

1

Les cellules, les systèmes et les appareils

► Bienvenue dans le monde microscopique d'une éponge de cuisine grossie plusieurs fois. Si tu regardes attentivement, tu pourras distinguer des masses en forme de petits bâtonnets roses. Ce sont des bactéries. Les bactéries sont des formes de vie unicellulaires résistantes qui peuvent influencer le fonctionnement des cellules, des systèmes et des appareils de notre corps. Ce sont également l'une des premières formes de vie sur Terre. Les scientifiques utilisent des outils puissants pour examiner les bactéries de près, tels que le microscope électronique à balayage qui a servi à prendre cette photo.

Contenu du module

1

La cellule est l'unité de base de la vie

- 1.1 L'observation des êtres vivants
- 1.2 Les cellules
- 1.3 La diffusion, l'osmose et la membrane cellulaire



2

L'indépendance et l'interaction des systèmes et appareils du corps humain

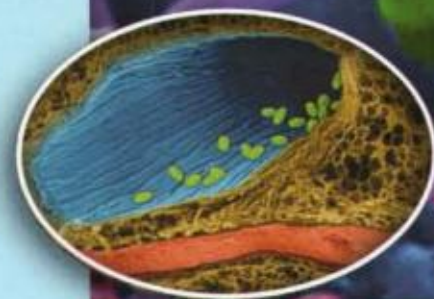
- 2.1 Les systèmes et les appareils du corps humain
- 2.2 L'appareil digestif et l'appareil urinaire
- 2.3 Le système cardiovasculaire et l'appareil respiratoire



3

La protection du corps humain par le système immunitaire

- 3.1 Le système immunitaire
- 3.2 Les facteurs qui influencent le système immunitaire





Les structures dans le lac Pavilion



Le lac Pavilion se situe dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique.

Dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique se trouve un lac unique appelé lac Pavilion. Ce lac bleu et clair fait partie du territoire traditionnel du peuple Ts'kw'aylaxw et du Pavilion First Nations Indian Band. Cette région est une partie importante de la culture du peuple Ts'kw'aylaxw qui conserve un lien spirituel important avec elle.

À part sa beauté et son importance spirituelle, le lac Pavilion possède d'autres caractéristiques uniques. On y trouve des structures (voir ci-dessus) semblables aux récifs coralliens des océans dont les eaux sont beaucoup plus chaudes. Selon les scientifiques, les structures du lac Pavilion sont âgées d'au moins 11 000 ans et sont composées de matière vivante et non vivante. De petits êtres vivants appelés « microbes » recouvrent la surface de chaque butte. Certaines espèces de bactéries et d'algues anciennes forment la communauté de microbes. Lorsqu'ils meurent, les microbes durcissent et forment la partie non vivante de la structure. De nouveaux microbes peuvent alors croître sur la couche de matière non vivante qui s'est formée. Avec le temps, ce processus de formation de couche se répète et, finalement, une structure apparaît, comme celle montrée sur la photographie.

Les structures du lac Pavilion ont attiré l'attention des astrobiologistes (des scientifiques qui cherchent des formes de vie sur d'autres planètes). Ils croient que les microbes qui poussent sur ces buttes sont semblables aux premières formes de vie sur Terre. Des robots ont découvert sur Mars des structures semblables en forme

de buttes. Cette découverte serait un indice que des formes de vie ont déjà habité sur cette planète.

Les scientifiques collaborent afin de découvrir comment les microbes du lac Pavilion survivent. Ils consultent également le peuple Ts'kw'aylaxw pour en savoir davantage sur l'histoire du lac et de la région qui l'entoure. Si les scientifiques recueillaient suffisamment de renseignements, ils pourraient répondre à des questions sur l'alimentation nécessaire à la survie des microbes et sur leur existence dans une eau douce si froide. De meilleures connaissances de la matière vivante et non vivante dans le lac Pavilion permettraient de mieux comprendre la vie sur Terre et possiblement sur d'autres planètes.

Lien terminologique

Le mot « microbe » vient d'un mot grec, qui signifie « petite vie ».

Vivant ou non vivant ?

ACTIVITÉ d'exploration

Pour survivre dans leur environnement, les êtres vivants ont des besoins particuliers qui doivent être satisfaits. Tu connais peut-être déjà certains de ces besoins. Durant cette activité, tu utiliseras tes connaissances pour déterminer si deux choses de même apparence sont vivantes ou non vivantes.

Matériel

- deux échantillons placés dans des contenants séparés
- une loupe
- une règle
- deux bols
- de l'eau tiède sucrée

Ce que tu dois faire

1. Ton enseignante ou ton enseignant te donnera deux contenants dans lesquels se trouvent des échantillons de même apparence. Tu dois déterminer quelles sont les caractéristiques communes à ces deux échantillons et celles qui sont différentes. Tu décideras ensuite si un seul des échantillons est vivant, ou les deux.
2. Examine les deux échantillons à l'aide de la loupe. Utilise tout le matériel qui peut t'aider à améliorer tes observations. Inscris tes observations dans un tableau.

Omnitruc

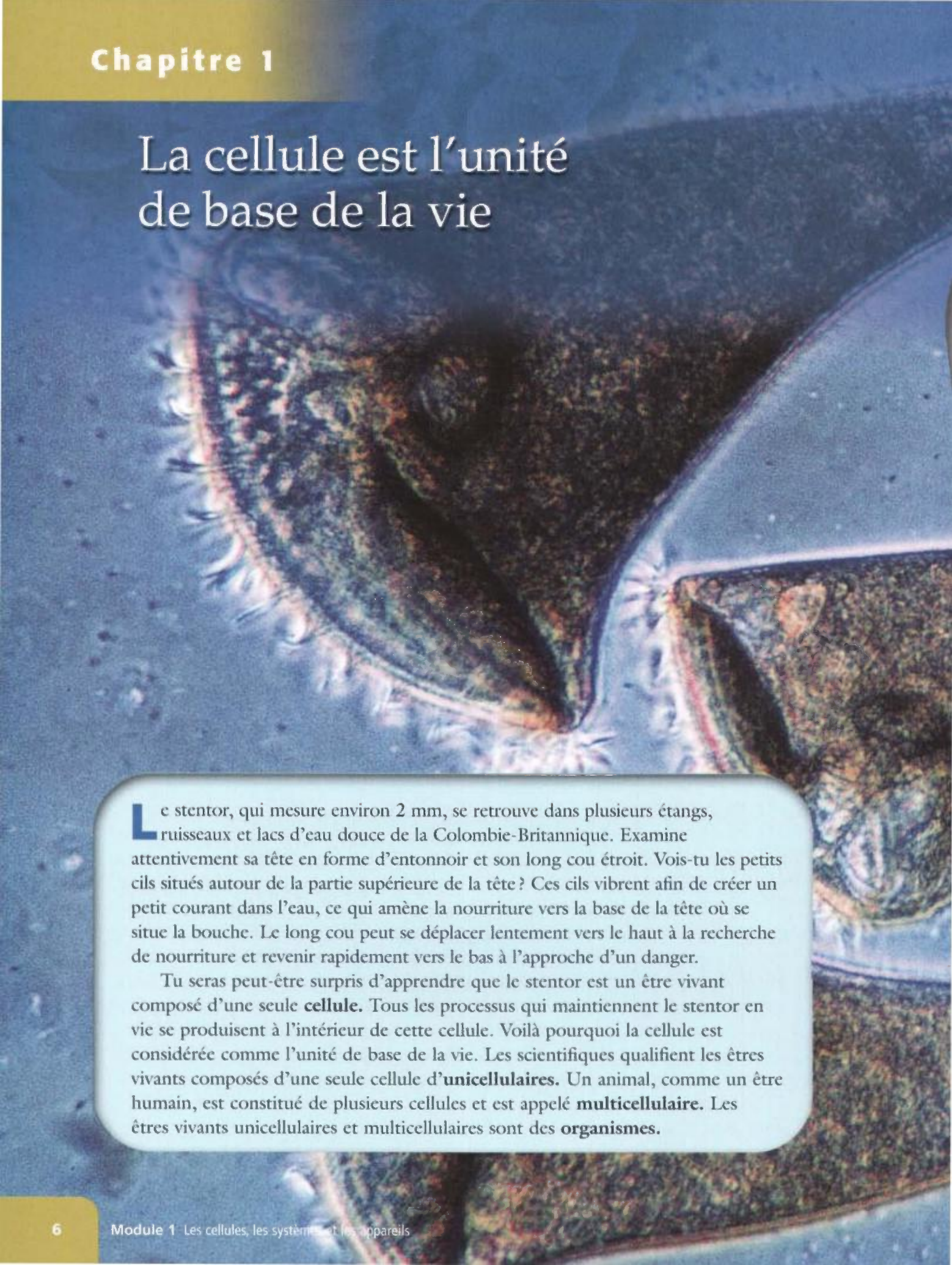
Va à l'Omnitruc 2 pour obtenir des renseignements sur la façon d'effectuer une expérience objective.

3. Place une petite quantité de chaque échantillon dans des bols séparés. Ajoute une quantité égale d'eau tiède sucrée dans chaque bol. Examine les échantillons et note tout changement.
4. Effectue un test supplémentaire pour montrer qu'un des échantillons est vivant. Note tes observations.
5. Nettoie et range le matériel que tu as utilisé.

Qu'as-tu découvert ?

1. Discute de tes résultats en classe.
2. Détermine quelles observations indiquent qu'un ou les deux échantillons sont vivants. Dresse une liste de ces observations.
3. Selon tes résultats, que peux-tu conclure sur les deux échantillons ?

La cellule est l'unité de base de la vie



Le stentor, qui mesure environ 2 mm, se retrouve dans plusieurs étangs, ruisseaux et lacs d'eau douce de la Colombie-Britannique. Examine attentivement sa tête en forme d'entonnoir et son long cou étroit. Vois-tu les petits cils situés autour de la partie supérieure de la tête ? Ces cils vibrent afin de créer un petit courant dans l'eau, ce qui amène la nourriture vers la base de la tête où se situe la bouche. Le long cou peut se déplacer lentement vers le haut à la recherche de nourriture et revenir rapidement vers le bas à l'approche d'un danger.

Tu seras peut-être surpris d'apprendre que le stentor est un être vivant composé d'une seule **cellule**. Tous les processus qui maintiennent le stentor en vie se produisent à l'intérieur de cette cellule. Voilà pourquoi la cellule est considérée comme l'unité de base de la vie. Les scientifiques qualifient les êtres vivants composés d'une seule cellule d'**unicellulaires**. Un animal, comme un être humain, est constitué de plusieurs cellules et est appelé **multicellulaire**. Les êtres vivants unicellulaires et multicellulaires sont des **organismes**.

Ce que tu apprendras

À la fin de ce chapitre, tu pourras :

- **reconnaître** les caractéristiques de ce qui est vivant et de ce qui n'est pas vivant ;
- **manifester** ta connaissance des composantes et ta compréhension du fonctionnement des cellules ;
- **expliquer** les processus de diffusion et d'osmose.

Pourquoi est-ce important ?

Connaître le fonctionnement des cellules peut t'aider à comprendre comment ton corps fonctionne.

Les compétences que tu utiliseras

Dans ce chapitre, tu devras :

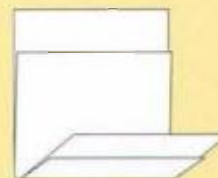
- **examiner** des êtres vivants à l'aide d'un microscope ;
- **utiliser des modèles** pour représenter des cellules et des simulations pour expliquer leur fonctionnement ;
- **travailler** en équipe pour concevoir et mener des expériences objectives ;
- **communiquer** ce que tu as compris au sujet du mouvement des particules à travers une membrane cellulaire.

Prépare ton aide-mémoire repliable pour prendre des notes sur ce que tu apprendras dans le chapitre 1.

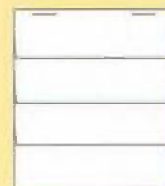
ÉTAPE 1 Prends deux feuilles et superpose-les en laissant 2,5 cm entre les hauts des feuilles (astuce : la distance entre le bout de ton index et ta première jointure est d'environ 2,5 cm). Assure-toi que les côtés restent bien alignés.



ÉTAPE 2 Plie le bas des feuilles vers le haut de manière à former quatre parties.



ÉTAPE 3 Plie les feuilles et appuie bien sur les plis pour maintenir les parties en place. **Agrafe-les** le long du pli.



ÉTAPE 4 Désigne les parties comme elles sont présentées ici. (Note : la première partie sera plus large que celle montrée ici.)

La cellule est l'unité de base de la vie
Les organismes vivants et non vivants
Les cellules
La diffusion et l'osmose

Résumé À mesure que tu lis le chapitre, résume ce que tu as appris, dans les parties appropriées.

* Tiré et adapté de *Dinah Zike's Teaching Mathematics with Foldables*, Glencoe/McGraw-Hill, 2003.

1.1 L'observation des êtres vivants

Mots clés

champ de vision
grossissement
micrographe
électronique
microscope composé
microscope électronique
à balayage
montage humide
pouvoir séparateur
stimulus

Les êtres vivants survivent dans plusieurs environnements différents. Tous les êtres vivants possèdent cinq caractéristiques principales qui en font des êtres vivants. Ils réagissent à leur environnement, ils ont besoin d'énergie, ils grandissent, ils se reproduisent et ils éliminent des déchets. Certains êtres vivants sont très petits et ne peuvent être examinés qu'avec un microscope. Afin d'étudier ces organismes sur des lames préparées ou en montage humide, tu devras manipuler avec soin un microscope composé et apprendre à l'utiliser correctement.

Les êtres vivants peuvent survivre dans presque tous les types d'environnement présents sur la Terre, du très humide et chaud au très froid et sec. Des scientifiques ont découvert des organismes multicellulaires, comme la serpule (ver marin), dans les profondeurs de l'océan. Ils ont également trouvé des bactéries, des organismes unicellulaires et de petits vers appelés nématodes dans la glace et la neige de l'Antarctique.

Des histoires de survie étonnantes

Tous les êtres vivants possèdent des caractéristiques spéciales qui leur permettent de survivre. Par exemple, les plumes d'un canard sont huileuses, ainsi elles n'absorbent pas l'eau. Ce manteau imperméable aide le canard à rester au sec et au chaud. D'autres êtres vivants ont des caractéristiques hors de l'ordinaire pour les aider à affronter leur environnement. Une seule armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea*), un champignon qui vit dans les Blue Mountains dans l'est de l'Oregon, est considérée comme étant le plus gros être vivant sur Terre (voir la figure 1.1). Il s'étend sur 890 hectares. Les scientifiques estiment que cet énorme champignon est âgé d'environ 2 400 ans. Qu'est-ce qui fait de cet être vivant un tel survivant ? Il possède un énorme réseau de structures filiformes qui aspire l'eau et la nourriture des arbres autour desquels il pousse.

L'être vivant le plus fort sur Terre est le dynaste hercule (voir la figure 1.2). Pour un coléoptère, le dynaste hercule est gros, mais comparé à un éléphant, il est minuscule. Toutefois, ce coléoptère étonnant peut soulever 850 fois son poids. Un éléphant peut soulever seulement jusqu'au quart de son poids. Bien qu'un éléphant puisse soulever un objet plus lourd que ceux soulevés par le dynaste hercule, comparativement à son poids, le dynaste hercule est le champion de cette catégorie. La force du dynaste hercule lui permet de survivre sur le sol de la jungle. Étant donné que le sol de la jungle est couvert de plantes et de feuilles mortes et autres débris, le coléoptère utilise sa force pour se frayer un chemin.



Figure 1.1 Si tu pars à la recherche d'une armillaire couleur de miel, tu ne verras pas un organisme géant. La majeure partie de ce champignon pousse sous terre. À l'automne, des groupes de champignons comme ceux-ci apparaissent à la surface.

Pour survivre dans les vastes plaines du sud et de l'est de l'Afrique, les animaux, comme le guépard, doivent être rapides et alertes (voir la figure 1.3). Le guépard détient le record de vitesse des animaux terrestres. Il a été chronométré, et il peut courir à une vitesse allant jusqu'à 100 km/h pendant de courtes périodes de temps. Ces petites pointes de vitesse aident le guépard à attraper des proies rapides, comme l'antilope, dont il se nourrit.

Peu importe l'endroit où ils vivent, tous les êtres vivants ont des besoins qui doivent être comblés pour survivre dans leur environnement.

Le savais-tu ?

Certaines bactéries vivent dans de l'eau dont la température est de 90 °C et dans de l'eau aussi acide que du vinaigre.



Figure 1.2 S'il veut égaler la capacité de soulever d'un dynaste hercule, un être humain de 100 kg devra soulever une masse de 85 000 kg. Cela équivaut environ à la masse d'une navette spatiale vide !



Figure 1.3 Le guépard peut atteindre sa vitesse maximale en quelques secondes.

De quoi ont besoin les êtres vivants pour survivre ?

1-1

ACTIVITÉ d'exploration

Tous les êtres vivants nécessitent certaines conditions pour vivre et ont des besoins particuliers à satisfaire pour survivre. Au cours de cette activité, tu rédigeras ta propre liste d'éléments dont les êtres vivants ont besoin pour survivre.

Ce que tu dois faire

1. Travaille en équipe de deux ou en petit groupe. Faites une session de remue-méninges et rédigez une liste de ce dont les êtres vivants ont besoin pour survivre.
2. Lorsque vous aurez terminé, la moitié de votre groupe rejoindra la moitié d'un autre groupe afin de voir ce qu'ils ont trouvé. L'autre moitié de votre groupe expliquera vos résultats aux élèves qui se sont joints à elle.
3. Retournez à votre groupe initial. Décidez si vous allez ajouter, changer ou enlever un ou des points à votre liste.

4. Rejoignez un autre groupe. Utilisez les idées se trouvant sur les deux papiers graphiques pour dresser une nouvelle liste qui reflète les opinions du nouveau groupe au sujet des besoins d'un être vivant pour survivre.
5. Affichez votre liste sur le mur.

Qu'as-tu découvert ?

1. Regarde les différentes listes. Tout en lisant le travail de tes camarades de classe, fais ta propre liste de ce dont les êtres vivants ont besoin pour survivre.
2. Discutez des différentes idées en classe. Dresse une liste sur ce dont, d'après la classe, les êtres vivants ont besoin pour survivre dans leur environnement.

Les caractéristiques des êtres vivants

Il est parfois facile de dire si une chose est vivante ou non. Vous et vos amis êtes vivants ; un crayon à mine ou un livre ne le sont pas. Qu'en est-il d'une allumette enflammée ? La flamme d'une allumette peut grossir, produire d'autres flammes et se déplacer. Est-elle pour autant vivante ? Selon les scientifiques, pour être vus comme vivants, les êtres doivent posséder au moins les cinq caractéristiques présentées dans le tableau 1.1.

Tableau 1.1 Cinq caractéristiques des êtres vivants



Les êtres vivants réagissent à leur environnement

Un chat peut cracher lorsqu'il se sent menacé par quelque chose de son environnement. Cracher est la réponse du chat à un **stimulus**. Un stimulus (pluriel : stimulus) est toute chose causant une réaction chez un être vivant. Les êtres vivants réagissent également à des stimulus provenant de leur environnement interne. Souviens-toi de la dernière fois où tu as eu faim ou soif. La faim et la soif sont des stimulus qui causent chez toi une réponse qui se traduit par l'action de manger et de boire.



Les êtres vivants ont besoin d'énergie

Réagir à son environnement et faire des activités nécessaires à sa survie demande de l'énergie. Tu tires ton énergie des aliments que tu manges. D'autres êtres vivants ont des façons différentes de se procurer de l'énergie. Les plantes, par exemple, utilisent le dioxyde de carbone, l'eau et la lumière du Soleil pour produire du sucre ou de la nourriture.



Les êtres vivants croissent

Étant donné que la croissance continue pendant l'adolescence, tu grandis et, probablement, tes vêtements deviennent rapidement trop petits. Ta croissance est le résultat de l'augmentation du nombre de cellules dans ton corps. Même lorsque ta croissance sera terminée, ton corps continuera à remplacer les cellules usées ou mortes.



Les êtres vivants se reproduisent

Pour les êtres vivants, la reproduction est un moyen de remplacer les êtres âgés qui meurent. Certains êtres vivants, comme les bactéries, se reproduisent toutes les vingt minutes. Certains types de saumon passeront environ quatre ans dans l'océan avant de retourner au cours d'eau douce où ils sont nés. Une fois arrivés à leur lieu de naissance, ces saumons pondront leurs œufs et mourront.



Les êtres vivants doivent éliminer des déchets

Les animaux produisent des déchets tels que du dioxyde de carbone, de l'urine et des fèces. Afin de survivre, ils doivent éliminer ces déchets. Par exemple, lorsqu'une baleine transforme la nourriture qu'elle mange en énergie, elle produit du dioxyde de carbone. L'expiration est le moyen utilisé par la baleine pour se débarrasser de ce gaz résiduel.

L'observation de très petits êtres vivants

Lorsque tu regardes autour de toi, combien d'êtres vivants vois-tu ? Tu pourrais avoir une surprise en apprenant qu'il y a beaucoup plus d'êtres vivants que tu ne peux pas voir à l'œil nu que d'êtres vivants visibles. La figure 1.4 donne un exemple d'organismes minuscules que l'on peut examiner seulement à l'aide d'un microscope.

Un des outils utilisés par les scientifiques pour regarder de petits êtres vivants unicellulaires et multicellulaires est le microscope. Il existe plusieurs types de microscopes, tu en connais peut-être certains. Par exemple, une loupe est un microscope simple que tu as peut-être déjà utilisé pour examiner une feuille ou une fourmi. Dans ce module, tu utiliseras un microscope composé pour étudier des êtres vivants. Les microscopes électroniques sont des microscopes plus puissants dont les scientifiques se servent pour faire leurs recherches. Ces microscopes peuvent être utilisés pour faire des images appelées **micrographes électroniques**. Les scientifiques ont employé un **microscope électronique à balayage**, ou MEB, pour étudier les bactéries qu'ils ont trouvées dans le lac Pavilion (voir page 4). Le MEB leur a permis d'examiner en détail la surface de ces minuscules organismes. Tous ces microscopes permettent d'en apprendre davantage sur les petits êtres vivants.

Vérifie ta lecture

1. Quelle est la différence entre les êtres vivants unicellulaires et les êtres vivants multicellulaires ?
2. Donne la définition de « stimulus » suivie d'un exemple.
3. Où les animaux trouvent-ils leur énergie ?
4. Nomme trois déchets produits par les animaux.
5. Décris les cinq caractéristiques des êtres vivants.

Les premiers microscopes

Les premiers microscopes ont été mis au point vers la fin du XVII^e siècle et le début du XVIII^e siècle. Ces microscopes ressemblaient plus à des loupes, mais ils constituaient une première étape importante dans le développement d'instruments plus performants. Anton van Leeuwenhoek fut l'un des premiers à faire un microscope, car il était très doué pour fabriquer des lentilles optiques. Il a utilisé son talent pour construire un microscope (voir la figure 1.5) qui pouvait grossir environ 250 fois (250×). Avec ce microscope, il a regardé une goutte d'eau provenant d'un étang et a observé les êtres vivants microscopiques qui s'y trouvaient. Après ce premier coup d'œil dans le monde microscopique, il se serait écrié : « Je n'ai jamais rien vu d'aussi beau que ces milliers de créatures vivantes contenues dans une seule minuscule goutte d'eau... »

Examiner de nouveaux êtres vivants avec un microscope est l'une des expériences les plus excitantes et enrichissantes de la science.



Figure 1.4 Les daphnies, ou puces d'eau, sont des organismes microscopiques qui vivent dans les lacs et les étangs à travers le monde.



Figure 1.5 Un des microscopes d'Anton van Leeuwenhoek (en haut) et la façon dont il est tenu (en bas)

Le microscope composé

La figure 1.6 montre un **microscope composé**. Ce microscope est habituellement utilisé dans les cours de sciences et dans les laboratoires médicaux. Le tableau 1.2 présente les parties d'un microscope composé et leurs fonctions. La figure 1.7 montre la façon appropriée de transporter le microscope.

Figure 1.6 Un microscope composé

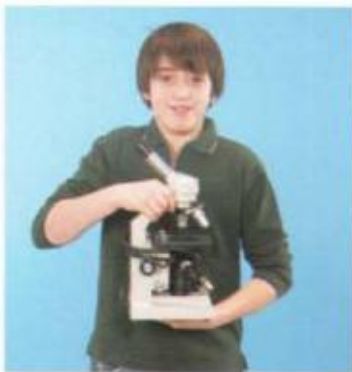


Figure 1.7 Quand tu transportes un microscope, tiens-le par la potence et place l'autre main sous le pied.

Tableau 1.2 Les parties d'un microscope composé

Partie	Fonction
Oculaire	Partie par laquelle nous regardons et qui contient une lentille grossissante.
Potence	Soutient l'oculaire.
Vis macrométrique	Permet la mise au point de l'image à faible ou moyenne puissance.
Vis micrométrique	Permet la mise au point de l'image à forte puissance.
Objectifs	Grossissent l'image. La plupart des microscopes possèdent trois ou quatre objectifs.
Tourelle porte-objectifs	Contient les objectifs.
Platine	Supporte la lame. Certains microscopes ont des valets pour maintenir la lame en place.
Source lumineuse	Fournit la lumière nécessaire pour voir la lame.
Pied	Soutient le microscope.

Lien

La section 6.2 contient des renseignements supplémentaires sur le fonctionnement d'un microscope composé.



Figure 1.8 La lettre « e » vue à travers les lentilles d'un microscope aura cette apparence.

Le fonctionnement d'un microscope composé

Un microscope composé possède deux ensembles de lentilles. Ces lentilles sont associées pour grossir et mettre au point une image. Lorsque tu regardes dans ce microscope, tu vois une image qui est grossie, inversée comme dans un miroir (voir la figure 1.8).

Grossissement

Chaque objectif d'un microscope composé permet un **grossissement** différent. Le grossissement est représenté par un chiffre inscrit sur chaque objectif (voir la figure 1.9). De nos jours, les objectifs de la plupart des microscopes composés utilisés dans les écoles offrent ces grossissements :

- objectif de faible puissance (4×)
- objectif de moyenne puissance (10×)
- objectif de forte puissance (40×)

Habituellement, la lentille de l'oculaire donne un grossissement de 10×. Pour déterminer le grossissement total pour chaque objectif, tu multiplies la puissance de l'objectif par la puissance de l'oculaire. Par exemple :

$$\begin{aligned} &\text{objectif à faible puissance} \times \text{lentille de l'oculaire} \\ &= \\ &\text{le grossissement total} \\ &\text{ou} \\ &4 \times 10 = 40 \end{aligned}$$

Le grossissement total obtenu à partir d'un objectif de moyenne puissance est de 100× et celui à partir d'un objectif de forte puissance est de 400×.

Suggestion d'activités

Activité d'exploration 1-2, à la page 15
Réalise l'expérience 1-3, à la page 16



Figure 1.9 Grossissement des trois objectifs

Regarde la figure 1.10. Elle te donne un aperçu de ce que tu vois lorsque tu utilises des objectifs de moyenne et de forte puissance.

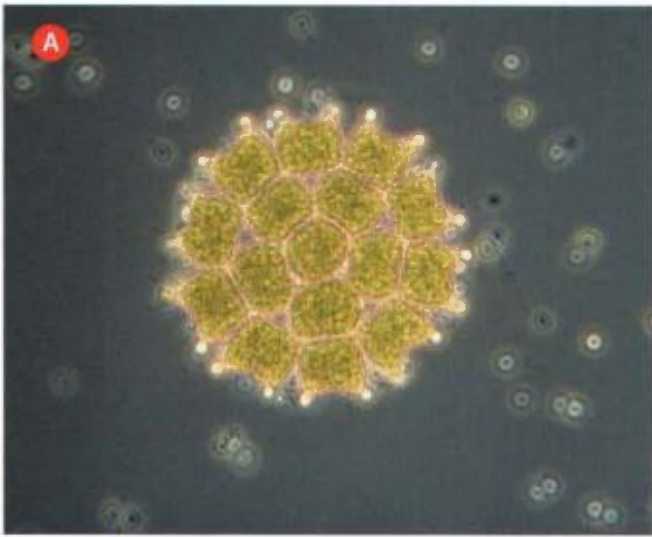


Figure 1.10A Algues vertes observées avec un objectif de moyenne puissance (grossissement total de 100×)

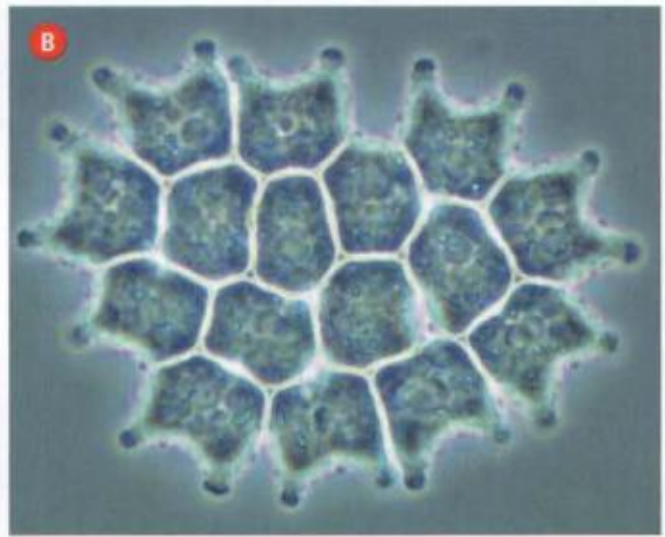


Figure 1.10B Algues vertes observées avec un objectif de forte puissance (grossissement total de 400×)

Sur le Web

La technologie de la microscopie ne cesse de s'améliorer. À l'aide de documents imprimés et de ressources électroniques, trouve une description du microscope le plus puissant utilisé actuellement et recherche ses différents usages. Commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.

www.cheneliere.ca

Le pouvoir séparateur

Regarde attentivement les quatre images de la figure 1.11. Tous les points de l'image A ont un diamètre de 1 mm. Ils sont également séparés les uns des autres par une distance de 1 mm. Regarde maintenant les images B, C et D. Vois-tu les points clairement dans chaque image ?

La majorité des gens ne peuvent pas voir les points dans l'image D. C'est tout à fait normal. Les gens ne peuvent voir que les points qui sont séparés par une distance d'au moins 0,1 mm. C'est ce que nous appelons la vision humaine moyenne. Le microscope augmente la vision humaine, ce qui permet de voir des objets plus petits et séparés par une plus petite distance. La capacité de distinguer deux points ou objets très près les uns des autres est appelée le **pouvoir séparateur**. Le pouvoir séparateur d'un microscope composé est d'environ 0,2 micromètre (μm), ce qui signifie que le microscope ne te permet pas de voir deux images comme étant séparées si la distance entre elles est de moins de 0,2 μm . Un micromètre représente un millionième de mètre. Si tu observais un être vivant qui mesure un micromètre, tu pourrais en placer un million côte à côte sur une règle d'un mètre.

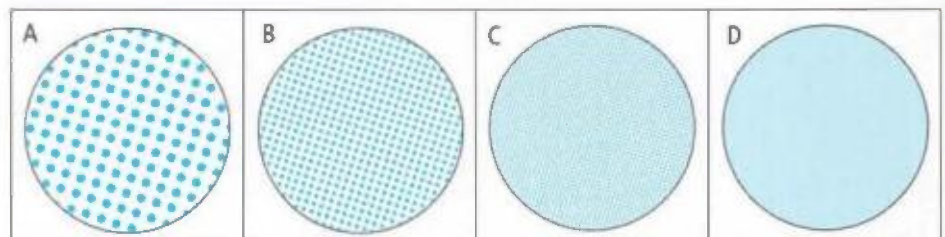


Figure 1.11 Dans quelle image ne peux-tu pas voir de points séparés ?

Vérifie ta lecture

1. Quel est environ le grossissement possible des premiers microscopes de Leeuwenhoek ?
2. Tu es en train de regarder une lame avec un microscope. Tu déplaces la lame vers la droite, dans quelle direction la vois-tu aller ? Explique.
3. Dessine la lettre « G » telle qu'elle t'apparaîtrait si tu la regardais avec un microscope composé.
4. Quel est le grossissement total d'un objectif de moyenne puissance ?
5. Donne la définition du pouvoir séparateur.

L'observation des organismes qui vivent dans l'eau d'un étang

1-2

ACTIVITÉ d'exploration

Leeuwenhoek a été fasciné la première fois qu'il a regardé une goutte d'eau d'étang avec son microscope. Durant cette activité, tu utiliseras un microscope composé pour examiner une variété d'organismes qui vivent dans l'eau d'un étang. Lorsque tu regarderas ces organismes, essaie de déterminer comment chacun d'eux fait la preuve qu'il possède les caractéristiques des êtres vivants. Par exemple, observe leurs différentes façons de se nourrir ou de réagir à un stimulus.

Matériel

- un microscope
- une lame de microscope
- des lamelles
- un compte-gouttes
- une pince
- de l'eau provenant d'un étang

Consignes de sécurité



- Les microscopes, les lames et les lamelles peuvent se briser, surtout lorsqu'on utilise l'objectif de forte puissance. Manipule-les avec soin.
- Fais attention lorsque tu manipules des objets pointus comme des pinces.
- Lave bien tes mains après avoir fait cette activité.

Ce que tu dois faire

1. Procure-toi un échantillon d'eau d'étang auprès de ton enseignante ou de ton enseignant. Fais un montage humide avec cet échantillon (voir la rubrique Réalise l'expérience 1-3, à la page 16).

Omnitruc

Pour obtenir des renseignements sur l'utilisation des microscopes et sur la réalisation de dessins à l'échelle, consulte l'Omnitruc 9.

2. Examine la lame avec les objectifs de faible et de moyenne puissance. Recherche différents organismes dans l'échantillon d'eau d'étang.
3. Dessine au moins deux organismes différents que tu vois. Mets le plus de détails que tu peux.
4. Pour chacun des organismes, écris les caractéristiques des êtres vivants que tu as pu observer.
5. Nettoie et range le matériel que tu as utilisé.

Qu'as-tu découvert ?

1. Résume tes observations pour démontrer que les organismes que tu as observés sont vivants. Fais un tableau ou rédige un paragraphe pour t'aider à organiser ton résumé.

Concentrons-nous sur le monde microscopique

Vérifie tes compétences

- Examiner – observer
- Mesurer
- Communiquer
- Travailler en équipe

Consignes de sécurité



- Les microscopes, les lames et les lamelles peuvent se briser, surtout lorsque l'on utilise l'objectif de forte puissance. Manipule-les avec soin.
- Fais attention lorsque tu manipules des objets pointus comme des pinces.
- Lave bien tes mains après avoir fait cette expérience.

Matériel

- un microscope
- des lames de microscope préparées
- une règle transparente
- papier lentille
- des lames de microscope
- des lamelles
- un compte-gouttes
- une pince
- de l'eau
- des spécimens vivants

Omnitruc

Pour obtenir plus de renseignements sur l'utilisation des microscopes et sur la réalisation de dessins à l'échelle, consulte l'Omnitruc 9.

L'utilisation d'un microscope peut ouvrir un nouveau monde de découvertes. Tu peux alors voir des choses dont tu ne soupçonnes pas l'existence. Au cours de cette activité, tu vas t'exercer à manipuler avec soin et avec précision un microscope composé. Tu vas également examiner quelques êtres vivants et non vivants et apprendre à préparer tes propres lames.

Marche à suivre

Première partie La mise au point de l'image

1. Va chercher un microscope et apporte-le à ta table de travail. Vérifie que l'objectif de faible puissance est bien en position.
2. Choisis une lame préparée parmi celles fournies par ton enseignante ou ton enseignant. Place la lame sur la platine du microscope. Si ton microscope est muni de valets, utilise-les pour maintenir ta lame en place.
3. Tourne la vis macrométrique doucement pour mettre ton image au point. Dessine et écris ce que tu vois.
4. Déplace ta lame vers la droite. De quel côté va l'image ?
5. Déplace ta lame vers le haut. De quel côté va l'image ?
6. Change l'objectif pour celui de moyenne puissance et mets l'image au point. Tu peux avoir besoin d'utiliser la vis micrométrique pour faire les ajustements mineurs de la mise au point de l'image. Dessine et précise ce que tu vois.
7. **En option :** Vérifie auprès de ton enseignante ou de ton enseignant avant de faire cette étape. Change l'objectif pour celui de forte puissance et mets l'image au point. N'utilise que la vis micrométrique pour la mise au point de l'image. Dessine et précise ce que tu vois.

Deuxième partie L'évaluation du champ de vision

8. Place une règle transparente sur la platine et fais une mise au point sur la règle en utilisant l'objectif de faible puissance.
9. Écris la longueur du morceau de règle que tu vois. C'est ce que l'on appelle le **champ de vision**.
10. Si ton enseignante ou ton enseignant est d'accord, répète l'étape 2 de la marche à suivre, à moyenne et à forte puissance.
11. Tu peux utiliser le champ de vision pour déterminer la taille approximative de l'objet que tu examines. Par exemple, le champ de vision à faible puissance est habituellement de 4,2 mm. Si un objet occupait à faible puissance la moitié du champ de vision, cela signifierait qu'il mesure environ 2,1 mm. Cela est décrit par l'énoncé mathématique suivant :

$$\text{Taille approximative} = \text{champ de vision} \times \text{fraction du champ occupée}$$

ou

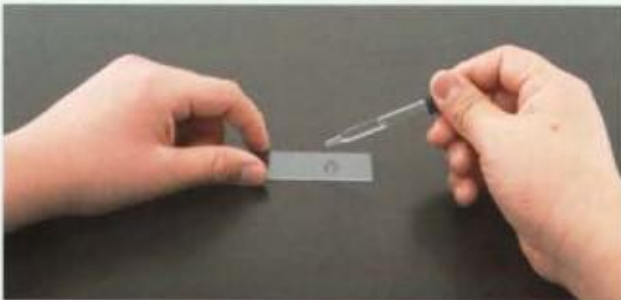
$$2,1 \text{ mm} = 4,2 \text{ mm} \times 0,5$$

Expérimentation

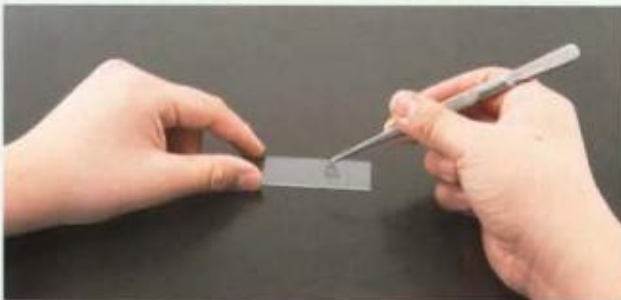
12. Choisis une autre lame préparée et détermine la taille approximative d'un objet à faible et à moyenne puissance. Inscris tes réponses.

Troisième partie La préparation d'un montage humide

13. Tu peux préparer ta propre lame au lieu d'en utiliser une déjà préparée. Ce type de lame est appelé un **montage humide**. Suis les directives suivantes pour préparer un montage humide. (Avant de commencer, assure-toi que ta lame est propre. Si elle ne l'est pas, essuie-la avec un papier lentille.)



Dépense une goutte d'eau au centre de la lame.



Prends les pinces pour mettre ton spécimen dans la goutte d'eau.



Tiens une lamelle à un angle de 45° et descends-la doucement sur la lame. Il ne doit pas y avoir de bulles d'air sous la lamelle. S'il y a un excès d'eau sur la lame, tapote-le avec un morceau de mouchoir en papier.

14. Prépare un montage humide avec un cheveu. Place la lame sur la platine du microscope. Examine le cheveu à deux puissances différentes et dessine-le. Mets une légende à tes dessins.
15. Ton enseignante ou ton enseignant va te donner un spécimen vivant à examiner. Prépare un montage humide. Après avoir déposé la lame sur la platine, détermine la meilleure puissance pour l'examiner. Fais tes observations, puis dessine ton spécimen et ajoute une légende à ton dessin.
16. Lorsque tu auras terminé les étapes 13 à 15 de la marche à suivre, assure-toi que ton microscope est à faible puissance.
17. Nettoie et range le matériel que tu as utilisé.

Analyse

1. Compare les dessins que tu as faits pendant cette activité. Décris comment tes images ont changé lorsque tu as augmenté le grossissement. Par exemple, as-tu vu une portion plus grande ou plus petite de l'image ? Était-il plus facile ou plus difficile de faire la mise au point sur l'image complète ?
2. Faire des dessins clairs et bien commentés est une habileté importante lorsque l'on utilise un microscope. Quelles sont trois qualités d'un dessin bien fait ?
3. Lorsqu'il est examiné avec un microscope composé à moyenne puissance, un petit organisme multicellulaire occupe le quart d'un champ de vision. Quelle est la taille approximative de cet organisme ? Montre tes calculs.
4. Tu regardes une image à faible puissance. Tu vois un objet rond dans le coin supérieur gauche de l'image et tu voudrais le voir plus clairement. Tu passes à moyenne puissance. Fais une liste des étapes que tu devras suivre pour amener l'objet rond au milieu de ton champ de vision.

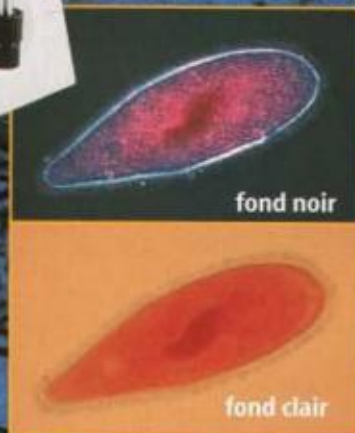
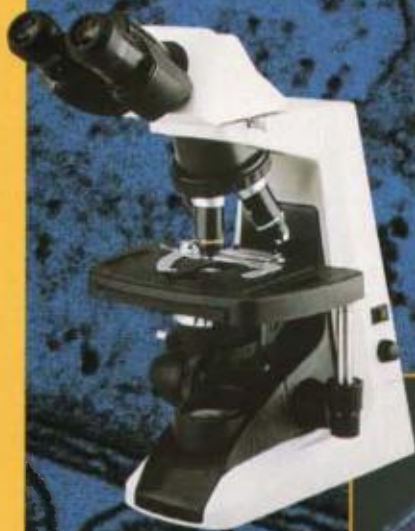
Conclusion et mise en pratique

1. Un camarade de classe était absent pendant cette activité de laboratoire et il t'a demandé de l'aider à manipuler correctement un microscope. Écris les directives étape par étape. Au besoin, ajoute des schémas.

Les microscopes nous donnent un aperçu d'un monde autrefois invisible. Les progrès en microscopie ont grandement amélioré la visibilité dans ces appareils, permettant aux chercheurs d'étudier la vie au niveau moléculaire. Voici une sélection de ces outils puissants, avec leur grossissement.

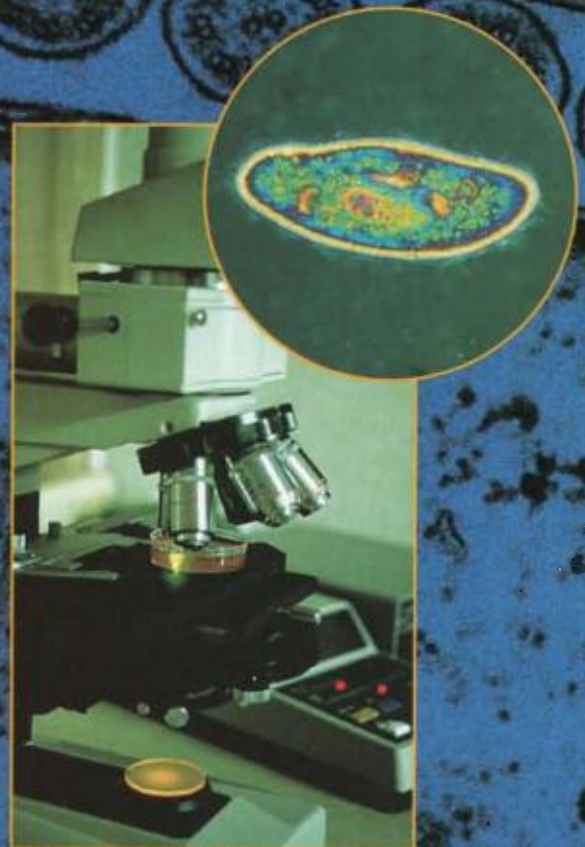
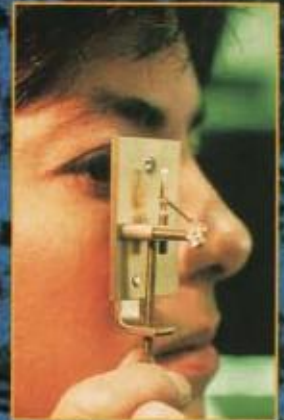
▼ **Jusqu'à 2000×** MICROSCOPE À FOND CLAIR

ET À FOND NOIR Le microscope optique est souvent appelé microscope à fond clair parce que l'image est vue sur un fond lumineux. Le microscope à fond clair est l'outil le plus utilisé dans les laboratoires pour l'étude des cellules. En plaçant un disque de métal fin sous la platine, entre la source lumineuse et les objectifs, le microscope à fond clair est converti en microscope à fond noir. En utilisant un microscope à fond noir, l'image est claire sur un fond sombre. Les détails sont alors plus visibles qu'avec un microscope à fond clair. Les images ci-dessous montrent une paramécie examinée avec les deux procédés.



▶ **Jusqu'à 250×**

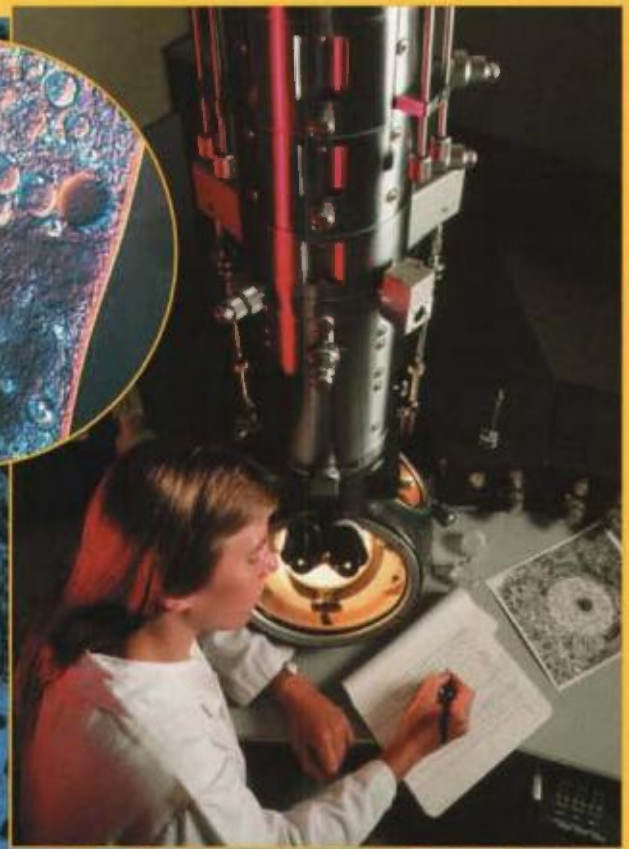
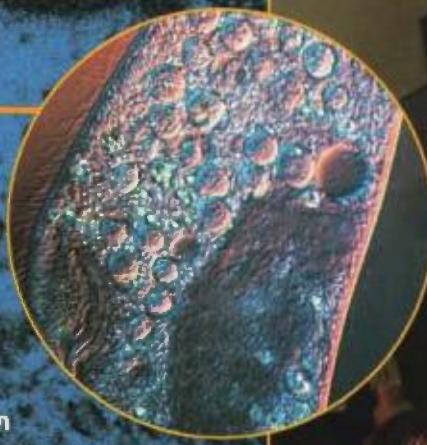
LE MICROSCOPE DE LEEUWENHOEK Tenu par un chercheur moderne, ce microscope historique a permis à Leeuwenhoek de voir des images claires de petits organismes d'eau douce qu'il appela « animalcules ».



▲ **Jusqu'à 1500×** MICROSCOPE À FLUORESCENCE Pour utiliser ce type de microscope, il faut préalablement traiter le spécimen avec des colorants fluorescents spéciaux. Lorsque l'on examine des spécimens avec ce microscope, certaines structures cellulaires ou certains types de substances brillent, comme le montre ci-dessus l'image d'une paramécie.

▶ **Jusqu'à 1 000 000×**

MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION (MET) Un MET fait passer un faisceau d'électrons à travers un spécimen. Les parties plus denses du spécimen laissent passer moins d'électrons, ce qui lui donne un aspect plus foncé sur l'image. Les organismes, comme la paramécie à droite, ne peuvent être vus que lorsque l'image est photographiée ou regardée sur un moniteur. Un MET peut grossir des centaines de milliers de fois.



◀ **Jusqu'à 1500×** **MICROSCOPE À CONTRASTE DE PHASE** Un microscope à contraste de phase fait ressortir les légères différences de diffraction des ondes lumineuses par le spécimen, ce qui fait apparaître les régions claires et foncées sans utiliser de colorants. Ce type de microscope est spécialement utile pour examiner des cellules vivantes, telles que la paramécie en haut à gauche. Les images provenant d'un microscope à contraste de phase ne peuvent être vues que lorsque le spécimen est photographié ou vu sur un écran.

▶ **Jusqu'à 200 000×** **MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE (MEB)** Un MEB balaie la surface du spécimen avec un faisceau d'électrons, ce qui entraîne l'émission d'électrons par le spécimen. Le MEB produit des images réalistes en trois dimensions, qui ne peuvent être regardées que sous forme de photographies ou sur un moniteur, comme cette image de la paramécie à droite. Ici, une scientifique compare une photo provenant d'un MEB à l'image sur un moniteur d'ordinateur, qui est encore plus précise.



Nano, micro et milli

Le tableau ci-dessous présente un résumé des unités de mesure que tu utiliseras dans ce manuel et dans tes prochains cours de science. Le tableau indique le préfixe (avec sa définition), le symbole et la mesure mathématique. Tu peux utiliser un préfixe pour décrire une unité de mesure. Par exemple, tu as probablement vu des signaux routiers sur l'autoroute qui indiquent que la vitesse maximale permise est de 80 km/h. Le symbole « km » signifie kilomètres. Comme le préfixe « kilo » signifie mille, tu peux déduire à partir du préfixe et de l'unité qu'un kilomètre équivaut à 1 000 mètres.

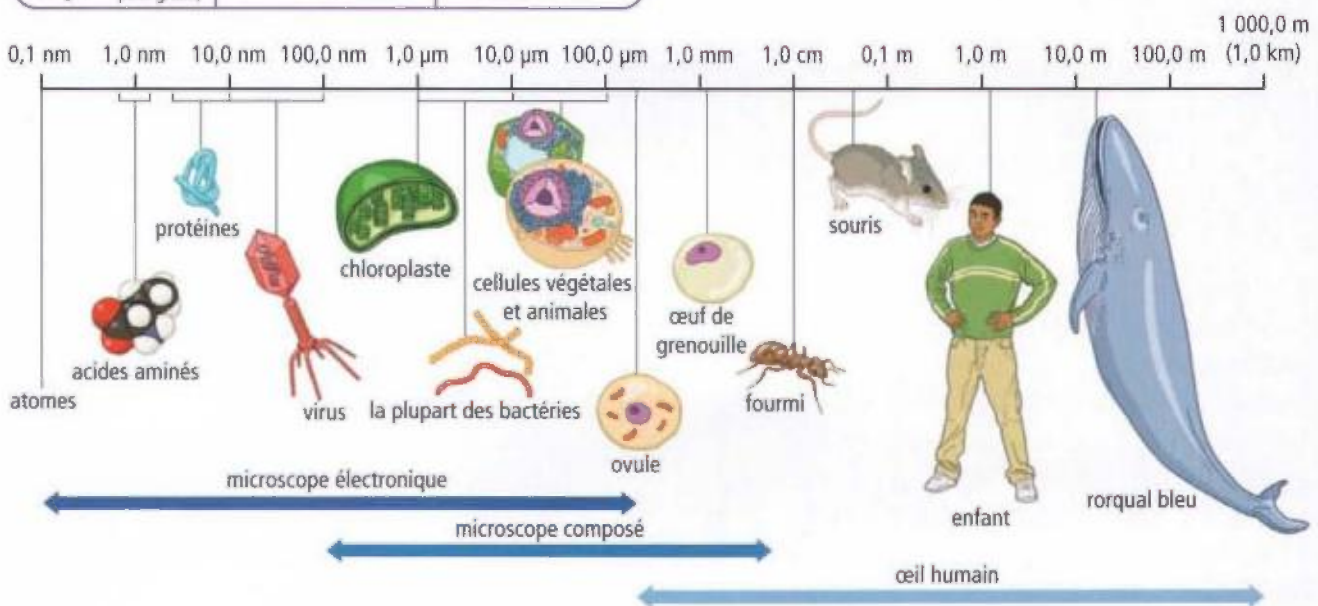
Préfixe	Symbole	Notation mathématique
nano (mot grec pour nain)	η (éta)	10^{-9} (milliardième)
micro (mot grec pour petit)	μ (mu)	10^{-6} (millionième)
milli (mot latin pour mille)	m	10^{-3} (millième)
kilo (mot grec pour mille)	k	10^3 (mille)
méga (mot grec pour grand)	M	10^6 (million)

Questions

Si l'épaisseur d'une page de ce manuel est de 0,2 mm, quelle serait la hauteur d'une pile de ces feuilles composée de :

- 1 000 feuilles (mille)
- 100 000 feuilles (cent mille)
- 1 000 000 de feuilles (un million)
- 1 000 000 000 de feuilles (un milliard)

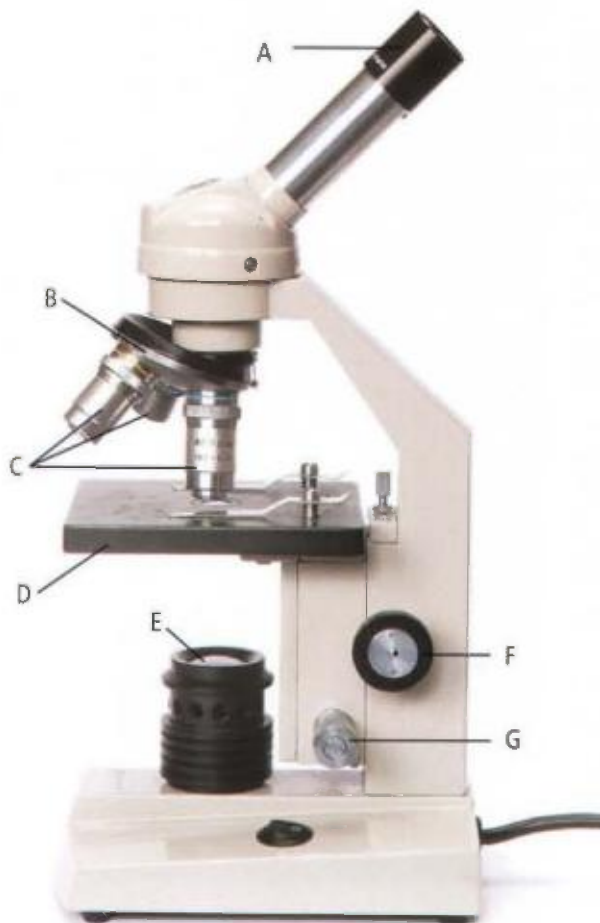
Pour chaque calcul, convertis ta réponse en une autre unité. Par exemple, 100 m pourrait être indiqué comme étant 0,1 km ou 10 000 cm.



L'échelle de ce schéma augmente d'un facteur, ou puissance, de 10. Ce type d'échelle permet de simplifier le travail mathématique quand il s'agit de très petits ou de très grands nombres.

Des concepts à retenir

1. Énumère les cinq caractéristiques des êtres vivants. Donne un exemple pour chacune d'elles.
2. Un objet peut parfois sembler posséder une ou plusieurs caractéristiques des êtres vivants, mais il ne les a jamais toutes. Quelle caractéristique des êtres vivants ces objets semblent-ils avoir?
 - a) un baladeur,
 - b) une bougie sur un gâteau de fête,
 - c) un gicleur.
3. De quelle façon transporte-t-on un microscope ?
4. Nomme les parties du microscope composé représentées par une lettre dans la photo ci-dessous.
5. Pourquoi faut-il commencer par utiliser l'objectif de faible puissance lorsqu'on met au point une image ?



6. Explique les étapes à suivre pour faire un montage humide.
7. Si un objectif d'un microscope composé permet un grossissement de $40\times$, comment se fait-il que l'image soit grossie $400\times$?
8. Un petit être vivant unicellulaire prélevé dans un étang local occupe le quart du champ de vision lorsque l'objectif du microscope est de faible puissance. Quelle est la taille réelle de cet être vivant ?

Des concepts clés à comprendre

9. Tu explores une région éloignée à l'intérieur de la Colombie-Britannique. Tu découvres par hasard, dans un échantillon d'eau d'étang, ce qui pourrait être une nouvelle forme de vie microscopique. Comment détermineras-tu si c'est un être vivant ou non ?
10. Tu observes près d'un cours d'eau des pygargues à tête blanche (une espèce d'aigle) en train de manger des saumons morts après avoir frayé. Comment les pygargues manifestent-ils les caractéristiques des êtres vivants ? Peux-tu voir toutes les caractéristiques des êtres vivants décrites dans ce chapitre chez ces pygargues ? Sinon, peux-tu quand même dire qu'ils sont vivants ? Explique ta réponse.
11. Tu trouves une lame craquelée sur la platine d'un microscope. C'est l'objectif de forte puissance qui est en position. Décris une cause possible du bris de la lame.

Pause réflexion

Souviens-toi des caractéristiques des êtres vivants et des différents environnements dans lesquels ils vivent. Y a-t-il d'autres caractéristiques d'êtres vivants que tu pourrais ajouter aux cinq présentées dans le tableau 1.1 de la page 10 ?

1.2 Les cellules

Mots clés

acide désoxyribonucléique
ADN
analogie
appareil de Golgi
bactérie
cellule eucaryotique
cellule procaryotique
chloroplaste
cytoplasme
lysosome
membrane cellulaire
métabolisme
mitochondrie
noyau
organite
paroi cellulaire
photosynthèse
protéine
respiration cellulaire
reticulum
 eudoplasmique
ribosome
théorie cellulaire
vacuole
vésicule
virus

Faire une analogie peut t'aider à comprendre des concepts scientifiques, comme la façon dont les parties d'une cellule fonctionnent. Toutes les cellules possèdent des structures cellulaires et des organites similaires qui accomplissent une tâche spécifique visant à assurer les fonctions vitales de la cellule. La respiration cellulaire est le processus produisant de l'énergie pour la cellule. La théorie cellulaire soutient que la cellule est l'unité de base de la vie, que tous les êtres vivants sont composés d'une ou de plusieurs cellules et que toutes les cellules proviennent d'autres cellules vivantes. Il existe deux groupes de cellules : les cellules procaryotiques (ou de procaryote) et les cellules eucaryotiques (ou d'eucaryote).

Imagine une planète située dans une galaxie près de la nôtre. Cette galaxie possède un soleil qui fournit de la chaleur et de la lumière à cette planète. Bien qu'elle soit plus petite que la Terre, cette planète est peuplée de plusieurs formes de vie différentes. Une de ces formes de vie est appelée Icthos. Les Icthos sont une forme de vie avancée, et ils ont mis au point une variété de technologies, telles que le Dôme de protection à l'intérieur duquel ils vivent (voir la figure 1.12). Contrairement aux formes de vie sur Terre, ils vivent dans une atmosphère liquide et anaérobique.

Avec le temps, les Icthos se sont établis partout sur la planète et se sont réunis en colonies. L'une de ces colonies porte le nom de Newo. Newo est une colonie florissante et sa population a augmenté rapidement.

Toutefois, Newo connaît de sérieux problèmes, dont la pollution et le besoin d'une nouvelle source d'énergie. Des groupes de gestion (d'administration) sont responsables de différentes fonctions à l'intérieur de la colonie. Chaque groupe a rédigé un rapport qui t'indique leur plus gros problème. En tant que spécialiste des opérations des colonies, ta première tâche consiste à lire ces rapports attentivement.

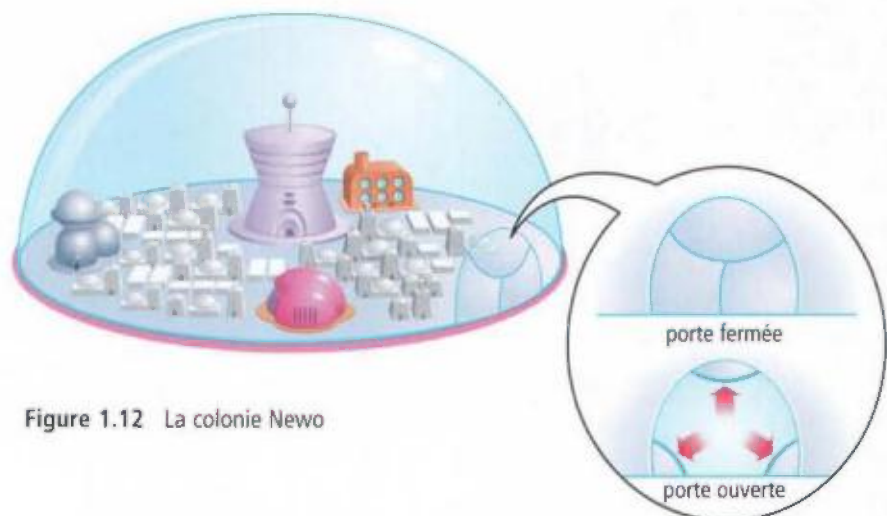


Figure 1.12 La colonie Newo

Rapport 1 du Centre de surveillance (CS)

Le Centre de surveillance observe tous les mouvements à l'intérieur de Newo et s'assure que les opérations quotidiennes de la colonie sont effectuées avec succès. Pour communiquer avec nos travailleurs, nous leur envoyons des messages leur indiquant ce qu'ils ont à faire. Le problème du CS est que, parfois, ces messages sont égarés (perdus) ou envoyés au mauvais travailleur. Cela peut faire en sorte qu'un éboueur se retrouve à livrer de la nourriture. Ces erreurs causent de la confusion et rendent la tâche difficile aux travailleurs. Nous perdons parfois de vue le travail qui a été accompli et celui qui reste à faire.

Rapport 2 du Dôme de protection (DP)

Nous, au groupe de gestion du DP, n'avons pas de problèmes majeurs. Le Dôme de protection demeure solide et, jusqu'à ce jour, il n'y a eu aucune entrée non autorisée. La seule porte d'entrée et de sortie est constamment gardée. Nous permettons la circulation de matériel par la porte qu'après en avoir donné la permission. Cette façon de procéder nous assure une surveillance complète de tous les mouvements et cela fonctionne très bien. Si nous devons augmenter la quantité de matériel passant par la porte, il y aurait des délais.

Rapport 3 du Transport de la nourriture et des liquides nutritifs (TNLN)

Le transport est le principal problème du groupe de gestion du TNLN. Notre tâche consiste à transporter quatre rations de nourriture et une ration de liquide nutritif qui proviennent de l'extérieur du Dôme de protection à chaque résident de Newo. Le liquide nutritif est comparable à une boisson pour sportif et il contient des aliments importants pour les résidents de Newo. Ces deux types de rations sont nécessaires à leur survie. Nous avons besoin d'une meilleure façon de transporter cette quantité de nourriture et de liquide nutritif. De plus, si nous apportons des améliorations, nous ne sommes pas sûrs qu'il y ait assez d'énergie pour supporter un nouveau système de transport.

Rapport 4 de la Production d'énergie (PÉ)

Le département de Production d'énergie est en sérieuse difficulté. Le département de PÉ a besoin d'une nouvelle source d'énergie afin d'approvisionner adéquatement la colonie en énergie et ainsi assurer les fonctions essentielles, telles que la distribution de nourriture et de liquide nutritif. Étant donné que nous avons déjà un problème de pollution, cette source d'énergie ne doit pas produire de polluants. Nos scientifiques travaillent sur un procédé énergétique qui convertirait les déchets que nous produisons en un produit utile quelconque. Jusqu'à maintenant, leurs tentatives se sont soldées par un échec.

Rapport 5 de la Gestion des déchets (GD)

Le département de Gestion des déchets connaît des problèmes d'entreposage et d'élimination des déchets de Newo. Chaque ration de nourriture produit deux petits récipients, ou contenants, de déchets. Chaque ration de liquide nutritif crée un petit contenant de déchets. Le département de GD ne peut éliminer que 7 000 contenants de déchets par jour.

Un deuxième problème entraînera aussi des effets à long terme sur la colonie. Notre équipe de recherche a détecté l'augmentation d'une nouvelle forme de pollution dans la colonie de Newo. La pollution produit de petites particules noires qui rendent l'atmosphère liquide de Newo grisâtre. Nous devons trouver une façon d'éliminer cette pollution de notre atmosphère liquide.

Durant cette activité, tu devras travailler avec tes camarades de classe afin de trouver une solution pour résoudre chacun des problèmes posés aux groupes de gestion de la colonie Newo.

Ce que tu dois faire

1. Inscris chaque problème soulevé par les groupes de gestion.
2. Fais une session de remue-méninges afin de trouver des solutions à chaque problème.
3. Pour chaque problème, choisis la meilleure solution qui doit aussi être compatible avec les autres solutions que tu as retenues.
4. Dessine la colonie Newo pour montrer comment tu as résolu chaque problème. Ajoute des indications et des descriptions expliquant tes solutions.

Qu'as-tu découvert ?

1. Affiche ton dessin sur le mur.
2. Promène-toi et regarde les dessins des autres élèves. Note ce que tu as pu observé dans ces dessins. Trouve un exemple de dessin qui :
 - a) Montre une solution différente de la tienne. Écris ce qui diffère.
 - b) Montre une solution pareille à la tienne. Écris les points communs.
3. Retourne à ton dessin. D'après tes observations, que changerais-tu à une de tes solutions afin de l'améliorer ? Fais ce changement sur ton dessin.
4. Montre ton dessin à la classe et discutez des meilleures solutions aux problèmes de la colonie Newo.

L'utilisation d'une analogie pour comprendre la cellule

La colonie Newo est une **analogie** pour une cellule. En science, une analogie sert à comprendre de nouvelles idées en faisant une comparaison. Par exemple, tu as appris que chaque groupe de gestion de la colonie Newo remplit une tâche spécifique. Tu as également vu comment ces groupes collaborent afin d'assurer la survie de la colonie. Tu peux utiliser cette information pour t'aider à comprendre comment fonctionne une cellule en la comparant à ce que tu viens de lire dans cette section. Essaie de faire le lien entre ce que tu apprends sur les différentes structures cellulaires et ce que tu connais sur les différents groupes de Newo. Tu trouveras des indices dans les paragraphes qui suivent.

À l'intérieur d'une cellule

Les progrès de la technologie microscopique nous ont permis d'observer avec plus de précision deux types de cellules : les cellules animales et les cellules végétales. La figure 1.13 montre un micrographe électronique d'une cellule animale et un dessin de quelques-unes de ses parties ou structures. Certaines composantes sont appelées organite. Un **organite** remplit des fonctions qui assurent la survie de la cellule. Les organites occupent environ de 5 à 30 % de la cellule. Le reste de la cellule est composé d'eau.

Plusieurs organites sont entourés d'une mince couverture appelée membrane. Chaque cellule est également entourée d'une membrane qui sépare l'intérieur de la cellule de ce qui l'entoure. Cette structure est appelée **membrane cellulaire**. Le Dôme de protection qui entoure Newo agit comme une barrière protectrice qui permet de gérer, ou diriger, la circulation de matériel entrant et sortant de la colonie. La membrane cellulaire entourant la cellule occupe une fonction similaire. Elle protège la cellule et gère le mouvement des particules qui entrent et qui sortent de la cellule.

L'intérieur de la cellule se compose d'une substance gélatineuse appelée **cytoplasme**. Le cytoplasme contient des organites, de l'eau et d'autres matières nécessaires à la vie. Le cytoplasme d'une cellule est représenté par l'atmosphère liquide à l'intérieur du Dôme de protection de Newo.

Les fonctions des organites cellulaires

Le Centre de surveillance est un groupe de gestion essentiel pour Newo. Il dirige tout ce qui se passe dans la colonie. Comme le Centre de surveillance, le **noyau** est l'organite qui dirige toutes les activités à l'intérieur de la cellule (voir la figure 1.14). Le noyau contient l'**acide désoxyribonucléique** ou **ADN**. L'ADN contient le matériel héréditaire qui est transmis de génération en génération.

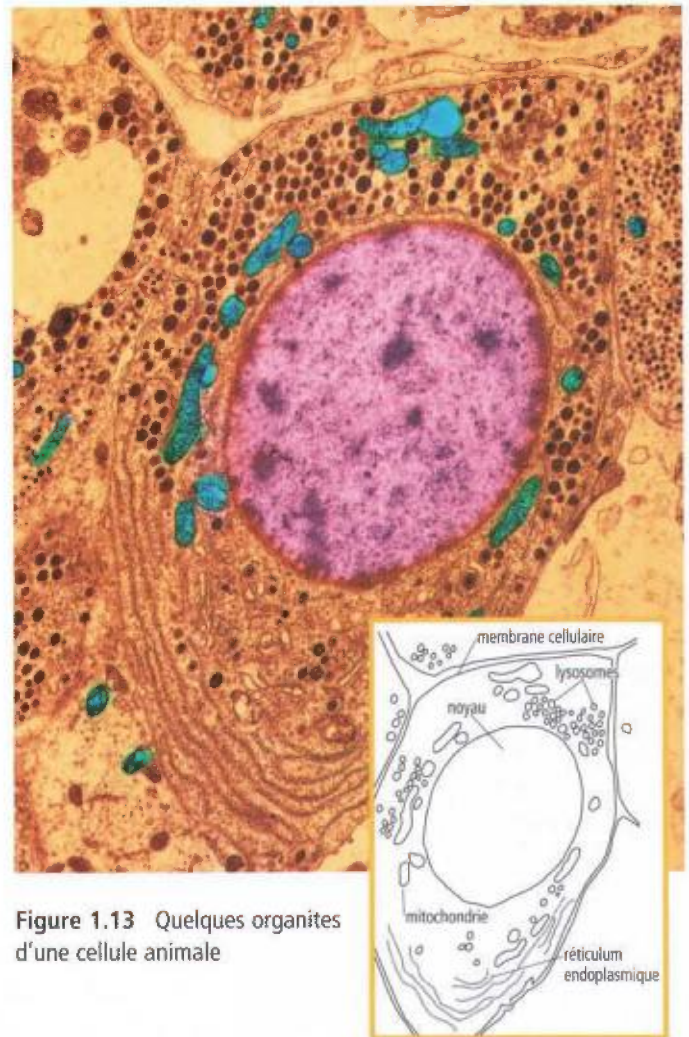


Figure 1.13 Quelques organites d'une cellule animale

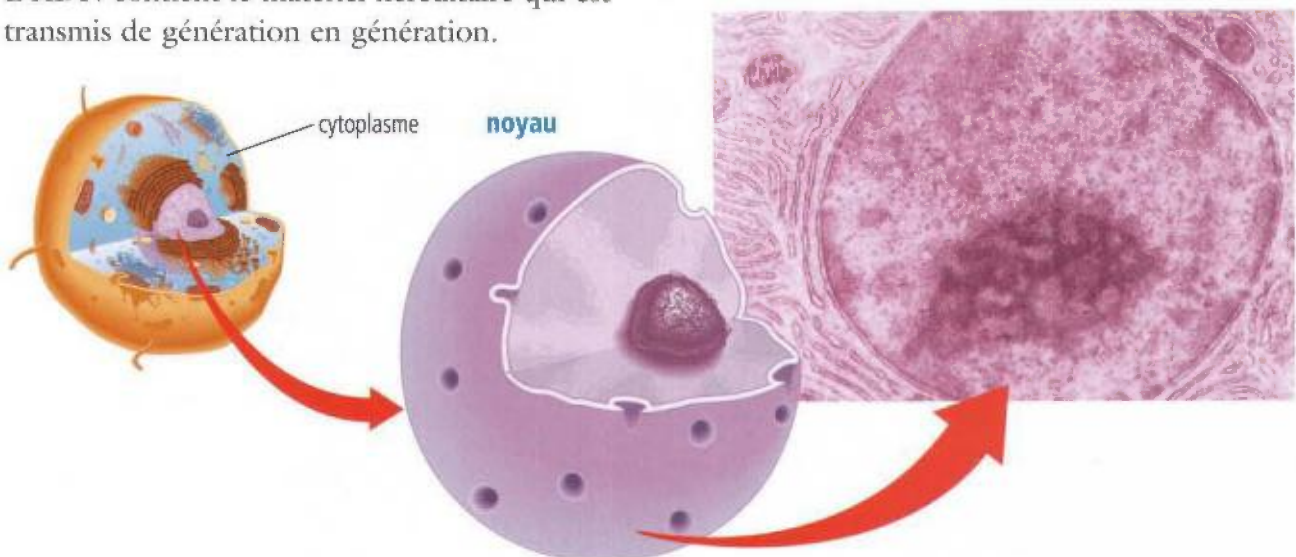


Figure 1.14 Le noyau d'une cellule animale

Les **mitochondries** sont les productrices d'énergie pour la cellule (voir la figure 1.15). Les mitochondries sont responsables de la **respiration cellulaire** qui produit de l'énergie pour la cellule. La respiration cellulaire se produit lorsque l'énergie chimique que nous absorbons par la nourriture est transformée en énergie utilisée par nos cellules pour faire leurs activités (voir la figure 1.16). L'ensemble des réactions chimiques qui ont lieu dans nos cellules est appelé **métabolisme**.

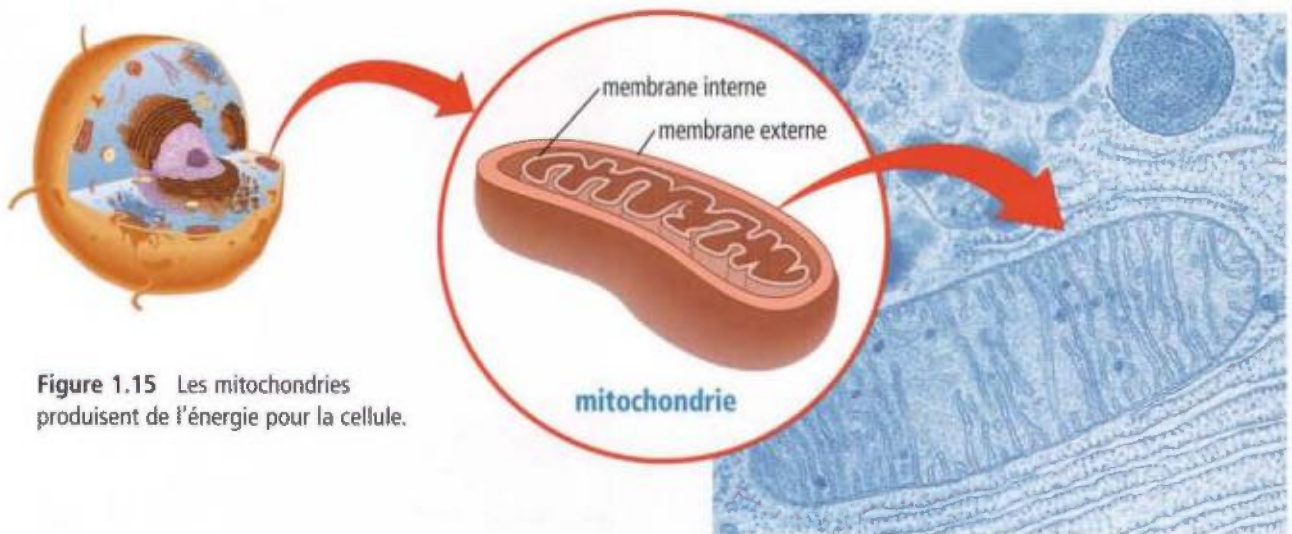


Figure 1.15 Les mitochondries produisent de l'énergie pour la cellule.

Les cellules les plus actives du corps possèdent plus de mitochondries. Par exemple, il y a plus de mitochondries dans une cellule musculaire que dans celle de la joue. Souviens-toi que le groupe de Production d'énergie de Newo avait besoin d'une source d'énergie comme les mitochondries pour que la colonie puisse poursuivre ses activités quotidiennes.

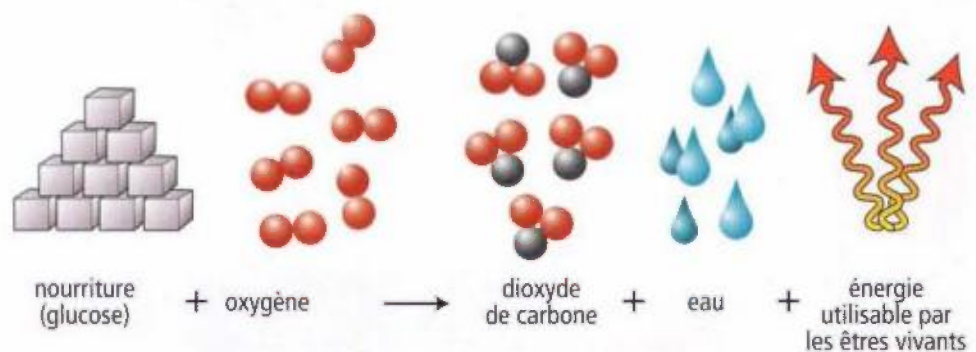
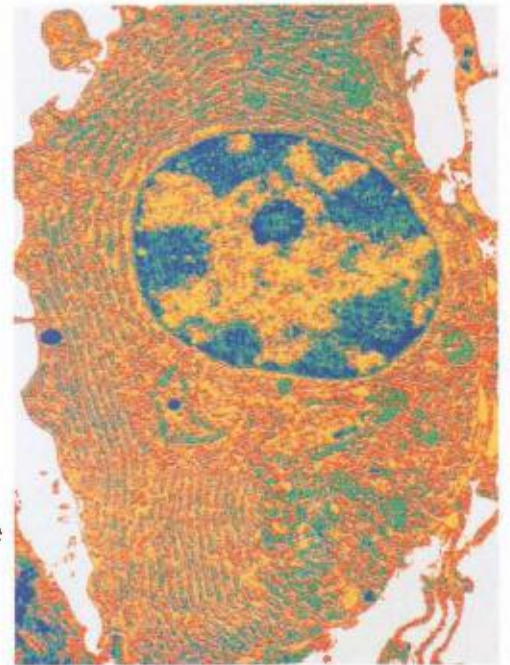
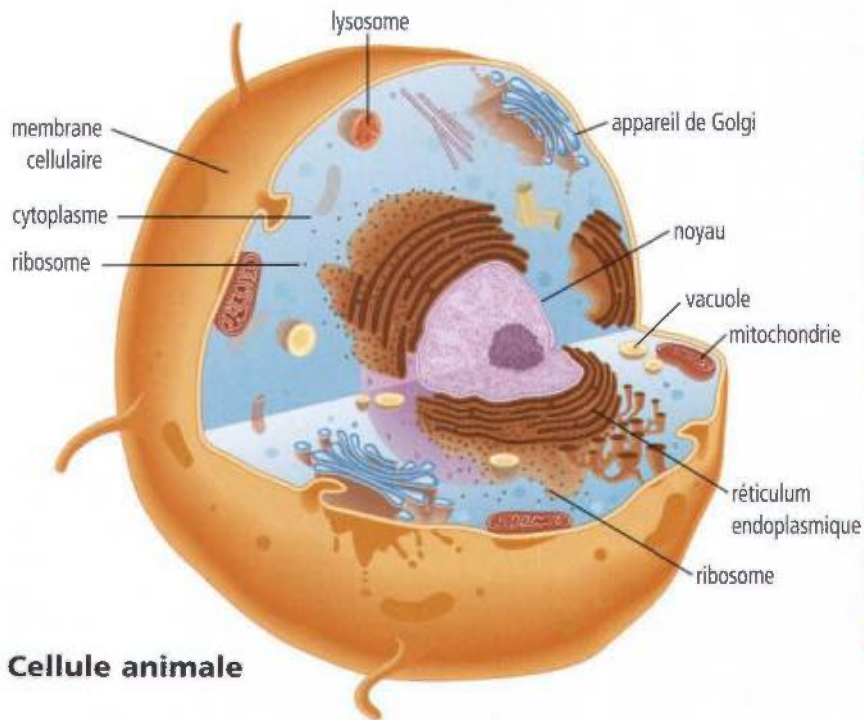


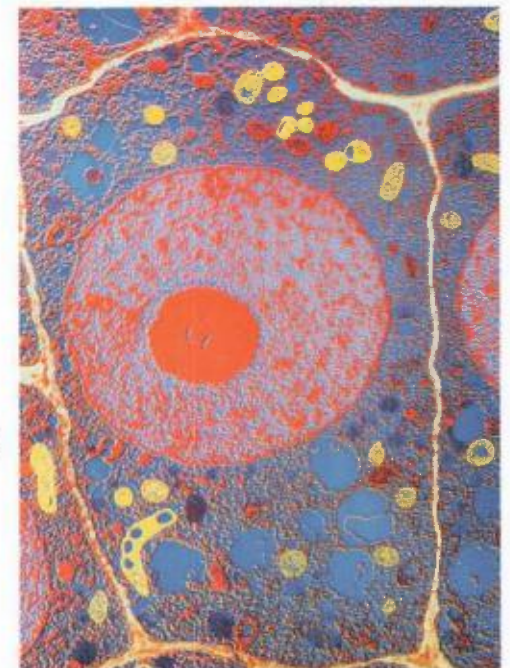
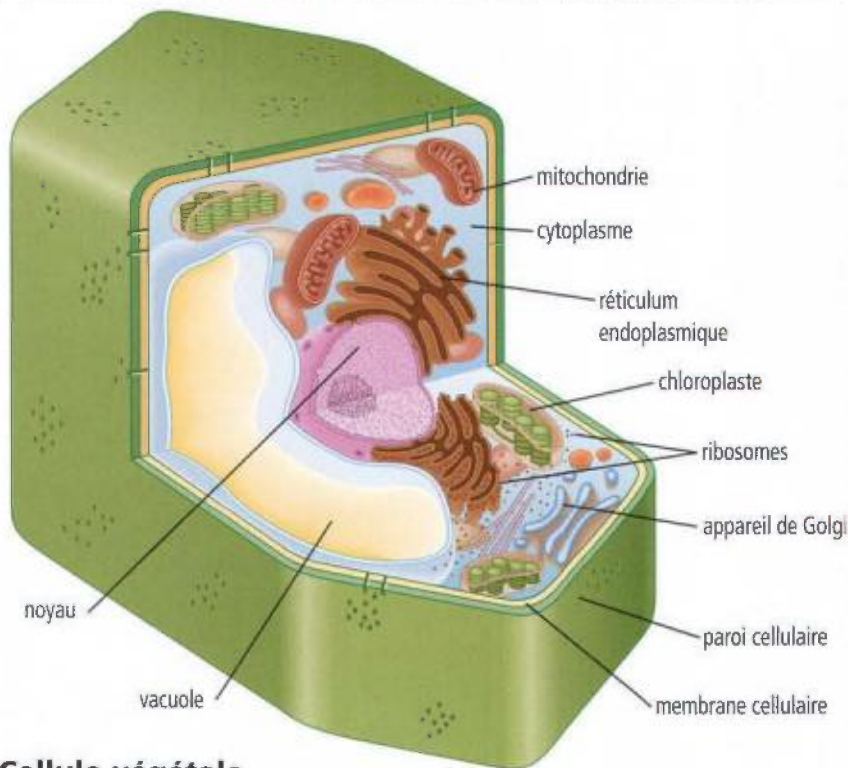
Figure 1.16 Respiration cellulaire

Les cellules animales et végétales types

La figure 1.17 montre les organites d'une cellule animale et celles d'une cellule végétale.



Cellule animale



Cellule végétale

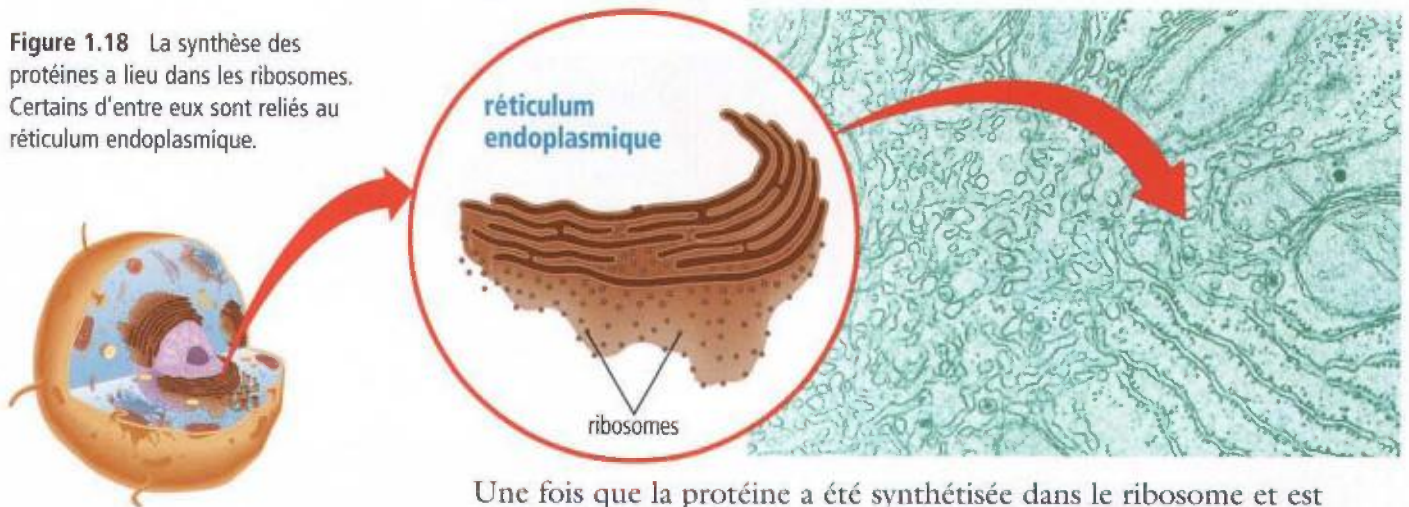
Figure 1.17 Remarque la différence de forme entre une cellule animale et une cellule végétale.

Des organites servant à l'assemblage, au transport et à l'entreposage

Plusieurs organites cellulaires effectuent des activités reliées à l'assemblage (mettre ensemble), au transport et à l'entreposage de **protéines**. Les protéines sont essentielles à toute vie. Elles sont les blocs de construction d'une variété de structures dans la cellule.

Les protéines sont assemblées par les **ribosomes**. Chaque ribosome est comme une petite usine qui fabrique des protéines. Certains ribosomes flottent dans le cytoplasme, alors que d'autres sont reliés au **réticulum endoplasmique** (voir la figure 1.18). Le réticulum endoplasmique est un réseau de canaux recouverts d'une membrane qui ressemble un peu aux plis d'un éventail ou d'un accordéon. Étant plié, le réticulum endoplasmique peut avoir une large surface tout en occupant un petit espace.

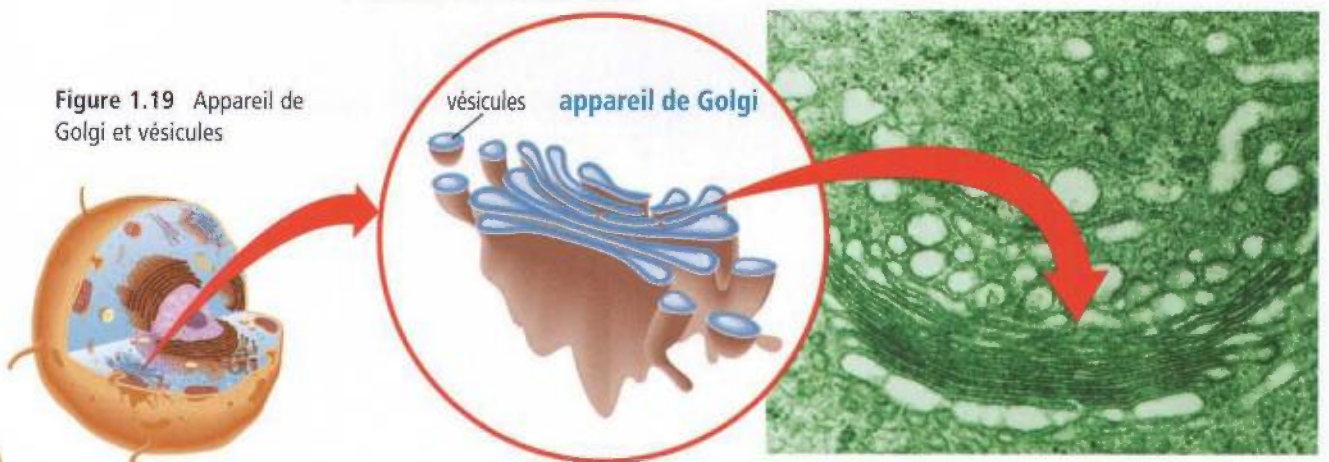
Figure 1.18 La synthèse des protéines a lieu dans les ribosomes. Certains d'entre eux sont reliés au réticulum endoplasmique.



Une fois que la protéine a été synthétisée dans le ribosome et est passée à travers le réticulum endoplasmique, elle est mise dans un sac fait d'une membrane par l'**appareil de Golgi**. L'appareil de Golgi trie les protéines et les emballe dans des structures délimitées par une membrane et appelées **vésicules** (voir la figure 1.19).

Les vésicules sont plus petites que les vacuoles et elles fonctionnent comme la poste. Les vésicules transportent des protéines, des substances nutritives et de l'eau vers l'intérieur, vers l'extérieur et à l'intérieur de la cellule.

Figure 1.19 Appareil de Golgi et vésicules



Les **vacuoles** sont des compartiments d'entreposage temporaire qui contiennent parfois des déchets. Ces organites tendent à être beaucoup plus gros chez les plantes que chez les animaux. Si tu regardes la figure 1.20, tu constateras la différence de grosseur entre une vacuole d'une cellule végétale et celle d'une cellule animale.

Lorsque les organites sont usés, ils sont brisés et recyclés par un autre organite appelé **lysosome** (voir la figure 1.17, à la page 27). Le lysosome contient des substances chimiques digestives qui réduisent les particules de nourriture, les déchets cellulaires et les parties usées de la cellule.

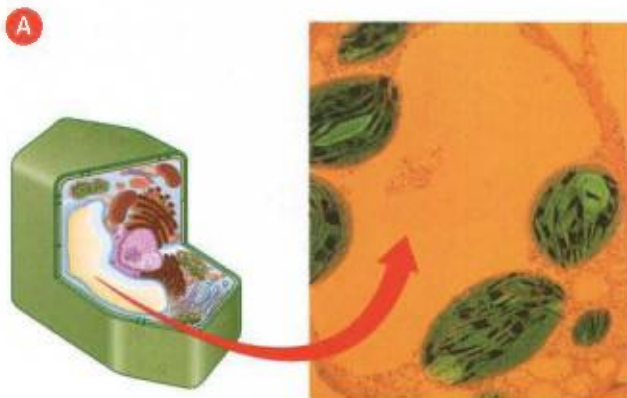


Figure 1.20A Les cellules végétales possèdent habituellement une grosse vacuole.



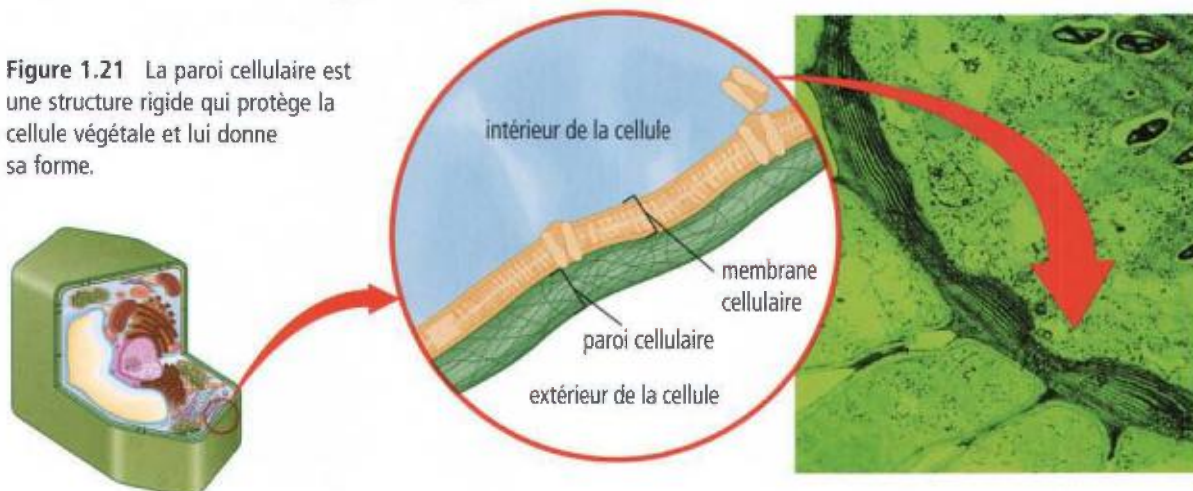
Figure 1.20B Certaines cellules animales contiennent plusieurs petites vacuoles.

La différence entre les cellules végétales et les cellules animales

Les cellules végétales ont deux composantes qui sont absentes dans les cellules animales. Ce sont la paroi cellulaire et les chloroplastes dont les fonctions ne sont pas nécessaires aux cellules animales.

La **paroi cellulaire** est une structure rigide et robuste qui entoure la membrane cellulaire et donne à la cellule une forme régulière de boîte (voir la figure 1.21). La paroi cellulaire protège la cellule. Comme chaque cellule possède une membrane externe rigide, les cellules végétales procurent un support à la plante en croissance.

Figure 1.21 La paroi cellulaire est une structure rigide qui protège la cellule végétale et lui donne sa forme.



La figure 1.22 montre des **chloroplastes** qui emmagasinent l'énergie du Soleil et la transforment en énergie chimique.

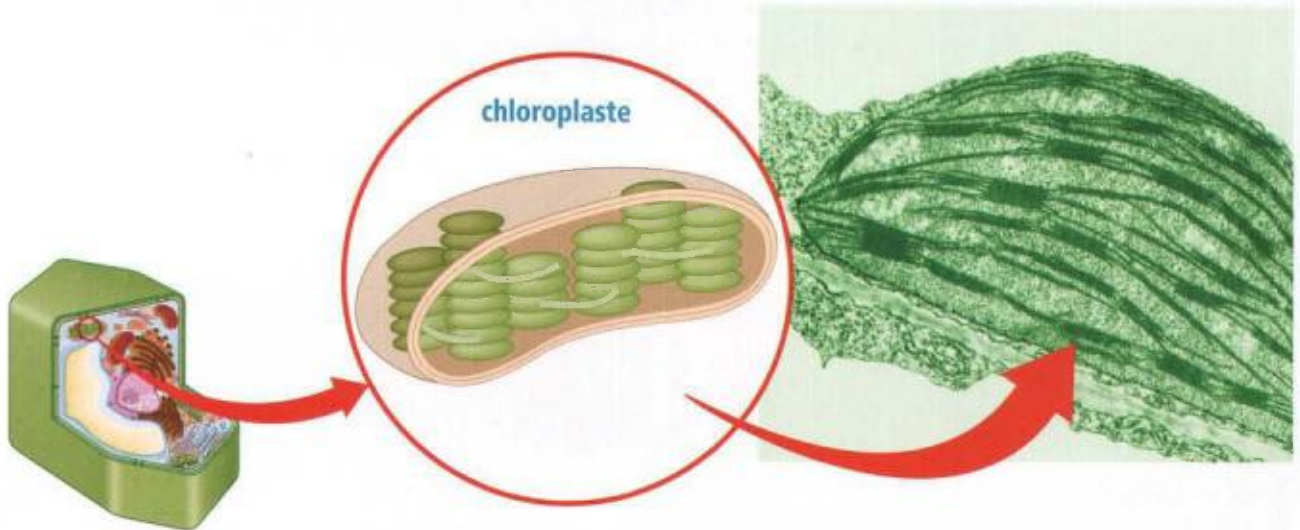


Figure 1.22 Les chloroplastes captent l'énergie du Soleil et la transforment en énergie chimique pour la plante.

Ce processus se produit durant la **photosynthèse**, qui est une réaction chimique se produisant lorsque le dioxyde de carbone réagit avec l'eau en présence de la lumière du Soleil, ce qui produit du glucose et de l'oxygène (voir la figure 1.23).

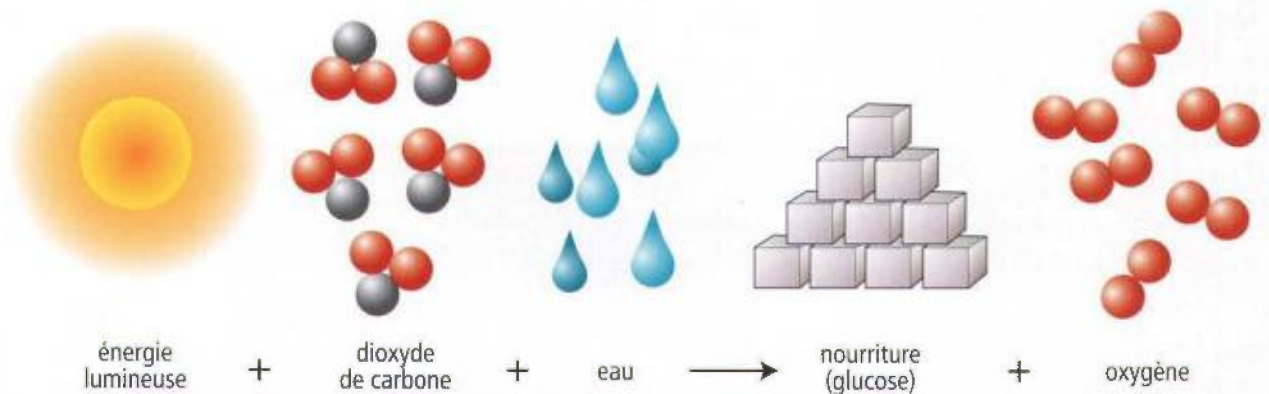


Figure 1.23 La photosynthèse chez les plantes

Suggestion d'activités

- Réalise une expérience 1-6, à la page 35
- Réalise une expérience 1-7, à la page 36

Vérifie ta lecture

1. En tes propres mots, définis un organite et donne un exemple.
2. Quel organite est le centre de surveillance de la cellule ? Explique pourquoi.
3. Dans l'analogie avec Newo, à quelle structure cellulaire correspond le Dôme de protection ?
4. Qu'apporte le processus de respiration cellulaire à la cellule ?
5. Qu'est-ce que la photosynthèse ?
6. Comment les cellules végétales différent-elles des cellules animales ?

La théorie cellulaire

La survie du plus petit plancton unicellulaire de l'océan Pacifique et celle du plus grand multicellulaire, le Douglas vert que l'on voit le long de la côte de la Colombie-Britannique, dépendent des processus vitaux produits à l'intérieur de la cellule (voir la figure 1.24).

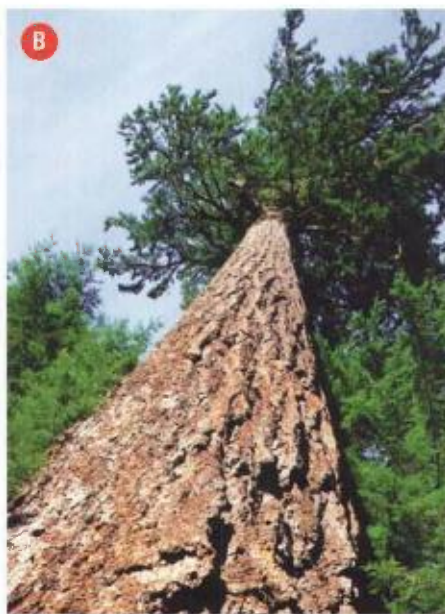
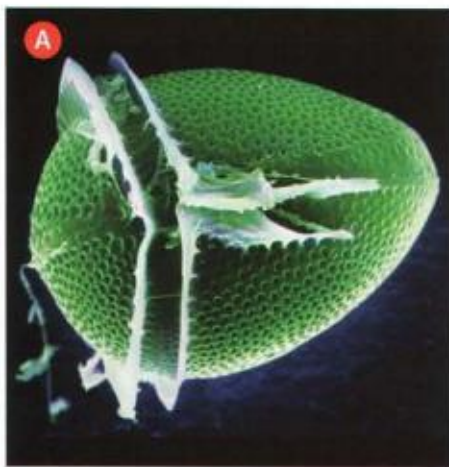


Figure 1.24 Un dinoflagellé unicellulaire (A) et un Douglas vert multicellulaire (B) dépendent des activités de survie qui ont lieu à l'intérieur de la cellule.

À la fin du XVII^e siècle et au début du XVIII^e siècle, les scientifiques utilisaient des microscopes simples pour examiner les cellules. Leurs études ont contribué à fonder notre compréhension des cellules. Le Britannique Robert Hooke était l'un de ces scientifiques. En 1665, Hooke a observé que les êtres vivants contenaient des compartiments vides ressemblant à des pièces. Il a appelé ces compartiments « cellules ». Deux cents ans plus tard, deux scientifiques allemands, Matthias Schleiden et Theodor Schwann, ont suggéré que tous les êtres vivants sont composés de cellules. Ils ont prouvé par leurs travaux que la cellule était la base du développement des tissus végétaux et animaux.

Lien terminologique

Le mot « cellule » vient du mot latin *cella*, qui signifie « chambre » ou « petit contenant ». Lorsque Hooke a vu pour la première fois des cellules avec son microscope, elles lui faisaient penser aux cellules d'un monastère.



Le savais-tu ?

Environ 10 % de notre poids est dû aux bactéries qui se trouvent dans notre corps.



Figure 1.25 Taille des cellules eucaryotiques et procaryotiques

Hooke, Schleiden et Schwann effectuaient leurs recherches à une période où peu de choses étaient connues sur les êtres vivants. En effet, un grand débat était mené sur la façon dont les êtres vivants se formaient. Plusieurs personnes croyaient que les êtres vivants ne pouvaient provenir que de matière non vivante. Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les gens croyaient que pour produire des souris il fallait mettre des sous-vêtements imprégnés de sueur et des balles de blé dans un pot ouvert. Après environ 21 jours, la sueur et les balles se transformaient en souris. C'est finalement vers 1864 qu'il a été prouvé que cette façon de penser était erronée. Le scientifique français Louis Pasteur a réalisé une expérience dans laquelle il montra que les bactéries ne peuvent croître et se reproduire que lorsque d'autres bactéries sont déjà présentes. L'expérience de Pasteur a prouvé que les nouveaux êtres vivants ne peuvent provenir que d'autres êtres vivants du même type.

Les recherches de ces scientifiques ainsi que les idées qu'ils ont amenées sont finalement devenues la base de ce qui est connu comme étant la **théorie cellulaire** moderne :

- La cellule est l'unité de base de la vie.
- Tous les organismes sont composés d'une ou plusieurs cellules.
- Toutes les cellules proviennent d'autres cellules vivantes.

La théorie cellulaire est considérée comme étant l'un des fondements de la biologie moderne, la science qui étudie les organismes vivants.

Les cellules procaryotiques et eucaryotiques

Les scientifiques divisent les cellules en deux groupes différents. Les **cellules procaryotiques** sont les cellules dont les organites *ne sont pas* entourés d'une membrane. Les **cellules eucaryotiques** sont les cellules dont les organites *sont* entourés d'une membrane. La figure 1.25 montre la taille approximative d'une cellule eucaryotique comparée à celle d'une cellule procaryotique. La figure 1.26 permet la comparaison de leurs structures cellulaires. Les organismes multicellulaires et quelques organismes unicellulaires, comme les amibes, sont composés de cellules eucaryotiques.

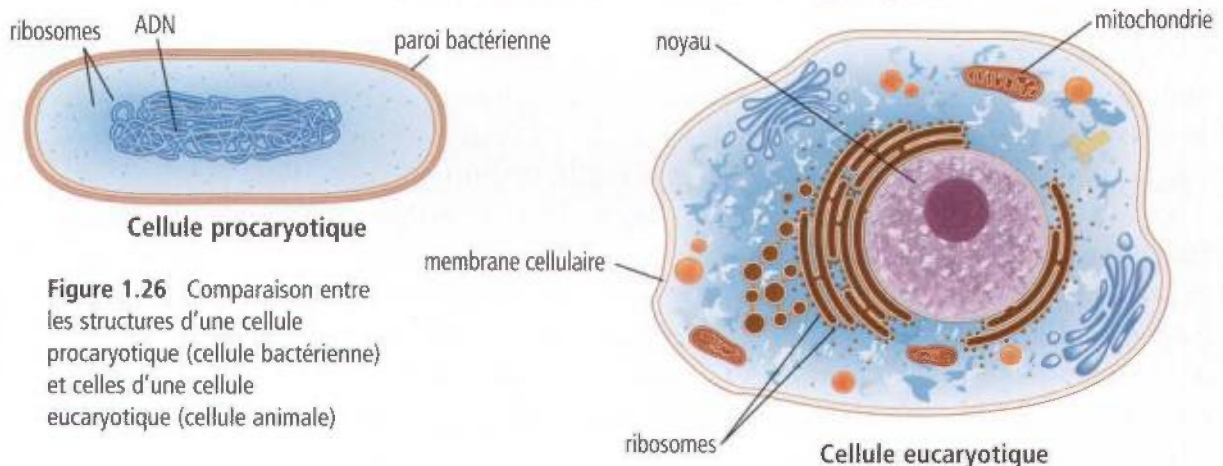


Figure 1.26 Comparaison entre les structures d'une cellule procaryotique (cellule bactérienne) et celles d'une cellule eucaryotique (cellule animale)

Au cours de cette activité, tu utiliseras un organisateur graphique pour t'aider à comparer les similarités et les différences que tu peux trouver entre les cellules procaryotiques et les cellules eucaryotiques.

Ce que tu dois faire

1. Examine la cellule procaryotique (cellule bactérienne) et la cellule eucaryotique (cellule animale) de la figure 1.26.
2. Utilise un diagramme de Venn ou un autre organisateur graphique pour illustrer les similitudes et les différences que tu as trouvées entre les deux cellules.

Omnitruc

Lis l'Omnitruc 10 pour obtenir de l'information sur l'organisation et la communication des données scientifiques en utilisant les organisateurs graphiques.

Qu'as-tu découvert ?

1. En utilisant les renseignements de ton organisateur graphique, décris dans un court paragraphe les similarités et les différences que tu as trouvées entre les deux cellules.
2. Discute de tes résultats en classe.

Les bactéries

Les **bactéries** sont des cellules procaryotiques. On connaît plus de 5 000 types différents de bactéries. Tu as vu qu'une éponge de cuisine est un environnement favorable aux bactéries et tu sais que des bactéries peuvent vivre dans des lacs d'eau douce et sous des couches glaciaires dans l'Antarctique. Les bactéries peuvent être aussi nuisibles qu'utiles aux êtres humains.

Certaines bactéries causent des maladies comme la tuberculose et l'infection streptococcique de la gorge. Heureusement, la plupart des cas de ces maladies peuvent être traités par des antibiotiques. D'autres bactéries, comme une espèce retrouvée dans les hôpitaux, sont reconnues comme étant des « bactéries antibiorésistantes », c'est-à-dire qu'elles sont plus résistantes aux antibiotiques. Ces bactéries peuvent être la cause de maladies extrêmement difficiles à traiter avec les antibiotiques connus.

Toutes les bactéries ne sont pas dangereuses. Par exemple, ton appareil digestif dépend de bactéries pour assurer son efficacité. Des bactéries sont également utilisées pour fabriquer de la nourriture, comme le yogourt et certains fromages, et pour produire des médicaments, comme l'insuline qui sert au traitement du diabète.

Il existe plusieurs façons d'établir une classification des bactéries. Elles sont la plupart du temps regroupées selon la forme de leurs cellules. La figure 1.27 montre les trois formes différentes des bactéries : les cocci (de forme arrondie), les bacilles (en forme de bâtonnet) et les spirilles (spiralées). Les cellules ont été colorées afin que tu puisses mieux les distinguer.

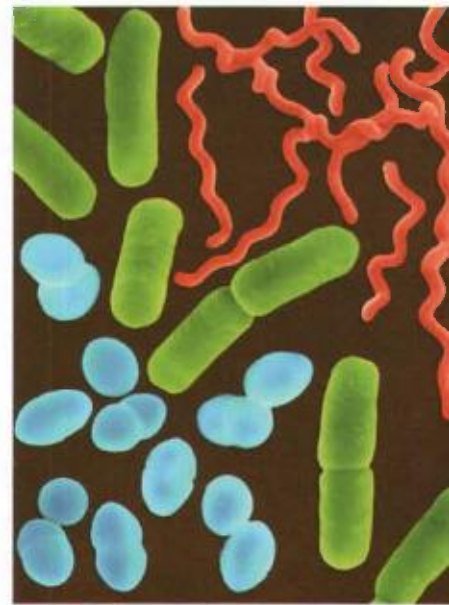
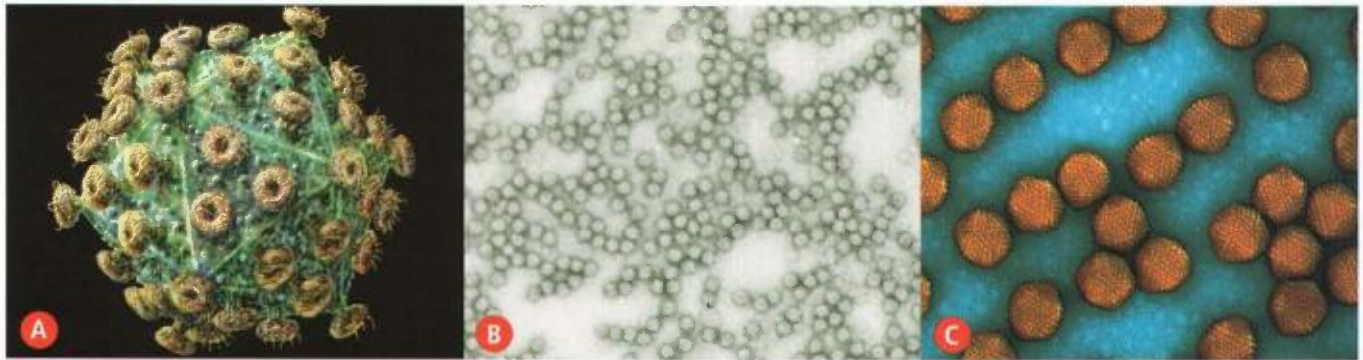


Figure 1.27 Les trois différentes formes des bactéries : les cocci (sphères), les bacilles (bâtonnets) et les spirilles (spirales).

Les virus

Si tu as déjà entendu parler du VIH, de la varicelle, de l'herpès labial ou de la grippe, alors tu as entendu parler des **virus** (voir la figure 1.28). Tu penses peut-être que les virus sont vivants, mais ils ne le sont pas. Les virus sont de petites particules non vivantes qui ne se reproduisent que lorsqu'elles sont à l'intérieur d'une cellule hôte (voir la figure 1.29). Un virus n'a pas de noyau, ni d'autres organites. Il ne transporte que l'information, sous forme d'ADN, nécessaire à sa reproduction. Toutes les autres fonctions sont assurées par la cellule hôte. Les virus se présentent sous plusieurs formes.

Figure 1.28 Voici trois exemples de virus de formes différentes



Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) qui attaque le système immunitaire humain.

Le virus de l'enroulement de la pomme de terre responsable de dommages causés aux récoltes mondiales de pomme de terre.

Un des nombreux adénovirus qui causent le rhume.

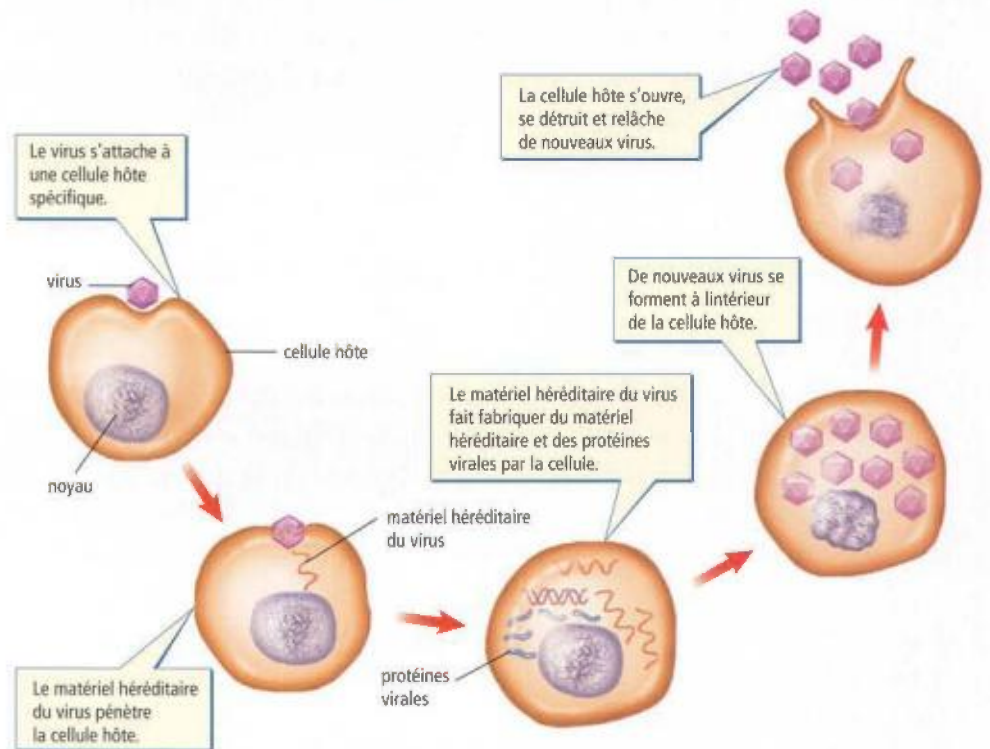


Figure 1.29 Un virus insère son ADN dans le noyau de la cellule hôte et « trompe » celle-ci qui se met à produire de nouvelles particules virales.

Vérifie tes compétences

- Modéliser
- Expliquer les systèmes
- Communiquer
- Travailler en équipe

Exigences

- Votre cellule doit mesurer entre 10 cm × 15 cm et 24 cm × 30 cm.
- La cellule doit être tridimensionnelle.
- Tous les organites doivent être bien nommés.
- Les organites doivent être approximativement à l'échelle.

Une cellule vue sous un microscope peut sembler plate, mais en réalité elle possède une longueur, une largeur et une épaisseur. Cette activité te permet de concevoir ta propre cellule en trois dimensions avec le matériel de ton choix. Faire des modèles pour expliquer une idée ou un concept est une compétence importante en science.



Problème

Comment pouvez-vous faire un modèle d'une cellule végétale ou animale à l'aide de matériel varié ?

Planification et réalisation

1. Décidez si vous allez construire une cellule végétale ou une cellule animale.
2. Faites un brouillon de votre cellule. Incluez les parties de la cellule suivantes :

la membrane cellulaire	le réticulum endoplasmique
le noyau	la paroi cellulaire (cellule végétale seulement)
l'appareil de Golgi	les ribosomes
les lysosomes	les chloroplastes (cellule végétale seulement)
les vacuoles	le cytoplasme
les mitochondries	
3. Déterminez quel matériel vous utiliserez pour chaque partie de la cellule (par exemple du fil, des perles, des cure-dents, des cure-pipes, de la ficelle, des pailles, de la mousse plastique, de la nourriture et de la pâte à modeler).
4. Construisez votre cellule. Si possible, utilisez de la colle transparente au séchage.
5. Présentez votre modèle dans une boîte. Fournissez un schéma avec une légende qui associe chaque matériel à la partie de la cellule représentée.

Évaluation

1. Avant de soumettre votre modèle, assurez-vous d'avoir rencontré tous les critères.
2. Il est possible que votre enseignante ou votre enseignant vous demande de remplir une feuille de résumé sur laquelle vous devrez expliquer votre travail.

Omnitruc

Lis l'Omnitruc 8 pour obtenir de l'information sur l'utilisation de modèles en science.

L'observation des cellules d'oignon

Vérifie tes compétences

- Examiner – observer
- Communiquer
- Évaluer l'information

Consignes de sécurité



- Les microscopes, les lames et les lamelles peuvent se briser, surtout lorsqu'on utilise l'objectif de forte puissance. Manipule-les avec soin.
- Fais attention lorsque tu manipules des objets pointus comme des pinces.
- Lave bien tes mains après avoir fait cette activité.

Matériel

- un microscope
- des lames de microscope préparées
- des lamelles
- du papier lentille
- une pince
- un compte-gouttes
- de l'eau
- un oignon
- une solution d'iode
- des mouchoirs en papier

Il y a plusieurs types de cellules différents à examiner, mais la cellule la plus commune à regarder avec un microscope composé est la cellule d'oignon. Au cours de cette activité, tu devras faire un montage humide pour examiner les parties d'une cellule d'oignon. Tu vas également apprendre un procédé appelé coloration. Les scientifiques colorent les cellules afin de mieux voir les organites qui ne sont pas visibles dans un montage humide standard.

Question

Quelles sont les structures que tu peux examiner dans une cellule d'oignon en utilisant un microscope composé ?

Marche à suivre

1. Va chercher un microscope et le matériel dont tu auras besoin pour faire un montage humide.
2. Avant de commencer, nettoie les lames avec du papier lentille. Prépare un montage humide en déposant une goutte d'eau sur la lame. Réfère-toi à la troisième partie de la rubrique Réalise une expérience 1-3, à la page 17, pour obtenir des renseignements sur la façon de préparer un montage humide.
3. Prends un morceau d'oignon de la couche externe et brise-le délicatement en deux. En séparant les deux sections, utilise ta pince pour retirer la couche supérieure de l'oignon en tirant vers les côtés comme l'indique l'image ci-dessous. Tu devrais avoir ainsi un échantillon de cellules d'oignon appelé coupe mince.



Retire la couche supérieure de l'oignon en tirant vers les côtés afin d'obtenir une coupe mince.

4. Place la coupe mince dans la goutte d'eau de la lame. Termine ton montage humide comme indiqué à la troisième partie de la rubrique Réalise une expérience 1-3, à la page 17.

- Place ta lame sur la platine du microscope et fais la mise au point à faible puissance. Choisis une cellule et dessine-la. Tu devrais être en mesure d'indiquer la paroi cellulaire, la membrane cellulaire et le cytoplasme. Tu seras peut-être capable de dessiner les vacuoles.

Expérimentation

- Dépose une goutte de solution d'iode sur un côté de ta lame. Sur l'autre côté, place un morceau de mouchoir en papier comme montré ci-dessous. Le mouchoir va absorber l'eau sous la lamelle et tirer la solution d'iode sous la lamelle et dans les cellules. Ce procédé est appelé coloration des cellules.



Dépose une goutte d'iode sur un côté de ta lame et un morceau de mouchoir en papier sur l'autre côté.

- Examine la cellule d'oignon à moyenne et à forte puissance. Ajoute à ton dessin tous les nouveaux organites que tu vois et nomme-les.

Omnitruc

Pour obtenir plus de renseignements sur l'utilisation des microscopes et sur la réalisation de dessins à l'échelle, consulte l'Omnitruc 9.

- Ton enseignante ou ton enseignant a peut-être d'autres types de cellules que tu pourras examiner. Prépare un montage humide pour ces échantillons. Dessine et indique les différentes parties cellulaires que tu vois.
- Nettoie et range le matériel que tu as utilisé.

Analyse

- Quelle était l'étape la plus difficile pour préparer ton montage humide ?
- Quel organite est devenu plus visible après que tu as coloré la cellule avec de l'iode ?
- Les vacuoles sont généralement plus grosses chez les cellules végétales que chez les cellules animales. Pourquoi penses-tu qu'elles sont plus grosses ?

Conclusion et mise en pratique

- Écris une conclusion qui répond à la question de cette activité : Quelles sont les structures que tu peux observer dans une cellule d'oignon en utilisant un microscope composé ?

Ta conclusion devra comprendre les quatre sections suivantes :

- Que faisais-tu dans cette activité ?
- Pourquoi le faisais-tu ?
- Qu'as-tu observé dans la cellule d'oignon ?
- Quelle est l'une des choses que tu as apprises au cours de cette expérience ?

Les cellules souches

Tu entres dans une pharmacie avec le billet de 100 \$ que ta grand-mère t'a donné pour faire ses achats. Un pharmacien te sourit et te demande s'il peut t'aider. Tu réponds : « Ma grand-mère m'a dit que les poumons sont à prix réduit aujourd'hui. Un poumon gauche moyen coûte 74,99 \$. J'en prendrais un s'il vous plaît. »

On dirait de la science-fiction ? Tu pourrais être surpris d'apprendre que les techniques pour faire la culture d'organes existent. Grâce à des découvertes impliquant des cellules souches, il est possible de produire des organes et de guérir des maladies.

Contrairement aux cellules musculaires, nerveuses ou de la peau, les cellules souches n'accomplissent pas encore de tâche spécifique. Ces cellules sont précieuses pour la recherche médicale, car elles peuvent se transformer en plusieurs types de cellules. Les cellules souches peuvent provenir d'embryons, de fœtus, d'enfants ou d'adultes. Les cellules souches d'embryon possèdent la capacité de se transformer en n'importe lequel des 200 types de cellules de notre corps. À mesure que le fœtus se développe, le nombre de cellules souches pouvant se transformer diminue de plus en plus. Les cellules souches qui proviennent d'un adulte ne peuvent pas se transformer en cellules spécialisées aussi facilement que celles des embryons et des fœtus.

De nos jours, les médecins utilisent des cellules souches de moelle osseuse saine prélevées chez des donneurs pour traiter des patients atteints de leucémie. En laboratoire, les scientifiques ont réussi à soigner des blessures de la moelle épinière chez des rats en utilisant des cellules souches. Les scientifiques ont également utilisé des cellules souches d'embryon humain pour traiter des rats qui présentaient des symptômes de la maladie de Parkinson et du diabète.

Les scientifiques espèrent qu'ils pourront à l'avenir prélever des cellules souches chez des patients adultes, faire croître ces cellules en laboratoire et créer un nouveau tissu ou organe. Le tissu serait transplanté chez le patient afin de recouvrer la fonction perdue. Étant



Cellules souches d'embryon se développant dans des cellules nerveuses

donné que les cellules proviennent du patient, il y aurait moins de risques de rejet. Toutefois, les cellules souches posent un problème. En effet, de par leur nature, elles se divisent continuellement. Les scientifiques savent qu'ils doivent trouver une façon d'arrêter la division cellulaire lorsque les cellules sont devenues le tissu désiré. Sinon, il pourrait y avoir formation de tumeurs.

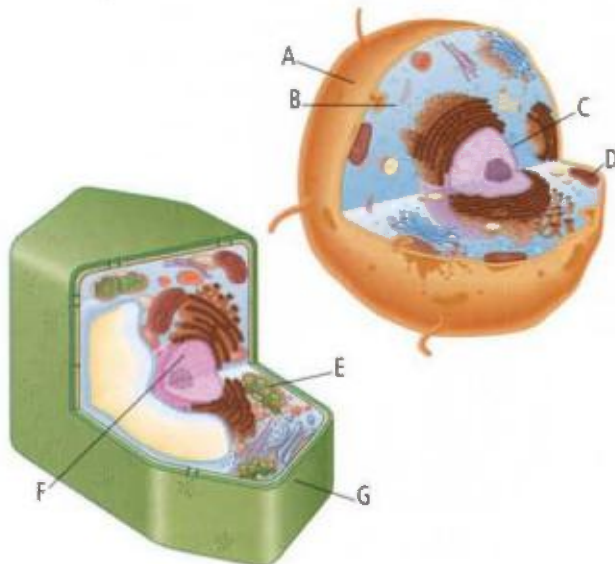
En général, les lois qui régissent l'utilisation de cellules souches d'embryons ont ralenti la recherche. Ces lois ont été adoptées, car il y avait des inquiétudes concernant l'utilisation d'embryons comme source de cellules souches. Bien que la recherche sur les cellules souches semble prometteuse, il y a eu peu de cas de réussite chez les êtres humains. Cependant, un jour, une blessure à la moelle épinière pourrait être aussi facile à guérir qu'un doigt cassé.

Questions

1. En quoi les cellules souches sont-elles différentes des cellules normales ? Pourquoi ces différences sont-elles importantes pour la recherche médicale ?
2. Quels sont les problèmes posés aux scientifiques qui utilisent des cellules souches ?
3. Quelles sont, d'après toi, les préoccupations éthiques qui entourent l'obtention de cellules souches d'embryons destinées à la recherche ? Comment convainrais-tu un ami que la recherche à partir de cellules souches est acceptable ou n'est pas acceptable ?

Des concepts à retenir

1. Quel est le rôle du noyau dans la cellule ?
2. Décris la fonction de la membrane cellulaire.
3. Comment la cellule produit-elle l'énergie nécessaire à ses différentes activités ?
4. Quel organite joue le rôle d'un contenant d'entreposage ?
5. Comment la cellule produit-elle son énergie ? Quel est l'organite responsable de cette fonction ?
6. Prédis ce qui arriverait à une cellule végétale si ses chloroplastes cessaient de fonctionner.
7. Identifie correctement les organites indiqués dans les illustrations ci-dessous.



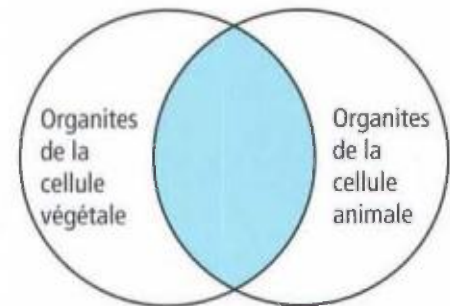
8. Quelle cellule de la question 7 est une cellule végétale ? Justifie ta réponse.
9. Quelle est la composition du cytoplasme ?
10. Résume les principaux points de la théorie cellulaire.
11. Pourquoi les scientifiques considèrent-ils la théorie cellulaire comme étant la base de la biologie moderne ?
12. Dessine et décris une cellule procaryotique.
13. Décris une différence entre les bactéries et les virus.

Des concepts clés à comprendre

14. Souviens-toi du Dôme de protection de Newo. Explique pourquoi la membrane

cellulaire ne pourrait pas être comme le Dôme de protection qui, lui, possède une paroi rigide et une seule ouverture.

15. Dessine un diagramme de Venn comme celui présenté ci-dessous. Remplis chaque section avec les organites appropriés.



16. Pourquoi ne trouverais-tu pas de chloroplastes dans les cellules d'un bulbe d'oignon ?
17. Pourquoi les ouvertures dans les membranes cellulaires sont de tailles différentes ?
18. Les cellules animales ne possèdent pas de chloroplastes. Explique pourquoi.
19. En quoi le processus de respiration cellulaire est-il similaire à la combustion d'une feuille de papier ?
20. Quel est le lien entre la réaction de la respiration cellulaire et celle de la photosynthèse ?
21. Pourquoi les membranes cytoplasmiques des cellules animales sont-elles de formes différentes alors que les membranes des cellules végétales semblent avoir une forme de boîte plus régulière ?
22. Un virus est non vivant, mais il peut se reproduire. Comment cela se produit-il ?

Pause réflexion

Écris un paragraphe ou fais un tableau qui explique comment chacun des exemples ci-dessous ressemble à une cellule.

- a) un aéroport
- b) un centre commercial
- c) un hôpital

1.3

La diffusion, l'osmose et la membrane cellulaire

Mots clés

concentration
diffusion
équilibre
membrane semi-
perméable
osmose
soluté
solvant

La diffusion est le mouvement de particules d'une région où leur concentration est plus élevée vers une région où leur concentration est moins élevée. L'osmose est le mouvement de l'eau d'une région où sa concentration est plus élevée vers une région où sa concentration est moins élevée. La membrane de la cellule possède une perméabilité sélective et permet le transport de matériel à travers elle.

À la section 1.2, tu as aidé à résoudre les problèmes de la colonie fictive de Newo. L'un de ces problèmes concernait le Dôme de protection, c'est-à-dire la barrière rigide qui entoure la colonie. Il n'y avait qu'une seule entrée et sortie. Le groupe du Transport de la nourriture et des liquides nutritifs devait trouver d'autres façons de faire passer du matériel par le Dôme de protection. Le groupe de Gestion des déchets devait trouver de nouvelles manières de sortir les déchets de la colonie.

Une cellule connaîtrait les mêmes problèmes si sa membrane cellulaire n'avait qu'une seule entrée et sortie. Non seulement il y aurait un bouchon de circulation de matériel qui tente d'entrer et de sortir de la cellule, mais cela bloquerait également des processus, tels que la diffusion, dont la cellule a besoin pour vivre.

Qu'est-ce que la diffusion ?

La **diffusion** est le mouvement de particules d'une région où la concentration est plus élevée vers une région où la concentration est moins élevée. La **concentration** est la quantité de **soluté** (substance dissoute dans le **solvant**) dans un volume donné. Dans un volume donné, plus il y a de substance, plus sa concentration est élevée. La théorie cinétique moléculaire de la matière énonce que toutes les particules sont constamment en mouvement. Maintenant, imagine-toi une région où la concentration d'un certain type de particules est plus élevée. Les particules dans la région plus concentrée vont se diriger vers la région moins concentrée. La figure 1.30 illustre ce processus de diffusion.

Lien

La section 7.1 donne des renseignements supplémentaires sur la théorie cinétique moléculaire.

Figure 1.30 À mesure que la diffusion progresse, les particules d'encre vont se disperser uniformément parmi les particules d'eau. Tout le liquide à l'intérieur du bécher semblera alors coloré par l'encre.



Le processus de diffusion se produit souvent autour de nous. Par exemple, imagine-toi assis dans un espace de restauration d'un centre commercial. Ton ami est assis 10 m plus loin que toi. Soudain, tu sens l'odeur de ton mets préféré. Ton ami ne sent rien. Peu de temps après, ton ami perçoit finalement l'odeur du mets. La figure 1.31 montre comment les particules d'odeur se sont propagées à travers l'espace grâce au processus de diffusion.



Figure 1.31 Le processus de diffusion

L'observation de la vitesse de diffusion

1-8

ACTIVITÉ d'exploration

Cette activité te permettra d'observer la diffusion dans un liquide, et tu devras trouver d'autres manières d'augmenter la vitesse de diffusion dans un liquide.

Ce que tu dois faire

1. Afin d'observer le processus de diffusion, ajoute une goutte de colorant alimentaire dans un bécher contenant de l'eau froide.
2. Fais un tableau pour noter et illustrer tes observations dès que le colorant alimentaire est ajouté. Répète cette étape toutes les cinq minutes, et ce, pendant quinze minutes ou jusqu'à ce que ton enseignante ou ton enseignant te dise d'arrêter.
3. En équipe de deux, discutez d'une technique qui pourrait accélérer ou ralentir la diffusion de la goutte de colorant alimentaire.

4. Écrivez l'ébauche (résumé) de votre technique. Demandez à votre enseignante ou à votre enseignant de l'approuver et faites l'essai.
5. Lorsque vous aurez terminé, discutez de vos résultats en classe.

Qu'as-tu découvert ?

1. D'après tes observations, décris ce qui se produit lorsqu'il y a diffusion.
2. Selon tes résultats, et à la suite de la discussion en classe, décris les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de diffusion.

OmniTruc

Lis l'OmniTruc 2 pour obtenir des renseignements sur la façon de réaliser une expérience objective.

Le savais-tu ?

Si l'on plaçait 8 000 membranes cytoplasmiques végétales les unes par-dessus les autres, cette pile aurait environ l'épaisseur d'une page de ce manuel.

Lien terminologique

En latin, le préfixe *equi* signifie « pareil », « égal » ou « similaire ».

La diffusion et la membrane cellulaire

L'une des fonctions les plus importantes de la membrane cellulaire est de permettre au matériel situé à l'extérieur de la cellule d'entrer dans celle-ci. La membrane cellulaire compte plusieurs ouvertures à travers lesquelles le matériel passe. La membrane cellulaire est appelée une **membrane semi-perméable**, car elle laisse passer certaines substances et en empêche d'autres d'entrer. Tu peux comparer une membrane semi-perméable à un filtre à café. L'eau chaude traverse le filtre, alors que le marc de café demeure à l'intérieur du filtre.

La diffusion est l'un des moyens par lesquels les substances traversent la membrane cellulaire. Les particules passeront à travers la membrane semi-perméable s'il y a une concentration plus élevée de particules d'un côté de la membrane (voir la figure 1.32). Vois-tu qu'il y a plus de particules du côté gauche de la membrane ? À mesure que le temps passe, les petites particules vont diffuser vers l'autre côté par les trous dans la membrane. Il y aura éventuellement le même nombre de particules des deux côtés de la membrane. C'est ce que l'on appelle **l'équilibre**. Les particules vont continuer à traverser la membrane dans les deux sens, mais le nombre de particules de chaque côté de la membrane va demeurer le même.

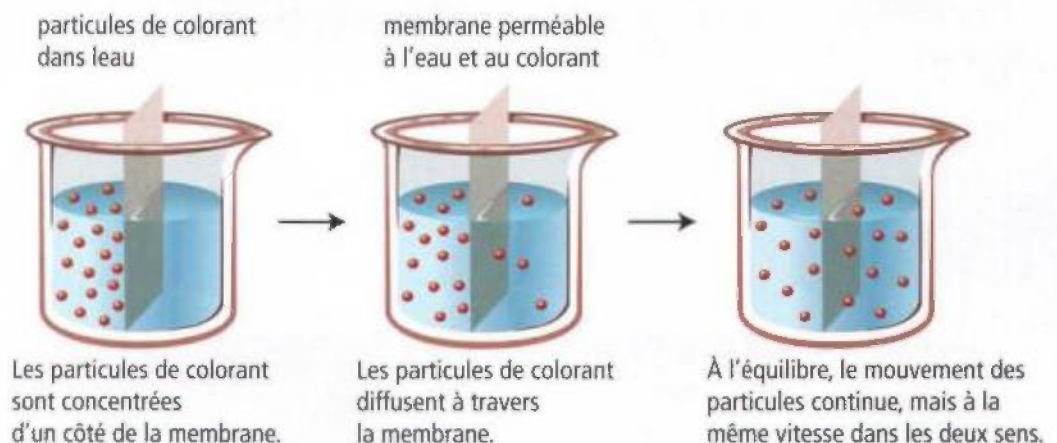


Figure 1.32 La diffusion à travers une membrane semi-perméable

La diffusion se produit aussi dans ton corps, par exemple à l'intérieur de tes poumons lorsque l'oxygène est transféré dans ton sang. Le sang transporte cet oxygène dans le reste de ton corps. Lorsque l'oxygène atteint l'endroit approprié du corps, le processus s'inverse. L'oxygène diffuse de ton sang vers les cellules. La section 2.3 apporte plus de précisions sur la diffusion qui se produit dans ton corps.

L'osmose

L'osmose est la diffusion de molécules d'eau à travers une membrane semi-perméable. Durant l'osmose, des molécules d'eau se déplacent de la région la moins concentrée en soluté vers la région la plus concentrée en soluté. L'osmose est un terme particulier que les scientifiques utilisent lorsqu'ils parlent du mouvement des particules d'eau à travers une membrane semi-perméable.

La figure 1.34 illustre un exemple d'osmose. La main à gauche tient un morceau de carotte mou. La carotte est molle parce que ses cellules ont perdu de l'eau. Si cette carotte était placée dans un béccher rempli d'eau, l'eau passerait du béccher vers l'intérieur des cellules de la carotte par le processus d'osmose. Cela signifie que les cellules de la carotte absorbent de l'eau. Quant à la main à droite, elle tient une carotte dont les cellules ont suffisamment d'eau. Note que la carotte a repris sa forme et sa structure normales.

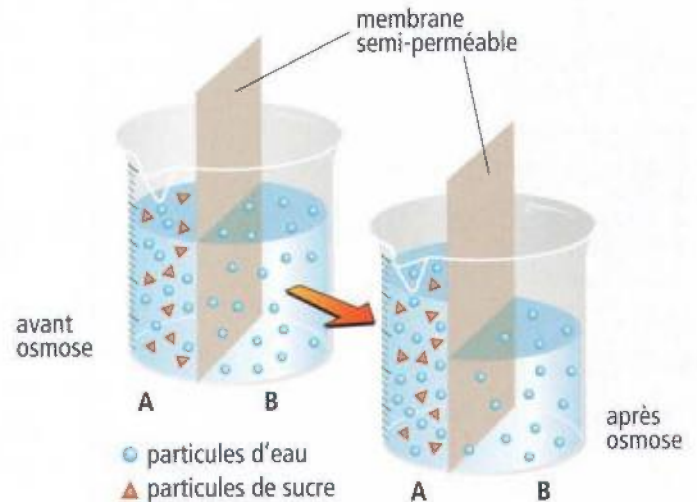
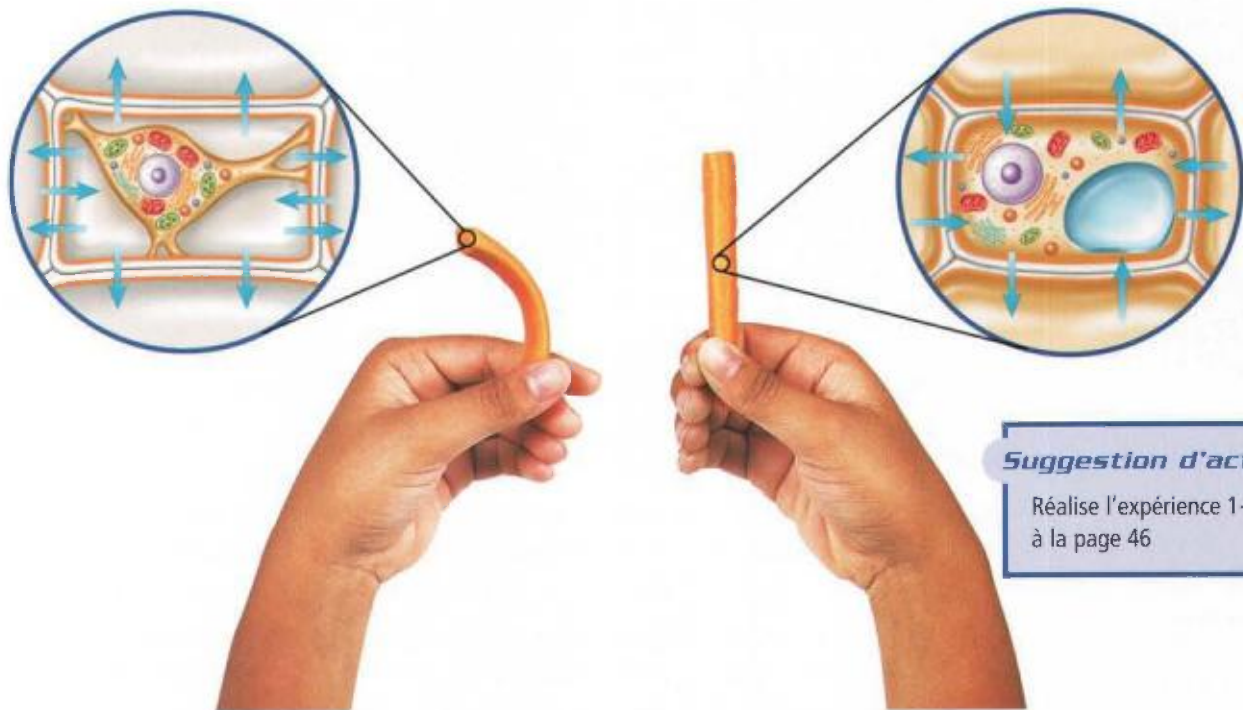


Figure 1.33 Sur ce schéma simplifié, l'eau à l'intérieur du béccher passe par osmose du côté B vers le côté A.



Suggestion d'activités

Réalise l'expérience 1-9, à la page 46

Figure 1.34 Le processus d'osmose. Les cellules du morceau de carotte à gauche manquent d'eau. Les cellules du morceau de carotte à droite sont en équilibre.

L'eau circule à travers la membrane cellulaire

Pour connaître le mouvement de l'eau à travers la membrane cellulaire, tu dois comparer les concentrations de soluté de chaque côté de la membrane. Dans une situation où seulement l'eau peut traverser une membrane, tu dois te souvenir que l'eau va circuler de la région de faible concentration en soluté vers la région de forte concentration en soluté. La figure 1.35 montre trois situations où il y a mouvement de molécules d'eau à travers une membrane. Note que les molécules d'eau sont assez petites pour passer à travers la membrane, contrairement aux molécules de sucre qui sont trop grosses.

Dans l'exemple 1, les concentrations en soluté à l'intérieur et à l'extérieur de la membrane sont les mêmes. Le mouvement de l'eau à travers la membrane est le mouvement naturel et aléatoire (lié au hasard) des particules dans un liquide. Note que les globules rouges et la cellule végétale sont normaux. Dans l'exemple 2, la concentration en soluté à l'intérieur de la cellule est plus élevée qu'à l'extérieur de celle-ci. Cela pousse l'eau à traverser la membrane vers l'intérieur de la cellule et celle-ci se met à gonfler. Note que les globules rouges et la cellule végétale augmentent de volume à cause du surplus d'eau. Dans l'exemple 3, il y a plus de molécules d'eau à l'intérieur de la cellule qu'à l'extérieur de celle-ci. L'eau sort donc des globules rouges et de la cellule végétale, ce qui cause leur rétrécissement.

Suggestion d'activités

Réalise une expérience 1-10, à la page 47

Lien

La section 8.2 donne plus de renseignements sur la pression.

Sur le Web

Il existe d'autres mécanismes qui permettent le mouvement de particules à travers la membrane cellulaire. Renseigne-toi sur le transport actif, la diffusion facilitée, l'endocytose et l'exocytose. Commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.
www.cheneliere.ca

Une mise en pratique de l'osmose

L'antibiotique pénicilline détruit les bactéries néfastes grâce au processus d'osmose. La pénicilline empêche les bactéries de produire une substance qui renforce leur paroi bactérienne. La concentration d'eau est plus élevée dans ton corps que dans les cellules bactériennes. Cela pousse l'eau à pénétrer dans les bactéries et celles-ci se mettent à gonfler. Étant donné que leur paroi bactérienne est affaiblie, les bactéries éclatent et meurent.

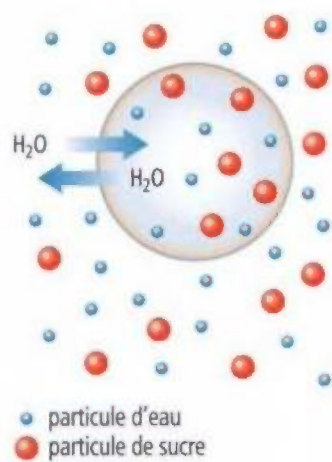
L'osmose inverse

Si tu as déjà lu l'étiquette d'une bouteille d'eau, tu as peut-être remarqué une phrase t'informant que l'eau avait été filtrée par osmose inverse. Maintenant que tu connais le processus d'osmose, tu peux probablement deviner ce qu'est le processus d'osmose inverse. L'osmose inverse se produit lorsque l'eau circule d'une région où sa concentration en soluté est plus élevée vers une région où elle est plus faible en passant à travers une membrane semi-perméable. Ce mouvement ne peut survenir que lorsque la pression du côté de forte concentration est augmentée. Le changement de pression force l'eau à repasser à travers la membrane.

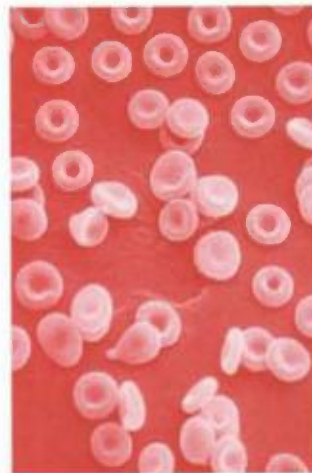
On invente de nouvelles applications de l'osmose inverse continuellement. Il y a entre autres la purification du sirop d'érable, l'augmentation de la concentration des jus de fruits, le traitement des eaux usées, et le dessalement de l'eau.

Exemple 1

Les particules d'eau entrent et sortent de la cellule à la même vitesse (A) et la cellule garde sa forme habituelle. Note l'apparence en forme de bol des globules rouges (B). La cellule végétale est dans son état normal (C).



A



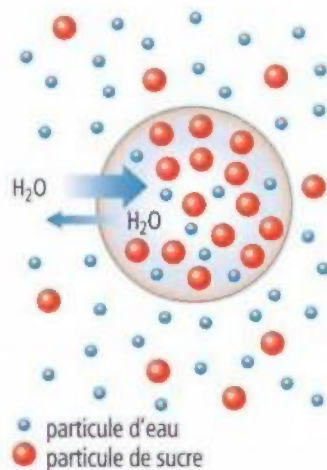
B



C

Exemple 2

Les particules d'eau entrent et sortent de la cellule par osmose (A), ce qui fait gonfler la cellule. Les globules rouges peuvent continuer à gonfler (B), et ce, jusqu'à éclater. La cellule végétale gonfle au-delà de sa taille normale (C).



A



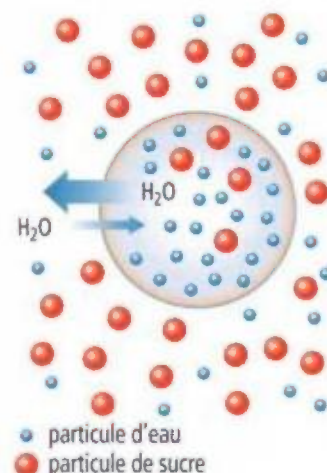
B



C

Exemple 3

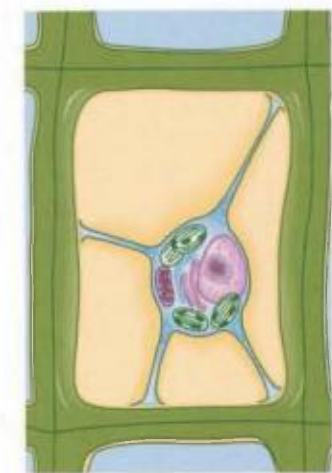
Les particules d'eau sortent de la cellule par osmose (A), ce qui cause son rétrécissement. Les globules rouges se rapetissent à mesure qu'ils perdent de l'eau (B). La membrane cellulaire végétale rétrécit et s'éloigne de la paroi cellulaire (C).



A



B



C

Figure 1.35 Trois exemples d'osmose

Vérifie tes compétences

- Examiner – observer
- Mesurer
- Imposer des contraintes aux variables
- Évaluer l'information

Consignes de sécurité

- Les œufs peuvent contenir des bactéries. Évite de toucher ta figure.
- Lave-toi bien les mains après cette activité.

Matériel

- un œuf cru
- du vinaigre
- 3 béchers
- 250 mL d'eau distillée
- une balance
- une cuillère
- des essuie-tout
- 250 mL de sirop de maïs clair

Sous sa coquille, l'œuf possède une membrane semi-perméable. Au cours de cette activité, tu enlèveras la coquille de l'œuf et tu observeras le processus d'osmose à travers la membrane. **Note :** Ton enseignante ou ton enseignant peut décider de faire cette expérience à titre de démonstration.

Question

Comment l'osmose fait-elle entrer et sortir le matériel d'un œuf ?

Marche à suivre

1. Pour enlever la coquille de l'œuf, place-le dans un bécher et recouvre-le de vinaigre. Laisse l'œuf dans le vinaigre pour la nuit. La coquille va se dissoudre lentement.
2. Fais un tableau comme celui-ci dans ton cahier.

	Masse initiale de l'œuf (g)	Masse finale de l'œuf (g)
Eau distillée		
Sirop de maïs		

3. Remplis un autre bécher de 250 mL d'eau distillée.
4. Pèse l'œuf sans sa coquille et inscris sa masse dans ton tableau.
5. Utilise une cuillère pour déposer l'œuf dans le bécher qui contient l'eau distillée.
6. Fais tes observations immédiatement. À la fin du cours, inscris tes observations dans ton tableau. Répète cette étape dans deux jours.
7. Après deux jours, sors l'œuf de l'eau et sèche-le délicatement à l'aide d'un essuie-tout. Pèse l'œuf et inscris sa masse dans ton tableau.
8. Dépose l'œuf dans 250 mL de sirop de maïs et répète les étapes 6 et 7 de la marche à suivre.
9. Nettoie et range le matériel que tu as utilisé.

Analyse

1. D'après tes résultats, décris la différence entre ce qui est arrivé à l'œuf lorsque tu l'as mis dans l'eau distillée et lorsque tu l'as mis dans le sirop.
2. Calcule la masse d'eau qui a pénétré dans l'œuf.
3. Calcule la masse d'eau qui est sortie de l'œuf.
4. Pourquoi devais-tu retirer la coquille de l'œuf pour cette activité ?
5. Penses-tu que tu aurais obtenu les mêmes résultats avec un œuf dur ? Explique.

Conclusion et mise en pratique

1. Comment cette expérience a-t-elle démontré le processus d'osmose ? Explique ta réponse en utilisant tes observations.

Vérifie tes compétences

- Faire des prédictions
- Modéliser
- Évaluer l'information
- Travailler en équipe

Consignes de sécurité

- Demandez à votre enseignante ou à votre enseignant d'approuver toute procédure que vous avez élaborée avant de continuer.
- Lavez-vous bien les mains après cette expérience.

Matériel

- du riz blanc
- du riz brun
- des graines d'oiseaux
- de l'eau
- des béciers
- une balance

Une légende urbaine est une histoire qui semble vraie, mais qui ne l'est pas en réalité. Par exemple, tu as peut-être entendu que, lorsqu'un évier se vide, l'eau tourbillonne dans une certaine direction si tu es dans l'hémisphère sud et dans la direction opposée si tu es dans l'hémisphère nord. En fait, ce n'est pas vrai.

Une autre légende urbaine suggère qu'il est dangereux pour les oiseaux de manger du riz. Après que l'oiseau a mangé le riz, on raconte que celui-ci absorbe l'eau qui se trouve dans l'estomac de l'oiseau par osmose. Alors, le riz gonfle, et l'oiseau s'étouffe.

Dans cette activité, vous concevrez une expérience pour vérifier si le riz peut être dangereux pour les oiseaux. Vous ne vous servirez pas d'animaux, vous devrez plutôt concevoir une expérience qui vous permettra de déterminer si le gonflement du riz placé dans l'eau est important.

Omnitruc

Réfère-toi à l'Omnitruc 2 pour en connaître davantage sur la conception d'expériences.

Question

Est-il dangereux pour les oiseaux de manger du riz ?

Marche à suivre

1. Émettez une hypothèse pour votre expérience. Souvenez-vous qu'une hypothèse peut être formulée en utilisant « Si... alors ».
2. Discute avec ton équipe de l'élaboration d'une procédure visant à vérifier votre hypothèse.
3. Écrivez le plan de votre expérience de contrôle qui vérifiera votre hypothèse. Demandez à votre enseignante ou à votre enseignant d'approuver votre plan et tout matériel qui n'est pas inclus dans la liste ci-contre.
4. Faites votre expérience et écrivez vos résultats.
5. Nettoyez et rangez le matériel que vous avez utilisé.

Conclusion et mise en pratique

1. Préparez une présentation qui montre que vos résultats confirment, ou non, votre hypothèse.

Dre Nadine Caron

Le travail d'équipe, la discipline et le travail acharné sont trois qualités que la Dre Nadine Caron a acquises sur le terrain de basket-ball lorsqu'elle occupait la position d'arrière à l'université. Elle utilise aujourd'hui ces qualités dans son métier de chirurgienne générale et chirurgienne endocrinologue et en tant que professeure adjointe à l'University of Northern British Columbia (UNBC) à Prince George. La Dre Caron a été la première femme autochtone à obtenir son diplôme de l'école de médecine de l'University of British Columbia.

Q : Qu'est-ce qui a éveillé votre intérêt pour les sciences ?

R : J'ai toujours voulu savoir comment les choses fonctionnaient. Je voulais comprendre tout ce qui m'entourait. Je voulais savoir ce qui se produisait lorsque nous mangions quelque chose. Où est-ce que ça allait ? Qu'arrivait-il à la nourriture ? Les sciences, plus particulièrement la biologie, ont répondu à mes questions. J'ai toujours aimé les sciences.

Q : Comment se déroule une journée type de votre vie ?

R : Cela dépend des jours. Je soigne des patients à une urgence, rencontre des patients à ma

clinique ou fais une chirurgie. J'enseigne des notions de soins de santé ou des habiletés cliniques à l'UNBC. Je fais aussi de la recherche dans les domaines du cancer, des traumatismes ou de la santé des autochtones.

Q : Qu'est-ce que la chirurgie endocrinienne ?

R : C'est de la chirurgie qui touche le système endocrinien. Le système endocrinien assure la régulation des hormones. Par exemple, la glande thyroïde, qui se trouve à l'avant du cou, produit une hormone qui régularise les fonctions du corps. Je peux aider les personnes qui ont des problèmes de thyroïde.

Q : Pourquoi apportez-vous des éléments de votre laboratoire de pathologie dans les communautés de la Colombie-Britannique ?

R : J'apporte des spécimens humains qui proviennent du laboratoire de pathologie dans les écoles afin d'aider les étudiants à comprendre ce qu'ils apprennent. Il y a une énorme différence entre dire aux étudiants que fumer peut endommager leurs poumons et le leur montrer. Ils peuvent ainsi comparer des poumons en santé qui sont roses et des poumons d'un gros fumeur qui sont noirs et gris jaunâtre. Ils peuvent constater les dommages causés par le tabagisme.

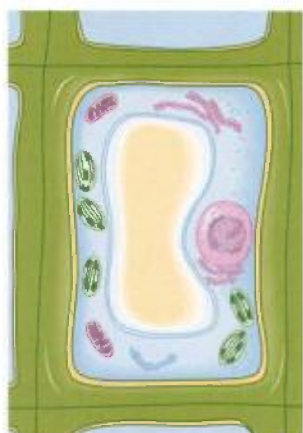


Questions

1. Quelles sont les qualités que la Dre Caron a acquises par le sport et qu'elle utilise dans son travail ?
2. Que fait le système endocrinien ?
3. Quelle partie du travail de la Dre Caron t'intéresserait le plus ? Pourquoi ?

Des concepts à retenir

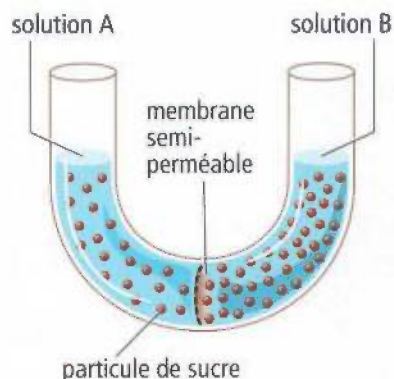
1. La membrane cellulaire ne peut pas être une structure rigide. Explique pourquoi.
2. Décris le processus de diffusion à l'aide d'un exemple de ton choix.
3. Décris l'osmose. Pourquoi ce processus est-il important pour la cellule ?
4. Lorsqu'une poche de thé est placée dans de l'eau chaude pour préparer le thé, le sac gonfle. Explique pourquoi cela représente un modèle d'osmose.
5. Dans quelle direction l'eau circulera-t-elle à travers la membrane de cette cellule végétale dans chacune des situations décrites ci-dessous ?



- a) La cellule végétale est placée dans une solution où la concentration d'eau est égale à celle à l'intérieur de la cellule.
 - b) La cellule végétale est placée dans une solution où la concentration d'eau est supérieure à celle à l'intérieur de la cellule.
 - c) La cellule végétale est placée dans une solution où la concentration d'eau est inférieure à celle à l'intérieur de la cellule.
6. Explique l'erreur dans l'affirmation suivante et corrige-la. « Lorsque l'équilibre est atteint, les particules cessent de circuler à travers la membrane cellulaire. »

Des concepts clés à comprendre

7. Dans un centre commercial, tu remarques une légère odeur de parfum qui provient du département des cosmétiques. Ce département est situé à au moins 75 m de toi. Explique pourquoi tu peux sentir le parfum.
8. Pourquoi ta peau se plisse-t-elle lorsque tu restes trop longtemps dans un bain chaud ?
9. Décris les points communs et les différences entre l'osmose et la diffusion.
10. Que crois-tu qu'il arrivera si un morceau de céleri desséché est mis dans un verre d'eau ?
11. Dans quelle direction ira l'eau dans le schéma ci-dessous ?



12. Dans la section des produits frais de plusieurs supermarchés, les légumes sont parfois arrosés d'une fine bruine d'eau. Quelle en est la raison ? Explique ta réponse.

Pause réflexion

Repense à ta solution au problème de transport de matériel à travers le Dôme de protection dans la colonie Newo. Qu'avais-tu suggéré comme nouvel arrangement pour le Dôme de protection ? Était-il similaire à la membrane cellulaire ? Quels en étaient les points communs et les différences ? Fais un dessin ou écris un paragraphe pour comparer ton arrangement avec la membrane cellulaire.

Prépare ton propre résumé

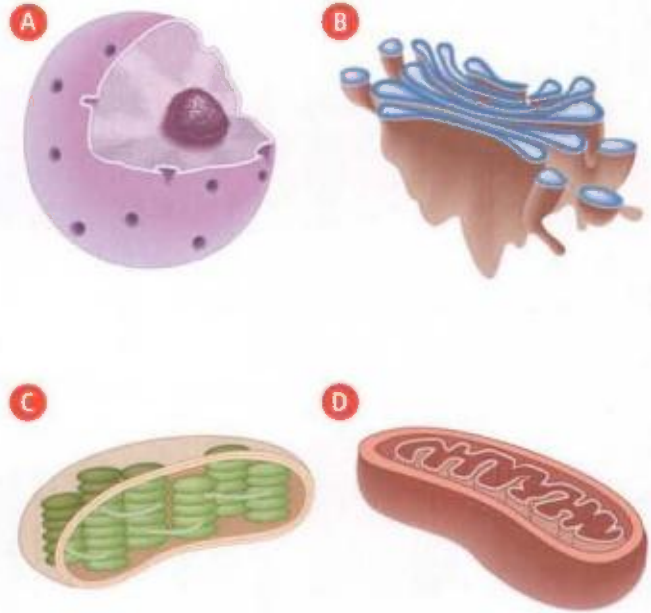
Dans ce chapitre, tu as étudié la cellule comme unité de base de la vie. Rédige ton propre résumé des idées principales de ce chapitre. Tu peux ajouter des organisateurs graphiques ou des illustrations à tes notes. Lis l'Omnitruc 10 pour t'aider à utiliser des organisateurs graphiques. Sers-toi des titres suivants pour organiser tes notes :

1. Les caractéristiques des êtres vivants
2. Le microscope
3. La théorie cellulaire
4. Les organites cellulaires
5. La diffusion et l'osmose

Des concepts à retenir

1. En quoi les êtres vivants sont-ils différents de la matière non vivante ?
2. Donne un exemple d'un organisme unicellulaire et d'un organisme multicellulaire.
3. Nomme les cinq caractéristiques des êtres vivants.
4. Pourquoi les êtres vivants doivent-ils se reproduire ?
5. Avec quels objectifs la vis macrométrique d'un microscope doit-elle être utilisée ?
6. Une lame sur un microscope est déplacée vers toi. Dans quelle direction ira l'objet que tu regardes par l'oculaire ?
7. Pourquoi un objectif ne doit-il jamais toucher la lame ?
8. Qu'est-ce qu'un montage humide ?
9. Qui était le premier scientifique à utiliser le terme « cellule » ?
10. D'où lui est venue l'idée du terme « cellule » ?
11. Quels sont les organites que les cellules végétales possèdent, mais pas les cellules animales ?
12. Quelle partie de la cellule entrepose la nourriture et les déchets ?

13. Quel organite fournit de l'énergie à la cellule ?
14. Quelle structure cellulaire illustrée ci-dessous supervise les fonctions vitales de la cellule ?



15. Quelle est la différence entre une cellule procaryotique et une cellule eucaryotique ?
16. En quoi la diffusion et l'osmose sont-elles similaires ? En quoi diffèrent-elles ?
17. Quel processus fait entrer l'eau dans la cellule ou l'en fait sortir ?

Des concepts clés à comprendre

18. Pourquoi la cellule est-elle considérée comme l'unité de base de la vie ?
19. Un explorateur venu d'une autre galaxie est arrivé sur Terre et croit que les voitures sont des êtres vivants. Explique pourquoi l'explorateur pourrait penser qu'une voiture possède les cinq caractéristiques des êtres vivants. Comment peux-tu expliquer qu'une voiture est non vivante ?
20. Un organisme unicellulaire occupe le tiers du champ de vision à moyenne puissance. Quelle est la taille réelle de l'organisme ?

21. a) Une élève a fait un montage humide avec de l'eau d'étang. Elle voit plusieurs ronds clairs avec un contour foncé dans son champ de vision. Que pourraient être ces ronds ?
 b) Comment pourrait-elle éviter d'avoir ces cercles sur sa lame ?
22. Compare et différencie les processus de respiration et de photosynthèse.
23. Pourquoi les vacuoles sont-elles généralement plus grosses chez les cellules végétales que chez les cellules animales ?
24. Pendant le cours, quelqu'un pèle une orange. Pourquoi les gens dans la classe ne sentiront-ils pas tous l'odeur de l'orange en même temps ?
25. Peut-on donner trop d'engrais à une plante ? Explique pourquoi.
26. Tu viens d'acheter un poisson tropical pour ton aquarium d'eau douce. Malheureusement, tu ne réalises pas que c'est un poisson marin. D'après tes connaissances de l'osmose, explique pourquoi ce poisson ne survivra pas dans ton aquarium.
27. Les tableaux de cette page montrent les résultats d'une expérience visant à observer les effets de l'osmose sur les cellules de pommes de terre. Deux cubes de pomme de terre ont été pesés et placés dans de l'eau distillée, alors que deux autres cubes ont été pesés et placés dans de l'eau salée. Toutes les quinze minutes durant une heure, chaque cube de pomme de terre a été pesé.

Temps (min)	Eau distillée		
	Masse du cube 1 (g)	Masse du cube 2 (g)	Masse moyenne (g)
0	51	52	
15	51	52	
30	52	53	
45	53	54	
60	55	53	

- a) Pour chaque intervalle de temps, calcule la masse moyenne des cubes de pomme de terre placés dans l'eau distillée et dans l'eau salée.
- b) Reporte tes résultats sur un graphique. L'axe des x (axe horizontal) de ton graphique représentera le temps et l'axe des y (axe vertical) représentera la masse moyenne des cubes.
- c) Qu'est-il arrivé à la masse des cubes de pomme de terre mis dans l'eau distillée ? Qu'est-il arrivé à celle des cubes qui baignaient dans l'eau salée ? Pourquoi ?

Pause réflexion

L'étude des cellules à l'aide de microscopes nous permet de concevoir de meilleurs médicaments pour traiter plusieurs maladies. C'est un exemple de nouvelle technologie qui a amélioré la compréhension scientifique des cellules. Comment les progrès de la microscopie ont-ils fait progresser notre compréhension des structures cellulaires ?

Temps (min)	Eau salée		
	Masse du cube 1 (g)	Masse du cube 2 (g)	Masse moyenne (g)
0	59	60	
15	58	58	
30	50	55	
45	50	54	
60	50	53	