

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



LES POUVOIRS CACHÉS DES PLANTES

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves du premier cycle. Science et technologie (ST)	« Les pouvoirs cachés des plantes » (Magazine Québec Science, volume 56, numéro 7, avril-mai 2018, pages 42-45), rédigé par la journaliste Annie Labrecque.

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 ABORDES

Selon la progression des apprentissages

Univers vivant

- A. Diversité de la vie
 - 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
 - c. Taxonomie
 - 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)
- B. Maintien de la vie
 - b. Cellules végétales et animales
 - ii. Nommer des fonctions vitales assurées par la cellule
 - iii. Distinguer une cellule animale d'une cellule végétale
 - c. Constituants cellulaires visibles au microscope
 - i. Identifier les principaux constituants cellulaires visibles au microscope (membrane cellulaire, cytoplasme, noyau, vacuoles)
 - ii. Décrire le rôle des principaux constituants cellulaires visibles au microscope
 - d. Intrants et extrants (énergie, nutriments, déchets)
 - i. Nommer des intrants cellulaires
 - ii. Nommer des extrants
 - e. Osmose et diffusion
 - i. Distinguer l'osmose de la diffusion
 - f. Photosynthèse et respiration
 - i. Nommer les intrants et les extrants impliqués dans le processus de la photosynthèse
 - iii. Nommer les intrants et les extrants impliqués dans le processus de la respiration

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Les plantes possèdent plusieurs adaptations surprenantes afin de survivre à leur environnement. On y retrouve notamment la communication entre les plantes par l'entremise de composés organiques volatils (COV), des gaz qui permettent aux plantes de signaler un danger aux autres plantes et même d'appeler des insectes à l'aide. Les plantes pourraient même être dotées d'une forme simplifiée d'intelligence et d'une capacité d'adaptation.

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

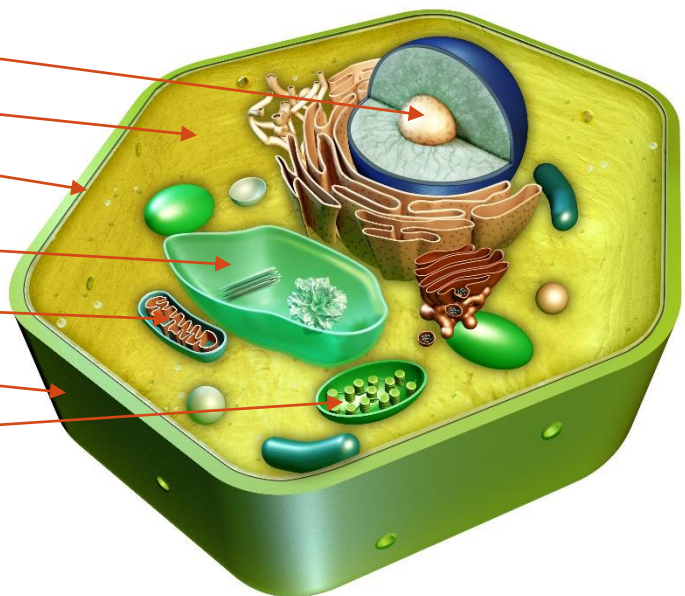
Comment les proies peuvent-elles échapper à leurs prédateurs ? Qu'en est-il des plantes ? Nous connaissons tous les épines des roses et des cactus. Pouvez-vous nommer d'autres adaptations qui permettent aux plantes de se protéger contre la prédation ?

Animer une discussion sur l'évolution des plantes et la coévolution entre prédateurs et proies.

1. Des chercheurs de l'université Texas A&M ont démontré que les plantes pouvaient relâcher des signaux de détresse, des composés organiques volatils (COV). Cette adaptation permet de stimuler la croissance des cellules et d'appeler des insectes à la rescousse.

a. Complète le schéma de la cellule végétale en identifiant chacun de ces organites.

- i. Noyau
- ii. Cytoplasme
- iii. Membrane cytoplasmique
- iv. Vacuole
- v. Mitochondrie
- vi. Membrane cellulosique
- vii. Chloroplaste



1 2 3 4 5 6 7

b. On peut distinguer une cellule végétale d'une cellule animale à l'aide de leur forme, mais aussi par la présence de trois composantes supplémentaires. Quelles sont ces trois composantes ?

La présence d'une double membrane (cytoplasmique + la membrane cellulosique ou paroi cellulaire de cellulose) (1)

La vacuole (qui sert notamment à l'osmose) (1)

Les chloroplastes (photosynthèse) (1)

1 2 3

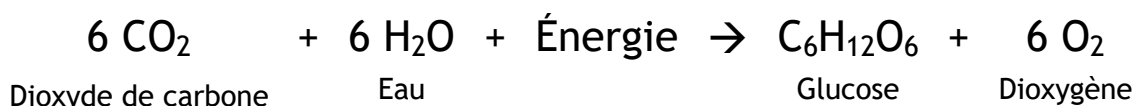
2. Comme tous les êtres vivants, les plantes ont des besoins qui doivent être comblés afin de croître efficacement. Les plantes sont des êtres vivants appelés des autotrophes puisqu'elles produisent leur propre nourriture. Pour se faire, elles utilisent un procédé nommé la photosynthèse.

a. Quels organites de la cellule végétale sont le lieu où se déroule la photosynthèse ?

Les chloroplastes

1

b. La photosynthèse peut être exprimée sous la forme de cette équation :



i. Quels sont les intrants de cette réaction ?

Le dioxyde de carbone et l'eau

1

ii. Quels sont les extrants de cette réaction ?

Le glucose et le dioxygène

1

iii. Qu'est-ce qui fournit de l'énergie aux plantes pour produire cette réaction ?

L'énergie provient de la lumière du Soleil

1

c. La respiration cellulaire correspond à la réaction inverse de la photosynthèse.

Vrai ou faux :

i. Les intrants de la photosynthèse sont les extrants de la respiration cellulaire.

Vrai

1

ii. Les plantes ne font absolument aucune respiration cellulaire, seulement de la photosynthèse.

Faux

1

iii. L'énergie obtenue par la respiration cellulaire est de l'énergie lumineuse.

Faux

1

iv. L'énergie obtenue par la respiration cellulaire est de l'énergie chimique.

Vrai

1

3. Les plantes sont apparues il y a plus de 500 millions d'années sur Terre et ne cessent de s'adapter à leur environnement depuis. Une adaptation est une caractéristique qui permet à une espèce végétale de survivre dans son milieu. Pour survivre, les plantes ont notamment besoin d'eau.

On nomme dans le texte, deux exemples de plantes qui se sont adaptées à des climats difficiles ; les cactus et *Deschampsia antarctica*. Ces climats présentent des défis par rapport à la disponibilité en eau.

- a. Pourquoi est-il difficile de trouver de l'eau dans le désert ? Nomme deux raisons.

Il y a très peu de précipitations dans le désert, il y a très peu de sources d'eau pour les plantes (1). La haute température signifie aussi que beaucoup d'eau s'évapore. (1)

1 2

- b. Pourquoi est-il difficile de trouver de l'eau en Antarctique ?

Comme il fait très froid, l'eau se retrouve majoritairement sous forme de neige ou de glace. Les racines des plantes ne peuvent pas utiliser l'eau solide, elles ont besoin d'eau liquide. L'eau est gelée. De plus, l'Antarctique est aussi un désert, donc les précipitations sont rares.

1

- c. Nomme deux adaptations des cactus qui leur permettent de faire face à ce manque d'eau.

Tige qui stocke l'eau, racines profondes pour aller chercher de l'eau, peu de pertes d'eau sous forme d'évaporation. Épines (condensation de l'eau, ombre sur la tige).

1 2

4. Il existe dans la nature deux grands types d'adaptations, les adaptations physiques et les adaptations comportementales.

Une adaptation physique correspond à une transformation de l'apparence ou d'un organe afin de mieux survivre à l'environnement.

Une adaptation comportementale correspond à un comportement, un mouvement qui permet à l'espèce de survivre dans son milieu.

Pour chaque exemple ci-dessous, identifie s'il s'agit d'une adaptation comportementale ou bien d'une adaptation physique

Les fleurs des orchidées ressemblent beaucoup à des insectes afin d'attirer les pollinisateurs	Physique
La tige d'un plant de haricots qui pousse pour orienter le plant vers le Soleil	Comportementale
Les racines d'un arbre qui se dirigent vers une source d'eau	Comportementale
Les aiguilles du sapin sont petites et protégées, ce qui permet de les garder en hiver	Physique
Les racines poussent vers les milieux plus riches en engrais	Comportementale
La tige d'une rose est recouverte d'épines pour décourager les herbivores	Physique

0.5 1 1.5 2 2.5 3

5. La communication entre les plantes à l'aide de composés chimiques est une adaptation complexe. Les mécanismes sont encore mal connus, mais on sait que des composés organiques volatiles (COV) pourraient permettre à certaines plantes de s'envoyer des messages chimiques.

Du point de vue de la cellule, il faut que celle-ci soit capable de détecter les COV à l'aide de récepteurs.

- a. Un récepteur sensible à l'éthylène, un COV, a été identifié sur des cellules. Sur quel organe se retrouvent les récepteurs ?
- i. Membrane cytoplasmique
 - ii. Membrane nucléaire
 - iii. Vacuole
 - iv. Réticulum endoplasmique

2

- b. Il est possible que les COV doivent être absorbés par la cellule. Les gaz et les petites molécules peuvent généralement circuler de façon passive (sans avoir besoin d'énergie) dans la cellule. La cellule peut faire des échanges avec son milieu grâce à la diffusion et à l'osmose.

Encerle les éléments qui permettent de bien compléter les énoncés suivants :

- i. La diffusion et l'osmose sont deux mécanismes (**passifs** / actifs) qui permettent de faire des échanges entre la cellule et son environnement.
- ii. La diffusion se produit lorsque (l'eau / **les molécules de soluté**) se déplace(nt) d'un milieu où la concentration est (**élevée** / faible) vers un milieu où la concentration est (élevée / **faible**).
- iii. L'osmose se produit lorsque (**l'eau** / les molécules de soluté) se déplace(nt) d'un milieu où la concentration est (élevée / **faible**) vers un milieu où la concentration est (**élevée** / faible).
- iv. La diffusion et l'osmose se poursuivent jusqu'à ce que les deux milieux aient le/la même (**concentration** / volume).
- v. Le gaz carbonique qui entre dans la cellule d'une feuille pour la photosynthèse est un exemple (**de diffusion** / d'osmose).
- vi. La (**vacuole** / mitochondrie) est un grand organite qui permet de garder la cellule bien hydratée à l'aide du phénomène (de diffusion / **d'osmose**)

1 2 3 4 5

6. Plusieurs questions persistent par rapport aux COV, notamment la question :« *Quels sont les gènes qui s'activent lorsqu'un messager chimique est capté par une cellule ?* ».

- a. Où retrouve-t-on les chromosomes dans la cellule ?

Dans le noyau

1

- b. Le gène est...

- i. Un chromosome
- ii. Une paire de chromosomes
- iii. **Une portion d'un chromosome**
- iv. L'ensemble de tous les chromosomes de la cellule

1

- c. Quel est le rôle des gènes par rapport à l'hérédité ?

Transmission des caractères héréditaires

1

7. *Mimosa pudica* est une plante fascinante qui pourrait avoir une capacité d'apprentissage. Lorsqu'on touche les feuilles de cette plante, elle les replie presque instantanément. Cette espèce a évolué pendant plusieurs générations afin de protéger ses feuilles sensibles.

- a. Quel est le genre de l'espèce *Mimosa pudica* ?

Mimosa

1

- b. Par quel processus les individus les mieux adaptés ont-ils été sélectionnés pour faire évoluer ce comportement ?

Sélection naturelle

1

- c. Décris en quelques lignes comment les ancêtres de *Mimosa pudica*, des plantes fragiles qui ne repliaient pas leurs feuilles, ont pu évoluer durant plusieurs générations jusqu'à devenir des plantes très sensibles.

Les premières plantes avaient des feuilles très fragiles. Ces premières plantes se sont reproduites et les jeunes plantes n'étaient pas toutes identiques. Des différences sont apparues à la suite de la reproduction (1)

La sélection naturelle favorise les plantes les mieux adaptées au milieu (1). Dans cet exemple, les plantes qui pouvaient légèrement replier leurs feuilles ont été favorisées puisqu'elles pouvaient ainsi les protéger.

Au fil des générations, les changements et la sélection se poursuivent. Il y a de plus en plus de plantes qui peuvent replier leurs feuilles. L'espèce finit par s'adapter au milieu et tous les individus portent ce caractère. (1)

1 2 3

- d. On a « appris » à certains plants en laboratoire à ne plus se refermer lorsqu'ils tombaient sur une base de mousse. Si on compare ce comportement à celui des animaux, s'agit-il d'une adaptation comportementale innée ou acquise ?

Acquise

1

/42

POUR ALLER PLUS LOIN

Les plantes ne cessent de nous surprendre et on compare même parfois leurs prouesses à de l'intelligence. Se pourrait-il qu'un jour, par les leviers de l'évolution, les plantes développent leur propre intelligence et rivalisent avec les animaux sur ce point ? Explique ta réponse en te basant sur tes connaissances du système nerveux de l'être humain.

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

Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique