

6.6

Les interactions entre les unicellulaires et les multicellulaires

ATTENTES

- Évaluer l'impact sur la société et l'environnement des progrès scientifiques et technologiques réalisés dans le domaine de la cellule.
- Examiner, à partir d'observations et de recherches, les fonctions et les processus essentiels des cellules animales et végétales.
- Démontrer sa compréhension de la structure et des fonctions principales des cellules végétales et animales ainsi que des processus cellulaires essentiels.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Utiliser la théorie cellulaire pour décrire la nature des cellules.
- Identifier des organismes unicellulaires et multicellulaires et comparer la façon dont ils comblent leurs besoins essentiels.
- Expliquer l'organisation des cellules en tissus, en organes et en systèmes.

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

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche expérimentale pour explorer les processus de diffusion et d'osmose.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer en quoi les percées scientifiques dans le domaine de la cellule et des processus cellulaires peuvent se révéler à la fois bénéfiques et néfastes pour la santé et l'environnement, en considérant différentes perspectives.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Des « hôtes » unicellulaires

- Les scientifiques estiment qu'il existe encore des millions d'espèces d'organismes unicellulaires à découvrir. Parmi celles que nous connaissons se trouve une espèce qui se caractérise par le fait qu'elle se loge en hôte à l'intérieur d'un autre petit organisme.
- La plupart des termites ne peuvent pas digérer le bois dont ils se nourrissent. Ils dépendent d'un protiste unicellulaire appelé *Trichonympha*. La *Trichonympha* produit la cellulase, une enzyme qui contribue à la digestion de la cellulose dont est formé le bois.
- D'une certaine manière, les termites utilisent la *Trichonympha* comme certains êtres humains comptent sur les suppléments de lactase pour digérer le lactose dans le lait. Les gens qui souffrent d'intolérance au lactose ne peuvent pas le digérer eux-mêmes. Ils ne peuvent donc pas, sans l'ajout de lactase, bénéficier des protéines et des autres nutriments contenus dans le lait.
- Les personnes qui n'ont qu'une faible intolérance au lactose peuvent

digérer le lait contenant une culture bactérienne de *Lactobacillus acidophilus*. Le *L. acidophilus* leur donne la lactase, tout comme la *Trichonympha* donne la cellulase aux termites. Grâce au *L. acidophilus*, les personnes intolérantes au lactose peuvent boire du lait ou manger du fromage, de la crème glacée et du yaourt.

Comment les bactéries fabriquent-elles le yaourt ?

- Les bactéries du yaourt, dont le *Lactobacillus bulgaricus*, le *Streptococcus thermophilus* et le *L. acidophilus*, fermentent le lactose, c'est-à-dire le sucre, contenu dans le lait.
- L'acide lactique est un produit de la fermentation. Il abaisse le pH du lait, ce qui modifie l'aspect habituel de ses protéines. Les protéines sont très sensibles au pH. On peut le constater en ajoutant du vinaigre à un œuf cru. Le « blanc » d'œuf, normalement translucide, devient opaque parce que l'acidité du vinaigre modifie la forme de ses protéines, tout comme la chaleur le ferait à la cuisson.

Durée

45–60 min

À voir

Les organismes peuvent être constitués d'une cellule (organismes unicellulaires) ou de plusieurs cellules (organismes multicellulaires).

Lorsque les cellules ne peuvent pas remplir leurs fonctions, la santé de l'organisme est perturbée.

Habiletés

Exécuter
Observer
Analyser
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque équipe)

- 2 béchers (250 ml)
- cuillère à thé
- eau tiède
- sucre
- levure sèche

Ressources pédagogiques

DR 0.0-2 : Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de deux éléments)
DR 0.0-3 : Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de trois éléments)
DR 0.0-6 : Organisateur graphique : tableau à trois colonnes
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvalleducation.com/sciences

- L'acidité de l'acide lactique est ce qui donne au yaourt naturel son goût aigre.
- En fermentant le lactose, les bactéries rendent le yaourt plus facile à digérer pour les personnes intolérantes au lactose, incluant les enfants, de nombreux adultes ainsi que les chats adultes.

La fixation de l'azote

- D'autres bactéries permettent aux êtres humains et aux animaux d'assimiler l'azote produit par les plantes. À leur tour, les plantes assimilent l'azote grâce aux bactéries présentes dans le sol autour de leurs racines.

- Normalement, l'azote se retrouve sous forme gazeuse, N_2 . Sous cette forme, ni les plantes ni les animaux ne peuvent l'assimiler. Cependant, certaines bactéries modifient ou fixent cet azote en ammoniacque. L'ammoniacque est utilisée par les légumineuses pour fournir l'azote nécessaire aux protéines. D'autres plantes assimilent l'azote à partir de légumineuses en décomposition, tandis que les animaux mangent tout simplement ces légumineuses et transmettent l'azote le long de la chaîne alimentaire.

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvalaeducation.com/sciences

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que seules les bactéries causent des maladies chez les êtres humains.
- *Clarification* De nombreuses maladies sont causées par des champignons et même des animaux. De nombreux types de vers plats et de vers ronds sont des parasites pour les êtres humains. Certains de ces parasites peuvent mesurer des dizaines de centimètres. Ils absorbent les nutriments dans le sang ou dans l'appareil digestif de l'organisme qu'ils occupent. Les parasites, unicellulaires ou multicellulaires, peuvent se retrouver dans le sol et dans les aliments crus.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi est-il important de se laver les mains avant de manger?* (C'est important parce que des parasites unicellulaires, multicellulaires, ou d'autres parasites nuisibles peuvent se trouver sur les mains.)

Liens avec les mathématiques

Les parasites et les cellules cancéreuses tendent à se reproduire de manière exponentielle. Demandez aux élèves que cela intéresse de faire une recherche sur le temps de doublement exponentiel de plusieurs parasites bien connus et de formuler une équation exprimant cette croissance.

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Avant la lecture, demandez aux élèves de vous suggérer des endroits où vous pourriez vous procurer des bactéries. Certains vous diront de vous rendre au rayon des produits laitiers pour y acheter du yaourt. D'autres savent peut-être que les bactéries sont vendues comme probiotiques dans les magasins de produits naturels. Peu d'élèves sauront qu'il est possible d'acheter à la quincaillerie un contenant de bactéries destinées à améliorer le fonctionnement d'une fosse septique.
- Faites remarquer aux élèves que les bactéries que nous achetons sont utiles, mais que certaines bactéries sont nuisibles. Demandez-leur de vous en donner des exemples. Plus tôt dans le chapitre, ils ont appris l'existence du streptocoque et d'autres bactéries infectieuses.
- Expliquez aux élèves que, tout comme certaines bactéries nous sont bénéfiques ou nuisibles, il existe d'autres organismes auxquels nous sommes exposés tous les jours qui peuvent aussi nous être soit bénéfiques, soit nuisibles.
- Demandez aux élèves de comparer les différents organismes unicellulaires au fur et à mesure de la lecture. Vous trouverez des conseils sur cette stratégie à la rubrique **Vers la littératie** à la page 116 de ce guide.

2 Explorer et expliquer

- Demandez aux élèves s'ils connaissent une personne à qui on a prescrit de la pénicilline pour traiter une infection. Ils reconnaîtront peut-être mieux les noms des médicaments plus récents à base de pénicilline, comme l'ampicilline (Polycillin) ou l'amoxycilline (Amoxil). Tous sont fabriqués à partir des agents chimiques antibiotiques extraits de moisissures. Les moisissures se servent de ces agents chimiques pour éliminer les infections bactériennes et pour se protéger.
- Demandez aux élèves de réaliser l'activité **Sciences en action : Observer l'action de la levure**.

SCIENCES EN ACTION : OBSERVER L'ACTION DE LA LEVURE

Objectif

- Les élèves observeront l'action des levures sur le sucre.

À noter

- L'eau ne devrait pas être plus chaude que 38 °C environ, pour éviter de détruire la levure. Néanmoins, plus l'eau est chaude, plus il est facile d'y faire dissoudre le sucre. Vous pouvez modifier la marche à suivre en commençant par dissoudre le sucre dans l'eau chaude et en laissant refroidir l'eau pour y ajouter la levure. Un thermomètre vous sera utile.
- À la quatrième étape, les élèves feront des observations sur les contenus des béchers après 10 minutes, en faisant appel à leur odorat, leur vue et leur ouïe. Cependant, pour réaliser une démarche scientifique efficace, il faut établir une comparaison entre le début et la fin de l'observation ainsi qu'une comparaison des deux béchers. Pour cette raison, demandez aux élèves de sentir, de regarder et d'écouter le contenu des deux béchers avant d'y ajouter la levure, puis immédiatement après, de noter chaque fois leurs observations. Ainsi, lorsqu'ils referont leurs observations une fois les 10 minutes écoulées, ils pourront établir de meilleures comparaisons.
- Rappelez aux élèves que la levure est un organisme unicellulaire. Demandez-leur si elle est de couleur verte et amenez-les à reconnaître que la levure ne se nourrit pas par photosynthèse, mais qu'elle doit se procurer sa nourriture à une autre source.
- La levure se nourrit de sucre. Elle réagit en produisant du dioxyde de carbone, ce qui entraîne la formation des bulles. Elle réagit également en se reproduisant. Après un moment, si la quantité de sucre est suffisante et si les conditions sont favorables, le nombre d'organismes de levure aura augmenté et, par conséquent, il y aura aussi plus de bulles.

Suggestions de réponses

- A.** Exemple de réponse : Les deux béchers avaient la même apparence avant d'y ajouter la levure même si l'un des deux contenait du sucre. Ils ne dégageaient aucune odeur et ne produisaient aucun son. Après y avoir ajouté la levure, le liquide est devenu trouble, mais il n'y a pas eu de différence immédiatement entre les deux béchers.
- B.** Exemple de réponse : Après 10 minutes, les béchers étaient différents. Celui qui ne contenait pas de sucre avait toujours la même apparence, ne dégageait toujours pas d'odeur et ne produisait toujours aucun son. Celui qui contenait du sucre contenait des bulles et dégageait une odeur de levure plus forte que l'autre bécher. Il me semble que je pouvais entendre les bulles éclater, comme dans un verre de limonade pétillante.
- C.** Exemple de réponse : Comme la seule différence entre les deux béchers était le sucre, c'est le sucre qui doit être la cause du changement. La levure de boulanger est un organisme unicellulaire qui doit obtenir sa nourriture autrement que par photosynthèse, elle a donc dû manger le sucre et réagir.

- Servez-vous de l'exemple de la section « Quand les cellules perdent la tête » pour expliquer comment les systèmes organiques travaillent ensemble, un élément clé de la section précédente. Demandez aux élèves à quel système appartient le pancréas et à quel système organique appartient le sang. Faites-leur remarquer que dans le cas du diabète, le système circulatoire fait son travail, mais que cela n'est pas suffisant pour maintenir le corps en santé. L'appareil digestif doit travailler avec lui pour que la personne soit tout à fait en bonne santé.

3 Approfondir et évaluer

- Demandez s'il y a une ou un élève qui souhaite devenir microbiologiste et pourquoi. Si personne n'est intéressé, demandez-leur de penser à une situation dans laquelle ils auraient besoin d'une ou d'un microbiologiste. Vous pouvez les aider à exprimer leurs idées en faisant une liste de ce que font les microbiologistes (ainsi que les médecins) pour aider les gens, la société ou l'environnement. Assurez-vous qu'ils tiennent compte :
 - des maladies causées par des micro-organismes, comme le protiste *Plasmodium* pour la malaria ; par des bactéries, comme pour l'acné, la pharyngite à streptocoque, la peste noire ; et par des champignons, comme pour le pied d'athlète.
 - des bienfaits de certains micro-organismes, comme la levure utilisée pour faire lever le pain ; le compostage obtenu par les bactéries ; la fabrication de bons aliments comme le yaourt ; l'amélioration de la digestion et de l'absorption des vitamines grâce aux bactéries intestinales ; et la guérison par la pénicilline et ses dérivés extraits des champignons.
 - des maladies causées par des cellules défectueuses comme le diabète et certains types de cancers.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : De nombreux organismes unicellulaires comme les bactéries sont bénéfiques. Les bactéries peuvent décomposer des choses comme les arbres morts en petites particules et en gaz qui sont utilisés par d'autres organismes dans l'environnement. Certaines bactéries transforment l'azote en un engrais que les plantes utilisent.
2. Exemple de réponse : Le pied d'athlète est causé par un champignon ; la pharyngite à streptocoque est causée par une bactérie ; la malaria est causée par un protiste unicellulaire.
3. Seules les infections d'origine bactérienne peuvent être traitées par des antibiotiques. Les antibiotiques ne peuvent pas traiter les maladies causées par des infections d'origine virale ou par d'autres organismes ni les maladies causées par un mauvais fonctionnement des cellules.
4. Le diabète de type 1 est un exemple de maladie causée par des cellules défectueuses. Ce type de diabète apparaît quand les cellules du pancréas ne produisent pas d'insuline, ou n'en produisent pas en quantité suffisante. Sans insuline, le corps ne peut pas absorber les sucres dans le sang.
5. Une tumeur maligne est une tumeur qui peut se répandre dans d'autres parties du corps si les cellules cancéreuses entrent dans la circulation sanguine. Ces tumeurs absorbent et détruisent les tissus sains autour d'elles tandis que les tumeurs bénignes se développent généralement sans envahir les tissus voisins et sans se répandre.

Vers la littérature

Comparer

- Expliquez aux élèves qu'ils peuvent noter leurs comparaisons dans un organisateur graphique comme les diagrammes de Venn ou les tableaux à plusieurs colonnes. Au besoin, distribuez des copies des DR 0.0-2, «Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de deux éléments)», DR 0.0-3, «Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de trois éléments)», et DR 0.0-4, «Organisateur graphique : tableau comparatif».
- Expliquez aux élèves qu'ils utiliseront l'un de ces organisateurs graphiques pour comparer les renseignements trouvés à la section 6.6. Les élèves peuvent choisir de comparer des organismes unicellulaires comme les champignons et les bactéries. Ils peuvent aussi comparer les micro-organismes bénéfiques et les organismes nuisibles aux êtres humains.
- Donnez un exemple d'utilisation d'un organisateur graphique (micro-organismes bénéfiques ou nuisibles : les micro-organismes dans les antibiotiques sont bénéfiques, ceux qui causent la malaria sont nuisibles). Demandez aux élèves de créer leur propre organisateur graphique pour leur lecture de la section 6.6. Demandez-leur de montrer leurs organisateurs graphiques à une ou un camarade.

Outils +

- Permettez aux élèves d'utiliser l'organisateur graphique qu'ils ont conçu durant l'activité **Vers la littérature** pour entamer la discussion sur les micro-organismes bénéfiques et nocifs. Encouragez-les également à trouver des exemples dans les images ou le texte de leur manuel. La section 6.2 est particulièrement utile à cet égard.

Défis +

- Le groupe des « protistes » confond beaucoup d'élèves. On définit souvent les protistes comme les organismes qui n'appartiennent ni aux animaux, ni aux végétaux, ni aux champignons, ni aux bactéries. Néanmoins, de nombreux protistes jouent un rôle important dans notre vie quotidienne. Suggérez aux élèves de faire une recherche sur différents types d'algues et sur leur rôle de producteurs d'oxygène dans l'atmosphère et dans l'eau, de même que sur leur rôle dans la séquestration du carbone, un processus de plus en plus important dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Pour vérifier la compréhension, posez à la classe ou à de petites équipes des questions auxquelles les élèves peuvent répondre par oui ou par non. Demandez-leur de répondre en tournant le pouce vers le haut pour signifier « oui » et vers le bas pour « non ».

Géniales, les sciences! Les banques de sang du cordon ombilical : un capital pour l'avenir

- Une banque de sang du cordon ombilical existe à Toronto, en Ontario, au Canada.
- Il n'est pas nécessaire que le groupe sanguin des cellules souches du sang du cordon ombilical corresponde exactement à celui de la personne qui les reçoit. Des membres de la famille ou même des personnes étrangères peuvent donc en bénéficier.
- Des cellules souches du cordon ombilical ont déjà été utilisées pour traiter de nombreuses maladies, parmi lesquelles :
 - des cancers (le cancer du sein, le sarcome d'Ewing, les leucémies aiguës et chroniques, le liposarcome, la maladie de Hodgkin et le lymphome non hodgkinien, le neuroblastome et le carcinome du rein);
 - la bêta-thalassémie majeure, l'anémie et les anomalies des plaquettes;
 - les troubles d'immunodéficience (la déficience d'adhésion leucocytaire [DAL], la dysplasie réticulaire, la maladie de Tay-Sachs);
 - la sclérose en plaques;
 - l'infirmité motrice cérébrale.
- L'utilisation des cellules sanguines du cordon ombilical est quelque peu controversée. Certains la considèrent contraire à l'éthique pour plusieurs raisons. On craint en effet que cette méthode donne lieu à des naissances autrement non désirées dans le seul but d'obtenir des cellules sanguines du cordon ombilical pour guérir un frère ou une sœur aînés.
- Les cellules souches du cordon ombilical ne doivent pas être confondues avec les « cellules souches fœtales », qui sont beaucoup plus controversées.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE**Ce qu'il faut surveiller**

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- donner des exemples de l'impact positif ou négatif des organismes unicellulaires sur les gens et sur l'environnement;
- donner des exemples des bienfaits de l'étude des cellules pour la société;
- utiliser correctement la démarche scientifique pour observer et décrire le travail de la levure en présence de sucre;
- définir les êtres vivants comme des organismes soit unicellulaires, soit multicellulaires;
- donner des exemples de maladies causées par des cellules incapables de remplir leurs fonctions.