

Quel microscope choisir ?

Vous avez cerné vos objectifs et longuement réfléchi à votre engagement !

Vous disposez d'un certain budget !

MAIS, n'oubliez pas que :

Vous devez encore tenir compte de certains critères pour fixer votre choix définitif !

Il vaut mieux prévoir et réfléchir longuement qu'assumer des regrets tardifs !

ALORS, voici encore quelques dernières remarques pratiques issues de notre expérience personnelle, ... et qui sont simplement informatives...

- Le microscope monoculaire existe encore sur le marché, mais il est devenu désuet car son grand inconvénient est la fatigue générée par l'usage d'un seul œil.
- Notre choix va sans hésitation vers le microscope binoculaire.
- Il est intéressant de réfléchir à la possibilité d'un système trinoculaire, si on envisage l'usage d'un appareil photo (argentique ou numérique), ou d'une caméra vidéo à brancher directement sur le microscope.
à Il faut savoir que depuis l'apparition sur le marché de l'appareil photo numérique, la photo microscopique devient d'une facilité quasi enfantine ... et les fichiers générés sont encore plus facilement envoyés aux quatre coins du monde, grâce au réseau Internet.
- Il est impératif de choisir un modèle à platine d'observation horizontale, sinon nous serons gênés par les déplacements du milieu d'observation liquide de la préparation.
- Dans une configuration normale, on utilise des oculaires 10x ainsi que les objectifs suivants : 10x, 20x, 40x (60x) et 100x à immersion, ce qui donne des grossissements de l'ordre de 100, 200, 400 (600) et 1.000x.
- Pratiquement, nous avons pu constater que la recherche de grossissements de l'ordre de 1.500x à 2.000x n'apporte pas grand chose sur la plupart des microscopes ; des résultats corrects ne sont possibles que sur du matériel de très haut de gamme !
- La qualité des objectifs est très variable :
 - la série achromatique plan est d'un bon rapport qualité – prix
 - Il existe des objectifs de haut de gamme dont un seul coûte plus cher qu'un microscope normal complet ! Vous comprendrez aisément que ce matériel est quasi toujours l'apanage d'institutions scientifiques : rares sont les amateurs qui peuvent se permettre un achat de 40 à 50.000 Euro, pour un loisir !
- la qualité de la source d'éclairage est particulièrement importante (halogène si possible, car les lampes à incandescence donnent une dominante orangée)
- prévoir un coffret de transport solide.

- Il faut aussi tenir compte de la possibilité éventuelle d'y ajouter un tube à dessiner ou une chambre claire, même si ce matériel est de moins en moins utilisé et semble tomber en désuétude, avec l'arrivée des photos numériques.

Des remarques :

à Nous considérons qu'une des premières qualités d'un microscope réside dans l'obligation de ne pas devoir changer la mise au point (ou très peu...) lorsqu'on change d'objectif, en faisant tourner le revolver porte objectifs : c'est, à nos yeux, un critère de choix déterminant !

à N'achetez pas un microscope sans le voir et l'essayer, soit chez le vendeur ou chez une connaissance apte à vous conseiller et n'hésitez pas à demander l'assistance d'un ami, utilisateur chevronné !

LES CONSTITUANTS DU MICROSCOPE :

Nous nous attacherons ici à la description des éléments d'un microscope classique optique, dit « à fond clair » (appelé aussi photonique, car il utilise la lumière, les photons).

1. LA PARTIE MECANIQUE comprend :

- le statif (pied + potence)
- le tube porte oculaires
- le revolver (ou tourelle) porte objectifs

Le statif comporte :

- un pied très lourd qui assure la stabilité de l'ensemble
- une potence qui supporte le tube optique, une platine porte-objets (qui se déplace de gauche à droite et d'avant en arrière à l'aide de molettes) et les boutons de réglage macrométrique et micrométrique, le condenseur mobile

le tube porte oculaires :

- le système binoculaire a remplacé avantageusement le tube monoculaire, car il permet une meilleure vision tout en générant beaucoup moins de fatigue au niveau des yeux
- pour permettre la prise de vues photographiques (argentiques ou numériques), ou l'utilisation d'une caméra vidéo, certains appareils sont munis d'un 3^{ème} tube réservé à cette destination : on parlera alors de microscope trinoculaire !
- l'écartement des 2 tubes oculaires est réglable de manière à s'adapter à l'écartement inter pupillaire de l'utilisateur

le revolver (ou tourelle) porte objectifs :

il s'agit d'une partie mobile pouvant porter de 3 à 5 objectifs de grossissements différents.

2. LA PARTIE OPTIQUE comprend :

- la source de lumière et le diaphragme de champ
- le condenseur et le diaphragme d'ouverture
- les oculaires
- les objectifs

La source de lumière :

- sur les bons microscopes modernes, elle est constituée par une lampe halogène
- **l'éclairage de Köhler** permet d'éclairer tout le champ observé de manière uniforme, au départ d'une source qui n'est pas ponctuelle (filament) à chaque point de l'objet sera éclairé uniformément par l'ensemble des points de la source, et indépendamment de sa structure.
- **un diaphragme de champ** situé à la sortie du système d'éclairage (dans le socle) permet d'ajuster le diamètre de la zone éclairée avec le diamètre de la zone observée

Le condenseur :

- il est monté sur une glissière qui permet d'en régler la hauteur en fonction du grossissement recherché
- il contient également **le diaphragme d'ouverture**, qui va permettre d'élargir ou de resserrer les cônes de rayons lumineux générés par la source d'éclairage
- la qualité de l'image VA DEPENDRE FORTEMENT du bon réglage de ces deux éléments
- on y trouve également un élément mobile dans lequel on peut insérer différents filtres colorés, qui vont augmenter les contrastes
 - à un filtre bleu élimine la dominante orange rougeâtre
 - à un filtre jaune élimine la dominante bleue
 - à un filtre vert élimine la dominante violette
 - à un verre dépoli est utile en cas d'éclairage médiocre, car il égalise la lumière et l'étale, pour obtenir un large cône lumineux

Les oculaires :

- ils jouent le rôle d'une loupe d'excellente qualité et arrivent à corriger les défauts de certains objectifs
- ils portent une inscription numérique précédée de « x » : x10 signifie un grossissement de 10 fois
- il est fortement conseillé de se tourner vers des oculaires à grand champ, qui sont utilisables par les porteurs de lunettes
- nous sommes partisan de l'utilisation d'ocilletons en caoutchouc qui se placent sur les oculaires et permettent d'éviter des entrées de lumière parasite et de reflets
- pour les binoculaires, ils sont positionnés sur un système permettant de régler l'écartement inter pupillaire
- les bons oculaires disposent également d'un réglage dioptrique permettant de récupérer une éventuelle différence d'acuité visuelle
- s'il est fréquent d'effectuer des mesures, il est conseillé de remplacer un oculaire normal par un oculaire micrométrique, permettant, au grossissement x1000, de déterminer un nombre précis de microns (μm) à un micromètre oculaire doit être étalonné à l'aide d'un micromètre objet, lors de la 1^{ère} utilisation

Les objectifs :

- ils se placent à demeure sur la tourelle et présentent des grossissements différents
- leur rôle consiste à fournir une image non déformée et agrandie de l'objet observé
- ce sont sans doute les éléments les plus importants et les plus déterminants lors d'un achat
- ils portent des inscriptions très intéressantes :
exemple : 160/0,17 – 100/1,25
 - 160 mm est la longueur du tube optique
 - 0,17 est l'épaisseur recommandée pour la lame porte objet
 - 100 est la valeur du grossissement
 - 1,25 est l'ouverture numérique (notion complexe qui sort du cadre de cet article)

MODUS OPERANDI pour la réalisation d'une observation type au microscope photonique à fond clair
--

1. mettre sous tension le système d'éclairage
2. ouvrir en grand les diaphragmes de champ (dans le socle) et d'ouverture (dans le condenseur)
3. positionner la préparation sur la platine
4. régler l'écartement inter pupillaire (on ne doit voir qu'une seule image, unique et circulaire)
5. régler les dioptries des oculaires
6. mettre au point avec l'objectif x10 par exemple
7. régler l'intensité lumineuse à l'aide du potentiomètre (une lumière trop vive fatigue grandement la vue et réduit fortement le temps d'observation possible)
8. régler le diaphragme de champ
9. régler la hauteur du condenseur (plus le grossissement est important, plus il doit être près de la préparation)
10. régler le diaphragme d'ouverture
11. placer éventuellement un filtre coloré
12. placer une gouttelette d'huile sur la préparation pour utiliser l'objectif à immersion
13. avec les objectifs x40 et supérieurs, il est impératif d'utiliser uniquement la molette de déplacement micrométrique, sous peine d'écraser la préparation et de polluer la lentille de l'objectif (les objectifs de bonne qualité sont munis d'une tête rétractable qui permet d'éviter cette grave erreur de manipulation)

REMARQUES :

- tous les réglages mentionnés ci-dessus concernent un microscope de laboratoire ou de recherche. Certains dispositifs n'existent pas sur les microscopes de moindre qualité !

- si vous utilisez de l'huile d'immersion synthétique, il n'est pas nécessaire de nettoyer à chaque fois l'objectif à immersion
- TRES IMPORTANT : après usage du microscope, le coiffer de la housse prévue à cet effet, car la poussière est son pire ennemi ; il faudra veiller à ce que les lentilles des oculaires, du condenseur et de la source d'éclairage soient vierges de toute particule !