

## 4.3

# Le microscope optique

### ATTENTES

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

### CONTENUS D'APPRENTISSAGE

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

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser un microscope avec précision afin de repérer et d'observer les structures de cellules animales ou végétales et d'en faire le dessin.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

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

- Analyser l'impact de diverses technologies sur notre compréhension de la cellule et des processus cellulaires.

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE

#### Les premiers microscopes

- Le premier microscope était un tube muni d'une plaque à une extrémité et d'une lentille à l'autre extrémité. La lentille grossissait l'image de l'objet déposé sur la plaque. Le grossissement des premiers microscopes était inférieur à  $10 \times$ .
- En 1590, deux fabricants de lunettes, Hans Janssen et son fils Zaccharias, découvrent en faisant des essais avec des lentilles dans un tube que l'agencement de deux ou plusieurs lentilles donne un meilleur grossissement qu'une seule lentille. Il s'agit du premier microscope optique.
- Au début du 17<sup>e</sup> siècle, Galilée s'est efforcé d'améliorer le microscope optique, mais la plupart des gens croyaient que ce microscope n'aurait aucune application pratique.
- Au milieu du 17<sup>e</sup> siècle, le Hollandais Antoni van Leeuwenhoek, marchand drapier, se sert d'une loupe pour examiner les tissus et pouvoir en compter les fils. Il réussit à fabriquer une lentille qui grossit 200 fois. Leeuwenhoek a été le premier à voir des bactéries, des levures et des cellules sanguines.
- Vers le milieu du 17<sup>e</sup> siècle, Robert Hook conçoit un microscope optique. C'est ce microscope qui lui a permis de voir les cellules qui composent le liège. Il leur donne le nom de « cellules » parce qu'elles lui rappellent les cellules où habitent les moines dans un monastère.
- La notoriété de Hooke vient du livre qu'il a publié en 1665, *Micrographia*, dans lequel se trouvent des dessins détaillés et des descriptions de ce qu'il avait observé au moyen de son microscope.

### Durée

45–60 min

### À voir

Le microscope optique est un instrument utilisé pour observer les cellules. Il peut nous aider à mieux comprendre la structure et la fonction des cellules.

L'utilisation de microscopes et la démarche scientifique permettent de mieux connaître la structure des cellules.

### Vocabulaire

- grossissement
- champ de vision

### Habiletés

Exécuter  
Observer  
Analyser  
Communiquer

### Matériel à prévoir

(pour chaque élève)

- crayon
- papier
- règle

### Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 1 :  
Connaissance et compréhension  
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation  
Site Web de sciences et technologie, 8<sup>e</sup> année :  
[www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

### IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves pourraient penser que n'importe quel objet peut être examiné avec un microscope optique.
- *Clarification* Comme pour la plupart des outils, l'usage du microscope optique comporte des limites. Le microscope optique n'est généralement efficace que pour observer les objets plats et minces, parce que son utilisation repose sur la lumière passant à travers le spécimen. C'est la raison pour laquelle on l'appelle « microscope optique. » Le grossissement du microscope optique ne dépasse généralement pas  $1500 \times$ . Cela veut dire que de nombreux objets qui nous intéresseraient ne peuvent pas être observés au moyen de ce microscope.

- Et maintenant? À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi est-ce que vous ne pourriez pas utiliser un microscope optique pour examiner les détails d'un morceau de gomme à mâcher?* (La gomme serait trop épaisse, la lumière ne pourrait pas la traverser.)

### Ressources complémentaires

NESSMANN, Philippe, et Charline ZEITOUN. *La vie microscopique*, Paris, Éditions Mango, 2008.

Site Web de sciences et technologie, 8<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

### Activité de fin d'unité

Faites faire aux élèves une liste des utilisations possibles du microscope optique pour observer des êtres vivants ou des non-vivants dans un environnement donné. Demandez-leur de réfléchir à ce qu'ils pourraient et ne pourraient pas observer à l'aide du microscope.

## NOTES PÉDAGOGIQUES

### 1 Stimuler la participation

- Placez devant la classe un microscope optique, des jumelles et une loupe. Demandez aux élèves ce que ces articles ont en commun. (Ils servent tous à grossir l'image des objets.)
- Demandez aux élèves d'écrire le nom d'un objet qu'ils pourraient examiner avec chacun de ces instruments. Par exemple, le microscope permet d'examiner les petits organismes dans l'eau d'un étang; les jumelles permettent d'observer les oiseaux; la loupe permet d'examiner des insectes ou des roches.
- Expliquez-leur qu'ils vont approfondir dans cette section leur connaissance du microscope optique.

### 2 Explorer et expliquer

- Demandez aux élèves d'examiner la figure 1 de leur manuel et de lire le nom des différentes composantes du microscope. Montrez-leur un microscope réel. Montrez du doigt chacune des parties et demandez-leur de les nommer, puis expliquez-en la fonction. Pour plus de renseignements sur cette stratégie, consultez la rubrique **Vers la littératie** à la page 33 de ce guide.
- Expliquez aux élèves les mesures de sécurité à respecter lorsqu'ils manipulent le microscope. Faites-en la démonstration. Insistez sur le fait que les microscopes sont fragiles, que plusieurs pièces peuvent se briser facilement et qu'ils doivent être manipulés avec précaution.
- Demandez aux élèves d'examiner le tableau présenté dans leur manuel. Attirez leur attention sur les trois lentilles objectives et la puissance de chacune. Encouragez les élèves à faire eux-mêmes le calcul du grossissement pour vérifier les renseignements contenus dans le tableau.
- Demandez aux élèves de réaliser l'activité **Sciences en action : Simuler le champ de vision d'un microscope**.

## SCIENCES EN ACTION : SIMULER LE CHAMP DE VISION D'UN MICROSCOPE

### Objectif

- Les élèves simuleront le champ de vision d'un microscope.

### À noter

- Distribuez des compas aux élèves qui souhaitent s'en servir pour tracer des cercles de 5 cm de diamètre.
- Lorsqu'ils placent le cercle devant leurs yeux, rappelez-leur que 30 cm correspondent à la longueur d'une règle. Assurez-vous qu'ils maintiennent la même distance entre le cercle et leurs yeux pour chaque étape de la marche à suivre.
- Au lieu du cercle formé par le pouce et l'index, ils pourraient aussi utiliser une feuille de papier roulée en forme de tube pour simuler le champ de vision.
- Reportez les élèves à la section 2.B.6. de *La boîte à outils*, « Observer », pour les aider à tracer leurs dessins.

### Suggestions de réponses

- A.** Exemple de réponse : Je voyais une moins grande partie de l'objet, mais plus de détails.
- B.** Exemple de réponse : Je voyais une plus grande partie de l'objet, mais moins de détails.
- C.** Plus le grossissement du microscope est grand, plus la portion de l'objet examiné est petite, mais on voit plus de détails de cette portion. C'est comme si on se rapprochait de l'objet. Plus le grossissement est faible, plus la portion de l'objet examiné est grande, mais on ne voit pas autant de détails. C'est comme si on s'éloignait de l'objet.

- Une fois que les élèves ont terminé l'activité **Sciences en action**, demandez-leur d'expliquer la différence entre les deux champs de vision de la figure 3 de leur manuel. (Le grossissement des cellules du foie à la figure 3(a) est inférieur à celui de la figure 3(b). À la figure 3(b), on voit une plus petite partie de la même zone, mais plus en détail.)

### 3 Approfondir et évaluer

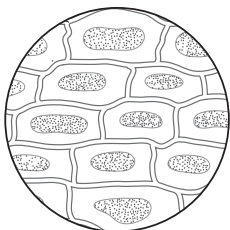
- Expliquez aux élèves qu'ils vont utiliser le microscope pour étudier les cellules tout au long du chapitre.
- Demandez-leur de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

#### Occasions d'évaluation

À partir de leur expérience à l'activité **Sciences en action**, vous pouvez demander aux élèves d'écrire un court rapport sur le champ de vision d'un microscope. Vous pouvez utiliser la Grille d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », pour évaluer la qualité de leurs explications.

### VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : L'image ne ressemble pas à de la peau humaine. Quel type de microscope a été utilisé pour obtenir cette image ? Que représentent les cercles noirs dans l'image ? Que représente le cylindre rouge ?
2. Cela lui permet de repérer rapidement la zone qui l'intéresse dans le champ de vision, au lieu de perdre du temps à la chercher avec la lentille à haute puissance.
3. Le champ de vision est le cercle de lumière visible quand on regarde dans l'oculaire d'un microscope.
4. C'est la vis micrométrique qui devrait être utilisée. Si on utilise la vis macrométrique, on risque de briser la lame et d'endommager la lentille objective. Les lentilles de puissance moyenne et à haute puissance sont plus proches de la lamelle que la lentille de faible puissance, et l'ajustement à l'aide de la vis macrométrique risquerait d'amener la lentille contre la lame.
5. Exemple de réponse : Je débrancherais le microscope et j'enroulerais soigneusement le cordon électrique autour de la potence du microscope. Ensuite, je le soulèverais en plaçant une main sur la potence et l'autre sous le pied. Je m'assurerais de le tenir droit en tout temps. Puis, je l'apporterais dans l'armoire de rangement et je le déposerais délicatement sur l'étagère.
6. Voici un exemple de dessin biologique.



la cellule

400 ×

#### Vers la littératie

#### Fais une pause et réfléchis

- Dites aux élèves qu'il est important de s'arrêter pour réfléchir après avoir lu un texte ou examiné une image, pour s'assurer d'avoir bien compris ce qu'ils viennent de lire ou de voir.
- Examinez la figure 1 avec la classe et lisez le texte ensemble. Demandez ensuite aux élèves : *Connaissez-vous les différentes parties du microscope optique et comment elles fonctionnent ?* Indiquez du doigt le diaphragme et expliquez-leur qu'il contrôle la quantité de lumière qui atteint le spécimen. Demandez s'il y a des volontaires pour nommer et décrire les fonctions des autres parties.
- Rappelez-leur de continuer à utiliser ces connaissances pendant la lecture de cette section.

**Outils +**

- À partir de la liste des mesures de sécurité pour l'utilisation du microscope optique à la section 4.3 du manuel de l'élève, formulez, représentez sous forme de diagramme, ou dictez, pour chacune des mesures, un énoncé auquel les élèves peuvent répondre par vrai ou faux. (« Lorsqu'on regarde à travers la lentille oculaire, il faut fermer l'œil qui n'est pas vis-à-vis de la lentille. ») Inscrivez (ou dictez) ces questions sur des bandes de papier et distribuez-les aux élèves regroupés en équipes de deux ou quatre. Dans chaque équipe, tour à tour, les élèves choisissent une question au hasard et la posent aux membres du groupe. L'élève qui répond doit justifier sa réponse. (« Faux ; il faut garder les deux yeux ouverts pour ne pas se fatiguer la vue. ») Les membres du groupe peuvent alors compléter ou corriger la réponse, s'il y a lieu.

**Défis +**

- Les élèves que cela intéresse peuvent faire une recherche sur l'histoire du développement du microscope optique. Ils peuvent notamment se renseigner sur les scientifiques et les découvertes qui ont contribué au développement du microscope. Faites-leur préparer une affiche ou une brève présentation des résultats de leurs recherches, qu'ils pourraient présenter à la classe.

**Élèves en français langue seconde****FLS**

- Les élèves en FLS peuvent éprouver des difficultés avec le vocabulaire utilisé pour discuter du grossissement et d'autres concepts étudiés dans cette section. Donnez-leur des cartes avec des illustrations des termes dont ils pourraient avoir besoin, tels que « plus gros », « plus petit » et « rond ». Vous pouvez aussi leur permettre de répondre aux questions à partir d'une liste de mots.

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

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer le grossissement et comment il s'applique au microscope optique ;
- nommer les consignes de sécurité pour l'utilisation du microscope ;
- définir le « champ de vision » et expliquer pourquoi il change lorsqu'on passe d'une lentille de haute puissance à une lentille de puissance plus faible ;
- faire un dessin biologique détaillé.