

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	BIO3150	Trimestre Automne 2013
<b>Titre du cours</b>	Signalisation cellulaire	
<b>Crédits</b>	3	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie : Mercredi de 13h00 à 16h00</b> <b>Date : Du 4 septembre au 4 décembre 2013</b> <b>Salle : B-3250 Pav. 3200 Jean-Brillant</b>	
<b>Professeur</b>	Annie Angers	
<b>Bureau</b>	E-138, F-179, Pavillon Marie-Victorin	
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:annie.angers@umontreal.ca">annie.angers@umontreal.ca</a>	
<b>Professeur</b>	Daniel P. Matton	
<b>Bureau</b>	F-346, IRBV	
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:dp.matton@umontreal.ca">dp.matton@umontreal.ca</a>	
<b>Invités</b>	Marc Drolet, Département de microbiologie, infectiologie et immunologie <a href="mailto:marc.drolet@umontreal.ca">marc.drolet@umontreal.ca</a> Éric Déziel, INRS-Institut Armand-Frappier <a href="mailto:eric.deziel@iaf.inrs.ca">eric.deziel@iaf.inrs.ca</a> Rachid Benhamman, IRBV <a href="mailto:rachid.benhamman@umontreal.ca">rachid.benhamman@umontreal.ca</a> Audrey Loubert-Hudon, IRBV <a href="mailto:audrey.loubert.hudon@umontreal.ca">audrey.loubert.hudon@umontreal.ca</a> Caroline Daigle, IRBV <a href="mailto:caroline.daigle@umontreal.ca">caroline.daigle@umontreal.ca</a> Samuel Bernard Drory, IRBV <a href="mailto:samuel.bernard.drory@umontreal.ca">samuel.bernard.drory@umontreal.ca</a>	

## DESCRIPTION DU COURS

Voies de signalisation cellulaire et transduction des signaux. Molécules de signalisation et leurs récepteurs chez les levures, végétaux et animaux. Rôle des protéines kinases et protéines phosphatases. Protéines G. Seconds messagers.

## PRÉSENTATION DU COURS

Ce cours est obligatoire pour les étudiants de l'orientation *Biologie moléculaire et cellulaire* et leur est offert en priorité. Il est tout de même disponible aux étudiants des autres orientations. La réussite de 12 crédits BIO est exigée en préalable.

Le cours aborde les principaux mécanismes moléculaires de transduction des signaux chez les microorganismes, les animaux et les plantes dans leur contexte biologique.

À la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'inférer le fonctionnement des grandes voies de signalisation à différentes échelles évolutives.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

1. Identifier les divers types de signaux possibles ;
2. Décrire les différentes voies de signalisation vues en classe ;
3. Interpréter les résultats permettant d'identifier les divers acteurs des voies de signalisation ;

4. Comparer le fonctionnement des mécanismes de régulation des divers signaux abordés en classe ;
5. Déterminer les étapes à suivre dans le but de comprendre le fonctionnement d'une voie de signalisation ;
6. Juger de l'importance d'un résultat dans le but de supporter un article scientifique.

Évaluation				
Présentation orale	25%	27 nov. et 4 déc.	15 minutes	
Travail écrit	35%	27 novembre 2013	Travail de session	
Examen final	40%	11 décembre 2013	2h45	B-3250 Pav. 3200 J.-Brillant

#### Politique sur la durée des examens :

Un temps de battement de 15 minutes est nécessaire afin de permettre aux étudiants de déposer leur copie d'examen et de libérer la salle. Ex. : examen d'une durée de 1h45 ou de 2h45

**Exposé oral (25%)** Lors de l'oral, les étudiants disposeront de 15 minutes pour présenter leurs sujets sous forme d'une communication scientifique. Deux séances seront consacrées à la présentation des exposés (voir le calendrier).

**Travail écrit (35%)** Les étudiants, par groupe de deux, choisiront un sujet à traiter parmi les sujets proposés par les professeurs et présentés au premier cours. Ces travaux compteront **10 pages maximum, à interligne et demi**, incluant les figures, mais excluant la bibliographie. Pour guider l'élaboration du travail, un article de fond sera proposé pour chaque sujet. Chaque équipe devra : présenter la problématique scientifique (background - mise en contexte - revue de littérature) et comment l'article de fond aborde et contribue à la résolution de cette problématique.

**Examen final (40%)** L'examen sera à développement. Les étudiants auront à répondre à trois questions choisies parmi trois blocs de thèmes reflétant la matière vue en classe. Il faut répondre à une question de chaque bloc. En plus des cours magistraux, les étudiants pourront se baser sur leurs propres lectures pour répondre à l'examen.

#### DÉTAILS CONCERNANT L'ÉVALUATION

##### Choix du sujet

Par équipes de deux.

Choisir un des articles proposés et en informer le professeur en inscrivant vos noms sur la feuille prévue à cet effet (fichier Google Docs accessible à partir de Studium). Le même article ne peut pas être traité par deux équipes différentes. Vous devez du même coup indiquer la date choisie pour votre présentation. Autant que possible, votre choix sera respecté, mais il faut parvenir à départager la classe en deux groupes équivalents. **Le fichier sera verrouillé à partir du 11 septembre.**

Le même texte sera à la base de l'exposé oral et du travail écrit.

##### Exposé oral

Les exposés auront lieu à la fin du semestre, soit le 27 novembre ou le 4 décembre 2013. Vous devez tous participer à l'évaluation et remettre une grille signée pour chaque étudiant. **L'évaluation des étudiants comptera pour 25% de la note, celle des professeurs pour 75%.** Les étudiants doivent être évalués individuellement. Il est donc important que les deux membres d'une équipe contribuent de façon équivalente à la présentation orale. Si une personne monopolise tout le temps alloué, les deux membres de l'équipe seront pénalisés.

L'exposé ne doit pas durer plus de **12 minutes**. Trois minutes sont allouées aux questions, pour un total de 15 minutes par présentation.

OBJECTIF : Présenter en termes clairs le contexte, les principaux résultats et la signification de l'article choisi.

CRITÈRES D'ÉVALUATION : Une grille d'évaluation vous sera remise quelques semaines avant les présentations, via Studium. Vous devrez imprimer et remplir cette grille en classe lors des présentations orales. La participation de tous est obligatoire. Une absence non justifiée aux journées de présentation sera pénalisée (-10% sur la note finale).

À REMETTRE AVANT LA PRÉSENTATION : le résumé, en 250 mots maximum, de votre présentation. Les résumés de toutes les équipes seront disponibles sur Studium avant les périodes de présentation.

**Remise le 20 novembre via Studium. 2,5% de la note finale.**

##### Travail écrit

OBJECTIF : expliquer le contexte, les objectifs, l'approche utilisée et les principaux résultats présentés dans l'article scientifique choisi. Expliquer les principales conclusions et leur portée.

## CONSIGNES SUR LA FORME DU TRAVAIL

Maximum 10 pages à interligne et demi (1 1/2) incluant les figures, mais excluant les références. Les références sont citées dans le texte (auteur, année) puis listées en ordre alphabétique à la fin. Une pénalité pouvant aller jusqu'à 10% du travail peut être imposée pour non-respect de la forme. Une grille de correction plus détaillée vous sera transmise quelques semaines avant la date de remise.

DATE DE REMISE : 27 novembre 2013, 13h00. (Retard : -10% le premier jour, -25% le deuxième jour, -50% le troisième jour, -100% si plus de trois jours).

LE TRAVAIL DOIT CONTENIR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS :

**Recherche dans la littérature (2,5% de la note finale)** Remettre individuellement une liste de cinq à dix articles en lien avec l'étude à présenter. Donner la référence complète, le lien internet vers l'article et au moins une information intéressante à retenir. Donner un bref commentaire (quelques lignes) sur le sujet de votre travail.

**Remise via Studium le 2 octobre 2013.**

**Titre** Donner un titre bref, représentatif du contenu de votre travail. Ne pas simplement traduire le titre de l'article.

**Résumé – à remettre en prévision des présentations orales, soit le 20 novembre 2013.** Résumez en 250 mots ou moins les principaux points de votre travail. Cette partie ne doit pas être une traduction de celui de votre article.

**Introduction.** Résumer les connaissances actuelles du domaine et le cadre dans lequel s'inscrit la recherche. Présenter l'objectif principal du travail présenté dans l'article.

**Résultats et approche expérimentale.** Extraire les résultats les plus importants de l'article (vous n'avez pas à présenter et décrire toutes les figures). Expliquer la logique permettant d'interpréter ces résultats. Expliquer brièvement l'approche expérimentale et comment les expériences choisies permettent de répondre aux questions posées par les auteurs. Cette section n'est pas un « Matériel et méthode » comme dans les rapports de laboratoire. Nous ne voulons pas de détails techniques.

**Figures.** Utilisez les figures et illustrations qui aident à la compréhension de votre texte. Numéroter les figures et s'y référer dans le texte. Ces figures doivent être incluses dans les dix pages (soit incorporées au texte, soit à la fin). Puisqu'elles occupent de l'espace, interrogez-vous sur leur pertinence et le besoin de les présenter pour la compréhension générale. N'oubliez pas d'inclure des légendes claires et explicatives. Vous pouvez choisir de n'utiliser qu'une partie d'une figure (figure 1b, par exemple).


Ne reprenez pas intégralement toutes les figures de l'article!

**Discussion.** Quel élément de connaissance important est apporté par l'article? Les résultats s'inscrivent-ils dans la ligne de pensée qui prévalait déjà ou suggèrent-ils de nouvelles avenues?

**Références.** Liste alphabétique des références citées dans le texte. Utiliser un format uniforme, conforme à l'exemple ci-dessous. Dans le texte, appeler les références par le nom du premier auteur et l'année de publication (ex. : Ovaa et al., 2004).

Ovaa, H., Kessler, B. M., Rolén, U., Galardy, P. J., Ploegh, H. L., et Masucci, M. G. (2004). Activity-based ubiquitin-specific protease (USP) profiling of virus-infected and malignant human cells. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 101: 2253-2258.

## RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

 <i>Bibliothèque ÉPC-Biologie</i>
Guide en Sciences biologiques (point de départ, ressources utiles, astuces) <a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques</a>
Recherche dans le catalogue Atrium (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues) <a href="http://atrium.umontreal.ca/">http://atrium.umontreal.ca/</a>
Recherche dans les bases de données (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.) <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">http://www.bib.umontreal.ca/Maestro</a>

## PLAGIAT

Nous vous invitons à consulter le règlement disciplinaire de l'Université sur le site suivant :

<http://www.fas.umontreal.ca/plagiat/>

<b>Déroulement du cours</b>			
Date	Professeur	Titre	Objectifs
4 septembre 2012	A. Angers	Présentation du plan de cours et choix des sujets de recherches	<b>Formation des équipes et choix du sujet pour le travail de session</b>
11 septembre 2013	M. Drolet	Les systèmes à deux composantes et la transduction des signaux chez les bactéries	Comprendre le système à deux composantes et ses implications
18 septembre 2013	É. Déziel	La communication intercellulaire chez les microorganismes: le «quorum sensing»	Expliquer le fonctionnement des communautés bactériennes
25 septembre 2013	R. Benhamman	Structure et fonction des protéines d'échafaudage	Décrire les diverses structures possibles et leurs mécanismes d'action
2 octobre 2013	A. Angers	Biologie cellulaire de la perception	Expliquer les mécanismes cellulaires permettant d'activer les sens <b>Remise de la recherche dans la littérature</b>
9 octobre 2013	A. Angers	Signalisation de l'insuline	Expliquer le fonctionnement de l'insuline et ses implications physiologiques
16 octobre 2013	A. Angers	Migration cellulaire et chimiotaxie	Expliquer les mécanismes permettant aux cellules d'orienter leurs mouvements
23 octobre 2013	<b>Relâche</b>		
30 octobre 2013	A. Angers	Trafic intracellulaire et régulation des signaux	Identifier les principaux mécanismes permettant la régulation des signaux cellulaires
6 novembre 2013	A. Loubert-Hudon	Transport et régulation du signal : le cas de l'auxine	Identifier les principaux mécanismes de régulation de la phytohormone
13 novembre 2013	C. Daigle	Les interactions plantes-microorganismes : communiquer pour mieux interagir!	Identifier les différentes communications entre la plante et le microorganisme et leur importance
20 novembre 2013	S.B. Drory	Décrypter les voies de signalisation : techniques génétiques et biochimiques	Comprendre les principales techniques utilisées en laboratoire pour analyser les voies de signalisation <b>Remise des résumés</b>
27 novembre 2013	<b>Présentations des étudiants</b>		<b>Remise du travail de session</b> Évaluation des présentations
4 décembre 2013	<b>Présentations des étudiants</b>		Évaluation des présentations
11 décembre 2013	<b>Examen final</b>		<b>Réussir l'examen!</b>