

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
| Programmer l'animal « parfait »  | De la 9 <sup>e</sup> à la 12 <sup>e</sup> année – Evolution   |                  |
| <b>Plan de leçon</b>   | Outil de programmation  | Pseudocode       |
|  | Compétences transversales   | Biologie (SBI3U) |
| <b>Idées générales</b>   | <b>Attentes particulières</b>   |                  |
| <p>Écrire du code et l'exécuter dans les enquêtes et lors de la modélisation de concepts.</p> <p><b>C3.</b> Démontrer une compréhension de la théorie de l'évolution, des données probantes qui la soutiennent et de certains des mécanismes par lesquels elle se produit.</p> | <p><b>C3.1</b> Expliquer la théorie fondamentale de l'évolution, en utilisant le mécanisme évolutif de la sélection naturelle pour illustrer le processus de changement biologique au fil du temps.</p> <p><b>C3.2</b> Expliquer le processus d'adaptation des organismes individuels à leur environnement.</p> <p><b>C3.3</b> Définir le concept de spéciation et expliquer le processus par lequel de nouvelles espèces se forment.</p> |                  |
| <b>Description</b>   | <p>Dans cette leçon, les élèves apprendront sur l'évolution, la spéciation et l'adaptation des animaux se produisant dans différents environnements. Par la suite, ils seront mis au défi d'écrire un code en utilisant des fonctions pour représenter le génome d'un animal capable de faire face et de s'adapter à n'importe quelle condition de l'environnement.</p>   |                  |
| <b>Matériel</b>  | <b>Aptitudes en pensée computationnelle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document imprimé</li> <li>• Crayon et efface</li> <li>• Présentation PowerPoint</li> <li>• Ordinateur portable ou appareil pour la recherche ( facultatif )</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pseudocode</li> <li>• Fonctions</li> </ul>   |                  |

## Introduction

Parcourez le diaporama pour introduire ou revoir les concepts d'évolution et d'adaptation.

### Qu'est-ce que l'évolution?

L'évolution est le processus de changement dans la composition génétique d'une population au fil des générations successives. L'évolution est une stratégie que les organismes vivants utilisent pour s'adapter à leur environnement.

Par exemple, la girafe a évolué avec un long cou pour atteindre les feuilles des grands arbres. Certains insectes ont évolué afin d'acquérir une résistance aux pesticides.

*Essayez de discuter avec les élèves d'autres exemples auxquels ils peuvent penser.*

### Pourquoi y a-t-il tant de sortes d'animaux dans le monde?

Nous avons une grande diversité d'espèces animales en raison de la radiation évolutive; un ancêtre commun a évolué en différentes espèces avec divers traits évolutifs pour s'adapter à de nombreux types d'environnements.

### Radiation évolutive

La diversification des mammifères à la fin de la période du Crétacé est un bon exemple de radiation évolutive. À l'époque, les dinosaures dominaient la terre et se trouvaient au sommet de la chaîne alimentaire. Cependant, après leur extinction, les mammifères n'étaient plus chassés par eux et ont pu prospérer. Un ancêtre commun a pu évoluer en de nombreuses nouvelles espèces de mammifères avec des traits uniques afin de s'adapter à différents environnements... en d'autres termes, la radiation évolutive!

Le cladogramme, à droite, montre les différents groupes de mammifères qui ont évolué à partir de cette espèce commune. Chaque division dans le diagramme représente un ancêtre commun qui a évolué en différentes espèces. Dans le cladogramme, vous remarquerez que de nombreux animaux ont des traits morphologiques différents, mais sont étroitement liés les uns aux autres, comme les chameaux et les dauphins.

### Charles Darwin et les géospizes des îles Galapagos

En 1835, Charles Darwin, un naturaliste, entreprit un voyage aux îles Galapagos, une région où de nombreuses îles sont regroupées. Pendant son séjour, Darwin a remarqué que les oiseaux situés sur chaque île étaient différents les uns des autres. Plus tard, il croyait que ces oiseaux provenaient du même ancêtre, mais avaient évolué différemment en raison d'une exposition à des conditions différentes sur leurs îles distinctes. Darwin a émis l'hypothèse que

le régime alimentaire des géospizes était la cause de leur spéciation. En fait, les géospizes qui mangeaient principalement des graines avaient des becs plus gros pour écraser leur nourriture. Les géospizes qui mangeaient des insectes avaient généralement un bec plus long et plus mince, probablement pour aider à dénicher des insectes dans la terre ou dans les arbres. Les géospizes ayant une forme semblable à celle des perroquets mangeaient normalement des fruits. Les géospizes de Darwin montrent comment l'évolution aide un animal à s'adapter à son environnement.

### **Quels sont les facteurs environnementaux auxquels un animal doit s'adapter?**

Il existe de nombreuses conditions qui peuvent influencer l'évolution d'un animal, telles que :

Température

Présence de prédateurs

Climat

Alimentation

Types de végétation

Habitat aquatique ou terrestre

Niveau de lumière

### **Action**

Chaque élève commencera par répondre aux questions de départ sur la première page du document. Ils peuvent rédiger une description pour chaque environnement, comme sa température, la disponibilité des ressources, les prédateurs potentiels, etc. Cela les aidera à créer un plan des caractéristiques dont leur animal a besoin pour survivre. Ils devraient également utiliser la liste des facteurs environnementaux présentée dans la présentation à titre de guide.

Une fois qu'ils auront terminé, ils noteront un code dans l'espace prévu sur le document pour créer le génome de leur animal. C'est le code génétique qui donnera à leur animal les caractéristiques nécessaires pour survivre dans n'importe quel environnement. S'ils sont autorisés, ils peuvent rechercher différentes stratégies d'évolution des animaux afin de s'adapter à différentes conditions dans leur environnement.

Lorsque l'élève a terminé d'écrire le code, faites-en l'essai en passant par les cinq environnements différents pour voir s'il existe une certaine condition qui pourrait nuire à l'espèce. Si le code semble comporter un défaut, l'élève doit revenir en arrière et modifier (ou déboguer) son génome afin d'améliorer l'adaptation de l'animal en ajoutant, en supprimant ou en changeant des fonctions. Il continuera de faire cela jusqu'à ce que son code semble

fonctionner dans tous les environnements, ou jusqu'à ce que l'activité ait durée trop longtemps.

Une fois que chaque élève a terminé son code et que l'activité est terminée, donnez-leur du temps pour répondre aux questions de réflexion à la dernière page du document (soit individuellement, en groupe ou en classe) :

**1. Pourquoi un animal « parfait » n'existe-t-il pas?**

Réponses possibles :

- L'objectif de l'évolution est de s'adapter à l'environnement actuel, et non d'être parfait.
- Certains traits qui sont avantageux dans certains endroits peuvent être nuisibles dans d'autres environnements.

**2. Quels sont les inconvénients d'avoir de nombreuses caractéristiques pour s'adapter à plusieurs environnements?**

Réponses possibles :

- L'animal peut avoir besoin de plus d'énergie pour survivre avec tous les traits, ce qui peut être difficile dans les zones avec des ressources limitées.
- Certains traits pourraient s'opposer les uns aux autres, ou certains traits pourraient être nuisibles si l'animal se trouve dans un certain environnement.

**3. Quels autres facteurs ne sont pas pris en compte et qui pourraient nuire à votre animal?**

Réponses possibles :

- Âge
- Maladies
- Mutations
- Changement dans l'environnement au fil du temps

**4. Après avoir réalisé cette activité, quelles sont les similitudes entre l'évolution et la programmation?**

Réponses possibles :

- Les animaux sont codés par leur génome, qui les « programme ».

- Le génome d'un animal évolue avec le temps pour s'adapter à son environnement, tout comme on déboguerait son code pour qu'il fonctionne comme on le souhaite.

### **Consolidation et approfondissement**

En groupe, les élèves peuvent échanger et discuter de leurs réponses aux questions de réflexion à la fin du document et approfondir leurs réponses avec les autres.

### **Évaluation**

Les élèves peuvent être évalués pour leur participation en répondant aux questions de réflexion dans le document.

### **Ressources supplémentaires**