

Les organismes multicellulaires et leurs besoins

Pour te servir d'un outil interactif et découvrir ce dont ton corps a besoin pour fonctionner de manière optimale :



En tant qu'être vivant, tu as des besoins auxquels tu dois subvenir tous les jours. Tu as besoin de te nourrir et de respirer. Tu as aussi besoin de réagir à ton environnement. En classe, tu réponds à ton enseignante ou à ton enseignant lorsqu'elle ou il t'appelle par ton nom. Tu retires ta main si elle est trop proche d'une source de chaleur. Tu as aussi besoin de pouvoir te déplacer d'un endroit à un autre. Presque tous les organismes multicellulaires, des plus petits aux plus grands, ont les mêmes besoins (figure 1).



Figure 1 Les chats (a) et les ours (b) doivent subvenir aux mêmes besoins tous les jours.

Les systèmes travaillent ensemble

Il est important que tous les systèmes d'un organisme multicellulaire fonctionnent ensemble. Par exemple, l'oxygène et les nutriments sont des matières nécessaires à la survie des cellules. Le système respiratoire, l'appareil digestif et le système circulatoire travaillent ensemble pour subvenir à ce besoin. Le système respiratoire fournit l'oxygène aux cellules sanguines. L'appareil digestif leur fournit les nutriments. Le système circulatoire pompe alors l'oxygène et le sang oxygéné vers toutes les cellules du corps. Les cellules utilisent les nutriments et l'oxygène pour produire de l'énergie. Durant ce processus, les cellules libèrent du dioxyde de carbone comme déchet. Le dioxyde de carbone se diffuse hors des cellules du corps vers les globules sanguins. Les globules sanguins sont alors acheminés par le système circulatoire jusqu'aux poumons, où le dioxyde de carbone peut être éliminé du corps.

Tout comme une chaîne, dont la force se mesure à celle de son maillon le plus faible, la force de l'organisme se mesure à la force de son système le plus faible. Par exemple, le système circulatoire dépend d'au moins deux autres systèmes (le système respiratoire et l'appareil digestif) pour accomplir adéquatement son travail. Si l'un de ces deux systèmes ne fonctionne pas bien, l'ensemble de l'organisme peut être dérégulé.

L'alimentation

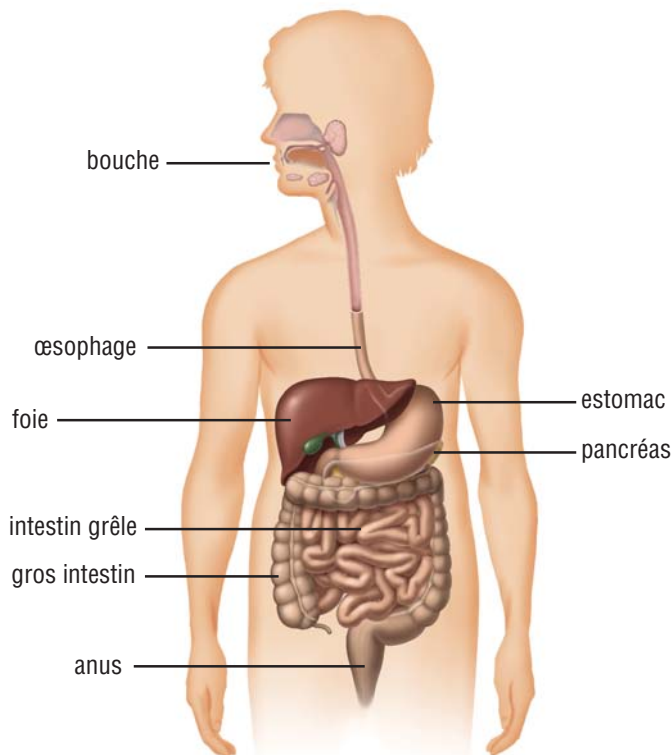
Les animaux sont incapables de produire leur propre nourriture et doivent survivre en consommant soit des êtres vivants (comme les fruits, les légumes et la viande), soit des produits des êtres vivants (comme les œufs et le miel). Pour que les cellules du corps puissent les absorber et les utiliser comme énergie, les matières alimentaires doivent être décomposées en nutriments.

L'alimentation chez les êtres humains

Chez les êtres humains, la nourriture est absorbée par le corps et décomposée en nutriments par l'appareil digestif, qui est composé d'organes et de tissus spécialisés. La nourriture passe par la bouche, où elle est réduite en morceaux plus petits par les dents. Les cellules qui forment la bouche libèrent des substances chimiques qui contribuent à cette réduction. La déglutition propulse les aliments dans l'œsophage.

Les cellules musculaires qui recouvrent les parois de l'œsophage contribuent à faire avancer les aliments jusque dans l'estomac. Les cellules de l'estomac libèrent des substances chimiques qui décomposent encore davantage les aliments. Les muscles de l'estomac se contractent et se distendent, et propulsent ainsi les aliments vers l'intestin. Dans l'intestin, les nutriments se diffusent dans la circulation sanguine, où ils sont acheminés par les vaisseaux sanguins vers d'autres parties du corps. Les aliments non digérés passent par l'anus lors de leur expulsion comme déchets (figure 2).

Les cellules du corps utilisent ces nutriments comme énergie et rejettent leurs déchets dans la circulation sanguine pour en permettre l'élimination. Le sang contenant les déchets est filtré par les reins et les déchets sont éliminés dans l'urine. Chacune des cellules qui participent à ce processus possède une fonction unique et nécessaire à la digestion.



VERS LA LITTÉRATIE

Visualiser

À mesure que tu lis, tu peux assimiler et comprendre un texte informatif en te représentant mentalement (en visualisant) les descriptions ou les explications. En équipe de deux, partagez et comparez vos visualisations.

Figure 2 Chaque composante de l'appareil digestif humain possède une fonction unique nécessaire au processus de digestion de la matière alimentaire.

L'alimentation chez le ver de terre

Le ver de terre (figure 3) possède une petite bouche qui conduit au pharynx. Les vers de terre « aspirent » la nourriture en utilisant leur pharynx. L'œsophage achemine ensuite la nourriture vers le jabot, un organe qui humidifie et emmagasine la nourriture. Un estomac spécialisé appelé le gésier contient des particules de sable et de gravier qui aident à décomposer les aliments plus résistants. Dans l'intestin, des substances chimiques décomposent encore davantage la nourriture en nutriments qui peuvent être absorbés par les cellules du corps. Les aliments non digérés passent par l'anus lors de leur expulsion comme déchets.

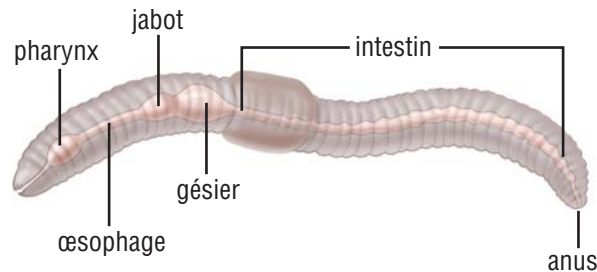


Figure 3 L'appareil digestif du ver de terre

L'alimentation chez les végétaux

Les végétaux ne peuvent pas chasser pour trouver leur nourriture comme le font les animaux. Ils puisent plutôt leur nourriture dans leur environnement immédiat. Les plantes utilisent leurs racines pour absorber l'eau et les nutriments contenus dans le sol. Des tissus tubulaires spéciaux appelés **vaisseaux du xylème** acheminent ensuite l'eau et les minéraux des racines vers d'autres parties de la plante. Lorsque l'eau est absorbée par les racines, elle est acheminée jusqu'aux tiges et aux feuilles de la plante à travers le système foliacé. Les feuilles de la plante utilisent la lumière solaire, le dioxyde de carbone et l'eau pour fabriquer de la nourriture au moyen de la photosynthèse. D'autres tissus tubulaires appelés **vaisseaux du phloème**, situés à l'extérieur du xylème, acheminent la nourriture des feuilles vers les autres parties de la plante. L'excédent de sucre est acheminé vers les tiges et les racines, où il est emmagasiné. La figure 4 montre les tissus du phloème et du xylème dans une plante.

vaisseaux du xylème : chez les végétaux, système de tubes qui acheminent l'eau et les minéraux des racines vers les pousses et les feuilles

vaisseaux du phloème : chez les végétaux, système de tubes qui acheminent les nutriments (comme les sucres dissous) dans toute la plante à partir des feuilles

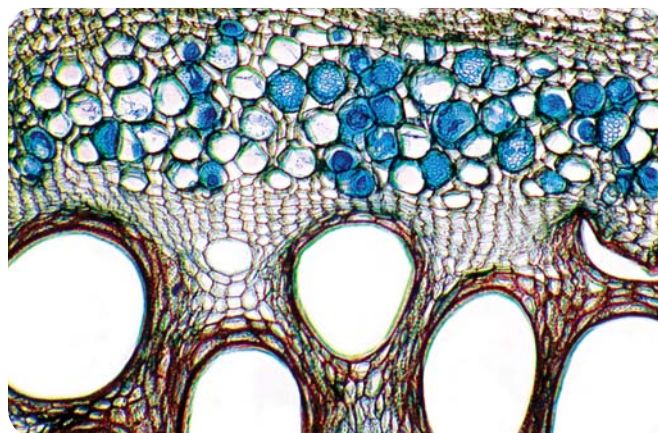


Figure 4 Coupe transversale de la tige d'un plant de concombre, montrant le xylème (grands espaces blancs) et le phloème (petits espaces blancs et bleus).

Les échanges gazeux

Les petits organismes multicellulaires utilisent la diffusion pour obtenir de l'oxygène. Par exemple, le ver de terre se sert de sa peau humide pour effectuer les échanges gazeux avec l'air extérieur. Certains organismes aquatiques, comme les poissons, font passer l'eau riche en oxygène par leurs branchies. Des branchies, l'oxygène se diffuse vers les capillaires sanguins. La plupart des animaux terrestres utilisent leurs poumons pour les échanges gazeux. Dans tous les cas, l'oxygène absorbé se trouve dans l'environnement, et le dioxyde de carbone est évacué du sang. Les gaz dissous sont transportés dans le sang.

Échanges gazeux chez les vertébrés

Chez les êtres humains, l'air est inspiré par le nez et la bouche et passe par la trachée (figure 5). Dans la trachée, une structure en forme de rabat s'ouvre lorsque tu respires, mais se referme lorsque tu avales des aliments. Cela empêche les aliments d'entrer dans la trachée et dans les poumons. L'air passe de la trachée aux poumons. Dans les poumons, des tubes appelés « bronches » se ramifient en tubes plus petits appelés « bronchioles ». Au bout des bronchioles se trouvent des sacs d'alvéoles où se produisent les échanges gazeux. Les parois des alvéoles n'ont qu'une cellule d'épaisseur. Cela permet à l'oxygène de se diffuser hors des cellules des alvéoles et de pénétrer dans les cellules sanguines. Le système circulatoire achemine alors le sang oxygéné au reste du corps. À mesure que le sang circule à travers le corps, l'oxygène se diffuse hors des cellules sanguines et pénètre dans les cellules du corps.

De la même façon, le dioxyde de carbone se diffuse hors des cellules du corps et pénètre dans les cellules sanguines, qui le transportent vers les alvéoles. Le dioxyde de carbone se diffuse hors des cellules sanguines et pénètre dans les alvéoles. Le dioxyde de carbone voyage alors à travers les bronchioles, les bronches et la trachée. Il est enfin évacué du corps lorsque tu expires.

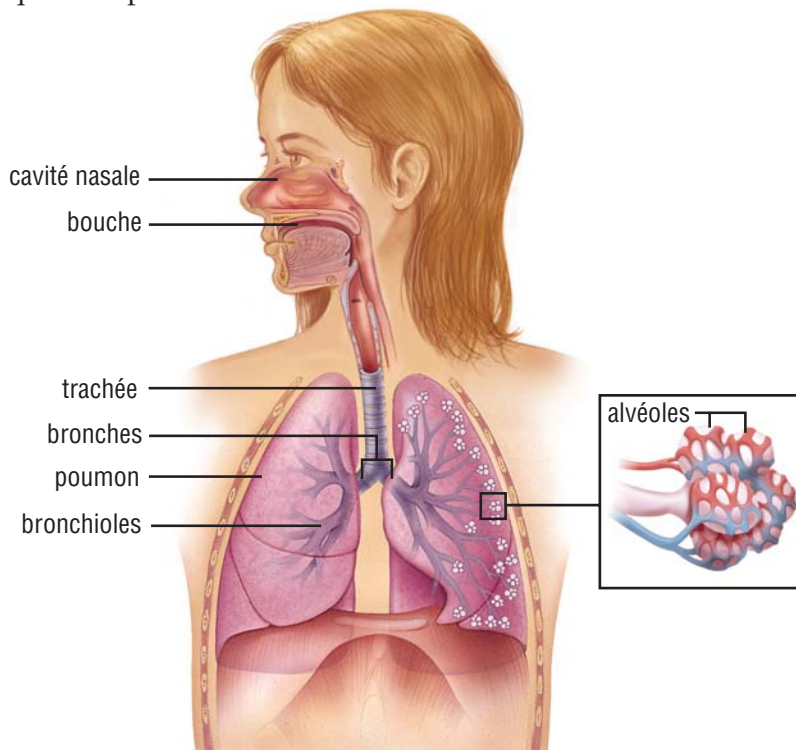


Figure 5 Le système respiratoire humain

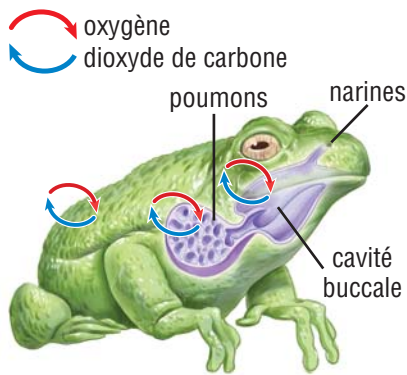


Figure 6 Les grenouilles effectuent les échanges gazeux par les poumons et la peau.

Tous les vertébrés n'effectuent pas leurs échanges gazeux de la même manière. La figure 6 montre le système respiratoire d'une grenouille. Lorsqu'une grenouille se trouve sous l'eau, sa peau devient perméable à l'eau et aux gaz. Les vaisseaux sanguins dans les cellules de la surface externe de sa peau humide permettent à l'oxygène contenu dans l'eau de se diffuser dans son sang. De la même manière, le dioxyde de carbone contenu dans son sang se diffuse dans l'eau. Lorsqu'elle se trouve hors de l'eau, la grenouille utilise des poumons similaires à ceux des êtres humains pour ses échanges gazeux. L'air est aspiré dans les poumons par un mouvement d'engloutissement (qui remplit la gorge et la rend bombée). L'oxygène se diffuse alors dans son sang à partir de ses poumons.

Échanges gazeux chez les végétaux

Les plantes possèdent des tissus spéciaux qui contiennent des stomates, qu'elles utilisent pour leurs échanges gazeux. Les stomates sont des pores microscopiques qui contrôlent le mouvement des gaz et de la vapeur d'eau entre l'intérieur et l'extérieur de la plante. On retrouve les stomates principalement sur la surface inférieure de la feuille, mais aussi dans d'autres parties de la plante, dont les tiges (figure 7).

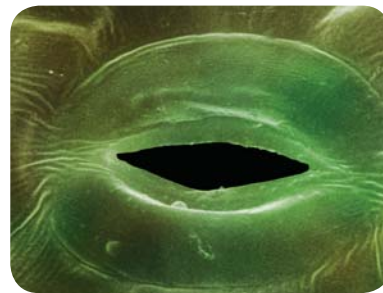


Figure 7 Les cellules spécialisées situées de chaque côté du stomate aident le pore à s'ouvrir et à se fermer au besoin.



SCIENCES EN ACTION : Observer des stomates

HABILETÉS : exécuter, observer, analyser, communiquer



LA BOÎTE À OUTILS

2.B.6., 2.B.7.

Dans cette activité, tu vas utiliser le microscope pour observer des stomates végétaux.

Matériel : microscope optique, lame, ciseaux, vernis à ongles transparent, feuille d'arbre ou de plante, ruban adhésif transparent



L'acétone du vernis à ongles peut être nocive pour la santé. Assure-toi que la pièce où tu travailles est bien ventilée.

1. Recouvre une petite portion de la surface intérieure d'une feuille avec du vernis à ongles et laisse sécher pendant 5 minutes.
2. Une fois que le vernis a séché, place un morceau de ruban adhésif par-dessus la zone vernie pour détacher la pellicule de vernis en tirant doucement sur le ruban.
3. Place le morceau de ruban adhésif avec sa couche de vernis sur une lame de microscope.

4. Avec la lentille de faible puissance, repère la pellicule de vernis dans ton champ de vision. Passe à la lentille de puissance moyenne et fais la mise au point à l'aide de la vis macrométrique. Balaie la lame du regard jusqu'à ce que tu repères un ou plusieurs stomates ouverts.
5. Observe les stomates avec la lentille à haute puissance. Conçois un diagramme annoté de ce que tu vois.
6. Répète les étapes 1 à 5, cette fois en recouvrant une portion de la surface extérieure de la feuille. S'il y a lieu, note la différence dans le nombre de stomates.
 - A. Combien de stomates as-tu observés ?
 - B. Pourquoi as-tu observé la pellicule de vernis à ongles (le ruban) au microscope plutôt que directement sur la feuille elle-même ?
 - C. De quel côté de la feuille as-tu trouvé le plus de stomates – sur le dessus ou le dessous ? Selon toi, pourquoi en est-il ainsi ?

Réagir à l'environnement

Tous les vertébrés et certains invertébrés possèdent un système nerveux complexe. Les cellules nerveuses sont hautement spécialisées pour pouvoir traiter et transmettre l'information. Les systèmes nerveux réagissent à des facteurs de l'environnement (comme la température) en envoyant aux organes des signaux à travers les cellules nerveuses, ou neurones. Ces signaux sont envoyés au cerveau, où ils sont traités, et une réponse est alors émise.

Par exemple, lorsqu'un chat aperçoit un bol de lait, l'information captée par ses yeux passe par ses cellules nerveuses pour arriver jusqu'à son cerveau, où elle est traitée. Si le cerveau du chat décide que celui-ci veut boire le lait, il envoie un signal aux muscles des pattes du chat, qui se déplace jusqu'au bol de lait pour le boire (figure 8). Chaque fois qu'un organisme réagit à un changement dans son environnement, une longue chaîne de messages voyage à travers le système nerveux.

Réactions des végétaux à l'environnement

Les végétaux ont aussi la capacité de réagir à leur environnement. Par exemple, des cellules spécialisées dans les feuilles des arbres détectent la diminution de la luminosité lorsque l'hiver approche. Les chloroplastes réduisent alors leur production de chlorophylle verte. Pendant que la chlorophylle se décompose, d'autres particules colorées deviennent apparentes, donnant les magnifiques feuilles rouges et orangées que nous observons en automne. Ces feuilles finissent par mourir et tomber. Au printemps, l'augmentation de la luminosité et de la température favorise la production de nouvelles feuilles contenant de grandes quantités de chlorophylle, ce qui leur donne une couleur verte.

La locomotion et le mouvement

Les muscles et les os travaillent ensemble pour permettre aux vertébrés de se déplacer. L'appareil locomoteur humain est composé de plus de deux cents os qui soutiennent les centaines de muscles du corps. Les muscles sont rattachés aux os, ce qui permet aux os de bouger lorsque les muscles se contractent (figure 9). Les contractions des muscles sont contrôlées par des signaux du système nerveux. Les muscles jouent aussi un rôle important dans le fonctionnement des organes. Par exemple, les cellules des parois du cœur se contractent et pompent le sang pour le faire pénétrer dans le cœur ou l'en expulser. Les cellules musculaires consomment beaucoup d'énergie. Elles possèdent donc plusieurs mitochondries qui transforment en mouvement l'énergie tirée des aliments.

Les animaux invertébrés utilisent aussi des muscles pour leur locomotion, mais la plupart d'entre eux ne possèdent pas d'os. Le ver de terre, par exemple, utilise les contractions musculaires pour se déplacer. Le ver de terre prend appui sur le sol à l'aide de minuscules prolongements en forme de cheveux pendant que les muscles de son corps se contractent puis se détendent pour déplacer son corps vers l'avant.



Figure 8 Des cellules spécialisées réagissent aux facteurs de l'environnement et déclenchent une réponse du cerveau.

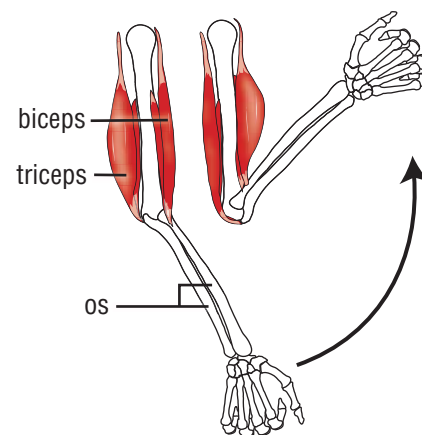


Figure 9 Lorsque le triceps se contracte, le bras s'étend. Lorsque le biceps se contracte, l'avant-bras s'élève et le coude fléchit.



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Lequel des cinq sens est le plus important pour toi ? Pourquoi l'as-tu choisi de préférence aux autres sens ?
2. Décris le processus de digestion chez les êtres humains.
3. Fais des lectures au sujet de la digestion chez le ver de terre. Quelles composantes de l'appareil digestif du ver de terre font aussi partie de l'appareil digestif humain ?
4. Explique le processus des échanges gazeux chez les êtres humains.
5. Comment se produisent les échanges gazeux chez les végétaux ?
6. a) Donne un exemple de la façon dont les animaux réagissent à leur environnement.
b) Donne un exemple de la façon dont les végétaux réagissent à leur environnement.
7. Explique comment, chez les êtres humains, les muscles travaillent avec les os pour permettre la locomotion.