et réseaux
04 avril 2018	EL	Protéines : suite des réseaux, mesure de distances, utilisation de Igraph
11 avril 2018	EL	Réseaux : logiciels Cytoscape et Gephi, <b>Remise du TP2</b>
18 avril 2018	EL	Simulation des voies de régulation
25 avril 2018	EL/MW	Présentation des projets de session

## Renseignements utiles

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller de l'Accueil et de soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH), dans laquelle il est fait état de leur inscription au ASESH à titre d'étudiant(e) en situation de handicap, sont invités à remettre ce document à leurs professeur(e)s et chargé(e)s de cours dès le début de la session afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminées de concert avec chacun des professeur(e)s et chargé(e)s de cours. Les étudiants qui ont une déficience et qui ne seraient pas inscrits au ASESH sont priés de se présenter au AB-2300.

Étudiants avant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale:

Les étudiant(e)s qui ont une lettre d'*Attestation des mesures d'aménagements académiques* obtenue auprès d'une conseillère, d'un conseiller de l'**Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH)** doivent rencontrer leurs enseignant(e)s au début de la session afin que des mesures d'aménagement en classe ou lors des évaluations puissent être mises en place. Ceux et celles qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'**ASESH** au (514) 987-3148 ou se présenter au AB-2300 le plus tôt possible.

## Intégrité académique

### PLAGIAT Règlement no 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-créditation, 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, veuillez consulter les sites suivants : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

## Médiagraphie

### Phylogénie :

VR Felsenstein, J. (2004). Inferring Phylogenies. Sunderland, MA, USA: Sinauer Associates.

VC Huson, D. H., Rupp R., & Scornavacca, C. (2011). Phylogenetic Networks: Concepts, Algorithms and Applications. New York, NY, USA: Cambridge University Press.

### ARN :

AC Ameres, S. L., & Zamore, P. D. (2013). Diversifying microRNA sequence and function. Nature reviews Molecular cell biology, 14(8), 475-488.

AC Mendes, N. D., Freitas, A. T., & Sagot, M. F. (2009). Current tools for the identification of miRNA genes and their targets. Nucleic acids research, 37(8), 2419-2433.

### Apprentissage automatique :

VC Pang-Ning, T., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). Introduction to data mining. Boston, MA, USA: Pearson.

VC Cornuéjols A., & Miclet L. (2010). Apprentissage artificiel - Concepts et algorithmes (2ème éd.). Paris, France: Eyrolles.

### Protéines :

AC Bryan, A. W., Starmer-Kreinbrink, J. L., Hosur, R., Clark, P. L., & Berger, B. (2011). Structure-based prediction reveals capping motifs that inhibit  $\beta$ -helix aggregation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(27), 11099-11104.

VC Creighton, T. E. (1993). Proteins: structures and molecular properties. New York, NY, USA: W. H. Freeman.

### Réseaux :

AC Newman, M. E. (2003). The structure and function of complex networks. SIAM review, 45(2), 167-256.

AC Alvarez-Ponce, D., Lopez, P., Baptiste, E., & McInerney, J. O. (2013). Gene similarity networks provide tools for understanding eukaryote origins and evolution. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(17), E1594-E1603.

A : article - C : comptes rendus - L : logiciel  
S: Standard - U : uri - V : volume

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé