

4.3

Réalise une activité : Conçois ton propre modèle d'écosystème

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des interactions entre les éléments abiotiques et biotiques d'un écosystème.
- Examiner, à partir d'observations et de recherches, les interactions se produisant dans un écosystème et déterminer les facteurs qui influent sur l'équilibre de ses éléments abiotiques et biotiques.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Reconnaître qu'un écosystème est un réseau d'interactions entre les facteurs biotiques et abiotiques d'un milieu.
- Identifier les éléments biotiques et abiotiques d'un écosystème et en décrire les interactions.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition lors des activités.
- Concevoir et construire un modèle d'écosystème pour observer et recueillir des données sur l'interaction des composantes biotiques et abiotiques du modèle.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Retrancher des éléments de l'écosystème modèle

- Si on enlève les feuilles de l'écosystème modèle, les vers de terre vont manger la terre au lieu des feuilles; ils mourront toutefois s'il n'y a pas suffisamment d'éléments nutritifs dans le sol. Les cloportes mangent des plantes vivantes, de même que la matière végétale non vivante. Si l'écosystème ne contenait pas d'animaux ni de matière végétale en décomposition, les plantes ne se développeraient pas bien parce qu'il y aurait moins de dioxyde de carbone dans l'air, à moins qu'elles puissent obtenir du dioxyde de carbone d'une source extérieure.

Biosphère 2

- Biosphère 2, en Arizona, contient de nombreux types d'écosystèmes dans un seul bâtiment. Bien que le système clos n'ait pas été une réussite, le centre demeure ouvert au public et aux fins de recherche. Le centre contient une zone consacrée à l'agriculture, une forêt tropicale humide, une savane, un océan, une mangrove, un désert, de même que des écosystèmes tropicaux peuplés d'arbustes. Le centre a même installé une caméra Web qui diffuse en continu des images de la savane.

Cloportes

- Ces petits isopodes se roulent en boule lorsqu'ils sont dérangés, ce qui leur donne l'apparence d'un comprimé. Certaines espèces sécrètent une substance qui peut chasser les araignées. La fuite constitue leur second moyen de défense. On ne voit généralement pas de cloportes le jour, sauf dans les endroits humides et sombres comme le dessous des poubelles, l'intérieur d'une bûche en décomposition ou sous le couvert de feuilles mortes.
- Les cloportes ont besoin de grandes quantités d'eau. Si le sol ou l'air est très sec, ils peuvent se dessécher et mourir en un jour ou deux. Cependant, au contraire de la plupart des animaux qui ont besoin d'eau sous forme liquide, les cloportes ont des branchies près des pattes qui leur permettent d'absorber la vapeur d'eau dans l'air.
- Les espèces de cloportes canadiennes ne peuvent pas survivre à des températures inférieures à -6 °C. C'est pourquoi on les retrouve souvent à proximité des êtres humains, dans les immeubles chauffés et dans le compost (lequel produit de la chaleur).

Durée

45–60 min

À voir

Les écosystèmes sont composés d'éléments vivants et d'éléments non vivants.

Les êtres vivants d'un écosystème dépendent les uns des autres ainsi que des éléments non vivants pour leur survie.

Les éléments vivants et les éléments non vivants interagissent entre eux de plusieurs manières différentes.

La démarche scientifique permet d'observer les éléments vivants et les éléments non vivants dans un modèle d'écosystème.

Habiletés

Se poser une question
Observer
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque équipe)

- contenant de plastique transparent
- source lumineuse
- loupe
- thermomètre
- gravier
- charbon actif
- terre à jardin
- 2 à 4 petites plantes
- petits animaux, comme des vers de terre ou des isopodes
- eau
- feuilles mortes

Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 2 :

Habiletés de la pensée

Grille d'évaluation 6 : Réalise une activité

Résumé de l'évaluation 6 :

Réalise une activité

Liste de vérification de

l'autoévaluation 2 : Réalise une activité

BO 2 : La démarche scienti-

fique et l'expérimentation

BO 5 : Le matériel scientifique et la sécurité

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

NOTES PÉDAGOGIQUES



Consignes de sécurité

- Vous pouvez fournir aux élèves des gants en plastique qu'ils mettront avant de manipuler leur écosystème. Cela empêchera les élèves de toucher à des bactéries, mais aussi de contaminer par inadvertance leur écosystème.

- Avant de relâcher vos animaux dans leur milieu naturel, une fois l'activité terminée, n'oubliez pas de vérifier la température extérieure, qui peut être trop froide pour les vers de terre et les cloportes, selon l'époque de l'année. Vous devrez peut-être songer à conserver les animaux dans la classe jusqu'au printemps et à les nourrir avec des restes de table végétaux.

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Objectif

- Les élèves construiront un écosystème simple et observable afin d'étudier les interactions entre les composantes biotiques (plantes, vers de terre ou cloportes) et les composantes abiotiques (lumière, chaleur, eau, feuilles mortes et gravier, terre ou charbon).

Matériel

- Une lampe électrique peut être utilisée comme source de lumière, puisque les plantes peuvent rester en bonne santé jusqu'à trois semaines en faisant leur photosynthèse à partir d'une source de lumière artificielle. Si vous utilisez une lampe, installez une minuterie ou éteignez-la de manière à fournir aux plantes entre 6 et 8 heures de lumière par jour. Il est préférable de ne pas avoir recours à une ampoule halogène ni à aucune autre ampoule qui produit de la chaleur, puisque cette chaleur peut être néfaste aux organismes présents dans l'écosystème modèle.
- Il est souvent difficile de maintenir un écosystème terrestre dans une salle de classe. La plupart des plantes ont besoin de quantités de lumière supérieures à ce que les fenêtres ou l'éclairage artificiel peuvent fournir. Les élèves devraient choisir des plantes qui sont plus tolérantes à l'ombre, comme les fougères ou d'autres espèces typiques des sous-bois.
- Les petites plantes vendues dans le commerce seront plus faciles à utiliser qu'un plant récolté dans la nature, parce qu'elles sont plus susceptibles de survivre à la transplantation dans les écosystèmes modèles. La plupart des plantes d'intérieur sont très tolérantes à l'ombre et bien adaptées à la culture dans un terrarium.
- Si vous utilisez des plantes indigènes, elles peuvent être replantées ou compostées à l'extérieur une fois l'activité terminée. Prenez soin de ne pas introduire d'espèces exotiques dans un milieu naturel où elles risquent de devenir un phytoparasite.
- Le charbon (qui figure sur la liste du matériel) est plus efficace pour retenir l'humidité que la terre ordinaire. Cependant, si la terre à jardin contient de la vermiculite, de la tourbe de sphagnum ou un autre matériau destiné à retenir l'humidité, le charbon ne sera sans doute pas nécessaire.
- Quant aux feuilles mortes, elles constituent un élément crucial, puisqu'elles serviront de nourriture aux vers de terre ou aux cloportes, ces deux animaux étant des décomposeurs (c'est-à-dire des organismes qui mangent des déchets organiques).
- Une petite balance pour peser les animaux et les feuilles mortes peut être utile aux élèves pour s'assurer qu'il y a suffisamment de nourriture dans chaque contenant pour nourrir tous les animaux. Les vers de terre mangent approximativement un quart de leur poids corporel chaque jour. (On compte environ 2000 vers de terre dans un kilogramme.)
- Un flacon pulvérisateur réglé à la fonction « brumisateur » constitue sans doute la meilleure façon d'humidifier le sol sans nuire aux plantes ni aux animaux.

Activité de fin d'unité

Bon nombre des éléments que les élèves ajoutent ou modifient dans leur écosystème seront aussi utiles pour l'**Activité de fin d'unité**. Encouragez les élèves à revoir leurs notes sur cette activité au moment de planifier la restauration de leur environnement.

Marche à suivre

- Pour obtenir un sol bien drainé, les élèves devraient mettre une couche uniforme de gravier dans le fond du contenant avant d'y ajouter le charbon, puis la terre à jardin.
- S'il y a suffisamment de thermomètres, il serait pratique que les élèves en fixe un en permanence dans leur contenant. Il peut être « planté » assez profondément dans le sol pour tenir debout, mais sans obstruer la vue de la jauge.
- Demandez aux élèves d'utiliser au moins deux plants.
- Rappelez aux élèves que leurs animaux ont besoin de suffisamment d'espace, et qu'ils doivent donc prévoir de l'espace pour les feuilles mortes et autres sources d'aliments.
- Les vers de terre et les cloportes mourront s'ils n'ont pas suffisamment d'eau (comme les plantes, d'ailleurs); rappelez aux élèves l'importance d'un arrosage fréquent. Le sol doit toujours être humide, sans être saturé ni boueux. Les vers de terre ne se plaisent pas dans les sols saturés d'eau.
- Données échantillons : Les données ci-dessous sont fictives. Les données réelles varieront sans doute et seront colligées sur une plus longue période.

Tableau 1

Date	Température	Conditions du sol	Changements
10-01	22 °C	humide	première journée
10-04	21 °C	sec	aucun; arrosage
10-08	21 °C	humide	certaines des feuilles mortes ont disparu; arrosage léger
10-11	21,5 °C	humide à sec	turricules à la surface du sol

Occasions d'évaluation

Utilisez la Grille d'évaluation 6, « Réalise une activité », pour évaluer le rendement des élèves dans le cadre de cette activité. Vous pouvez évaluer, en particulier, l'exactitude et la précision des détails inclus dans la table de données de chaque élève. Vous pouvez par ailleurs utiliser la Grille d'évaluation 2, « Habiletés de la pensée », pour évaluer les propositions de biosphère des élèves.

Analyse et interprète

- a) Exemple de réponse : Les éléments abiotiques de mon écosystème sont : la lumière, la chaleur, l'air, le contenant, le sol, le charbon et le gravier. Les éléments biotiques sont : les plantes et les animaux, y compris les micro-organismes dans la terre. Les feuilles mortes sont des éléments biotiques, mais à mesure qu'elles sont décomposées, les éléments nutritifs qu'elles contiennent deviennent des éléments abiotiques.
- b) Exemple de réponse : En général, les plantes sont demeurées vertes et saines, même si elles se sont flétries une fois. Leur état s'est amélioré lorsque je les ai arrosées. Ceci est attribuable aux interactions entre les plantes (éléments biotiques) et l'eau (élément abiotique). Après plusieurs jours, j'ai observé des turricules à la surface du sol. Il s'agit d'une preuve des interactions entre les vers de terre (éléments biotiques) et le sol (élément abiotique) : les vers de terre rejettent la matière décomposée de la terre dans leurs turricules.
- c) Exemple de réponse : La conception de mon écosystème modèle est réussie, puisque j'ai observé des preuves des interactions entre l'eau et les plantes et entre les vers de terre, les feuilles mortes et la terre. Un des changements que je pourrais apporter à mon modèle serait d'y ajouter des champignons qui décomposeraient les feuilles mortes et les turricules des vers de terre en particules encore plus petites. Je pourrais également prolonger l'expérience pour voir si d'autres changements se produisent.
- d) Exemple de réponse : Les vers de terre sont demeurés en vie, ce qui veut dire qu'ils émettaient du dioxyde de carbone et consommaient de l'oxygène. Ils ne se sont pas desséchés, ce qui veut dire qu'ils ont pris toute l'eau dont ils avaient besoin. Les plantes sont restées vertes et saines, ce qui veut dire qu'elles utilisaient le dioxyde de carbone, produisaient de l'oxygène, obtenaient à partir de la terre les éléments nutritifs dont elles avaient besoin et avaient suffisamment de lumière.

- e) Exemple de réponse : Un écosystème est un réseau d'interactions qui relie les éléments biotiques et abiotiques d'un environnement. Il y a des éléments biotiques (des êtres humains) et des éléments abiotiques (l'air, la lumière, la température adéquate) dans l'environnement de la salle de classe. Les êtres humains interagissent avec l'air en inspirant l'oxygène et en expirant le dioxyde de carbone. Ils interagissent aussi avec la température en absorbant ou en dégageant de la chaleur. Les êtres humains utilisent également la lumière pour voir. Cependant, comme il n'y a pas d'éléments nutritifs ni d'eau dans la pièce, la salle de classe ne constitue pas un écosystème où les conditions nécessaires à la vie sont présentes. Ce n'est pas un habitat naturel.

Approfondis ta démarche

- f) Exemple de réponse : Sans lumière, les plantes arrêteraient de fabriquer leur nourriture et elles mourraient. Sans autre source de nourriture à long terme dans l'écosystème, les autres organismes mourraient aussi de faim. Sans eau, les plantes et les animaux mourraient de soif. Si la température devenait trop élevée ou trop basse (autrement dit, si j'enlevais la condition de variation de température adéquate), tous les organismes mourraient de chaleur ou de froid.
- g) Exemple de réponse : Chacun des écosystèmes de la biosphère a besoin des plantes, des animaux, de l'air, de l'eau, des éléments nutritifs appropriés et des températures adéquates. Il faudrait sans doute assurer des liens entre les écosystèmes de manière à permettre à l'eau de traverser tous les écosystèmes en s'écoulant, transportant ainsi les éléments nutritifs et participant à la décomposition des déchets. Il peut être utile d'avoir beaucoup d'espèces différentes de plantes et d'animaux dans un grand environnement. Parmi ces espèces, il y aurait sans doute des arbres, des vers de terre (pour décomposer la nécromasse), des abeilles (pour polliniser les fleurs) et des algues (pour nourrir les organismes aquatiques).

Enseignement différencié

Outils +

- Revoyez avec les élèves le matériel qu'ils utiliseront pour fabriquer leur écosystème, en précisant le rôle de chaque type de matériel relativement aux besoins des êtres vivants. Par exemple, mettez l'accent sur le fait que les plantes produisent la nourriture et l'oxygène nécessaires aux autres organismes dans les écosystèmes. Les plantes requièrent une source lumineuse, de l'eau et du dioxyde de carbone pour vivre et produire de la nourriture et de l'oxygène.

Défis +

- Les élèves que cela intéresse peuvent essayer de concevoir un écosystème clos, c'est-à-dire où le seul apport de l'extérieur est la lumière.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Montrez aux élèves en FLS des images d'écosystèmes qui fonctionnent et identifiez chacun des éléments biotiques et abiotiques, puis comparez chacun de ces éléments au matériel qu'ils intégreront dans leur propre écosystème (par exemple, une source d'eau, une source de lumière, une source de nourriture).

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- concevoir et construire un écosystème modèle;
- observer et noter les interactions et les changements dans leur écosystème modèle;
- expliquer les interactions entre les composantes biotiques et abiotiques dans leur modèle.