

GRANDES IDÉES

La **vie** est le résultat d'interactions à l'échelle moléculaire et cellulaire.

L'**évolution** est un processus qui se déroule à l'échelle des populations.

Les **organismes** sont regroupés en fonction de caractères qu'ils ont en commun.

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p>Poser des questions et faire des prédictions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel, local ou mondial • Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels • Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats <p>Planifier et exécuter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, afin de recueillir des données fiables (qualitatives et quantitatives) • Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes • Utiliser les unités SI et l'équipement adéquats, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise • Appliquer les concepts d'exactitude et de précision aux procédures expérimentales et aux données : <ul style="list-style-type: none"> – chiffres significatifs – incertitude – notation scientifique 	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveaux d'organisation • Structures et fonctions cellulaires • Reproduction sexuée et asexuée • Conversion de l'énergie dans la cellule • Virus • Perceptions autochtones des relations de réciprocité entre les organismes • Microévolution : <ul style="list-style-type: none"> – l'adaptation à des environnements changeants – les changements dans la séquence de l'ADN – la sélection naturelle • Macroévolution : <ul style="list-style-type: none"> – la spéciation – les processus de macroévolution – les éléments de preuve en faveur de la macroévolution • Sélection artificielle et modifications génétiques • Organismes unicellulaires et multicellulaires • Tendance à la complexification des organismes vivants

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Traiter et analyser des données et de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter • Recourir aux perspectives et connaissances des peuples autochtones, aux autres modes d'acquisition des connaissances et aux connaissances locales comme sources d'information • Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, notamment en décrivant les relations entre les variables, en effectuant des calculs et en relevant les incohérences • Tracer, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes • Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve • Analyser des relations de cause à effet <p>Évaluer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluer ses méthodes et conditions expérimentales, notamment en déterminant des sources d'erreur ou d'incertitude et des variables de confusion, et en examinant d'autres explications et conclusions • Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité des données recueillies • Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié • Être au fait de la fragilité des hypothèses, remettre en question l'information fournie et déceler les idées reçues dans son propre travail ainsi que dans les sources primaires et secondaires • Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable à l'élaboration des outils et des technologies • Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en sciences • Faire preuve d'un scepticisme éclairé et appuyer la réalisation de ses propres recherches ainsi que l'évaluation des conclusions d'autres travaux de recherche sur les connaissances et les découvertes scientifiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Éléments de preuve en faveur de liens phylogénétiques • Système de classification des organismes fondé sur les principes de taxonomie • Nomenclature binominale • Connaissances autochtones sur la classification • Similitudes et différences entre les termes domaine et règne

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> • Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche • Procéder à l'analyse critique de l'information provenant de sources primaires et secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes • Évaluer les risques du point de vue de la sécurité personnelle et de la responsabilité sociale <p>Appliquer et innover</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au bien-être des membres de la communauté, à celui de la collectivité et de la planète, ainsi qu'à son propre bien-être, en faisant appel à des méthodes individuelles ou des approches axées sur la collaboration • Concevoir, en coopération, des projets ayant des liens et des applications à l'échelle locale ou mondiale • Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux • Mettre en pratique de multiples stratégies afin de résoudre des problèmes dans un contexte de vie réelle, expérimental ou conceptuel • Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation <p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène • Communiquer des idées scientifiques et de l'information, et peut-être suggérer un plan d'action pour un objectif et un auditoire précis, en développant des arguments fondés sur des faits et en employant des conventions, des représentations et un langage scientifiques adéquats • Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu » 	

Grandes idées – Approfondissements

- **vie :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quels débats opposent encore aujourd'hui les termes « vivant » et « non vivant »?
- Quels processus cellulaires permettent aux organismes de vivre sur la terre ferme?

- **évolution :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quel est le rôle de l'ADN dans l'évolution et la biodiversité?
- Quels facteurs de votre environnement local pourraient avoir une incidence sur la spéciation?

- **organismes :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment l'analyse de l'ADN permet-elle d'établir des liens de parenté entre les espèces?
- Comment les caractères morphologiques nous permettent-ils d'établir des liens de parenté?
- Pourquoi deux organismes entrent-ils en compétition pour coexister dans la même niche?

Compétences disciplinaires – Approfondissements

• **Poser des questions et faire des prédictions :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quelles sont les conditions essentielles à la vie pour différents organismes?
- Comment les changements climatiques, tels que la désertification des biomes, affectent-ils les organismes qui vivent dans ces milieux?
- Les virus sont-ils des entités vivantes ou non vivantes? Fournir des éléments de preuve qui soutiennent ou réfutent les arguments utilisés soit pour les classer parmi les entités vivantes, soit pour les classer parmi les entités non vivantes.
- Élaborer une série de questions à partir d'éléments qui constituent des preuves de la théorie de l'évolution. Prédire les réponses à ces questions.
- Formuler une hypothèse sur les raisons pour lesquelles on observe chez des organismes locaux (p. ex. l'oie des neiges) des changements comportementaux ou migratoires. Quels éléments de preuve pouvez-vous recueillir pour soutenir votre hypothèse?

• **Planifier et exécuter :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- À partir d'exemples tirés de l'embryologie, élaborer une méthode qui permet de démontrer le processus d'évolution. De quelles ressources aurez-vous besoin? Quelles sont les variables connues et inconnues?
- Concevoir une expérience qui permet de déterminer les effets de la température sur la vitesse de croissance des bactéries, du corail, des plantes, etc.
- Observer au microscope composé des lames préparées de cellules animales ou végétales. Comment pourriez-vous améliorer la fiabilité de vos observations?
- Effectuer les calculs de grossissement de différents dessins scientifiques représentant un protiste.

• **Traiter et analyser des données et de l'information :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment les parcs à myes, aménagés par les peuples autochtones, ont-ils contribué à augmenter la biodiversité des espèces et la densité des populations de myes de ces parcs?
- Créer une clé dichotomique conçue pour l'identification des plantes locales.
- Tracer un graphique qui compare la vitesse de croissance des bactéries à différentes températures.
- Construire un cladogramme montrant les régularités des plans d'organisation corporelle de plantes et d'animaux d'embranchements différents.
- À partir d'un ensemble de données portant sur l'histoire de l'agriculture depuis les débuts de l'humanité, déterminer les effets de la sélection artificielle sur l'espèce humaine.

• **Évaluer :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quels sont les arguments pour et les arguments contre les installations piscicoles? Tenir compte des effets de ces installations sur l'environnement et leur incidence sur la pêche autochtone.
- Relever les limites de la théorie de l'évolution.

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- Réfléchir à la façon dont le microscope nous a permis d’approfondir nos connaissances des cellules au fil du temps.
- Débattre des mérites de l’étiquetage obligatoire des organismes génétiquement modifiés.
- Explorer les implications sociales, éthiques et environnementales de l’évolution humaine par l’entremise de la sélection artificielle et des modifications génétiques.

• **Appliquer et innover :**

Questions pour appuyer la réflexion de l’élève :

- Comment les compagnies pharmaceutiques, les organismes de santé publique et les gouvernements pourraient-ils travailler de concert pour mettre en place des stratégies visant à prévenir les pandémies (p. ex. grippe aviaire, virus Zika, grippe H1N1)?
- En vous basant sur vos connaissances des cycles de vie et des interactions dans les écosystèmes, comment pourriez-vous contribuer à protéger les habitats de poissons des rivières locales?
- Comment les recherches sur l’ADN ont-elles permis aux chercheurs de mieux comprendre le processus d’évolution?
- Comment l’étude des virus et des bactéries pourrait-elle permettre aux chercheurs de découvrir de nouvelles techniques capables de freiner la propagation des maladies du futur?

• **Communiquer :**

Questions pour appuyer la réflexion de l’élève :

- À partir de vos connaissances des organismes vivants, rédigez un message d’intérêt public visant à sensibiliser les gens à l’importance de protéger les habitats locaux.
- Inviter un Aîné d’une population autochtone locale à faire part de ses connaissances sur les utilisations, tant historiques que contemporaines, des ressources traditionnelles autochtones, y compris les plantes et les animaux.

- « **lieu** » : Le lieu est tout environnement, localité ou contexte avec lesquels une personne interagit pour apprendre, se créer des souvenirs, réfléchir sur l’histoire, établir un contact avec la culture et forger son identité. Le lien entre l’individu et le lieu est un concept fondamental dans l’interprétation du monde des peuples autochtones.

Contenu – Approfondissements

- **Niveaux d'organisation** : moléculaire, cellulaire, tissu, organe, système, organisme, population, communauté, écosystème
- **Structures et fonctions cellulaires** :
 - procaryote et eucaryote
 - unicellulaire et multicellulaire
 - différenciation cellulaire
- **Reproduction** : mitose, méiose, bourgeonnement, conjugaison, fission binaire
- **Conversion de l'énergie** :
 - respiration cellulaire : production de réserves d'énergie (ATP) et de dioxyde de carbone à partir de la dégradation du glucose en présence d'eau
 - photosynthèse : production d'oxygène et de glucides à partir du dioxyde de carbone et de l'eau
- **Virus** :
 - à la frontière du vivant et du non vivant
 - cycles lytiques et lysogéniques
 - infections virales : immunité, vaccins, immunité collective, lutte contre la propagation des maladies virales (p. ex. grippe H1N1, grippe aviaire, VIH, virus Ebola, ITS)
- **relations de réciprocité entre les organismes** : plantes comme indicateurs de l'imminence d'un événement correspondant; animaux en décomposition comme source de nutriments pour les plantes
- **Microévolution** : changements au sein d'une même espèce qui se produisent au fil du temps à l'échelle des populations
- **changements dans la séquence de l'ADN** : mutations, génétique des populations
- **sélection naturelle** : mécanismes de changements graduels
- **Macroévolution** :
 - changements évolutifs majeurs qui s'étendent sur de longues périodes de temps
 - origine de nouvelles espèces
- **spéciation** :
 - néodarwinisme (gradualisme)
 - équilibre intermittent
 - dérive génétique
 - sélection sexuelle
 - radiation adaptative
- **processus de macroévolution** :
 - évolution divergente
 - évolution convergente
 - coévolution

Contenu – Approfondissements

- **éléments de preuve en faveur de la macroévolution :**
 - embryologie
 - ADN mitochondrial
 - évolution moléculaire
 - fossiles
- **modifications génétiques :** thérapie génique, OGM, considérations éthiques
- **Organismes unicellulaires et multicellulaires :**
 - procaryotes et eucaryotes
 - aérobie et anaérobie
 - reproduction sexuée et asexuée
- **Tendance à la complexification :** symétrie, coelome, développement des tissus, processus de transport, échanges gazeux, céphalisation, reproduction, vascularisation, alternance des générations, production de graines
- **Éléments de preuve en faveur de liens phylogénétiques :** ADN, biochimie, anatomie, embryologie, fossiles, biogéographie
- **principes de taxonomie :**
 - taxons : règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre, espèce
 - arbre phylogénétique (cladogramme)
 - clé dichotomique
- **Connaissances autochtones sur la classification :**
 - classification des animaux fondée sur leur utilisation (p. ex. vêtements traditionnels, nourriture, saisons de chasse)
 - classification des plantes de la C.-B. fondée sur leur utilisation (p. ex. nourriture, médicament)
- **domaine et règne :**
 - caractères communs sur lesquels se base la classification
 - caractère hiérarchique de la diversité
 - évolution des modèles grâce à l’acquisition de nouvelles connaissances