

## 1<sup>er</sup> Trimestre

109-103-02

ÉDUCATION PHYSIQUE I

(ENSEMBLE I)\*

---

L'ensemble I comprend cinq différents cours de conditionnement physique dans lesquels vous expérimenterez différentes activités faisant appel aux déterminants de la condition physique : le système cardio-vasculaire, le pourcentage de graisse, la vigueur musculaire, la flexibilité et la capacité de relaxation. Vous établirez votre profil de condition par le biais de tests reconnus. La partie théorique porte sur les notions essentielles concernant le lien entre certaines habitudes de vie, particulièrement la pratique régulière de l'activité physique, et la santé.

- Vous choisissez un cours parmi ceux offerts dans l'ensemble I. Vous devez vous référer aux documents disponibles sur Bleu Manitou pour obtenir la description des cours offerts à ce trimestre.

340-103-04

Philosophie et rationalité

---

Ce premier cours sera l'occasion pour vous de définir ce qu'est la philosophie et de la distinguer des autres modes d'appréhension de la réalité : mythe, religion, science et art. Les questions pour amorcer une réflexion philosophique sont par exemple : « Que pouvons-nous connaître? et Qu'est-ce qu'un raisonnement valable? ». La période historique couverte dans ce cours est l'Antiquité.

601-GAB-04

Communication, langue et littérature

---

Le cours de Communication, langue et littérature vous invite à mieux comprendre le fonctionnement de la communication. Par le biais de l'étude et de la production de différents types de discours, vous serez amené à prendre conscience des nuances et des possibilités qui existent lorsque vous désirez communiquer dans toutes sortes de situations. Ce cours vous permet aussi de passer graduellement du secondaire au collégial en vous familiarisant avec le monde de la littérature que vous explorerez plus à fond dans les cours suivants. Les œuvres étudiées dans ce cours sont tirées de la littérature mondiale à l'exception de la française d'avant 1950 et de la québécoise.

604-10X-03

Anglais I

---

Pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des étudiants, les cours d'anglais sont répartis selon quatre niveaux liés aux résultats de votre test de classement.

### **Niveau I**                      **Anglais de base**

Ce cours vous permettra de développer votre capacité de comprendre et d'exprimer des messages simples en anglais. Vous devrez être en mesure de dégager le sens d'un court message oral et d'un court texte d'intérêt général. Vous devrez également vous exprimer oralement et rédiger un texte sur des sujets simples de la vie courante. L'objectif de ce cours est de vous rendre apte à communiquer de manière fonctionnelle dans des situations de la vie courante.

### **Niveau II**                      **Anglais et communication**

Ce cours explore les formes grammaticales plus complexes dont vous devrez démontrer la maîtrise dans un essai d'opinion et un exposé en faisant preuve de logique. Vous développerez l'habilité à communiquer en anglais avec une certaine aisance en dégageant le sens d'un message oral authentique et d'un texte d'intérêt général, en vous exprimant oralement et en rédigeant un essai d'opinion à partir d'un sujet d'intérêt général.

### **Niveau III**                      **Langue anglaise et culture**

Ayant déjà atteint un niveau de compétence langagière qui vous permet de vous exprimer en anglais sur divers aspects de la culture, vous développerez l'habilité à communiquer avec aisance en anglais sur des thèmes sociaux, culturels ou littéraires. De plus, vous dégagez le sens d'un message oral authentique et d'un texte authentique à portée socioculturelle. Vous exprimerez oralement un message et rédigerez un texte argumentatif sur une question à portée socioculturelle.

### **Niveau IV**                      **Culture anglaise et littérature**

Étant déjà bilingue, vous développerez l'habilité de traiter en anglais de thèmes culturels et littéraires. Vous devrez être en mesure de présenter oralement l'analyse d'une production littéraire ou socioculturelle, ainsi que de rédiger l'analyse d'une œuvre littéraire ou d'un thème à portée socioculturelle.

---

### **101-BT1-HY**                      **Portrait des biotechnologies**

---

Ce cours, offert au premier trimestre, vise à vous permettre de consolider votre choix de carrière en découvrant les milieux de travail, les intervenants, les attitudes, habiletés et comportements

professionnels en lien avec la fonction de technicien de laboratoire dans les domaines des biotechnologies. À cette fin, des activités de recherches Internet, un microstage d'observation en entreprise, en laboratoire de recherche fondamentale ou appliquée, ainsi que des visites et conférences sur les biotechnologies vous permettront, entre autres, de comparer les caractéristiques des différents types de laboratoires des secteurs pharmaceutique, agroalimentaire et agro-environnemental. De plus, vous serez en mesure de distinguer les types d'analyses chimiques, biochimiques, microbiologiques et biologiques utilisées en biotechnologies et serez sensibilisés aux bonnes pratiques de laboratoire (BPL) et aux bonnes pratiques de fabrication (BPF).

### **101-BT2-HY**

### **Biologie cellulaire et génétique**

---

Ce cours vous permettra d'établir les concepts de base, en biologie cellulaire et génétique, nécessaires pour aborder la biotechnologie. Vous verrez un aperçu des principes de taxinomie et des niveaux d'organisation des organismes vivants. Une étude plus détaillée des niveaux chimique et cellulaire sera faite par l'étude des thèmes suivants : les composés organiques importants en biologie, les propriétés des enzymes et l'activité enzymatique, les structures et fonctions des cellules procaryotes et eucaryotes, les structures et fonctions des membranes, les mécanismes de transport membranaire, les organites cellulaires, les interactions des cellules avec leur environnement et le maintien de leur homéostasie. Comme introduction au métabolisme, des notions d'anabolisme et de catabolisme ainsi que certaines réactions métaboliques impliquées dans la production et l'utilisation d'énergie, la photosynthèse, la respiration cellulaire et la fermentation, seront détaillées. En génétique, vous verrez les notions suivantes: lois de Mendel, mécanismes de l'hérédité, chromosomes, gènes, caryotypes, recombinaisons, enjambement, chromosomes sexuels, mutations, etc. L'étude des acides nucléiques, la synthèse des protéines et un survol des principales manipulations génétiques complèteront l'étude de la génétique moléculaire. En reproduction cellulaire, vous verrez l'étude du cycle cellulaire, de la mitose et de la méiose. Au laboratoire, des observations microscopiques, une approche expérimentale en lien avec les thèmes abordés, la tenue d'un cahier de laboratoire et la rédaction de rapports de laboratoire vous permettront de développer des habiletés techniques complémentaires à la théorie.

### **201-BT1-HY**

### **Outils mathématiques appliqués aux biotechnologies**

---

Ce premier cours de mathématiques traite des outils mathématiques très variés qui serviront tout au long de la formation de l'élève. Au terme de ce cours, vous serez en mesure d'appliquer la méthode des extrêmes et des règles simples dans le calcul d'incertitude; de résoudre des systèmes

d'équations linéaires par des méthodes matricielles; de reconnaître, de représenter graphiquement et de manipuler algébriquement des expressions découlant de fonctions quadratiques, exponentielles, logarithmiques et trigonométriques; d'appliquer la méthode des moindres carrés pour linéariser des données provenant d'un modèle linéaire, exponentiel ou fonction puissance; d'effectuer des opérations sur des vecteurs géométriques. Les logiciels Excel et Maple seront utilisés à l'occasion pour illustrer les diverses notions.

**202-BT1-HY**

**Chimie générale**

---

Ce premier cours de chimie vous permettra d'actualiser et d'approfondir des notions introduites précédemment au secondaire. Le volet théorique permettra de comprendre le comportement des différents éléments par leur structure électronique, de prédire la formation et la géométrie des molécules, de prévoir les attractions intramoléculaires et intermoléculaires, de comprendre et d'appliquer des calculs stoechiométriques et d'acquérir les notions de nomenclature inorganique. Le volet expérimental permettra de faire des liens entre les notions fondamentales et les phénomènes applicables en laboratoire. Les expérimentations vous amèneront à comprendre et expliquer des comportements chimiques des éléments et des composés présents dans notre environnement, à appliquer des connaissances chimiques à la résolution de problèmes concrets, à connaître et maîtriser l'utilisation des principaux répertoires de données physico-chimiques des éléments et composés, à acquérir une maîtrise de différentes techniques de base en chimie de façon sécuritaire et reproductible, à porter un jugement critique sur la qualité des résultats obtenus et finalement à présenter de façon claire, dans le cahier de laboratoire ou sous forme de rapports, les résultats expérimentaux. Le système d'information des matières dangereuses utilisées en milieu de travail, SIMDUT, sera introduit dans la partie laboratoire de ce cours.

## 2<sup>e</sup> Trimestre

**109-104-02**

**Éducation physique II (Ensemble II)\***

---

Dans l'ensemble deux, vous devrez appliquer une démarche qui a pour but d'améliorer votre efficacité dans l'activité physique choisie. Cette démarche sollicite votre sens des responsabilités et votre capacité de vous prendre en charge; vous apprendrez ainsi à développer les habiletés et les attitudes requises par l'activité. Cette démarche inclut les différents aspects de l'activité : technique, tactique, règles propres et attitudes requises.

- Vous choisissez un cours parmi ceux offerts dans l'ensemble II. Vous devez vous référer aux documents disponibles sur Bleu Manitou pour obtenir la description des cours offerts à ce trimestre.

**340-102-03**

**Conceptions philosophiques de l'être humain**

---

Le deuxième cours de philosophie vous permettra de discuter de conceptions philosophiques de l'être humain : son origine, sa nature et sa finalité, à travers la pensée d'auteurs comme Descartes, Marx, Freud et Sartre. Vous devrez situer, caractériser et comparer différentes conceptions de l'être humain pour commencer à élaborer une approche plus personnalisée.

**601-101-04**

**Écriture et littérature**

---

Le cours d'Écriture et littérature vous apprend à analyser les œuvres littéraires en observant leur contenu, mais aussi les différents effets de style qui font leur particularité. Vous découvrirez ainsi toute la richesse qui se déploie dans de grandes œuvres de l'histoire littéraire française. Vous apprendrez à comprendre et à apprécier ces œuvres, tirées des littératures française ou québécoise du Moyen Âge à 1800, en vous familiarisant, entre autres, avec le contexte historique et culturel qui les a vu naître.

**101-BT3-HY**

**Microbiologie générale**

---

Ce cours traite du monde microbien qui intéresse les domaines de la recherche et des industries biotechnologiques. Il vous amènera à bien connaître les différents groupes de

microorganismes (bactéries, mycètes, virus, algues et protozoaires), leurs interrelations (écologie microbienne), leur pouvoir pathogène, les méthodes de contrôle et certaines applications d'intérêt en biotechnologies. En laboratoire, vous serez amenés à cultiver, identifier, isoler et conserver des cultures microbiennes, tout en respectant le protocole d'asepsie en vigueur. Les activités de laboratoire vous permettront de revoir les notions théoriques (ex. : étude des mycètes) ou de présenter des éléments nouveaux (ex. : étude des algues et protozoaires).

### **101-BT4-HY Anatomie et physiologie**

Ce cours vise l'acquisition de concepts fondamentaux en anatomie et physiologie animales et végétales en insistant sur les phénomènes chimiques et biochimiques qui permettent de maintenir l'homéostasie chez ces organismes. L'étude des animaux se fera selon une approche évolutive et comprendra des notions d'histologie animale et l'étude des systèmes suivants : nerveux, endocrinien, cardiovasculaire, digestif, respiratoire, rénal et reproducteur. Vous verrez les bases de l'anatomie et de la physiologie végétales par l'étude des thèmes suivants : histologie végétale, transport de la sève brute et élaborée, nutrition et utilisation des nutriments, associations symbiotiques (ex. légumineuses), adaptations nutritives (ex. mycorhizes), carences minérales, régulation de la transpiration, rythmes circadiens et photopériodisme, phytohormones et régulation chimique, mécanismes de reproduction sexuée et asexuée de différents groupes de végétaux. Au laboratoire, des observations microscopiques et macroscopiques, des dissections, des expérimentations, la tenue d'un cahier de laboratoire et la rédaction de rapports de laboratoire seront faites en complément et en lien avec les notions théoriques.

### **201-BT2-HY**

### **Introduction au calcul différentiel et intégral**

---

Ce cours vous initiera aux notions de base du calcul différentiel et intégral afin de les appliquer dans des calculs chimiques, physiques et biologiques. Ces notions sont le taux de variation moyen avec des applications en cinétique chimique, le taux de variation instantanée, la limite, la dérivée de fonctions (algébriques, trigonométriques, exponentielles et logarithmiques), la primitive, l'intégrale définie, l'intégrale indéfinie et la tangente. Le graphique de fonction, l'optimisation, la dérivée implicite, les taux de variations liés, la dérivée en chaîne et la dérivée de fonctions composées, la recherche du zéro à l'aide de la méthode de Newton-Raphson, le calcul d'incertitude à l'aide de la différentielle sont les principales applications mathématiques de la dérivée. De plus, l'utilisation du logiciel Maple consolidera l'apprentissage des graphiques de fonctions. Les applications liées à

l'intégrale sont l'aire sous la courbe et la résolution des équations différentielles à variables séparables que l'on retrouve en chimie, physique et en biologie.

### 202-BT2-HY

### Chimie organique

---

Le cours de chimie organique se veut la base de la chimie de l'être vivant. Ce cours vous permettra d'acquérir les notions de base pour bien comprendre les propriétés physiques et chimiques des molécules formées principalement des atomes de carbone et d'hydrogène, de même que l'apprentissage des méthodes pour les caractériser, les séparer et les identifier. Le volet théorique permettra de connaître les caractéristiques de structure entre les différentes familles de produits organiques (alcane, alcène, alcyne, molécules aromatiques et halogénures) et de réaliser leur présence dans notre environnement. Il permettra aussi d'acquérir les différents concepts permettant l'application et la compréhension des transformations par les mécanismes réactionnels et de connaître la stéréochimie des molécules organiques. Le volet expérimental permettra d'appliquer et de comprendre différentes techniques de purification (extraction liquide-liquide, distillation simple et fractionnée, recristallisation, chromatographie), d'acquérir des connaissances pour déterminer les différentes propriétés chimiques et physiques de produits organiques (point de fusion et d'ébullition, indice de réfraction), de caractériser des molécules organiques (infrarouge), d'interpréter des protocoles d'analyse, d'apprendre la tenue d'un cahier de laboratoire et la communication des résultats expérimentaux et d'appliquer les règles de sécurité en laboratoire. Le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) sera approfondi dans ce cours.

### 202-BT3-HY

### Préparation des solutions

---

Le cours de préparation des solutions utilise les notions de stoechiométrie et de réaction chimique pour apprendre et approfondir les notions d'équilibre en solution. Le volet théorique vous permettra de comprendre les équilibres et les facteurs qui les influencent, d'effectuer des calculs et des prédictions reliés à des réactions à l'équilibre, d'identifier et prédire les réactions impliquant des acides et des bases, d'effectuer des conversions d'unités, de comprendre et d'effectuer des titrages acido-basiques et potentiométriques et d'établir des liens entre la vitesse d'une réaction chimique et son utilité. Le volet expérimental, en très grande relation avec les notions théoriques, vous permettra de comprendre et d'appliquer des techniques reliées à la préparation des solutions (unités, choix d'instrument, incertitude, etc.), de différents types de titrage (titrage acido-basique

avec indicateurs ou pH-mètre, titrage potentiométrique et titrage par précipitation), de l'effet de différents facteurs sur la vitesse d'une réaction et du dosage par spectrophotométrie. Le SIMDUT sera approfondi dans ce cours.

## 3<sup>o</sup> Trimestre

### 109-105-02 **Éducation physique III (Ensemble III)\***

---

Dans l'ensemble trois, vous devrez gérer la pratique d'une activité physique de façon à ce qu'elle s'intègre à votre mode de vie. Dans ce cours, vous aurez à planifier et à réaliser un programme personnel d'activités physiques dans une perspective de santé. Vous devrez démontrer votre capacité à gérer votre santé.

- Vous choisissez un cours parmi ceux offerts dans l'ensemble III. Vous devez vous référer aux documents disponibles sur Bleu Manitou pour obtenir la description des cours offerts à ce trimestre.

### 340-GAE-03 **Éthique et politique**

---

Le dernier cours de philosophie porte sur l'éthique et la philosophie politique. Il aborde des questions comme : « Comment devons-nous agir?, Quels principes guident nos actions?, Comment vivre ensemble? ». L'objectif du cours est de parvenir à porter un jugement critique sur des prises de position personnelles et collectives par rapport aux nombreux bouleversements qui remettent en cause nos valeurs. Vous devrez dégager la dimension éthique des problèmes et défendre une position éclairée par l'étude de théories morales (Kant, Bentham et John-Stuart Mill) et politiques (libéralisme et socialisme). Vous devrez appliquer ces théories à des cas directement liés à votre domaine d'études.

### 601-102-04 **Littérature et imaginaire**

---

Dans le cadre du cours de Littérature et imaginaire, vous mettrez à profit les connaissances acquises durant les deux premiers cours de la séquence pour partir à la recherche de la vision du monde véhiculée dans les œuvres littéraires. Vous tenterez d'expliquer et de comparer les grands thèmes ou les messages que les auteurs ont voulu illustrer dans leurs écrits en développant votre sensibilité littéraire et votre pensée formelle dans le cadre de la dissertation explicative. Les œuvres approfondies dans ce cours ont marqué les littératures française et québécoise de 1800 à 1950.

---

### ***Niveau I***

Dans ce cours vous développerez votre capacité à communiquer en anglais en utilisant des formes d'expression d'usage courant liées à votre champ d'études. Vous devrez être en mesure de dégager le sens d'un message oral ainsi que celui d'un texte. Vous devrez aussi être apte à communiquer un bref message oral et à rédiger un court texte. Ces activités seront toutes liées à votre champ d'études. Ce cours favorise la clarté d'expression et l'aisance de la communication dans des tâches pratiques appropriées.

### ***Niveau II***

Dans ce cours vous serez regroupé par secteur d'études : universitaire ou technique. Ce regroupement vous offrira la possibilité de communiquer en anglais en utilisant des formes d'expression d'usage courant liées à votre champ d'études. Vous développerez l'habileté de dégager les éléments utiles d'un message oral et d'un texte authentique liés à votre champ d'études pour accomplir une tâche précise, telle que communiquer un message oral et rédiger un texte.

### ***Niveau III***

Basé sur la communication, ce cours vous permettra d'acquérir de l'aisance dans l'utilisation de formes d'expression d'usage courant liées à votre champ d'études. Vous développerez l'habileté de dégager les éléments pertinents d'un message oral et d'un texte authentique liés à votre champ d'études pour accomplir une tâche précise, telle que communiquer un message oral et produire des communications écrites.

### ***Niveau IV***

Dans ce cours, vous développerez l'habileté à communiquer de façon nuancée en anglais dans différentes formes de discours. Vous devrez être en mesure de présenter une communication orale substantielle liée à votre champ d'études. Vous devrez également être apte à analyser des textes complexes, à rédiger un texte et à vous exprimer en anglais à partir de documents rédigés en français.

### 140-BT1-HY

### Microbiologie et immunologie

---

Ce cours comporte deux volets distincts mais étroitement reliés l'un à l'autre, l'immunologie et la microbiologie. Vous verrez une introduction à l'immunologie. Les mécanismes de défense de l'organisme humain et animal, face aux microorganismes, seront étudiés. Les thèmes suivants seront abordés : organes et cellules du système immunitaire, reconnaissance de l'agresseur, immunité naturelle et spécifique. Pour le volet microbiologie et pour faire suite au cours Microbiologie générale (101-BT3-HY), vous poursuivrez l'identification de microorganismes. Vous aurez également à vous pencher sur des sujets d'actualités reliés à ce cours. En laboratoire, vous exécuterez différentes procédures expérimentales propres à l'immunologie et à la microbiologie. Vous aurez à noter vos observations et résultats dans un cahier de laboratoire et à produire des rapports de laboratoire.

### 202-BT4-HY

### Analyse organique

---

Ce cours est la suite du premier cours de chimie organique (202-BT2-HY). Il complète l'étude des différentes familles de composés organiques (alcools, éthers, aldéhydes, cétones, halogénures d'acyle, esters, acides carboxyliques, amides, anhydrides d'acides et nitriles), de leur synthèse, de leurs propriétés chimiques et physiques et de leur réactivité. Le volet expérimental vous permettra de réaliser différentes synthèses, de comprendre et d'interpréter les spectres d'absorption d'infrarouge des différents produits synthétisés, d'appliquer les notions d'affinité chimique et de coefficient de partage pour prévoir la séparation de certains composés lors de chromatographie sur couche mince et sur colonne ou lors d'extraction. Ce volet vous permettra également de faire l'identification de composés organiques à partir d'analyse qualitative par voie chimique. La préparation, avant chaque séance de laboratoire, se fera par le biais de la tenue d'un cahier de laboratoire et d'exercices préparatoires aux expériences. Les résultats obtenus seront présentés par compte-rendu, rapport ou par le biais du cahier de laboratoire. Le système d'information des matières dangereuses utilisées en milieu de travail (SIMDUT) sera repris dans ce cours et sera évalué. L'évaluation des risques liés à la manipulation et à l'entreposage des produits chimiques fera également partie de cours.

### 203-BT1-HY

### Optique et électricité de base

---

Le premier cours de physique traite des notions de base d'électricité et d'optique, essentielles à la compréhension du fonctionnement des appareils de mesure utilisés en biotechnologies. À la fin du cours, vous serez en mesure d'analyser des circuits électriques constitués d'éléments linéaires (résistances, condensateurs, bobines d'induction, générateurs) et alimentés en courant continu ou en courant alternatif. Vous serez familiers avec les notions de potentiel électrique, de courant électrique, de puissance électrique et d'énergie. De plus, vous pourrez utiliser les lois de l'optique géométrique dans l'utilisation des miroirs, des lentilles et des prismes et connaîtrez les applications courantes de ces composantes optiques. Tout au long du cours, des laboratoires vous permettront de vous initier à l'utilisation des appareils de mesure tels que le multimètre, l'oscilloscope et le spectromètre optique et de vérifier les notions théoriques.

### 210-A01-HY

### Biochimie

---

Ce premier cours de biochimie permettra l'apprentissage des structures chimiques des biomolécules (glucides, lipides, acides aminés, protéines et acides nucléiques), de leurs propriétés et de leurs fonctions chimiques propres. Les localisations et les fonctions cellulaires seront traitées afin de comprendre les méthodes d'isolement. Le volet expérimental permettra l'application et la compréhension de techniques de séparation ou d'extraction des biomolécules, comme la chromatographie (d'adsorption, d'échange d'ions et d'exclusion), la centrifugation et l'électrophorèse. Une fois les biomolécules isolées, le dosage spectrophotométrique sera souvent utilisé pour les quantifier.

## 4<sup>e</sup> Trimestre

### 601-103-04

### Littérature québécoise

---

Après avoir compris les mécanismes de la communication, analysé les richesses littéraires et soulevé le voile sur le propos fondamental des œuvres, vous êtes invités à manifester vos propres idées par rapport à certaines œuvres. La dissertation critique vous permet de réfléchir

sur le texte en adoptant un point de vue nuancé et fondé. Les œuvres étudiées dans ce cours montrent l'actualité littéraire québécoise de 1950 à aujourd'hui. Ce cours vous prépare, entre autres, à l'Épreuve uniforme de français, qui consiste en une dissertation critique, cette épreuve doit obligatoirement être réussie pour l'obtention du DEC

---

### Cours complémentaire I

---

La formation générale complémentaire vise à vous permettre d'appivoiser d'autres domaines du savoir que ceux qui caractérisent la composante spécifique de votre programme d'études techniques.

Vous devez vous référer aux documents disponibles sur Bleu Manitou pour obtenir la description des cours offerts à ce trimestre.

#### 101-BT5-HY

#### Culture cellulaire végétale

---

Dans ce premier cours de culture cellulaire, vous serez amenés à ensemercer et à entretenir des cellules végétales, en respectant les normes de bonnes pratiques de laboratoire et les contraintes liées au travail stérile et sécuritaire sous une hotte à flux laminaire. Plus pratique que théorique, le cours de culture cellulaire végétale abordera plusieurs thèmes : la stérilisation et la mise en culture de cellules végétales à partir de graines, d'explants ou de protoplastes; le choix et la préparation de milieux de culture solides et liquides; les conditions optimales nécessaires à leur entretien périodique, au repiquage et à la différenciation en tissus et organes spécifiques (organogenèse et régénération de racines, tiges, feuilles, embryons, etc.); la prévention et la détection de contaminants; ainsi que plusieurs techniques fréquemment utilisées : l'embryogenèse somatique, la culture d'embryons zygotiques, la culture de plantes haploïdes, la transformation génétique avec *Agrobacterium* et le décompte cellulaire.

#### 201-BT3-HY

#### Statistique et contrôle de la qualité en biotechnologies

---

Ce cours va vous permettre de prélever des échantillons, de faire le traitement statistique des données, d'utiliser les outils mathématiques nécessaires aux analyses et ainsi être en mesure d'estimer des valeurs statistiques, de confronter des hypothèses et de contrôler la qualité d'une production industrielle. De plus, vous apprendrez à utiliser les modes statistiques de votre

calculatrice ainsi que les facilités statistiques et graphiques d'Excel. Ce cours est un préalable absolu aux cours suivants : Toxicologie et écotoxicologie (210-A04-HY), Analyse instrumentale 1 (202-BT6-HY) et à Bioprocédés (210-A05-HY).

### 202-BT5-HY

### Physicochimie

---

Le cours de physicochimie vous permettra d'acquérir et d'appliquer des principes de thermodynamique et de thermochimie (chaleur de réaction, spontanéité de phénomènes physiques et chimiques), des notions reliées aux propriétés électriques des solutions (conduction et oxydoréduction), des phénomènes de surface (absorption et adsorption) et des propriétés de solutions colloïdales. Le volet expérimental, en relation avec les notions théoriques vues en classe, vous permettra de prendre des mesures, en utilisant les principes de chaleur de réaction (combustion et en solution), conductivité, potentiométrie, viscosité, tension de surface (capillaire et superficielle), densité, force électromotrice ainsi que l'initiation au titrage par la méthode de Karl Fischer et à l'utilisation d'un titrateur automatique. Le suivi et la préparation des séances de laboratoire se feront par le biais de l'utilisation et de la préparation adéquate d'un cahier de laboratoire.

### 203-BT2-HY

### Optique physique et électronique

---

Le deuxième cours de physique porte sur les notions d'électronique, d'optique physique et sur les sources et détecteurs du rayonnement électromagnétique. À la fin de ce cours, vous serez aptes à identifier les composantes électroniques courantes (diodes, transistors, amplificateurs, oscillateurs) et leurs applications dans les appareils de mesure. De plus, vous pourrez analyser des situations d'optique physique et comprendre le fonctionnement des interféromètres de Michelson et des réseaux de diffraction. Enfin, vous connaîtrez les propriétés des sources de rayonnement telles que les corps noirs et les lampes à décharges ainsi que les mécanismes de détection liés aux photodiodes, aux photomultiplicateurs et aux compteurs Geiger. Tout au long du cours, des laboratoires vous permettront d'appliquer les notions théoriques.

### 210-A02-HY

### Biochimie appliquée

---

Ce cours fait suite au cours de Biochimie (210-A01-HY) et vous permettra d'approfondir et d'intégrer des notions théoriques et des techniques utilisées en biochimie acquises dans le cours précédent. Le métabolisme des glucides, des lipides et des protéines est étudié à l'aide des notions structurales des biomolécules et par le biais, entre autres, de l'identification et du fonctionnement des enzymes. Les différentes voies métaboliques comme la glycolyse, le cycle de l'acide tricarboxylique, la bêta-oxydation des acides gras et le catabolisme des acides aminés sont mises en interrelation les unes avec les autres. En laboratoire, l'étude des enzymes est explorée puis appliquée à l'étude de certaines voies métaboliques, en utilisant différentes techniques comme la spectrophotométrie, la centrifugation différentielle et l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide (SDS-PAGE) et gel d'agarose.

## 5<sup>e</sup> Trimestre

### Cours complémentaire II

---

La formation générale complémentaire vise à vous permettre d'appivoiser d'autres domaines du savoir que ceux qui caractérisent la composante spécifique de votre programme d'études techniques.

Vous devez vous référer aux documents disponibles sur Bleu Manitou pour obtenir la description des cours offerts à ce trimestre.

### 101-BT6-HY

### Culture cellulaire animale

---

Dans ce deuxième cours de culture cellulaire, vous serez amenés à développer les compétences nécessaires à la mise en culture et à l'entretien de cellules animales, en respectant les normes de bonnes pratiques de laboratoire et les contraintes liées au travail stérile et sécuritaire sous une hotte à flux laminaire. Aussi pratique que théorique, le cours de culture cellulaire animale abordera plusieurs thèmes : l'obtention de cellules animales par le biais d'organismes réglementés, le

prélèvement et la mise en culture, stérilement; de cellules animales adhérentes ou en suspensions; leur entretien périodique par passages cellulaires et leur conservation par congélation; le choix et la préparation de milieux de culture; les méthodes de clonage; la prévention et la détection de contaminants biologiques.

### **140-BT2-HY**

### **Techniques d'immunologie**

---

Ce cours fait suite au cours Microbiologie et immunologie (140-BT1-HY). Il portera plus spécifiquement sur les principales techniques utilisées en immunologie : techniques de production d'anticorps (polyclonaux et monoclonaux), immunodiffusion, immunodétection par techniques enzymatiques (ELISA), identification par immunofluorescence, séparation de cellules sur gradient de densité, réactions d'agglutination, immunohistochimie, etc. Ce cours est co-requis, le même trimestre, au cours Animaux de laboratoire (140-BT2-HY)

### **145-BT1-HY**

### **Animaux de laboratoire**

---

Ce cours vous initiera aux méthodes adéquates d'utilisation des animaux de laboratoire, dans le respect des normes du Conseil canadien de protection des animaux. En laboratoire, les techniques de manipulation de base fréquemment utilisées chez les rats, souris et lapins seront pratiquées: sortie de cage, transport sécuritaire, contentions, injections intramusculaires, sous-cutanées et intrapéritonéales. Il y aura une euthanasie à effectuer chez une souris, afin de prélever et bien conserver des organes qui serviront dans le cours Culture cellulaire, le tout en respectant les normes éthiques les plus strictes. Tout au long de la session, vous serez conseillés en laboratoire par des tuteurs finissants en Techniques de santé animale. Enfin, vous aurez la chance d'assister, en compagnie de ces mêmes finissants, à une conférence relative à la préparation et à l'entretien d'aquariums, pour vous aider à mener à terme les bioessais sur daphnies en laboratoire du cours Toxicologie et Écotoxicologie (210-A04-HY).

### 202-BT6-HY

### Analyse instrumentale I

---

L'étude des différents instruments et techniques utilisés en spectrométrie dans votre futur milieu de travail sera approfondie dans le cadre des cours d'analyse instrumentale. Dans le premier cours, analyse instrumentale I, la théorie vous permettra d'apprendre et de découvrir les notions fondamentales reliées à différents types de spectrométrie : absorption de l'ultraviolet et le visible, infrarouge, fluorescence et absorption atomique. Les notions fondamentales vous permettront de comprendre les principes généraux de fonctionnement des appareils de spectrométrie, leurs avantages et limites et leur possibilité d'application dans les différents domaines. L'échantillonnage (préparation et extraction d'analytes dans différentes matrices), le traitement statistique des données et résultats seront aussi vus en théorie. Le volet expérimental vous permettra d'effectuer des analyses chimiques et biochimiques à l'aide des différents instruments de spectrométrie. Chaque laboratoire inclura la préparation et l'extraction des substances à doser ou identifier (qualitatif et quantitatif : avec courbe d'étalonnage et ajout dosé, selon les cas) de différentes origines, l'analyse des composés, le traitement des données et résultats à l'aide des différents logiciels d'acquisition de données associés à chaque appareil. Tout au long des différentes manipulations, l'élève effectuera des tâches techniques en respectant les normes de sécurité prônées par les bonnes pratiques de laboratoire (BPL), dont l'utilisation continue du cahier de laboratoire.

### 210-A03-HY

### Microbiologie alimentaire, industrielle et environnementale

---

Trois domaines de la microbiologie seront abordés dans ce cours. En ce qui a trait au volet alimentaire, le rôle des microorganismes sera vu, tant au plan de la contamination et de la détérioration des aliments que des méthodes de contrôle visant leur conservation. Les facteurs extrinsèques et intrinsèques propres à la croissance microbienne seront détaillés ainsi que les principes et concepts liés à la transformation des aliments. Une partie du cours sera aussi réservée à l'étude des toxi-infections alimentaires et au développement de nouvelles méthodes de contrôle et d'identification. Pour le volet industriel, l'exploitation de microorganismes d'intérêt commercial utilisés pour la production d'aliments, de produits chimiques et pharmacologiques impliquant certains processus de fermentation, de production d'alcool, d'acides, d'antibiotiques, etc. feront l'objet d'études et d'expérimentation. Le volet environnemental permettra de comprendre le rôle écologique des microorganismes présents dans l'air, l'eau et le sol, de différencier ceux qui ont un rôle utile et important, entre autres, dans les cycles biogéochimiques et plus particulièrement dans

les domaines de la biotechnologies, de ceux qui peuvent être nuisibles et pathogènes. En laboratoire, vous serez amenés à faire la détection et le contrôle des microorganismes pathogènes de l'environnement, comme ceux pouvant se trouver dans l'eau. Vous ferez aussi la détection, numération et culture de microorganismes utiles dans des conditions contrôlées pour vous initier aux bioprocédés d'intérêts agroalimentaire, bio pharmaceutique et environnemental.

### 210-A04-HY

### Toxicologie et écotoxicologie

---

Ce cours vous permettra de voir les rôles et domaines de la toxicologie ainsi que les notions liées à la toxicité, l'écotoxicité et la pharmacologie. Parmi les thèmes abordés, vous trouverez une description des principaux polluants (chimiques, physiques et biologiques); des éléments de toxicocinétique (voies d'absorption des substances toxiques, distribution à travers l'organisme, fixation à des organes et biométabolisation, métabolisme et biotransformation des

toxiques, élimination par les reins, la bile et les intestins); des éléments de toxicodynamique (diversité des effets toxiques, organes cibles, mécanisme d'action des substances toxiques, modulation des effets toxiques de plusieurs polluants en interaction). Au laboratoire, une démarche d'évaluation toxicologique sera élaborée où seront mises en place des procédures d'évaluation de la toxicité à l'aide de bioessais (avec daphnies, algues, bactéries, etc.) et différents tests pour vérifier la toxicité ou l'écotoxicité de substances et d'échantillons (ex. tests biochimiques, recherche de biomarqueurs et bioindicateurs, utilisation du Luminotox). Les traitements informatique et statistique des résultats seront faits, entre autres, pour le calcul de paramètres toxicologiques ( $DL_{50}$ ,  $CL_{50}$ , CME0, CSE0, etc.), les résultats seront interprétés, il y aura production d'un rapport et communication des résultats par production d'un certificat d'analyses.

## 6<sup>e</sup> Trimestre

### 202-BT7-HY

### Analyse instrumentale II

---

Le cours d'analyse instrumentale II vous permettra d'apprendre à effectuer des analyses en chromatographie et électrophorèse capillaire. La formation théorique vous permettra d'acquérir des connaissances reliées au fonctionnement physique, mécanique et chimique des appareils de

chromatographie liquide haute performance (associés à différents types de détecteurs : PDA, U.V. et Fluorescence), de chromatographie gazeuse (associés à différents types de détecteurs : FID et MS) et d'électrophorèse capillaire. Pour chacun des appareils vous apprendrez les principes de fonctionnement, entre autres, les différentes composantes des différents appareils, les différents paramètres à contrôler, les facteurs permettant d'optimiser les analyses et résultats d'analyse, l'identification des limites de détection et les différents contextes d'application des ajouts internes. Le volet expérimental vous permettra de manipuler les différents appareils dans un contexte d'opération complet (mise en fonction, vérification des paramètres, entrée des paramètres d'analyse, analyse, traitement de données et résultats) pour différents protocoles. Les protocoles exploités pour les différents appareils de chromatographie et d'électrophorèse vous permettront d'effectuer des analyses chimiques et biochimiques. Les analyses seront de nature qualitative et quantitative associées aux domaines agroalimentaire, pharmaceutique et environnemental. Les séances de laboratoire comprendront la préparation des échantillons dans différentes matrices (extraction, mise en solution...), la calibration et vérification, l'analyse et les traitements de données.

### 210-A05-HY

### Bioprocédés

---

Ce cours vous amènera à développer et à approfondir votre compréhension des procédés microbiologiques à grande échelle et particulièrement la sélection et l'amélioration des micro-organismes industriels et les méthodes de culture en bioréacteurs dans un contexte de bonnes pratiques de fabrication (BPF). De plus, vous serez amenés à approfondir vos connaissances sur l'ensemble des étapes d'un procédé biotechnologique à divers domaines (agroalimentaire, environnemental, pharmaceutique, chimique). D'un point de vue théorique, vous aborderez les thèmes suivants : isolement, sélection et amélioration des souches de cellules procaryotes ou eucaryotes; problèmes liés à la fermentation ou à la culture de cellules à grande échelle; la stérilisation; l'agitation et l'aération, les processus anaérobies; les processus en phase solide; le principe de transfert de masse; culture en discontinu, en discontinu alimenté et en continu. D'un point de vue pratique, vous serez amenés à préparer les milieux de culture, les solutions et les bioréacteurs; contrôler les paramètres de production; évaluer le rendement et la productivité et séparer la biomasse du milieu de culture; récupérer les métabolites recherchés et en faire l'analyse et le dosage principalement par méthodes chromatographiques, électrophorétiques et immunologiques.

Ce cours est porteur de l'épreuve synthèse de programme. Celle-ci consiste en la production d'un produit d'intérêt en industrie. À la suite de la production, des analyses biologiques et chimiques sont réalisées afin de vérifier certains paramètres de production. Les analyses chimiques sont effectuées en collaboration avec le cours Analyse instrumentale II (202-BT7-HY).

### 210-A06-HY

### Génie génétique et biologie moléculaire

---

Ce cours vous amènera à développer et à approfondir votre compréhension des mécanismes moléculaires se déroulant dans le noyau des cellules eucaryotes ainsi que votre compréhension des concepts théoriques des manipulations de base *in vitro* des acides nucléiques. De plus, vous serez amenés à développer les compétences nécessaires à la préparation et à l'utilisation de protocoles expérimentaux, à la réalisation d'expériences en biologie moléculaire et en génie génétique et à l'analyse critique des résultats, en respectant les règles de santé et sécurité et les normes de bonnes pratiques de laboratoire. Plus pratique que théorique, le cours abordera plusieurs thèmes, parmi ceux-ci : l'organisation d'un génome, l'expression des gènes et la régulation de l'expression des gènes, la synthèse d'ADN complémentaire; le clonage; l'hybridation moléculaire; l'amplification (PCR); le séquençage; les mécanismes de mutations et de réparation de l'ADN; la mutagenèse dirigée d'ADN; les vecteurs de clonage et d'expression; les différentes cellules-hôtes.

### 210-A07-HY

### Stage

---

Le stage de 75 heures est réservé aux étudiants qui ont complété et réussi tous les cours du cinquième trimestre et qui sont inscrits à tous les cours du dernier trimestre. Il est préparé pendant le trimestre. Vous aurez donc à préparer une lettre de présentation et un CV ainsi qu'à cibler le milieu de stage qui rejoint vos attentes en tant que technicien de laboratoire spécialisé en biotechnologies.

Ce stage se déroulera dans des laboratoires d'analyses chimiques, microbiologiques ou génétiques en milieu industriel, scolaire, gouvernemental ou universitaire à la fin du trimestre. Lors du stage, vous aurez à effectuer des tâches de technicien de laboratoire, dans un contexte de travail réel. Vous serez sous la responsabilité d'un superviseur de stage en milieu de stage. Le travail à effectuer sera planifié et une rétroaction constante ainsi que des évaluations formatives fréquentes seront

# Techniques de laboratoire

## Spécialisation biotechnologies (Chimie - Biologie)

# 210.AA

effectuées. Un guide de stage détaillera les travaux à réaliser tels que la tenue d'un journal de bord, la rédaction d'un rapport de stage et la préparation d'une présentation orale à l'intention des étudiants du programme, des enseignants et des superviseurs de stage lors d'un minicolloque. Vous serez en mesure de témoigner de vos compétences en laboratoire grâce à un bilan de votre expérience en soulignant, entre autres, vos nouveaux acquis tant du point de vue personnel que professionnel. Ce cours est coordonné par deux enseignants des disciplines biologie et chimie.