



## Baccalauréat en biochimie de la santé BCM 615 – Biochimie appliquée à la santé II

### Plan d'activité pédagogique

Hiver 2026

---

#### Enseignant

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Fatima Zahra Bouchouirab | <a href="mailto:fatima.zahra.bouchouirab@usherbrooke.ca">fatima.zahra.bouchouirab@usherbrooke.ca</a> |
| François Goyer           | <a href="mailto:francois.goyer@usherbrooke.ca">francois.goyer@usherbrooke.ca</a>                     |
| Pierre-Luc Mallet        | <a href="mailto:pierre-luc.mallet@usherbrooke.ca">pierre-luc.mallet@usherbrooke.ca</a>               |
| Paul Tan                 | <a href="mailto:paul.tan@usherbrooke.ca">paul.tan@usherbrooke.ca</a>                                 |
| Frederieke Brouwers      | <a href="mailto:frederieke.brouwers@usherbrooke.ca">frederieke.brouwers@usherbrooke.ca</a>           |

---

**Site web du cours :** <https://moodle.usherbrooke.ca/course/view.php?id=2593>

---

**Horaire**      Exposé magistral :    Mardi    13 h 00 à 15 h 50

---

#### Description officielle de l'activité pédagogique<sup>1</sup>

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Cibles de formation : | Explorer des aspects biochimiques de la physiologie humaine, de la pathologie humaine et du laboratoire clinique à travers l'étude de cas cliniques simples.  |
| Contenu :             | Principes généraux des tests de laboratoire qui permettent d'avoir un résultat fiable pour le diagnostic et la prise en charge des patients. Aspects plus avancés de la biochimie dans les pathologies liées au métabolisme des glucides, les pathologies hépatiques, les dyslipidémies, les marqueurs de cancer, les désordres de l'axe hypothalamo-hypophysaire surtout en lien avec les pathologies surrénaliennes et gonadiques et enfin les gammopathies monoclonales. |
| Crédits               | 2   |
| Organisation          | 3 heures d'exposé magistral par semaine<br>3 heures de travail personnel par semaine  |
| Préalable             | BCM215 et (BCM318 ou BCM322)  |
| Particularités        | Note : Ce cours n'est pas en format magistral, mais en apprentissage par équipe (APÉ)   |

---

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/bcm615>

# 1 Présentation

## 1.1 Mise en contexte

Ce cours vise à explorer des aspects biochimiques de la physiologie humaine, de la pathologie humaine et du laboratoire clinique à travers l'étude de cas cliniques simples : Comprendre les principes généraux des tests de laboratoire qui permettent d'avoir un résultat fiable pour le diagnostic et la prise en charge des patients. Comprendre des aspects plus avancés de la biochimie dans les pathologies liées au métabolisme des glucides et phospho-calcique, les pathologies hépatiques, les dyslipidémies, les marqueurs de cancer, les désordres de l'axe hypothalamo-hypophysaires surtout en lien avec les pathologies surrénaliennes.

## 1.2 Cibles de formation spécifiques

À la fin du cours, les étudiantes et étudiants devront être en mesure de :

1. Comprendre l'implication de quelques mécanismes biochimiques dans certaines conditions cliniques chez l'humain
2. Comprendre le rôle des laboratoires cliniques dans la prise en charge des problèmes de santé chez l'humain
3. Émettre des hypothèses et de communiquer leurs apprentissages à travers une participation active en grand groupe et en équipe
4. Connaître les limites des tests de laboratoire et les principales sources d'erreur dans les différentes étapes analytiques

## 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

#### Apprentissage par équipe (APÉ)

C'est une méthode pédagogique qui permet l'application des connaissances théoriques à travers une séquence d'activités qui implique du travail individuel, du travail en équipe et rétroaction de la part du professeur. Cette méthode pédagogique permet l'apprentissage en petits groupes dans une grande classe. L'ensemble de la classe est réparti au préalable en groupe de 6 étudiants.

L'APÉ se déroule en 3 étapes :

1. Préparation individuelle hors classe  
Lecture individuelle obligatoire des références  
Réponses individuelles aux questionnaires à choix multiples (10 questions).
2. Évaluation de la préparation en classe (1h00)  
Reprise du même questionnaire à choix multiples en équipe pour débattre les éléments de réponses.  
Reprise des questions avec le professeur
3. Travail d'application en équipe et en classe, à partir de 2 mises en situation cliniques avec questions à répondre.  
Chaque mise en situation est accompagnée de 4-5 questions (2h00).

### 2.2 Calendrier

| Date       | Thème   | Contenu   | Enseignant(e)                |
|------------|---|---|------------------------------|
| 2026-01-06 | Introduction au cours / Le métabolisme phospho-calcique | Connaitre les hormones de régulation du calcium.<br>Comprendre la régulation et l'homéostasie phosphocalciques.<br>Connaitre les pathologies du métabolisme du calcium et le phosphore.   | Pre Fatima-Zahra Bouchouirab |
| 2026-01-13 | Pathologies hépatiques                                  | S'initier aux différents types de marqueurs du cancer et aux principes de leur utilisation<br>S'initier aux différentes analyses biochimiques de laboratoire effectuées pour explorer la fonction hépatique<br>Connaître les principales pathologies hépatiques ainsi que les tests biochimiques utilisés pour les diagnostiquer. | Pre Fatima-Zahra Bouchouirab |
| 2026-01-20 | Les marqueurs tumoraux                                  | S'initier aux différents types de marqueurs du cancer et aux principes de leur utilisation  | Pre Frederieke Brouwers      |

Table 1 :

|            |  |   |                              |
|------------|--|---|------------------------------|
| 2026-01-27 | Protéines sériques   | Connaître les différentes protéines sériques humaines et leur fonction.<br>S'initier aux différentes analyses biochimiques de laboratoire effectuées pour doser les protéines sériques                                  | Pr François Goyer            |
| 2026-02-03 |  |   |                              |
| 2026-02-10 |  |   |                              |
| 2026-02-17 |  |   |                              |
| 2026-02-24 | Semaine des examens périodiques                                      | Semaine des examens périodiques   |                              |
| 2026-03-03 | Relâche  | Relâche   |                              |
| 2026-03-10 | Désordres endocrinologiques  | Compréhension de l'anatomo-physiologie du système endocrinien de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien.<br>Connaître l'insuffisance surrénalienne, le syndrome de Cushing et leurs étiologies.                        | Pr Pierre-Luc Mallet         |
| 2026-03-17 | Investigations de désordres endocrinologiques au laboratoire médical | Compréhension du système rénine-angiotensine-aldostérone.<br>Connaître l'hypoaldostérisme et l'hyperaldostérisme et leurs étiologies.   | Pr Pierre-Luc Mallet         |
| 2026-03-24 | Anomalies du métabolisme des glucides                                | Comprendre la régulation de la glycémie.<br>Physiopathologie, évaluation clinique et biochimique des anomalies glucidiques.   | Pre Fatima-Zahra Bouchouirab |
| 2026-03-31 | Assurance qualité en médecine de laboratoire                         | Connaître les étapes partant de la prescription d'un test de laboratoire jusqu'à la transmission du résultat.<br>Comprendre les erreurs qui peuvent survenir à chaque étape et les outils préventifs à mettre en place. | Pr Paul Tan                  |
| 2026-04-07 |  |   |                              |
| 2026-04-14 |  |   |                              |
| 2026-04-21 | Semaine des examens finals   | Semaine des examens finals  |                              |
| 2026-04-28 | Semaine des examens finals   | Semaine des examens finals  |                              |

**Les cours ont lieu les mardis de 13h00 à 15h50 à la FMSS**Consultez l'horaire officiel pour les détails des cours, examens et locaux via votre calendrier Outlook ou [Horaire WEB](#).

### 2.2.1 Dates importantes

- Date limite de modification des activités pédagogiques : 2026-01-21
- Date limite d'abandon des cours sans mention d'échec : 2026-03-15
- Journées de congé dans la session :
  - Activités étudiantes : 2026-01-21
  - Vendredi Saint : 2026-04-03
  - Lundi de Pâques : 2026-04-06

## 2.3 Évaluation

| Type de l'évaluation | Pondération | Type de question                                   | Durée | Utilisation des IAG <sup>1</sup> |
|----------------------|-------------|--|-------|----------------------------------|
| Participation        | 5 %         |  |       | Interdite ●                      |
| Examen intra         | 47.5 %      | À choix multiples, Vrai ou Faux et à développement | 3 h   | Interdite ●                      |
| Examen final         | 47.5 %      | À choix multiples, Vrai ou Faux et à développement | 3 h   | Interdite ●                      |

<sup>1</sup> Référez-vous à la page "Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative" à la fin du document.

### 2.3.1 Moyen d'évaluation

- Examen intra 47.5%
- Examen final 47.5%
- Participation 5%

### 2.3.2 Critères d'évaluation

- Compréhension de la matière
- Fonctionnement en groupe
- Qualité et niveau appropriés
- Qualité du français et langage clair
- Respect des consignes

### 2.3.3 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.

### 2.3.4 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 4.2.3<sup>2</sup>, 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 4.2.3<sup>3</sup>, 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 de cours et références seront disponibles sur Moodle, quelques jours avant chaque séance.

## 4 Références

- [1] TIETZ N. : Textbook of clinical chemistry and Molecular Diagnostics. Les étudiants seront guidés sur les sources d'informations selon le cours.

<sup>2</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/Sciences\\_Reglement\\_complementaire.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf)

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

## Délits relatifs aux études

### Extrait du règlement des études (Règlement 2575-009)

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, 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);
- 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 forme d'aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle (incluant l'assistance provenant d'un système d'intelligence artificielle), pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
- e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel non autorisé de toute forme (incluant le matériel numérique et celui généré par un système d'intelligence artificielle) 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;
- k) posséder ou avoir à sa portée un appareil électronique ou numérique interdit durant une activité d'évaluation;

[...]

Un [guide sur l'intégrité intellectuelle](#) vous est rendu disponible par le service des bibliothèques et des archives de l'Université de Sherbrooke, afin de bien comprendre les différents délits et ainsi éviter d'être aux prises avec un dossier disciplinaire et une ou des sanctions.

Les mesures pouvant être imposées à titre de sanctions disciplinaires sont les suivantes :

- a) la réprimande simple ou sévère consignée au dossier étudiant pour la période fixée par l'autorité disciplinaire ou à défaut, définitivement. En cas de réprimande fixée pour une période déterminée, la décision rendue demeure au dossier de la personne aux seules fins d'attester de l'existence du délit en cas de récidive;
- b) l'obligation de reprendre une production ou une activité pédagogique, dont la note pourra être établie en tenant compte du délit survenu antérieurement;
- c) la diminution de la note ou l'attribution de la note E ou 0;

[...]

# Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative

Autorisés ou pas dans les situations d'apprentissage et d'évaluation ?

## NIVEAU 0

## NIVEAU 1

## NIVEAU 2

## NIVEAU 3

## NIVEAU 4

L'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative (IAg) est limitée, voire complètement interdite parce que la personne enseignante considère que l'usage de ces outils nuit au développement de compétences essentielles. Ces compétences peuvent être disciplinaires, comme elles peuvent être d'ordre méthodologique, rédactionnel ou informationnel. Considérant que l'utilisation des IAg requiert un esprit critique, il peut s'agir d'une situation d'apprentissage ou d'évaluation sans IAg qui vise à développer celui-ci.

Dans ces situations, **la personne étudiante produit le travail.**

L'utilisation prononcée des IAg est permise parce que la personne enseignante considère que les personnes étudiantes sont en mesure d'exercer un esprit critique et sont capables de juger de la qualité des contenus produits par les IAg. Ou encore, l'utilisation est encouragée parce que la situation d'apprentissage ou d'évaluation proposée contribue à développer leur esprit critique.

Dans ces situations, l'IAg produit le travail préliminaire, alors que **la personne étudiante s'assure de sa qualité en l'améliorant.**



### Utilisation interdite

Le **NIVEAU 0** signifie que l'**utilisation est interdite**.

Ceci signifie que si la personne enseignante a un motif de croire qu'il y a eu l'utilisation d'une IAg dans une situation d'évaluation, elle doit dénoncer les faits auprès de la personne responsable des dossiers disciplinaires universitaires. Il s'agit d'un délit relatif aux études tel que stipulé dans le [Règlement des études](#).



### Utilisation limitée

Le **NIVEAU 1 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée uniquement pour assister l'apprentissage dans le domaine disciplinaire ou des langues**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation peut être considérée comme un délit. Par exemple :

Domaine disciplinaire :

- S'inspirer
- Générer des idées
- Explorer un sujet pour mieux le comprendre
- Générer du matériel pour apprendre

Domaine des langues :

- Identifier ses erreurs et se les faire expliquer
- Reformuler un texte
- Générer un plan pour aider à structurer un texte
- Traduire un texte



### Utilisation guidée

Le **NIVEAU 2 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour améliorer un travail produit par la personne étudiante**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Analyser des contenus
- Obtenir une rétroaction
- Évaluer la qualité de son travail à partir de critères
- Demander à être confronté relativement à ses idées, à sa démarche
- Diriger les processus de résolution de problèmes



### Utilisation balisée

Le **NIVEAU 3 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour produire un travail qui sera amélioré**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes<sup>1</sup> le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Résumer ou rédiger des parties d'un texte
- Générer un texte ou un modèle d'une production et l'adapter
- Réaliser des calculs mathématiques
- Produire du code informatique
- Résoudre des problèmes complexes
- Répondre à une question
- Générer des images, ou autres contenus multimédias



### Utilisation libre

Le **NIVEAU 4 D'UTILISATION** signifie qu'**aucune restriction spécifique n'est imposée**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes<sup>1</sup> le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit.

Ce niveau inclut tout ce qui précède, de l'exploration à la production, ainsi que toute autre tâche particulière jugée complexe.

## À considérer avant l'utilisation d'outils d'intelligence artificielles génératives

Si, en tant que personne étudiante envisagez d'utiliser un outil d'intelligence artificielle générative (IAG) lorsque l'évaluation autorise les niveaux 1 à 4 d'utilisation mentionnés précédemment.

Dans ce cas, gardez à l'esprit les éléments clés suivants.

- Vous assumez la responsabilité de tout le contenu produit, avec ou sans IAG, et intégré à votre production.
- Les produits des outils d'IAG peuvent très souvent comporter **des erreurs ou des faussetés** (hallucinations) : on doit donc impérativement valider tout contenu généré par ces outils.
- Dans l'état actuel de la Loi sur le droit d'auteur du Canada, les **productions faites par l'IAG sont du domaine public**, puisque les outils d'IAG ne sont pas reconnus comme des auteurs au sens de la Loi et que les contenus générés ne répondent pas aux critères d'une œuvre protégée, notamment aux critères d'originalité.
- L'entreprise qui fournit le service pourrait émettre certaines exigences dans ses conditions d'utilisation. Comme l'algorithme et le code informatique appartiennent à l'entreprise qui les a développés, nous devons tenir compte de ces conditions. Celles-ci pourraient également fournir des précisions relatives à la **réutilisation des données soumises (confidentialité)**.

## Comment déclarer l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle générative

Dans l'esprit d'une conduite intègre et responsable, vous devez TOUJOURS mentionner de façon explicite toute utilisation de l'intelligence artificielle, conformément au Règlement des études (9.4.1 Délits relatifs aux études). De plus, à des fins pédagogiques, il est recommandé de toujours intégrer à la production les requêtes, de même que les réponses intégrales générées par les outils d'IAG. Celles-ci pourront être intégrées directement dans le corps du texte ou en note de bas de page. Les réponses longues pourraient être insérées en annexe de votre document ou dans des documents supplémentaires, selon les directives de la personne enseignante.

L'utilisation de ces deux documents s'avèrera utile, ils se trouvent sous licence libre, donc vous pouvez utiliser les tableaux et les adapter selon votre besoin:

1. Modèle de citation : Ce formulaire, à remplir par l'enseignant, donne un exemple aux étudiants de citation de l'IAG dans la réalisation d'un travail évalué ou non.
2. Déclaration d'usage : Ce formulaire, à remplir par les étudiants, doit être remis avec une réalisation afin de déclarer l'usage de l'IAG dans la réalisation, qu'elle soit évaluée ou non.

## Référence

La Faculté des sciences tient à remercier le SSF pour la production des documents.

- Cabana, M. et Côté, J.-A. (2024). Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. et Beaudet, M. (2024). Directives de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. (2024). Formulaire de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).