

5.1

La membrane cellulaire

ATTENTES

- 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

- Identifier les structures et organites cellulaires, dont la membrane cellulaire, le noyau, le cytoplasme, la mitochondrie, la vacuole, le chloroplaste, le lysosome, le réticulum endoplasmique, le ribosome et l'appareil de Golgi, et en expliquer les fonctions de base.

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

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

La membrane cellulaire

- Les « particules de graisse » qui forment les deux couches de la membrane cellulaire s'appellent des phospholipides. Un phospholipide ressemble un peu à un têtard, avec une « tête » ronde à une extrémité et deux longues et minces « queues » à l'autre extrémité. La tête est hydrophile, ce qui veut dire qu'elle est attirée par l'eau (hydro = eau ; philie = amitié, affection); les queues sont hydrophobes, c'est-à-dire qu'elles sont repoussées par l'eau (phobie = peur). Dans la membrane cellulaire, les queues des phospholipides sont prises « en sandwich » entre les têtes, des deux côtés. De cette manière, les têtes hydrophiles protègent les queues hydrophobes des fluides aqueux à l'extérieur et à l'intérieur de la cellule.
- La membrane cellulaire contient deux sortes de protéines : les protéines périphériques ou extrinsèques, qui sont reliées à la surface de la cellule par une charge électrostatique, et les protéines intégrales ou intrinsèques, qui sont logées dans la membrane et la traversent.
- Certaines protéines intégrales agissent comme des pompes, en

forçant les particules indispensables à entrer dans la cellule et en expulsant les particules indésirables hors de la cellule. Cela se produit lorsque certaines particules ne traversent pas spontanément la membrane. Par exemple, les globules rouges dans le corps humain contiennent habituellement plus de potassium que de sodium. Lorsque le sang est conservé en laboratoire à basse température, les concentrations de potassium et de sodium dans la cellule s'équilibrent. Lorsque le sang est réinjecté dans le corps, certaines protéines dans la cellule pompent l'excédent de sodium vers l'extérieur et pompent du potassium vers l'intérieur pour restaurer l'équilibre naturel.

- Les organites à l'intérieur de la cellule, comme le noyau et les vacuoles, sont enveloppés par des membranes. Comme la membrane cellulaire, ces membranes internes sont constituées de phospholipides qui contrôlent la circulation des particules vers l'intérieur ou l'extérieur de l'organite.

Durée

45–60 min

À voir

La membrane cellulaire est une membrane à perméabilité sélective. Elle contrôle l'entrée et la sortie des substances.

Vocabulaire

- membrane à perméabilité sélective

Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 3 :
Communication
Site Web de sciences et technologie, 8^e année :
www.duvaleducation.com/sciences

Ressource

complémentaire

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

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que toutes les molécules qui traversent la membrane cellulaire utilisent les « barrières » de protéines logées dans la membrane pour entrer et sortir ; ils peuvent également penser que toutes ces protéines sont semblables.
- *Clarification* La membrane cellulaire elle-même comporte de petits trous qui laissent entrer ou sortir certaines petites molécules (comme l'oxygène). Ces molécules peuvent entrer ou sortir de la cellule sans interagir avec les protéines intégrées dans la membrane cellulaire. Les protéines-canaux sont des conduits qui laissent passer les grosses particules ou les particules chargées. Certaines de ces protéines-canaux ne s'ouvrent que pour certaines molécules et d'autres le font uniquement pour des ions positifs ou négatifs.
- *Et maintenant ?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Par où passent les molécules de dioxyde de carbone pour sortir d'un globule rouge ?* (par les pores de la membrane cellulaire) *Quels sont les types de particules qui ne peuvent entrer et sortir de la cellule que par les protéines dans la membrane ?* (les particules chargées, les grosses particules)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Revoyez avec les élèves les caractéristiques des organismes vivants en insistant sur l'idée que tous les organismes vivants ont besoin d'énergie et produisent des déchets. Posez la question : *D'où est-ce que les organismes vivants tirent leur énergie ?* (de la nourriture) *Que font les organismes vivants avec les déchets qu'ils produisent ?* (Ils les évacuent de leur corps.) Rappelez aux élèves que, dans le chapitre 4, ils ont appris que la membrane cellulaire enveloppe la cellule et agit comme une barrière entre la cellule et son environnement. Posez-leur la question : *Quels sont les types de matières qui doivent absolument pouvoir traverser la membrane cellulaire pour que la cellule survive ?* (La nourriture, sous forme de nutriments, doit pouvoir se déplacer vers l'intérieur de la cellule, et les déchets doivent pouvoir se déplacer vers l'extérieur de la cellule.)
- Demandez aux élèves de lire le premier paragraphe de la section 5.1, puis de s'arrêter pour faire une prédiction. Vous trouverez de plus amples renseignements sur cette stratégie sous la rubrique **Vers la littératie** à la p. 67 de ce guide.

2 Explorer et expliquer

- Revoyez avec les élèves la définition de « membrane à perméabilité sélective » donnée dans le manuel de l'élève. Demandez-leur de trouver d'autres exemples de systèmes qui fonctionnent de manière sélective. En voici quelques-uns : les équipes de sport, qui sélectionnent les meilleurs joueuses et joueurs ; les collègues, qui choisissent les élèves d'après certains critères d'admission.
- Dans le texte, la membrane cellulaire et les protéines qui y sont intégrées sont comparées à des « gardiens ». Demandez aux élèves de suggérer d'autres analogies possibles. Quels autres systèmes agissent comme la membrane cellulaire ? En quoi se ressemblent-ils ? Quelles sont leurs différences ? Les élèves pourraient comparer la membrane cellulaire à un sac de plastique rempli d'eau : si vous perciez de petits trous dans le sac, l'eau s'en échapperait, mais les plus gros objets, comme les cailloux, ne pourraient pas le traverser.

Occasions d'évaluation

Vous pouvez demander aux élèves, en équipes, de chercher dans leur vie quotidienne des exemples de systèmes qui agissent de manière semblable à une « membrane ». Les équipes pourraient présenter leurs résultats sous forme de tableau en identifiant les membranes à perméabilité sélective, les membranes perméables et les membranes imperméables. Vous pouvez évaluer la qualité de la communication de l'équipe à l'aide de la Grille d'évaluation 3, « Communication ».

3 Approfondir et évaluer

- Demandez aux élèves de prédire comment la membrane cellulaire et les protéines «gardiennes» travaillent pour empêcher certaines choses d'entrer ou de sortir de la cellule. Faites-les réfléchir au fonctionnement d'autres systèmes qui agissent de manière semblable aux membranes, comme ceux illustrés à la rubrique **Histoire de sciences et de technologie** de leur manuel. Une membrane cellulaire pourrait-elle fonctionner de la même façon?
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. La membrane cellulaire enveloppe le cytoplasme et les organites de la cellule. Elle agit également comme un gardien en contrôlant le passage des matières vers l'intérieur et vers l'extérieur de la cellule.
2. La membrane cellulaire est dite à perméabilité sélective parce que seulement certaines particules peuvent la traverser pour entrer ou sortir de la cellule.
3. Exemple de réponse : Une membrane cellulaire est formée de deux couches de particules de graisses et de protéines. Les protéines forment un canal qui s'ouvre et se ferme pour laisser passer les nutriments vers l'intérieur de la cellule et évacuer les déchets hors de la cellule.
4. La membrane cellulaire joue un rôle important dans la santé d'une cellule. Elle permet aux matières indispensables d'y entrer, mais empêche l'entrée des matières indésirables ou dangereuses. La membrane cellulaire permet aussi aux déchets de sortir de la cellule. Si ces déchets ne pouvaient pas sortir, la cellule mourrait.

Vers la littérature

Faire une prédiction

- Le titre d'une section est un bon point de départ pour faire une prédiction quant à son contenu. Reportez les élèves au titre de cette section, «La membrane cellulaire». Revoyez avec eux ce qu'ils ont retenu de la section 4.5 sur la membrane cellulaire (partie de la cellule qui enveloppe et contient la cellule, qui contrôle l'entrée et la sortie des substances).
- Les dessins et autres illustrations peuvent aussi aider les élèves à faire des prédictions. Suggérez-leur d'étudier les illustrations de la membrane cellulaire à la figure 1 de leur manuel avant de faire leurs prédictions. En quoi ce qu'ils y observent peut-il être associé à l'absorption de nutriments et à l'évacuation de déchets? (Les protéines-canaux permettent l'absorption de nutriments et contrôlent les déchets en permettant l'entrée de certaines particules et en barrant le passage à d'autres.)
- Dites aux élèves d'utiliser ce qu'ils savent déjà sur la membrane cellulaire ainsi que les nouvelles informations fournies par la figure 1 pour faire des prédictions concernant la section 5.1. (Je pense que nous allons apprendre les fonctions de la membrane cellulaire.) Demandez-leur de répondre à la question du premier paragraphe de la section. (La membrane cellulaire laisse entrer les nutriments tout en empêchant d'autres substances d'y entrer. La membrane cellulaire laisse sortir les déchets tout en retenant d'autres substances à l'intérieur de la cellule.)

Enseignement différencié

Outils +

- Revoyez avec les élèves la coupe transversale d'une cellule à la figure 1 de leur manuel. La membrane cellulaire n'a pas été annotée. Demandez aux élèves d'utiliser l'information fournie dans le texte pour trouver la membrane cellulaire et en suivre le contour du doigt.

Défis +

- Demandez aux élèves de faire une recherche pour déterminer la taille et l'épaisseur habituelles de la membrane cellulaire et des protéines qu'elle contient. Invitez-les à décrire ces dimensions minuscules en utilisant des moyens qui vont permettre aux autres de les visualiser.
- Les élèves que cela intéresse pourraient bénéficier de l'apprentissage des caractéristiques des autres membranes que l'on retrouve dans la cellule (p. ex., la membrane nucléaire). Demandez-leur de faire une recherche pour se renseigner sur les caractéristiques des membranes qui renferment d'autres organites. Ils devraient présenter leurs trouvailles à l'aide de graphiques; l'idéal serait une affiche ou un diaporama.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Dessinez au tableau ou projetez à l'écran un agrandissement de la figure 1 du manuel de l'élève. À mesure que vous lisez le texte avec les élèves, pointez chacune des parties identifiées dans cette figure. Découpez des images annotées de quelques petites molécules (oxygène, dioxyde de carbone) et de quelques grandes molécules. Tout en expliquant la manière dont les différentes particules traversent la membrane cellulaire, faites glisser les molécules découpées sur l'image de la membrane projetée à l'écran, de manière à en décrire adéquatement le mouvement (p. ex., les petites molécules doivent traverser la membrane directement).

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer le concept de perméabilité sélective;
- identifier la membrane cellulaire et décrire ses fonctions et sa structure de base;
- décrire la fonction des protéines contenues dans la membrane cellulaire.