

## GRANDES IDÉES

L'**ADN** est à l'origine de la diversité des êtres vivants.

Les **processus chimiques** de réarrangement des atomes nécessitent des échanges d'énergie avec le milieu environnant.

L'**énergie** est conservée, et ses transformations peuvent avoir des répercussions sur les êtres vivants et l'environnement.

La théorie du big bang permet d'expliquer la formation de l'**Univers**.

## Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p><b>Poser des questions et faire des prédictions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel</li> <li>Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels</li> <li>Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats</li> </ul> <p><b>Planifier et exécuter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes et à celles des autres</li> <li>Sélectionner et utiliser de l'équipement approprié, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise</li> <li>Veiller à suivre les directives de sécurité et d'éthique dans le cadre de ses recherches</li> </ul> <p><b>Traiter et analyser des données et de l'information</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter</li> <li>Recourir aux <b>perspectives et connaissances des peuples autochtones</b>, aux autres <b>modes d'acquisition des connaissances</b> et aux connaissances locales comme sources d'information</li> </ul>	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>La structure et la fonction de l'ADN</b></li> <li><b>Les principes de l'hérédité</b></li> <li>Les mécanismes de la diversité des organismes vivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>les <b>mutations</b> et leur incidence sur l'évolution</li> <li>la <b>sélection naturelle</b> et la <b>sélection artificielle</b></li> </ul> </li> <li><b>Les applications de la génétique et les considérations éthiques</b></li> <li>Le réarrangement des atomes au cours des <b>réactions chimiques</b></li> <li>La chimie des réactions acide-base</li> <li>La loi de la conservation de la masse</li> <li><b>Les transferts d'énergie</b> durant les réactions chimiques</li> <li><b>Les applications pratiques et les répercussions des processus chimiques</b>, y compris les connaissances des peuples autochtones</li> <li><b>L'énergie nucléaire</b> et la <b>radiation</b></li> <li>La Loi de la conservation de l'énergie</li> <li><b>L'énergie potentielle</b> et <b>énergie cinétique</b></li> <li><b>La transformation de l'énergie</b></li> <li><b>Les répercussions de la transformation de l'énergie</b>, à l'échelle locale et mondiale, résultant des technologies</li> </ul>

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, y compris les relations entre les variables (dépendantes et indépendantes) et les incohérences</li> <li>• Tracer, analyser et interpréter des graphiques (y compris par interpolation et extrapolation), des modèles et des diagrammes</li> <li>• Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve</li> <li>• Analyser des relations de cause à effet</li> </ul> <p><b>Évaluer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité des données recueillies</li> <li>• Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié</li> <li>• 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 secondaires</li> <li>• Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable au développement des outils et des technologies</li> <li>• Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en sciences</li> <li>• 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</li> <li>• Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche</li> <li>• Procéder à une analyse critique de l'information provenant de sources secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation de l'Univers : <ul style="list-style-type: none"> <li>– la théorie du big bang</li> <li>– <b>l'évolution des composantes de l'Univers</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Les données astronomiques et les méthodes de collecte des données</b></li> </ul>

## Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><b>Appliquer et innover</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Transférer l'apprentissage et le mettre en pratique dans de nouvelles situations</li> <li>• Générer et présenter des idées nouvelles ou perfectionnées dans le cadre d'une résolution de problèmes</li> <li>• Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux</li> <li>• Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation</li> </ul> <p><b>Communiquer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène</li> <li>• Communiquer des idées scientifiques, des affirmations, 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</li> <li>• Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu »</li> </ul>	

**Grandes idées – Approfondissements****• ADN :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Quel est le rôle de l'ADN dans la biodiversité?
- Quel est le lien entre la structure et la fonction de l'ADN?
- Comment se produisent les mutations?

**• processus chimiques :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment les atomes se réarrangent-ils au cours des réactions chimiques?
- Quel est le rôle de l'énergie dans les processus chimiques?
- Quelles sont les répercussions sur votre vie des processus chimiques qui se produisent à l'échelle personnelle, locale ou mondiale?
- Quelles précautions faut-il prendre lorsque l'on travaille avec des substances chimiques?

**• énergie :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- D'où provient l'énergie et que devient-elle?
- Quels sont les effets de l'énergie rayonnante sur les êtres vivants?
- Quelles sont les répercussions sur l'environnement des transformations de l'énergie?

**• Univers :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Quels éléments probants appuient la théorie du big bang?
- Comment pourrait-on représenter la formation de l'Univers?
- Comment les progrès de la technologie ont-ils permis d'approfondir notre connaissance de l'Univers?

## Compétences disciplinaires – Approfondissements

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

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment pourrait-on déterminer si un trait a été transmis génétiquement?
- Pourquoi différentes substances demandent-elles des quantités différentes d'énergie pour réagir?
- Pourquoi certaines montagnes russes sont-elles plus rapides que d'autres?
- Comment pourrait-on déterminer l'âge de l'Univers?

- **Planifier et exécuter :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment pourrait-on obtenir des données génétiques pour l'étude de certains traits?
- Quels outils permettent de mesurer l'énergie absorbée ou libérée lors d'une réaction chimique?
- Comment pourrait-on concevoir des montagnes russes qui permettraient de tester une variable?
- Quels critères pourrait-on utiliser pour la sélection des instruments les plus adéquats à la réalisation de divers travaux de recherche en astronomie?

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

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment pourrait-on mettre en pratique les lois de la génétique pour prédire les traits des descendants?
- Comment pourrait-on comparer, à l'aide de graphiques, le pH de différentes substances?
- Quelles variables influencent la vitesse des montagnes russes?
- Comment pourrait-on utiliser diverses sources de données pour appuyer des théories ou des conclusions au sujet de l'Univers?

- **Perspectives et connaissances des peuples autochtones :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment les peuples autochtones ont-ils bénéficié de la diversité des plantes de votre région?
- Comment les peuples autochtones préparent-ils les médicaments traditionnels dans votre région?
- Comment déterminer en toute sécurité l'efficacité d'un médicament traditionnel?
- Comment les médicaments traditionnels voués à différentes utilisations sont-ils préparés?
- Comment concevriez-vous un jardin pour votre école qui comporterait des plantes locales et tiendrait compte d'une sélection adéquate de plantes?

- **Modes d'acquisition des connaissances :** Les « modes d'acquisition des connaissances » sont les croyances sur la nature des connaissances que chacun possède. Ces croyances peuvent être autochtones, liées au sexe, propres à un sujet ou une discipline, culturelles, innées ou intuitives.

- **Évaluer :**

*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*

- Comment déterminer la probabilité qu'un individu hérite d'un trait génétique particulier?
- Comment réduire la marge d'erreur lorsqu'on mesure le transfert d'énergie qui se produit au cours d'une réaction?

## Compétences disciplinaires – Approfondissements

- Quels facteurs doit-on modifier pour accroître la vitesse des montagnes russes? Est-il nécessaire d'accroître leur vitesse?
- À l'aide de diverses sources, comment pouvez-vous relever les idées reçues et les hypothèses qui sous-tendent des recherches en astronomie?
- **Appliquer et innover :**  
*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*
  - Comment pouvez-vous utiliser vos connaissances sur la génétique pour concevoir un jeu ou une activité qui aiderait d'autres élèves à comprendre l'hérédité?
  - Comment élaborer un plan d'intervention d'urgence en cas de déversement de substances chimiques dans la région?
  - Comment concevoir un wagon de montagnes russes qui offrirait un minimum de friction?
  - Comment les nouvelles technologies sont-elles utilisées pour pousser plus loin l'exploration humaine dans l'espace?
- **Communiquer :**  
*Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :*
  - Comment pourriez-vous vous préparer pour un débat sur les avantages et les inconvénients des organismes génétiquement modifiés?
  - Comment présenter les effets d'un déversement d'eaux usées industrielles dans un écosystème aquatique à divers intervenants?
  - Comment faire la mise en marché d'un concept de montagnes russes en se fondant sur des éléments de preuve scientifique?
  - Comment pouvez-vous créer un modèle qui communique clairement vos connaissances sur l'Univers?
- « **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

- **La structure et la fonction de l'ADN :**
  - les gènes et les chromosomes
  - l'expression génique
  - les interactions entre les gènes et l'environnement
- **Les principes de l'hérédité :** La génétique mendélienne, l'échiquier de Punnett, la dominance complète, la codominance, la dominance incomplète, les traits liés au sexe, la génétique humaine
- **mutations :**
  - les conséquences positives, négatives et neutres
  - les agents mutagènes et cancérogènes
- **sélection naturelle :**
  - la radiation évolutive
  - la pression sélective (p. ex. l'adaptation et l'extinction, les espèces envahissantes)
  - les adaptations
  - les extinctions
- **sélection artificielle :**
  - en agriculture (p. ex. la monoculture, la polyculture, la viabilité alimentaire)
  - l'élevage des animaux, la sélection des plantes
- **Les applications de la génétique :** La génomique, les OGM, la thérapie génique, le clonage, les cellules souches, les technologies de procréation, les espèces, la population et les écosystèmes, les sciences judiciaires, le génie génétique
- **Les considérations éthiques :** Les incidences de la génétique moderne sur la santé, l'environnement, la société et la politique
- **réactions chimiques :** La synthèse, la décomposition, la substitution simple et double, la combustion, l'oxydation, la neutralisation
- **Les transferts d'énergie :**
  - les réactions exothermique et endothermique
  - l'énergie d'activation
- **Les applications pratiques et les répercussions des processus chimiques :** Les précautions visant l'utilisation de substances chimiques à la maison (p. ex. l'ammoniac et l'eau de Javel), la combustion (p. ex. les feux de forêt, le triangle du feu, la température d'inflammation, le point d'allumage, la concentration d'oxygène), la chimie des polymères, les semi-conducteurs, l'extraction des ressources (p. ex. le minerai, la fracturation), la chimie des pâtes et papiers, la chimie alimentaire, la corrosion et la prévention, le tannage, les médicaments traditionnels, la phytochimie, les produits pharmaceutiques, la remédiation environnementale, la qualité de l'eau, le nettoyage des déversements de pétrole
- **énergie nucléaire :**
  - la fission et la fusion

## Contenu – Approfondissements

- les technologies nucléaires et leurs répercussions (p. ex. l'énergie nucléaire, les isotopes médicaux, les lits de bronzage, la radiographie dentaire, l'irradiation des aliments, la datation isotopique)
- les répercussions positives et négatives sur l'environnement, la santé, l'économie
- **radiation :**
  - ionisante et non ionisante
  - alpha, bêta et gamma
- **énergie potentielle :** l'énergie emmagasinée (p. ex. gravitationnelle  $E_p = mgh$ )
- **énergie cinétique :** l'énergie du mouvement (p. ex. translationnelle  $E_c = 1/2 mv^2$ )
- **La transformation de l'énergie :**
  - les transferts d'énergie dans des systèmes ouverts et fermés
  - la chaleur ( $Q = mc\Delta T$ )
- **Les répercussions de la transformation de l'énergie :** La pollution, la destruction d'habitats, la production de dioxyde de carbone
- **L'évolution des composantes de l'Univers :** Les transformations de l'énergie, de la matière et des forces fondamentales
- **Les données astronomiques et les méthodes de collecte des données :** Des données sont recueillies et analysées, et elles constituent les éléments probants qui permettent d'élaborer des théories concernant l'Univers (p. ex. les radiotélescopes, le fond cosmique de micro-ondes, le décalage vers le rouge ou le bleu [effet Doppler], le rover martien, SNOLAB, la station spatiale internationale, le bras canadien et le bras Dextre).