

Université de
Sherbrooke

Baccalauréat en biochimie de la santé BIM 501 – Biologie moléculaire du gène

Plan d'activité pédagogique Été 2025

Enseignants

Benoit Laurent	benoit.laurent@usherbrooke.ca
Xavier Roucou	xavier.roucou@usherbrooke.ca
François Bachand	francois.bachand2@usherbrooke.ca

Site web du cours : <https://moodle.usherbrooke.ca/course/view.php?id=2599>

Horaire Exposé magistral : Mardi 13h00 à 15h50

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation : Se familiariser avec la structure et la fonction des acides nucléiques.

Contenu : Conformations de la double hélice, structures de l'ARN et topologie de l'ADN. Structure du génome, chromatine et nucléosome. Réplication de l'ADN. Altérations, réparations et mutations de l'ADN. Recombinaison homologue, spécifique de site et transposition. Mécanismes de la transcription, de l'épissage et de la traduction. Code génétique et régulation de la transcription. ARN régulateurs. Régulation des gènes au cours du développement et de l'évolution. Analyse des génomes et biologie des systèmes. Modèles utilisés en biologie moléculaire.

Crédits 3

Organisation 3 heures d'exposé magistral par semaine
6 heures de travail personnel par semaine

Préalable BCM114 ou GNT404

Particularités Aucune

¹<https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/bim501>

1 Présentation

1.1 Mise en contexte

La biologie moléculaire est une discipline qui étudie les processus de régulation, de réplication, de transcription et de traduction du matériel génétique. Ce cours couvre les notions de base et nouveaux concepts de la biologie moléculaire en décrivant les principales étapes de régulation au niveau de l'ADN, des ARN et des protéines. Le cours présente également les techniques développées pour identifier et manipuler les composants moléculaires de la cellule.

1.2 Cibles de formation spécifiques

L'acquisition des notions théoriques devra être suffisante pour que l'étudiant puisse s'adapter rapidement dans un environnement où on effectue un travail dans ce domaine.

2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux.

2.1 Méthode pédagogique

- Exposé magistral
- Lectures dirigées

2.2 Calendrier

Date	Thème	Contenu	
2025-04-29	Introduction au cours / Code structural de l'ADN et organisation du génome	Topologie Mécanismes de courbure et surenroulement de l'ADN Nucléosomes et assemblage Rôles des nucléosomes Rôles biologiques des modifications topologiques Replication de l'ADN et ségrégation des chromosomes (cycle cellulaire, mitose, méiose) Réparation de l'ADN Régulation de la structure chromatinienne et réplication de la chromatine	Benoit Laurent
2025-05-06	Épigénétique	Modifications épigénétiques de la chromatine Dynamique des modifications de la chromatine (writers, erasers et readers) Transmission épigénétique Régulation épigénétique de l'expression des gènes Complexes de remodelage de la chromatine et régulation de l'expression des gènes Activité des enhanceurs Régulation de l'euchromatine et hétérochromatine dans le noyau Épigénétique et pathologies	Benoit Laurent

Table 1:

2025-05-13	Outils et techniques pour l'étude de la biologie moléculaire du gène (ADN)	<p>Structure de la chromatine et statut d'expression d'un gène</p> <p>Chromatin immunoprecipitation (ChIP) MeDIP et traitement bisulfite ATAC-seq Fluorescence in situ hybridization (FISH) Chromatin Conformation Capture (3C)</p> <p>Fixation d'une protéine sur l'ADN</p> <p>Chromatin immunoprecipitation (ChIP) Luciferase reporter assay Gel Shift Assay (EMSA) Pull-down avec oligonucléotides</p> <p>Edition du génome</p> <p>Edition du génome par CRISPR-Cas9</p>	Benoit Laurent
2025-05-20	Examen		
2025-05-27	Mécanisme de la transcription de l'ADN	<p>Les ARN polymérases et le cycle de transcription</p> <p>Transcription chez les eucaryotes (Initiation, élongation et terminaison)</p> <p>Phosphorylation du domaine C-terminale de l'ARN polymérase II</p> <p>Transcription par les ARN polymérase I et III</p>	François Bachand
2025-06-03	Maturation de l'ARN et épissage	<p>Maturation des ARNm</p> <p>Capping Polyadénylation Épissage constitutif et alternatif Edition Structure de l'ARN Transport des ARN Dégradation des ARNs</p> <p>Maturation des ARNr</p> <p>Maturation des ARNt</p>	<p>Cours reporté au jeudi 5 juin de 8h30 à 11h20</p> <p>Benoit Laurent</p>
2025-06-10	Différentes classes d'ARN et leurs fonctions	<p>ARN long non codants miRNA et autres petits ARN circRNA eRNA</p>	Benoit Laurent
2025-06-17	Semaine des examens périodiques	Semaine des examens périodiques	
2025-06-24	Fête nationale du Québec	Fête nationale du Québec	
2025-07-01			PAS DE COURS

Table 1:

2025-07-08	Diverses classes de protéines	Protéome isoformes Protéome alternatif, gènes introniques Petites séquences codantes et protéogénomique Petites protéines, microprotéines	Cette séance n'aura pas lieu en présence mais sera enregistrée Xavier Roucou
2025-07-15	Régulation traductionnelle et code génétique	ARN messagers, ARN de transfert, Aminoacylation Ribosome, Initiation de la traduction Élongation et terminaison de la traduction Régulation de la traduction (protéasome)	François Bachand
2025-07-22	Régulation post-traductionnelle des protéines	Modifications post-traductionnelles Clivage des protéines Impacts biologiques	Xavier Roucou
2025-07-29	Outils et techniques pour l'étude de la biologie moléculaire du gène et Pathologies	ARN RNA sequencing (RNA-seq) RNA immunoprecipitation sequencing (RIP-seq) Cross-linking immunoprecipitation (CLIP) Northern blot RNAscope® / BaseScope™ Ribosome profiling (Ribo-seq) Protéines Western-Blot Co-Immunoprécipitation Immunofluorescence (IF) / Immunohistochimie (IHC) Förster resonance energy transfer (FRET) Spectrométrie de masse ; ADN : mutations génétiques, défauts épigénétiques ou de réparation de l'ADN ARN : anomalies de l'épissage alternatif et de maturation des ARN Protéines : anomalies d'expression et de maturation des protéines	2 séances le 29 juillet (voir votre calendrier) Benoit Laurent
2025-08-05	Semaine des examens finals	Semaine des examens finals	
2025-08-12	Semaine des examens finals	Semaine des examens finals	

Exception : Cours du 3 juin est reporté au jeudi 5 juin de 8h30 à 11h30

Exception : Cours du 8 juillet ne sera pas donné en présence et sera enregistré

2.2.1 Dates importantes

- Date limite de modification des activités pédagogiques : 2025-05-21
- Date limite d'abandon des cours sans mention d'échec : 2025-07-08
- Journées de congé dans la session :
 - Festival des harmonies : 2025-05-16
 - Journée nationale des Patriotes : 2025-05-19
 - Fête nationale du Québec : 2025-06-24
 - Fête du Canada : 2025-06-30

2.3 Évaluation

Intra 1	25 %		
Examen intra	30 %	Non spécifié	2h30
Examen final	45 %	Non spécifié	2h30

2.3.1 Moyens d'évaluation

- Un examen pour chaque section (ADN, ARN, Protéines)
- L'examen final n'est pas récapitulatif

2.3.2 Critères d'évaluation

- Acquisition des notions présentées dans le cours
- Résolutions de problèmes courant de la discipline

2.3.3 Types de questions

- Questions à choix multiples
- Questions à réponses courtes
- Cas d'étude

2.3.4 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du Règlement facultaire d'évaluations des apprentissages l'enseignante ou l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

2.3.5 Plagiat

Le plagiat, tel que défini dans le Règlement des études, est l'acte de « faire passer ou tenter de faire passer pour sien [...] le travail d'une autre personne, des passages ou idées tirés de l'œuvre d'autrui ou du contenu, de toute forme, généré par un système d'intelligence artificielle (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source et la référence adéquate) » (article 9.4.1 du Règlement des études). Le plagiat est contraire aux valeurs académiques, démontre un manque d'éthique professionnelle et est considéré comme un délit relatif aux études.

Dans tous les cas de plagiat ou de toute autre manœuvre visant à tromper, une plainte sera déposée auprès de la personne responsable des dossiers disciplinaires de la Faculté et traitée selon la procédure prévue au Règlement des études. Toute personne reconnue avoir commis un délit se verra imposer une sanction disciplinaire en fonction de la gravité du délit et toute autre circonstance pertinente du dossier. Les sanctions pouvant être imposées sont décrites à l'article 9.5.7 du Règlement des études et peuvent inclure, sans y être limitées, à une réprimande consignée au dossier de l'étudiant, l'obligation de reprendre une activité pédagogique, l'attribution de la note E et le renvoi du programme d'études.

2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3², l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

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

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3³, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

Note : Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Les notes du cours seront disponibles sur la page Moodle du cours

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf

³<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

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

Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
 - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
 - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
 - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

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 (autoplagiat).

Autrement dit : mentionnez vos sources
