

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



TESTER LES IDÉES DE DARWIN

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves du premier cycle. Science et technologie.	« Tester les idées de Darwin : une pièce en trois actes » (Magazine Québec Science, volume 57, numéro 8, juin 2019, page 10), rédigé par la journaliste Catherine Couturier.

FICHE TECHNIQUE

OBJECTIFS

Québec Science au secondaire propose des documents pédagogiques afin d'arrimer le programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) à l'actualité scientifique. Vous pourrez discuter en classe d'enjeux de société et de nouvelles découvertes, tout en suivant la progression des apprentissages.

L'équipe de Québec Science espère de tout cœur que ces documents vous seront utiles.

CONCEPTS ABORDÉS

Selon la progression des apprentissages

Univers Vivant

A. Diversité de la vie

1. Écologie
 - a. Habitat
 - i. Nommer les caractéristiques qui définissent un habitat (ex. : situation géographique, climat, flore, faune, proximité de constructions humaines)
 - ii. Décrire l'habitat de certaines espèces
 - b. Niche écologique
 - i. Nommer des caractéristiques qui définissent une niche écologique (ex. : habitat, régime alimentaire, rythme journalier)
 - ii. Décrire la niche écologique d'une espèce animale
 - c. Espèce
 - i. Nommer les caractéristiques qui définissent une espèce (caractères physiques communs, reproduction naturelle, viable et féconde)
 - d. Population
 - i. Distinguer une population d'une espèce
2. Diversité chez les vivants
 - a. Adaptations physiques et comportementales
 - i. Décrire des adaptations physiques qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : pelage de la même couleur que le milieu de vie, forme des feuilles)
 - ii. Décrire des adaptations comportementales qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : déplacement en groupes, phototropisme)
 - b. Évolution
 - i. Décrire des étapes de l'évolution des êtres vivants
 - ii. Expliquer le processus de la sélection naturelle
 - d. Gènes et chromosomes*
 - i. Situer les chromosomes dans la cellule
 - ii. Définir un gène comme étant une portion d'un chromosome
 - iii. Décrire le rôle des gènes (transmission des caractères héréditaires)

*Seule la section « Pour aller plus loin » aborde les concepts de gènes et de chromosomes

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Bien que les concepts d'évolution et de sélection naturelle soient largement acceptés dans la communauté scientifique, il est difficile de les observer en nature puisqu'ils agissent sur des périodes de plusieurs générations.

Le chercheur Rowan Barrett a décidé de relever le défi en observant des populations contrôlées de souris sylvestres dans la région de Sand Hills (Nebraska, États-Unis). Il a ainsi observé et démontré qu'après plusieurs générations, les souris vivant dans les milieux sablonneux de couleur pâle présentaient un pelage en général moins foncé que les souris vivant dans des milieux plus sombres. Une étude génétique a démontré que des mutations génétiques transmises sont à l'origine de la variation de couleur.

FONCTIONNEMENT

Commencez par une lecture individuelle du texte. Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève. Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer. À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

SUGGESTION D'AMORCE

Connaissez-vous Darwin ? Qu'est-ce que l'évolution ? Comment une espèce peut s'adapter et évoluer dans son milieu ?

Nommer des exemples d'adaptations et de transformations chez les animaux. Animer une discussion sur les adaptations en discutant d'espèces similaires mais adaptées à des milieux différents (par exemple, comparer le renard roux retrouvé au Québec dans un climat tempéré avec le renard arctique et le fennec).

CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

1. L'étude entreprise par Rowan Barrett porte sur une population de souris sylvestres dans la région de Sand Hills, au Nebraska. La souris sylvestre est une espèce répandue que l'on retrouve presque partout en Amérique du Nord.

Une espèce se définit comme tous les individus qui ont des caractéristiques physiques similaires, qui peuvent se reproduire entre eux et dont les descendants sont viables et féconds (c'est-à-dire que l'enfant peut survivre et peut se reproduire une fois adulte).

- a. Est-ce que les individus des paires suivantes font partie de la même espèce ? Si non, indique pourquoi.
- Un lion et une lionne peuvent se reproduire mais ils ne se ressemblent pas.
Oui (la différence physique est liée au sexe de l'individu)
 - Une jument et un âne peuvent donner naissance à un mulet. Le mulet est cependant incapable de se reproduire.
Non, car le jeune est incapable de se reproduire (non fécond)
 - Un tigre et une lionne peuvent se reproduire, mais le jeune félin n'est habituellement pas viable.
Non, le descendant est non viable (ne peut pas survivre)
 - La souris et le campagnol sont deux rongeurs similaires mais qui ne peuvent pas se reproduire.
Non, deux espèces incapables de se reproduire
 - Un labrador et un caniche peuvent se reproduire et donner naissance à un chiot qui peut lui aussi se reproduire (viable et fécond).
Oui (2 individus de races différentes mais de la même espèce)

0.5 point par bonne réponse. 0.5 point pour chaque bonne explication

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5

On utilise le terme « population » pour parler d'un groupe d'individus de la même espèce qui vivent au même endroit au même moment. Il faut absolument que ces 3 critères soient identiques afin de parler d'une population.

- b. Le chercheur Rowan Barrett a décidé d'étudier une population bien précise afin d'observer la sélection naturelle. Décrit cette population (indice : 3 éléments de réponse)

Une population de souris sylvestre (espèce) dans la région de Sand Hills au Nebraska (endroit) à partir de 2010 (moment) ; (aussi accepté : en 2019 (année de parution de l'article), présentes depuis 8 000 à 10 000 ans ; non accepté : il y a 8 000 à 10 000 ans). 0.5 point par élément de réponse

0.5 1 1.5

- c. Pour chaque situation suivante, indique s'il s'agit d'individus de la même espèce et de la même population (répond par oui ou non pour chaque critère).

	Même espèce ?	Même population ?
Les gorilles des plaines du zoo de Granby et les gorilles des plaines dans une réserve au Cameroun en 2018	Oui	Non
Les écureuils gris de l'île de Montréal en 2020 sont beaucoup plus gros que ceux présents sur l'île avant la fondation de la ville	Oui	Non
Tous les pissenlits présents sur le terrain de monsieur Darwin à l'été 1830	Oui	Oui
Tous les oiseaux présents au mont Bellevue en 2019	Non	Non

0.5 point par bonne réponse

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

2. Le 24 novembre 1859, Darwin révolutionne le monde de la biologie avec la parution de son livre « L'origine des espèces ». Il y décrit dans cet ouvrage sa théorie de l'évolution par la sélection naturelle. La sélection naturelle est un mécanisme qui stipule que les individus les mieux adaptés d'une espèce vont survivre et se reproduire.

En 2010, Rowan Barrett a entrepris un travail ambitieux : reproduire et observer la sélection naturelle en milieu sauvage et en temps réel. Il s'est penché sur le cas de la souris sylvestre et de la couleur de son pelage.

- a. Parmi les énoncés suivants, lequel représente la sélection naturelle ?
- Les souris les mieux adaptées au milieu meurent
 - Les souris les plus faibles sont sélectionnées
 - Les souris les plus fortes mangent les souris les plus faibles
 - Les souris les mieux adaptées au milieu survivent

1

- b. L'évolution d'une espèce (par exemple la souris sylvestre) fait référence aux transformations qui se produisent chez-elles. Comment observe-t-on les transformations dues à l'évolution sur une espèce ?
- En observant les transformations de génération en génération. Une transformation se produit sur plusieurs générations.
 - En observant les transformations sur un même individu (même souris) durant sa vie. Une transformation se produit sur plusieurs années.
 - En observant les transformations à chaque saison. L'évolution se produit à chaque année.

1

- c. Vrai ou faux : Une souris sylvestre peut évoluer par sélection naturelle et changer de couleur de pelage durant sa vie pour mieux survivre.

Faux

1

- d. L'évolution est un processus qui survient à la suite d'un changement dans le milieu. Il est possible de séparer l'évolution en plusieurs étapes. Place les trois étapes suivantes dans le bon ordre :
- La sélection naturelle favorise les souris avec le pelage le mieux adapté
 - Les souris se reproduisent
 - Les nouvelles souris n'ont pas toutes la même couleur de pelage (différences entre les individus engendrés)

- 1) Les souris se reproduisent
- 2) Les nouvelles souris n'ont pas tous la même couleur de pelage (différences entre les individus engendrés)
- 3) La sélection naturelle favorise les souris avec le pelage le mieux adapté
- 4) Les étapes 1 à 3 se répètent pour augmenter le nombre de souris avec le pelage mieux adapté
- 5) Les souris sont adaptées à leur milieu

2 points pour la bonne réponse

2

3. Une adaptation est une caractéristique qui permet à un animal (dans cet article, la souris) ou une plante de survivre dans son milieu. Le changement de couleur du pelage de la souris est une adaptation.

- a. Comment cette adaptation augmente-t-elle la survie de l'espèce ?

La modification de la couleur du pelage permet aux souris de mieux se dissimuler dans l'environnement (camouflage). Il s'agit d'une adaptation qui permet aux souris ayant une couleur de pelage similaire au sol de passer inaperçues aux yeux des oiseaux de proies. Leur survie est donc plus grande. 1 point pour une réponse partielle, 2 points pour une réponse complète

1 2

Pour l'expérience, les chercheurs ont retiré les serpents de l'habitat des souris. Les serpents sont des prédateurs avec une mauvaise vision qui repèrent leur proie principalement à l'aide des rayons infra-rouges (la chaleur).

- b. S'il n'y avait que des serpents et aucun oiseau de proie, est-ce que le changement de couleur du pelage serait une adaptation qui permet aux souris de mieux survivre dans le milieu ? Pourquoi ?

Non (1). Cette adaptation permet aux souris de mieux se camoufler sur le sol. Comme les serpents chassent les souris en repérant leur chaleur, le fait de changer de couleur ne changera pas énormément leurs chances de survie (1)

1 2

On peut séparer les adaptations en deux catégories, soit les adaptations physiques et les adaptations comportementales.

- c. Est-ce que le changement de couleur est une adaptation physique ou comportementale ?

Physique

1

- d. Nomme deux exemples d'adaptations physiques et deux exemples d'adaptations comportementales chez des animaux.

Physique	Comportementale
Plusieurs réponses possibles ; forme des becs/griffes/membres/dents, camouflage (couleur, forme semblable à une feuille), etc. Toute modification physique permettant d'augmenter les chances de survie	Tactique de chasse/cueillette, comportement sociaux (vivre en groupe, toilettage, jeu, etc.), régulation thermique, hibernation et migration ou toute autre modification comportementale qui permet d'augmenter les chances de survie

1 point par réponse

1 2 3 4

4. Pour cette expérience, les chercheurs désiraient observer les adaptations de la souris sylvestre dans un environnement naturel plutôt qu'en laboratoire. Ils ont aménagé de grands enclos dans la région des Sand Hills au Nebraska. Il s'agit d'un habitat qu'on qualifie de prairie.

L'habitat est la partie d'un écosystème où une espèce parvient à répondre à ses besoins essentiels.



- a. Parmi les choix suivants, lesquels permettent de caractériser un habitat ? Encercle les 5 bonnes réponses.

La proximité de constructions humaines	L'année	La situation géographique
La faune	Les besoins des espèces	Les étoiles
Le nom du pays	Le climat	La flore

0.5 point par réponse

0.5 1 1.5 2 2.5

- b. Dans l'étude, les souris sylvestres étaient étudiées dans un habitat qu'on appelle une prairie désertique. Nomme deux autres types d'habitats dans lesquels une souris sylvestre pourrait vivre.

Indice : on retrouve des souris sylvestres un peu partout au Québec

Plusieurs réponses acceptées : forêt (feuillue ou conifère), marais, prairie, ville, campagne, champs, friche. 1 point par bonne réponse

1 2

5. Dans la nature, la souris sylvestre occupe une niche écologique. Une niche écologique correspond à toutes les conditions et ressources nécessaires à la survie d'une population. Elle est définie par l'habitat, le régime alimentaire et la période d'activité.

- a. La buse rouilleuse, un oiseau de proie diurne, occupe la région de Sand Hills et se nourrit de souris sylvestres. Occupe-t-elle la même niche écologique que la souris ? Pourquoi ?

Non (1). Même si elle occupe le même habitat, son régime alimentaire est très différent de celui de la souris sylvestre (qui se nourrit plutôt de graines, de petits fruits et d'insectes) (1)

1 2

- b. L'effraie des clochers, un proche parent des hiboux et des chouettes, se retrouve aussi dans cette région. La buse rouilleuse et l'effraie des clochers occupent-elles la même niche écologique ? Pourquoi ?

Non (1). Les deux espèces partagent le même habitat et un régime alimentaire similaire, mais leur période d'activité est différente (la buse chasse le jour et l'effraie, la nuit) (1)

1 2

/33

POUR ALLER PLUS LOIN

À la suite de la prise de données en milieu naturel, l'équipe de recherche a décidé d'observer les gènes des souris à la suite de leur adaptation.

Ils ont observé que les gènes qui codent pour un pelage plus clair étaient présents chez un plus grand nombre de souris dans le milieu des Sand Hills (là où le sol est plus clair).

Qu'est-ce qu'un gène ?

Comment un gène peut-il modifier l'apparence d'un être vivant ?

Qu'est-ce que la mutation ?

Renseigne-toi sur l'hérédité et la transmission des gènes (notions abordées en secondaire 2).

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique