

## Session 1

### 101-NYA-05 **Évolution et diversité du vivant** 3-2-3

Aborder les aspects fondamentaux de la biologie en étudiant la cellule comme élément fondamental des vivants.

L'étude de l'ADN (sa structure et son rôle dans la transmission des caractères) permet d'aborder le volet de la génétique et les mécanismes de l'évolution.

De ceci résulte la visualisation de la très grande diversité biologique et nous permet ainsi d'analyser les interactions des organismes avec leur milieu.

### 201-NYA-05 **Calcul différentiel** 3-2-3

Étudier la notion de limite, de taux de variation.

Apprendre les techniques de dérivées.

Utiliser ces techniques pour faire l'étude des principales fonctions, pour modéliser des problèmes de taux de variation liés et d'optimisation.

Réviser les fonctions exponentielles, logarithmiques, trigonométriques et trigonométriques inverses.

S'initier au logiciel de mathématiques Maple.

### 202-NYA-05 **Chimie générale : la matière** 3-2-3

Établir la relation entre la structure électronique de la matière et le comportement de celle-ci dans une réaction chimique.

Apprendre les lois fondamentales de la chimie et prendre ainsi connaissance de la manière dont la chimie intervient dans le monde réel.

## Session 2

### 201-NYB-05 **Calcul intégral** 3-2-3

Étudier l'intégrale sous ses deux aspects : l'intégrale indéfinie (processus inverse de la dérivation) et l'intégrale définie (somme limite).

Apprendre les concepts, les méthodes de calcul et les applications de l'intégrale (équation différentielle simple, problèmes d'aire et volume de révolution).

Étudier la règle de L'Hospital et les séries de MacLaurin.

Utiliser le logiciel Maple pour parfaire ses connaissances.

### 202-NYB-05 **Chimie des solutions** 3-2-3

Analyser les propriétés des solutions et les réactions en solutions.

Les solutions existent sous différentes formes et constituent un état particulier de la matière. L'étude des propriétés colligatives (élévation du point d'ébullition, pression osmotique, etc.), de la cinétique (vitesse de réaction, temps de demi-vie, etc.) et des divers équilibres chimiques (acido-basique, oxydoréduction, etc.) permettent de modéliser et ultimement prédire le comportement de réactifs en solution.

L'eau, ce solvant universel étroitement lié aux sciences de la vie, y prend une place prépondérante. La science des solutions trouve ainsi de multiples applications, notamment dans les sphères médicales et thérapeutiques, les domaines agroalimentaires, les biotechnologies et les sciences environnementales.

**203-NYA-05 Mécanique 3-2-3**

Apprendre les lois et les principes qui permettent de décrire et d'expliquer le mouvement des corps dans le domaine classique (vitesses faibles, échelle macroscopique). Les lois du mouvement, établies par Newton à la fin du 17<sup>e</sup> siècle, utilisent le concept de force pour expliquer le mouvement, alors que les principes décrivent des grandeurs physiques (énergie, quantité de mouvement, moment cinétique) ayant la propriété d'être conservées. Étudier la loi de la gravitation universelle de Newton, qui est la description classique de la force gravitationnelle.

**Session 3**

**201-NYC-05 Algèbre linéaire et géométrie vectorielle 3-2-3**

Étudier les vecteurs, les matrices, les systèmes d'équations linéaires, les déterminants, les éléments de géométrie vectorielle, les espaces vectoriels, la droite dans le plan et l'espace ainsi que le plan dans l'espace.  
Utiliser un logiciel (Maple ou Excel).

**202-3C5-SO Chimie organique 3-2-3**

Résoudre des problèmes simples relevant de la chimie organique.

Le carbone est un élément atomique particulier sur lequel repose le développement et le maintien de la vie. À travers son étude, la chimie organique permet de passer de la simple molécule au domaine du vivant, vers des structures complexes (protéines, lipides, etc.) reliées à une fonction vitale ou secondaire. La science du carbone constitue également la pierre angulaire de domaines appliqués tels la pétrochimie, la plasturgie ou l'industrie pharmaceutique.

L'introduction des groupements fonctionnels chimiques (alcane, halogéné, aromatique, etc.) et leur structure tridimensionnelle permet de deviner le comportement et la réactivité des molécules. Ces informations s'avèrent alors utiles dans la compréhension des mécanismes biochimiques et la synthèse de substances (médicaments, additifs alimentaires, matériaux synthétiques, etc.) mieux adaptées aux besoins.

**203-NYB-05 Électricité et magnétisme 3-2-3**

Apprendre les lois de l'électromagnétisme classique dont la synthèse fut réalisée par Maxwell dans la deuxième moitié du 19<sup>e</sup> siècle (équations de Maxwell). Ces lois décrivent la relation existante entre les champs électrique et magnétique et leurs sources (charge électrique, courant électrique). Combinées à l'équation de Lorentz, qui décrit l'effet de ces champs sur la matière, les équations de Maxwell permettent de décrire tous les phénomènes électromagnétiques à l'échelle macroscopique (incluant la lumière, qui est une onde électromagnétique).

Étudier les applications les plus importantes de l'électromagnétisme (condensateur, moteur électrique, générateur).

## Session 4

### 203-NYC-05 Ondes et physique moderne

3-2-3

Étudier le comportement des ondes mécaniques (cordes vibrantes, ondes sonores) et des ondes électromagnétiques (lumière visible) ainsi que les phénomènes qui leur sont associés (résonance, interférence, polarisation, effet Doppler).

Compléter l'étude classique de la lumière avec les lois de l'optique géométrique (réflexion, réfraction, miroirs et lentilles).

S'initier aux théories plus récentes de la physique (mécanique quantique, relativité restreinte, physiques atomique et nucléaire) qui constituent non seulement les nouvelles bases de la physique mais qui jouent également un rôle essentiel en chimie et dans tous les secteurs de la technologie moderne.

#### *Suivre 1 cours parmi*

### 101-DB5-SO Anatomie et physiologie du vivant

3-2-2

Acquérir des notions approfondies sur les structures et fonctions caractérisant les vivants. Découvrir la complexité de ceux-ci (de la cellule aux différents systèmes d'organes) pour différents groupes d'animaux mais avec un intérêt particulier pour l'être humain.

Comprendre la dynamique des systèmes de régulation, de conservation de l'homéostasie et de reproduction des vivants.

### 201-D03-SO Calcul différentiel et intégral avancé

3-2-2

Compléter l'étude du calcul différentiel et intégral car les notions de calcul vues dans ce cours seront reprises et approfondies très rapidement à l'université. Des thèmes comme équation différentielle, intégrales multiples, calculs d'aire et de volume ainsi que coordonnées polaires seront au menu.

#### *Suivre 1 cours parmi*

### 101-4D5-SO Microbiologie et immunologie

2-3-4

Ce cours vise à donner aux étudiants une vision globale de la microbiologie et de l'immunologie ainsi que de leurs diverses applications. Il permettra d'abord d'étudier les différents groupes d'organismes microbiens, particulièrement ceux à caractère infectieux. Suivra l'étude des mécanismes de défenses de l'organisme face à ces pathogènes, ainsi que des différents modes de contrôle préventif et thérapeutique des microorganismes.

Les séances de laboratoires, qui représentent la majeure partie de ce cours, permettront entre autres de démontrer et d'illustrer l'importance qu'occupe la connaissance des mécanismes immunologiques dans la découverte et le développement de nombreuses méthodes diagnostiques et techniques d'analyses.

Ce cours permettra aussi de réaliser en équipe un projet de recherche qui intègre les notions vues dans les cours du programme Sciences de la nature. La démarche scientifique, la résolution de problème, les impacts sur la société, la communication du travail de recherche et la rigueur sont les principaux critères d'évaluation du projet de recherche.

Cours porteur de l'épreuve synthèse de programme.

Étudier la structure et les propriétés des protéines, des lipides, des glucides et des acides nucléiques.

Connaître les fonctions métaboliques des organismes vivants et l'énergétique cellulaire.

Découvrir le domaine de l'enzymologie et de la synthèse protéiques in vitro.

Réaliser en équipe un projet de recherche qui intègre les notions vues dans les cours du programme Sciences de la nature. La démarche scientifique, la résolution de problème, les impacts sur la société, la communication du travail de recherche et la rigueur sont les principaux critères d'évaluation du projet de recherche.

Cours porteur de l'épreuve synthèse de programme.

Ce cours vise à permettre aux étudiants intéressés par les domaines du génie et des sciences pures et appliquées de se familiariser avec les concepts et les techniques principaux du génie mécanique, du génie électrique, du génie civil, de l'architecture et de l'astrophysique.

Selon les intérêts du groupe, l'étudiant pourrait ainsi être appelé, entre autres, à évaluer le rendement énergétique d'un bâtiment, à monter des circuits électroniques, à concevoir des structures (ponts, édifices, etc.) ou à modéliser à l'aide de la programmation la structure d'objets célestes. Du temps sera aussi accordé aux étudiants désireux de participer au concours *Science on tourne!*

Ce cours amènera l'étudiant à réaliser en équipe un projet de recherche qui intègre les notions vues dans les cours du programme Sciences de la nature. La démarche scientifique, la résolution de problèmes, les impacts sur la société, la communication du travail de recherche et la rigueur seront les principaux critères d'évaluation du projet de recherche.

Cours porteur de l'épreuve synthèse de programme.