

Le microscope optique

La plupart des cellules sont trop petites pour être vues à l'œil nu. L'observation des cellules à l'aide du microscope optique a grandement contribué à l'avancement de nos connaissances à leur sujet. Ce type de microscope est communément appelé « microscope optique » parce qu'il utilise des lentilles et une source lumineuse pour grossir le spécimen observé. Le microscope optique est le plus commun et le plus polyvalent des microscopes utilisés aujourd'hui (figure 1). Il est facile à utiliser et relativement abordable.

VERS LA LITTÉRATURE

Fais une pause et réfléchis

Après avoir pris connaissance des éléments d'un schéma, c'est une bonne idée de faire une pause et de réfléchir à ce que tu as lu. Demande-toi :

« Est-ce que je connais les composantes d'un microscope optique et leur fonctionnement ? »

revolver porte-objectifs : Le revolver pivote et permet de changer les lentilles objectives.

lentilles objectives : Ces lentilles grossissent le spécimen. Il y a généralement trois lentilles objectives : une lentille objective de faible puissance, une lentille objective de puissance moyenne et une lentille objective à haute puissance.

diaphragme : Le diaphragme peut être réglé pour contrôler la quantité de lumière qui atteint le spécimen.

source lumineuse : Il s'agit soit d'une ampoule électrique, soit d'un miroir. Pour pouvoir observer un spécimen à travers un microscope optique, le spécimen doit être traversé par un rayon lumineux.

lentille oculaire (oculaire) : C'est la lentille à travers laquelle tu regardes pour observer le spécimen. La lentille oculaire grossit le spécimen.

vis macrométrique : Ce dispositif permet de faire une mise au point de moyenne précision sur l'image du spécimen. La vis macrométrique doit être utilisée seulement avec la lentille objective de faible puissance.

vis micrométrique : Ce dispositif est utilisé pour faire une mise au point de grande précision sur le spécimen après la première mise au point à l'aide de la vis macrométrique.

platine et valets : La platine soutient la lame et comporte une ouverture centrale par laquelle la lumière peut traverser la lame. Les valets maintiennent la lame en place.

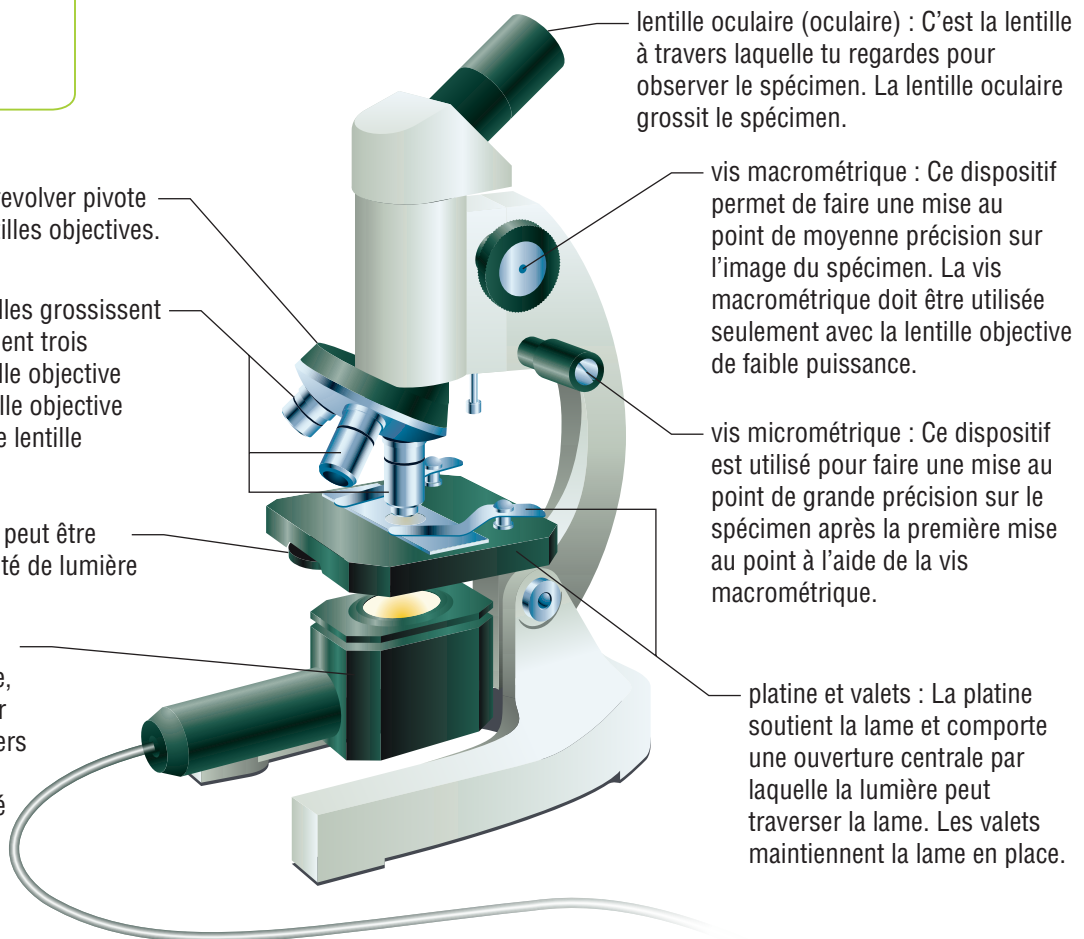



Figure 1 Les composantes d'un microscope optique

Grossissement

Les microscopes, les loupes, les jumelles et certains miroirs courbés nous permettent de grossir l'image de spécimens. Le **grossissement** désigne le degré auquel l'image d'un spécimen est grossie. En microscopie, le grossissement d'un spécimen est réalisé à l'aide d'un système de lentilles. Le degré auquel l'image d'un spécimen est grossie peut être exprimé par un nombre. Une loupe grossissante avec un pouvoir de grossissement de $2 \times$ fera apparaître un spécimen deux fois plus grand que sa taille réelle.

grossissement : degré auquel l'image d'un spécimen est grossie

Les microscopes optiques utilisent deux types de lentilles pour grossir le spécimen – une lentille oculaire et des lentilles objectives. La lentille oculaire grossit généralement 10 fois ($10\times$). En général, les trois lentilles objectives grossissent le spécimen 4 fois (lentille de faible puissance), $10\times$ (lentille de puissance moyenne) et $40\times$ (lentille à haute puissance). Le grossissement total se calcule en multipliant le grossissement de la lentille oculaire par celui de la lentille objective utilisée (tableau 1). 

Pour t'exercer à calculer le grossissement total :



Tableau 1 Calculer le grossissement total

Grossissement de la lentille oculaire	Grossissement de la lentille objective	Grossissement total (grossissement de la lentille oculaire \times grossissement de la lentille objective)
$10\times$	$4\times$ (lentille de faible puissance)	$40\times$
$10\times$	$10\times$ (lentille de puissance moyenne)	$100\times$
$10\times$	$40\times$ (lentille à haute puissance)	$400\times$

Mesures de sécurité pour l'utilisation du microscope optique

Le microscope optique est un instrument fragile qui doit être manipulé de manière sécuritaire. Voici quelques conseils à garder en tête :

- Tiens toujours le microscope à la verticale. Si tu dois le déplacer, utilise tes deux mains : place l'une de tes mains sous le pied et l'autre sur la potence (figure 2). Pose le microscope près du centre du bureau ou de la table où tu comptes l'utiliser.
- Fais très attention lorsque tu manipules les lames. Elles peuvent se briser si elles tombent.
- Lorsque tu utilises la lumière du soleil comme source de lumière, assure-toi que le rayon ne passe pas directement à travers le microscope.
- Lorsque tu observes un spécimen au microscope, garde les deux yeux ouverts pour éviter de te fatiguer la vue.
- Lorsque tu ranges le microscope, assure-toi de mettre en place la lentille objective de faible puissance et d'abaisser la platine. Cela t'évitera d'égratigner la lentille objective accidentellement avec une lame lorsque tu reprendras le microscope pour l'utiliser de nouveau.
- Utilise la vis macrométrique uniquement avec la lentille de faible puissance. Utilise la vis micrométrique avec les lentilles de puissance plus élevée.
- Utilise le microscope dans un endroit sec. Tes mains aussi doivent être sèches lorsque tu utilises le microscope.
- N'oublie pas de débrancher le microscope en tirant directement sur la fiche et non sur le cordon électrique. Enroule soigneusement le cordon électrique autour de la potence du microscope avant de le ranger à sa place.



Figure 2 Pour transporter un microscope, il faut placer une main sous le pied et l'autre sur la potence.

champ de vision : portion visible d'un spécimen observé à travers l'oculaire d'un microscope optique

Champ de vision du microscope

Lorsque tu regardes à travers la lentille oculaire d'un microscope, tu vois une zone circulaire à l'intérieur de laquelle l'image agrandie d'un spécimen peut être observée. Cela s'appelle le **champ de vision**. Le diamètre du champ de vision diminue lorsque tu utilises une lentille plus puissante pour observer le spécimen. Le grossissement total augmente et les composantes du spécimen apparaissent plus grandes (grossies), et la portion du spécimen que tu observes diminue. La figure 3 montre deux photos de cellules d'un foie humain vues à travers un microscope optique. À la figure 3a, les cellules sont grossies à faible puissance (grossissement total de $50\times$), tandis qu'à la figure 3b, elles sont grossies à puissance élevée (grossissement total de $600\times$). Vois-tu la différence entre les deux champs de vision ?

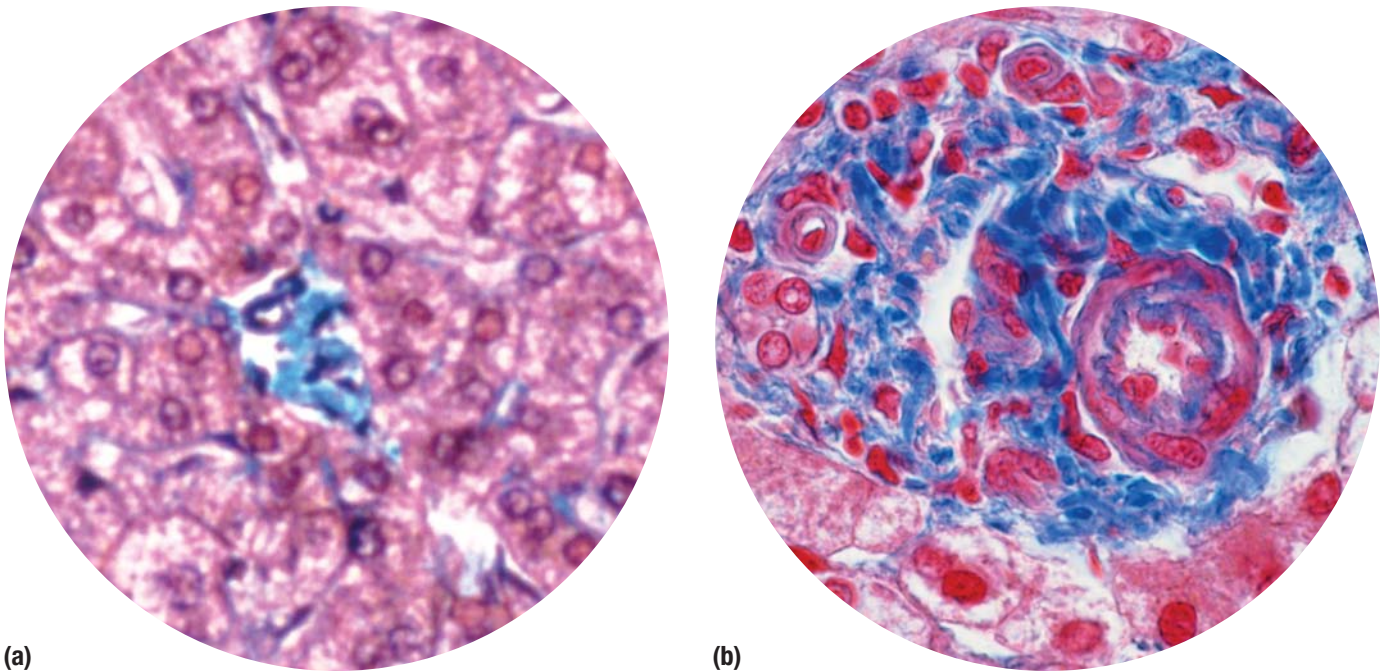


Figure 3 (a) Cellules d'un foie humain grossies $50\times$ (b) Cellules d'un foie humain grossies $600\times$

Puisqu'il est possible d'observer une portion plus grande d'un spécimen avec une lentille de faible puissance, les scientifiques utilisent ce type de lentille pour balayer l'image d'un spécimen. Lorsqu'ils repèrent une portion qui leur paraît intéressante, ils remplacent la lentille de faible puissance par une lentille plus puissante pour l'observer plus en détail.

Cellule végétale

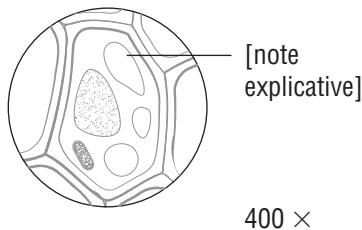


Figure 4 Les scientifiques utilisent des traits et le pointillage pour mettre en évidence les détails dans leurs dessins.

Dessins biologiques

Pour noter des observations avec précision, les scientifiques dessinent un cercle qui représente le champ de vision. Ensuite, ils dessinent dans ce cercle ce qu'ils voient au microscope. À côté du cercle, ils inscrivent le grossissement total. Ils tracent aussi des lignes droites et horizontales pour relier les structures visibles à des notes explicatives. Les dessins biologiques sont tracés à coups fermes, brefs, et sont généralement en deux dimensions. Pour que le dessin reste clair, les scientifiques utilisent le pointillage plutôt que le coloriage pour mettre en évidence certains détails (figure 4).



HABILETÉS : exécuter, observer, analyser, communiquer

Dans cette activité, tu vas simuler le champ de vision d'un microscope en te servant du pouce et de l'index.

Matériel : crayon, papier, règle

1. Sur une feuille de papier, trace trois cercles de 5 cm de diamètre chacun et numérote-les (1, 2 et 3).
2. Choisis un objet à observer dans ta classe qui se trouve à au moins 2 m de distance et à hauteur de tes yeux.
3. Forme un cercle avec tes doigts en faisant se toucher ton pouce et ton index (figure 5).



Figure 5 Étape 3

4. Place ton cercle à 30 cm de ton œil droit ou gauche. Pendant que tu regardes à travers le cercle avec un œil, centre l'objet visé. La portion visible de l'objet se trouve dans ton champ de vision. Dessine ce que tu vois dans ton champ de vision dans le cercle numéro 1 sur ta feuille.
 5. Rapproche-toi de ton objet en faisant deux pas dans sa direction. Garde le cercle formé par tes doigts à la même distance de ton œil. Dessine ce que tu vois dans ton champ de vision dans le cercle numéro 2 sur ta feuille.
 6. Éloigne-toi prudemment de ton objet en faisant quatre pas vers l'arrière, toujours en gardant ton cercle à distance égale de ton œil. Dessine ce que tu vois dans ton champ de vision dans le cercle numéro 3 sur ta feuille.
- A. Qu'est-il arrivé à l'image de l'objet dans ton champ de vision à mesure que tu t'en rapprochais?
- B. Qu'est-il arrivé à l'image de l'objet dans ton champ de vision à mesure que tu t'en éloignais?
- C. Quels liens peux-tu faire entre les étapes de cette activité et les variations du grossissement total et du champ de vision lorsque tu observes un spécimen au microscope à travers des lentilles de différentes puissances?

Avant l'invention du microscope optique, il était presque impossible d'observer les détails d'une cellule. L'observation des cellules est importante parce qu'elle permet de comprendre notre santé et celle de notre environnement. Dans la section suivante, tu vas apprendre à utiliser le microscope optique, cet instrument puissant.

Activité de fin d'unité

Comment pourrais-tu mettre en pratique tes nouvelles connaissances sur le microscope quand tu feras l'Activité de fin d'unité? Quels concepts importants de la présente section t'aideront plus particulièrement?



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Retourne à l'image de la peau présentée en début d'unité (aux pages 2 et 3). Quelles sont les idées qui te viennent à l'esprit en regardant l'image? Quelles questions te poses-tu à propos de cette photo?
2. Pour observer un spécimen, une ou un scientifique fera le premier réglage en utilisant la lentille de faible puissance, puis passera à un degré de grossissement supérieur. Explique pourquoi.
3. Qu'est-ce que le « champ de vision »?
4. Lorsque tu observes un spécimen à travers la lentille de moyenne puissance, quel dispositif de mise au point devrais-tu utiliser pour faire la mise au point sur l'image? Pourquoi?
5. Rédige un paragraphe détaillé sur la marche à suivre pour ranger un microscope une fois que tu as terminé de l'utiliser.
6. Fais un dessin biologique du spécimen de la figure 6. Tiens pour acquis que la photo a été prise à l'aide d'un microscope qui a permis d'obtenir un grossissement total de 400 ×.

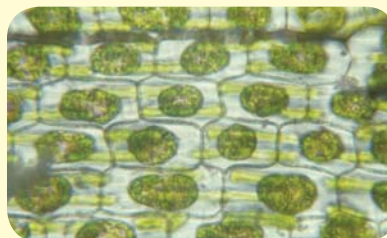


Figure 6