



Programme du diplôme – Biologie NS

Plan de cours – ébauche (première évaluation en 2016)

Richard Bernier, enseignant (brichard@sepne.ca)

*La double hélice d'ADN de
Watson et Crick (1953).*



Présentation générale du cours (adapté du Guide de Matière du BI)

Les étudiants inscrits dans une matière du groupe 4, comme la biologie ou la chimie, apprendront comment travaillent et communiquent les scientifiques. Dans ce contexte le cours de biologie du Programme du diplôme espère permettre aux élèves d'acquérir une solide connaissance d'un ensemble limité de faits tout en développant une compréhension générale des principes de la matière.

Quatre grands concepts biologiques fondamentaux nous serviront de fils conducteurs tout au long de ces deux années :

1. **Structure et fonction** : Les élèves doivent être conscients que certaines structures permettent certaines fonctions alors qu'elles en limitent d'autres.
2. **Universalité et diversité** : Les élèves devraient constater l'ubiquité de certaines molécules (les enzymes, les acides aminés, l'ADN...), mécanismes et structures. Toutefois on constate parallèlement une prodigieuse diversité dans le monde vivant. L'adaptation des espèces aux différents milieux démontre le lien entre la structure et la fonction. Finalement, les élèves peuvent saisir l'idée d'un monde vivant où les organismes les plus divers sont liées et interdépendants.
3. **Équilibre entre les systèmes** : Contrôles et équilibres existent chez les organismes vivants ainsi que dans les écosystèmes. Cet état d'équilibre dynamique est essentiel pour la continuité de la vie.
4. **Évolution** : L'évolution unit les autres thèmes, il est un changement qui peut mener à la diversité et ouvre ainsi la porte à des adaptations de structures et de fonctions

De plus, tout au long de notre voyage de deux ans, nous allons nous intéresser à cinq thèmes qui définissent la nature de la science...

1. Qu'est-ce que la science et qu'est-ce que la recherche scientifique?
2. La compréhension de la science
3. L'objectivité de la science
4. Le visage humain de la science
5. La culture scientifique et la compréhension de la science par le public

Plan du programme

Le programme du cours de biologie comprend un volet théorique composé de onze thèmes obligatoires et d'une option au choix de l'enseignant pour une pondération totale de 180 heures d'enseignement. De plus, des activités pratiques, une recherche individuelle (évaluation interne) et le projet du groupe 4 cumulent un total de 60 heures pour un grand total de 240 heures réparties sur deux ans.

----- Théorie (180 heures) -----

Tronc commun

Thème 1 – La biologie cellulaire

Thème 2 – La biologie moléculaire

Thème 3 – la génétique

Thème 4 – L'écologie

Thème 5 – L'évolution et la biodiversité

Thème 6 – La physiologie humaine

Modules complémentaires du Niveau Supérieur

Thème 7 – Les acides nucléiques

Thème 8 – Le métabolisme, la respiration cellulaire et la photosynthèse

Thème 9 – La biologie végétale

Thème 10 – La génétique et l'évolution

Thème 11 – La physiologie animale

Option C (Écologie et protection de l'environnement) *** Cette option est retirée pour l'examen de mai 2021

----- Travaux pratiques (60 heures) -----

Activités pratiques (40 heures – n'inclus pas le temps de planification ou passé à la rédaction des rapports)

Recherche individuelle (Évaluation Interne – EI) (10 heures)

La recherche individuelle doit être une tâche complexe dont le niveau correspond à celui du cours. Les élèves doivent formuler une question de recherche réfléchie et fournir une justification scientifique à leur analyse dans un rapport de 6 à 12 pages maximum. La recherche individuelle est évaluée à l'école mais modérée par les évaluateurs du BI et correspond à 20 % de la note finale de l'élève. Voici une variété de tâches possibles: recherche pratique en laboratoire, utilisation d'un tableur pour l'analyse et pour la modélisation, extraction de données d'une base de données et analyse graphique de ces données, utilisation d'une simulation interactive et ouverte... Les critères d'évaluation seront communiqués au moment d'entreprendre ce projet.

Projet du groupe 4 (Projet interdisciplinaire avec le cours de chimie Nm) (10 heures) * Retiré pour promotion mai 2021**

Le projet du groupe 4 est une activité de collaboration au cours de laquelle les élèves doivent travailler de concert sur un thème scientifique afin d'apprécier les implications environnementales, sociales et éthiques de la science et de la technologie. L'accent est placé sur la coopération interdisciplinaire, les procédures de la recherche scientifique et le développement du profil de l'apprenant plutôt que sur le résultat de la recherche. Ce projet permet d'acquérir et de mettre en pratique les compétences en communication nécessaires au XXI^e siècle lors de l'étude des sciences et de développer un sens critique des implications éthiques de l'utilisation des sciences et de la technologie.

Évaluations internes et externes de l'Organisation du Baccalauréat International

L'évaluation des compétences dans les matières du groupe 4 se fait en deux temps :

Premièrement il y a **3 épreuves finales** produites par l'Organisation du Baccalauréat International d'une durée totale de 4 heures trente minutes. Ces évaluations couvrent toute la matière couverte pendant les 180 heures qui seront consacrées à la théorie et ont toujours lieu autour de la 2^e semaine de mai de la 12^e année (Dates et heures à confirmer plus tard).

Ces trois épreuves externes représentent 80% de la note finale de l'élève.

***** L'épreuve # 3 (option) est retirée pour les élèves qui écrivent les examens en mai 2021**

Description détaillée de l'évaluation externe – NS

Épreuve 1

Durée : 1 heure

Pondération : 20 %

Nombre de points : 40

- L'épreuve 1 comporte 40 questions à choix multiple portant sur le tronc commun et le MCNS, parmi lesquelles 15 questions environ sont également utilisées au NM.
- Les questions de l'épreuve 1 servent à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3.
- Les calculatrices sont interdites.
- Un tableau de la classification périodique des éléments est fourni aux élèves.
- Aucun point n'est soustrait pour les réponses incorrectes.

Épreuve 2

Durée : 2 heures 15

Pondération : 36 %

Nombre de points : 72

- L'épreuve 2 est composée d'une question basée sur des données.
- L'épreuve 2 comporte des questions à réponse brève et des questions à réponse développée portant sur le tronc commun et le MCNS.
- Les candidats doivent tenter de répondre à deux des trois questions à réponse développée.
- Les questions de l'épreuve 2 servent à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3.
- Les calculatrices sont autorisées (voir la page consacrée aux calculatrices sur le CPEL).

Épreuve 3

Durée : 1 heure 15

Pondération : 24 %

Nombre de points : 45

- Section A : les candidats doivent répondre à toutes les questions : deux à trois questions à réponse brève reposant sur les compétences et les techniques expérimentales, l'analyse et l'évaluation, en utilisant des données jamais vues auparavant ayant trait au tronc commun de la matière.
- Section B : questions à réponse brève et questions à réponse développée sur l'option.
- Les questions de l'épreuve 3 servent à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3.
- Les calculatrices sont autorisées (voir la page consacrée aux calculatrices sur le CPEL).

Les **mots-consignes** sont utilisés dans les examens et indiquent la profondeur du traitement requis pour un énoncé d'évaluation donné. Il est donc impératif que les élèves se familiarisent avec leur définition.

Objectif d'évaluation 1 : Démontrer une compréhension...

- a. des faits et concepts scientifiques ;
- b. des méthodes et techniques scientifiques ;
- c. de la terminologie scientifique ;
- d. des méthodes de présentation des informations scientifiques.

Classer	Organiser ou ranger par classes ou catégories.
Définir	Donner la signification précise d'un mot, d'une expression, d'un concept ou d'une grandeur physique.
Dessiner	Représenter à l'aide d'un schéma ou d'une représentation graphique précise et légendée, en utilisant un crayon. Une règle (ou une latte graduée) doit être utilisée pour dessiner les droites. Les schémas doivent être dessinés à l'échelle. Les points des graphiques doivent être placés correctement (si nécessaire) et reliés par des droites ou des courbes.
Énumérer	Fournir une liste de réponses brèves sans explication.
Exprimer	Donner un nom spécifique, une valeur ou toute autre réponse brève sans explication ni calcul.
Légender	Ajouter des légendes à un schéma.
Mesurer	Obtenir une valeur pour une quantité.

Objectif d'évaluation 2 : Appliquer et utiliser...

- a. des faits et concepts scientifiques ;
- b. des méthodes et techniques scientifiques ;
- c. la terminologie scientifique pour communiquer efficacement ;
- d. des méthodes adéquates de présentation des informations scientifiques.

Annoter	Ajouter des notes brèves à un schéma ou à un graphique.
Calculer	Obtenir une réponse numérique en montrant les étapes adéquates pour l'obtenir (sauf indication contraire).
Décrire	Exposer de façon détaillée.
Distinguer	Clarifier les différences qui existent entre deux ou plusieurs concepts ou éléments.
Estimer	Donner une valeur approximative.
Identifier	Fournir la bonne réponse à partir de plusieurs possibilités.
Résumer	Présenter brièvement ou donner une idée générale.

Objectif d'évaluation 3 : Élaborer, analyser et évaluer ...

- a. des hypothèses, des questions de recherche et des prédictions ;
- b. des méthodes et techniques scientifiques ;
- c. des explications scientifiques.

Analyser	Décomposer de manière à exposer les éléments essentiels ou la structure.
Commenter	Formuler un jugement basé sur un énoncé ou un résultat d'un calcul donné.
Comparer	Exposer les similitudes qui existent entre deux ou plusieurs éléments ou situations et se référer constamment à ces deux ou à tous ces éléments.
Comparer et opposer	Exposer les similitudes et les différences qui existent entre deux ou plusieurs éléments ou situations, et se référer constamment à ces deux ou à tous ces éléments.
Construire	Présenter les informations de manière schématique ou logique.
Déduire	Parvenir à une conclusion à partir des informations fournies.
Démontrer	Établir de manière évidente, par un raisonnement ou des éléments de preuve, en illustrant à l'aide d'exemples ou d'applications.
Dériver	Manipuler une relation mathématique pour donner une nouvelle équation ou relation.
Déterminer	Trouver la seule réponse possible.
Discuter	Présenter une critique équilibrée et réfléchie s'appuyant sur différents arguments, facteurs ou hypothèses. Les opinions et conclusions doivent être présentées clairement et étayées de preuves adéquates.
Élaborer	Produire un plan, une simulation ou un modèle.
Évaluer	Émettre un jugement en pesant les points forts et les points faibles.
Examiner	Aborder un argument ou un concept de façon à faire la lumière sur ses postulats et ses corrélations.
Expliquer	Donner un compte rendu détaillé incluant les raisons ou les causes.
Explorer	Adopter une démarche systématique de découverte.
Interpréter	Utiliser ses connaissances et sa compréhension pour reconnaître les tendances et tirer des conclusions à partir des informations données.
Justifier	Donner des raisons ou des preuves valables pour étayer une réponse ou une conclusion.
Montrer	Donner les étapes d'un calcul, d'une démarche ou d'un raisonnement.
Prédire	Donner un résultat attendu.
Représenter	Représenter au moyen d'un schéma ou d'un graphique (légendé de manière appropriée). La représentation doit donner une idée générale de la forme ou de la relation demandée et doit inclure des éléments appropriés.
Résoudre	Obtenir des réponses à l'aide de méthodes algébrique, numérique et/ou graphique.
Suggérer	Proposer une solution, une hypothèse ou une autre réponse possible.

Deuxièmement, l'évaluation du projet de recherche individuelle se fait à l'école selon les cinq critères énoncés par l'IBO. Cette méthode d'évaluation est critériée et expliquées dans des grilles, ce qui signifie que le travail de chaque élève est évalué par rapport à des critères d'évaluation précis et non par rapport au travail des autres élèves. Notez qu'il n'y a pas de corrélation absolue entre le temps consacré à une recherche et la note obtenue.

Investissement personnel	Exploration	Analyse	Évaluation	Communication	Total
2 (8 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	4 (17 %)	24 (100 %)

En résumé, la note finale, qui est attribuée sur une échelle de 1 (échec) à 7 (exceptionnel) est ainsi calculée en combinant la note des examens de mai et de la recherche individuelle selon les pourcentages énoncés dans le tableau ci-dessous. Les évaluations théoriques et pratiques qui sont effectuées pendant l'année servent à titre formatif afin d'améliorer la progression de la performance de l'élève et indicatif afin d'effectuer une prédiction de la note finale de l'élève. Il est important de noter que c'est l'évaluation de l'enseignant qui est utilisée par les universités au moment d'effectuer les admissions et d'attribuer les bourses

Composante	Pondération totale (%)	Pondération approximative des objectifs d'évaluation (%)		Durée
		1 + 2	3	
Épreuve 1	20	10	10	1h
Épreuve 2	36	18	18	2h15
Épreuve 3	24	12	12	1h15
Évaluation interne	20	Tient compte des objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4		10h

Méthodologie

En classe

L'approche privilégiée pour ce cours comporte des cours théoriques, des séances de laboratoire, des manipulations en classe, des présentations par les élèves et des problèmes à résoudre. La participation aux cours théoriques est essentielle puisque c'est en classe qu'est livrée la partie la plus importante du contenu et que sont transmises les informations pertinentes au bon fonctionnement de l'élève dans le cours. Le niveau élevé des cours du Programme du Diplôme nous incite à présumer que l'élève est en grande partie responsable de ses apprentissages. Le programme détaillé fournit à chaque élève devrait lui permettre d'effectuer les lectures en temps et de générer un résumé personnel, selon la méthode de leur choix, qui complètera les informations transmises en classe.

Au Laboratoire

Le port du sarrau et des lunettes de sécurité (tous deux fournis par l'école) est obligatoire pendant les laboratoires. De plus, le rythme accéléré du cours m'oblige à insister sur la présence au laboratoire. À moins de circonstances extraordinaires les contraintes strictes de temps et d'horaire font que les sessions de laboratoire ne pourront pas être reprises à un autre

moment. Il est aussi important de noter qu'un élève qui se présenterait au laboratoire sans avoir effectué une préparation adéquate pourrait devoir quitter la séance afin de compléter sa préparation. Le temps ainsi perdu par l'élève ne pourra pas être reporté à la fin de la séance.

Intégration de TdC

Le cours de TdC fait partie intégrante du cours de biologie. Par exemple, une bonne partie des connaissances actuelles en biologie en particulier et en sciences en général sont directement issues du développement de la technologie de l'époque industrielle. Les élèves sont par exemple appelés à discuter de la persistance de la théorie de la génération spontanée, du vitalisme et de la théorie circulatoire de Galen dans un contexte où le microscope n'était pas l'outil perfectionné que l'on connaît aujourd'hui. On peut aussi penser au lien important du langage utilisé pour les nouveaux concepts comme par exemple la "cellule" qui fait référence aux espaces de vie des religieux ou des prisonniers à l'époque. On peut aussi penser aux références aux "liens du sang", qui pré datent les développements de la génétique moderne mais qui font référence à la transmission des caractères dont on ignorait le mécanisme jusqu'à la présentation du modèle de l'ADN par Watson et Cricks. Dans le cours on s'intéresse aussi à l'objectivité de la méthode scientifique aux balises éthiques qui pavent la voie aux découvertes scientifiques et qui s'opposent à la subjectivité liées aux contraintes de la recherche. Enfin le symbolisme de notre vie de tous les jours est abordé avec par exemple la persistance d'un cœur sur les cartes de St-Valentin alors que le site des émotions est bel et bien le cerveau!

Intégration des approches de l'apprentissage

Les compétences de *pensée* sont présentes tout au long du cours de biologie. Par exemple au moment de répondre à des questions qui font appels aux objectifs spécifiques de niveau 3 et qui forcent l'intégration de plusieurs concepts issus de divers modules. Par exemple l'importance du transport membranaire pour expliquer le fonctionnement du rein. Les élèves doivent aussi planifier soigneusement certains travaux pratiques afin de maximiser l'efficacité au laboratoire.

Les compétences de *communication* sont importantes et donc les élèves sont constamment encouragés à pratiquer divers aspects de la communication lors des évaluations, de la lecture, du travail de groupe et du partage d'information comme par exemple lors du projet du groupe 4.

Les compétences *sociales* sont au cœur de notre philosophie à l'école. Les élèves sont sensibilisés à la valeur des différences. Les élèves sont encouragés à s'entraider et à former des groupes d'étude et à exploiter les forces de chacun puisqu'il n'y a pas de compétition pour les notes, tout le monde peut bien réussir.

Il y a plusieurs occasions où nous aborderons l'importance de *l'autogestion* et de l'organisation du travail. Par exemple, j'aborde à quelques occasions la gestion du temps en proposant des solutions de travail le matin, le midi et le soir afin d'incorporer des temps de travail efficace, de loisir et d'activités personnelles. L'organisation du coin travail à la maison est aussi souvent abordé.

Les compétences de *recherche* sont partie intégrante des modules lors de l'enseignement lorsque nous explorons les méthodes utilisées pour développer de nouvelles connaissances et lors des travaux pratiques du cours.

Devoirs et projets

Une variété d'exercices et de lectures seront fortement suggérées pendant le déroulement du cours. La plupart de ces exercices visent à consolider le travail fait en classe dans les jours précédents ou alors à stimuler les acquis préalables afin de préparer une leçon à venir. Le suivi se fera en classe en utilisant diverses stratégies afin d'offrir une rétroaction à l'élève sur le progrès de ses apprentissages. Ces travaux ne seront jamais utilisés pour évaluer la performance de l'élève mais leur réalisation est OBLIGATOIRE car elle va certainement contribuer à améliorer les apprentissages et ainsi les évaluations subséquentes.

Dans le cas où un élève éprouvait de la difficulté à rencontrer ses obligations face aux devoirs l'enseignant communiquera rapidement avec les parents afin de signaler la situation.

Ressource

Il est possible de prendre rendez-vous afin d'obtenir de la ressource afin de répondre à un besoin ponctuel.

Politique du français et plagiat

La mission de l'École Secondaire Mosaique m'incite à vous rappeler que le français sera la seule langue de travail acceptable pendant le cours de Biologie. À moins de circonstances extraordinaires cette politique sera strictement respectée et un élève qui refuserait de s'y conformer s'expose à des conséquences sérieuses et déplaisantes pour tous.

Afin de soutenir la **stratégie de communication orale** mise de l'avant par le CSAP ([lien vers le document](#)) je m'engage à privilégier et appliquer les stratégies suivantes:

- Créer un milieu d'apprentissage positif où tous les élèves se sentent à l'aise pour s'exprimer. L'organisation physique de la classe et le climat de respect qui est mis en place doivent favoriser les échanges et les partages.
- Offrir un milieu d'apprentissage qui encourage les discussions en petits groupes et qui crée des moments où les élèves participent activement et avec confiance dans les discussions.
- Offrir plusieurs occasions afin que les élèves puissent consolider leurs habiletés langagières et enseigner une variété de registres et de variantes linguistiques tout en leur apprenant comment les ajuster selon le contexte.
- Accorder une importance particulière au développement du vocabulaire scientifique et biologique afin d'assurer le succès de la communication orale dans un contexte informatif
- Intégrer d'une variété de pratiques pédagogiques de haut rendement qui favorisent la communication orale au service de l'apprentissage.
- La construction des réponses à développement selon le modèle de l'IB sera modélisée en classe à l'oral et à l'écrit afin de développer la concision et la précision du propos.

Les travaux effectués dans le cadre de ce cours devront être rédigés dans un français standard convenable et respecter les règles les plus élémentaires de présentation prescrites par l'Organisation du Baccalauréat International afin d'être acceptés par l'enseignant.

Les cas de plagiat, s'il devait y en avoir, seront référés à la coordination du programme qui devra en informer la maison mère du BI située à Cardiff en Écosse.

Communication

Si vous sentez le besoin de me rejoindre pour discuter des progrès de votre jeune, vous pouvez le faire par courriel à l'adresse suivante : brichard@sepne.ca Vous pouvez également me laisser un message au secrétariat de l'école en composant le 433-7080. Peu importe le mode de communication que vous utiliserez je devrais vous répondre dans les 48 heures suivantes. Je vous invite également à consulter mon site web dont le lien se trouve sur le site de l'école Secondaire Mosaique.

Si un problème surgissait pendant l'année, n'hésitez pas à venir m'en parler.

Bonne entrée dans le monde du BI, bonne année scolaire et surtout...bon succès!

