

Types de microscopes

Construction d'un microscope classique

Les microscopes classiques de table se composent d'un pied qui sert à ce que le microscope reste stable sur la table. De nombreux microscopes de laboratoire intègrent une unité lumineuse qui envoie une lumière homogène sur la platine à travers un miroir défecteur et une ouverture de sortie de lumière. Ce type d'éclairage indirect de l'objet a comme avantage que la chaleur émise par la source de lumière ne traverse pas l'objet. Les microscopes plus modernes intègrent des lampes LED de lumière froide, qui évite justement que la lumière chauffe l'échantillon.



Au-dessus du pied se trouve le support, où se fixe la platine et le porte-échantillons. Avant que la lumière ait atteint la préparation, elle se focalise à travers la lunette du condensateur.

Une mécanique précise permet de régler à travers une roue la distance entre la platine et l'objectif, ce qui permet à l'utilisateur d'obtenir une image nette.

Types d'oculaires (monoculaire, binoculaire, triloculaire)

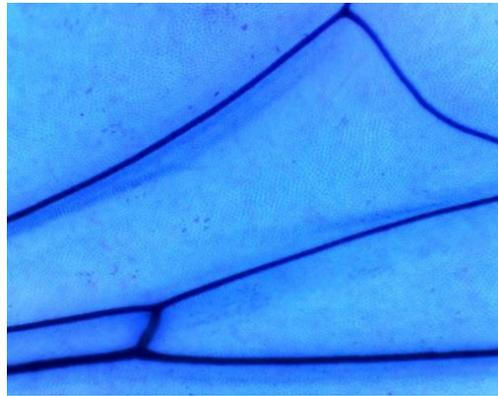
L'oculaire est la partie la plus haute du microscope qui se trouve situé sur la partie supérieure du tube. Le tube se situe entre l'objectif et les oculaires, en créant une image intermédiaire réelle à la fin du tube. Sur les microscopes de lumière transmise, l'échantillon est normalement montré comme une image homogène. La contemplation de cette image se réalise à travers d'oculaires. Les microscopes plus anciens ou plus simples disposent normalement d'un seul oculaire (monoculaire). Cependant, ils existent des modèles binoculaires qui disposent de deux oculaires pour pouvoir observer l'échantillon avec les deux yeux. L'image de la préparation se divise en deux parcours optiques identiques, ce qui fait que la contemplation est bidimensionnelle, comme avec le monoculaire. Il ne s'agit pas d'un microscope stéréo qui permet de contempler une image en 2 dimensions.

Les microscopes triloculaires s'utilisent lorsqu'il est nécessaire de visualiser l'image sur l'écran. L'avantage est que vous pouvez disposer l'unité électronique sur un troisième tube sans avoir à se passer de visualiser l'image avec les deux yeux.

Types de microscopes

Il existe différents types de microscopes que nous souhaitons expliquer en détail.

Microscope de lumière transmise



Les microscopes de lumière transmise servent à contempler des préparations transparentes et très fines. Au plus la préparation est fine, au plus vous pourrez l'observer avec précision. Cependant, vous pouvez utiliser les microscopes de lumière transmise pour voir la surface d'échantillons de corps opaques, comme par exemple, des granulés ou des dépôts. Dans ces cas-là, la préparation s'observe comme un jeu de lumière et d'ombres. Sur ces types de microscopes le rayon de lumière est normalement projeté d'en bas, en traversant la préparation lorsqu'elle est transparente. Si vous souhaitez bien contempler les préparations spéciales qui sont disposées sur la platine, il est recommandé d'utiliser un microscope inversé. Sur ces types de microscopes, l'éclairage est du haut vers le bas. La microscopie inversée s'utilise avec fréquence dans l'hydrogéologie,

l'hydrobiologie et la médecine. Etant donné que le type de construction implique que la distance entre l'objet et l'objectif soit assez grand, cela rend possible la contemplation de préparations plus épaisses.

Microscope de lumière réfléchi (microscope optique)

Sur ce type de microscope, la préparation s'éclaire de la partie supérieure à travers de l'objectif ou de façon latérale. La lumière réfléchi sur la préparation est captée par l'objectif. Grâce à cette technique, il est possible d'utiliser des préparations opaques ou épaisses. Les microscopes de lumière réfléchi s'utilisent fréquemment dans la microscopie de fluorescence ou dans la minéralogie.



Microscope stéréoscopique (microscope optique)

Les microscopes stéréoscopiques sont principalement des microscopes de lumière réfléchi. La préparation est en général éclairée de la partie supérieure ou inférieure. La plupart des microscopes stéréoscopiques permettent d'éclairer aussi de la partie inférieure.

Les microscopes stéréoscopiques se différencient d'autres microscopes car ils disposent de deux entrées de lumière séparées, qui sont rangées dans un angle déterminé. Chaque entrée de lumière intègre son propre objectif et oculaire. Certains microscopes stéréoscopiques intègrent une lunette d'augmentation intégrée devant l'objectif.

Microscope de fluorescence (microscope optique)

Ici s'utilise en général un colorant fluorescent sur l'échantillon à travers une lumière avec une longueur d'onde déterminée depuis l'extérieur. Le colorant fluorescent émet la lumière. Cette lumière dispose d'une longueur d'onde plus grande que la lumière excitatrice (Stokes Shift). Dans la trajectoire du rayon, la lumière fluorescente peut être séparée de la lumière excitatrice à travers des filtres optiques et la renvoyer à l'oculaire ou à la caméra. La limite de résolution d'un microscope de fluorescence peut être très en-dessous d'un microscope optique conventionnel, ce qui permet de contempler avec précision les structures d'une cellule ou les processus de cellules vives.

Microscope confocal

Ce type de microscopie est une forme particulière de la microscopie optique ou fluorescente. Dans ce cas, des sections optiques très fines sont scannées et une image tridimensionnelle se compose. Etant donné que chaque section est une image très nette, une image 3D très bien mise au point est obtenue.

Microscope STED (Stimulated Emission Depletion) (Microscope de fluorescence)

Ce type de microscopie est une méthode plus récente que la microscopie de fluorescence, avec laquelle il est possible de contourner la limite de résolution définie par Abbe. L'avantage est qu'en comparant avec un microscope optique conventionnel, la limite de reproduction est supérieure, ce qui permet de focaliser avec plus de netteté des détails de structures. Avec le microscope STED vous obtenez une meilleure résolution qu'avec un microscope laser conventionnel. En octobre 2014, le chercheur Stefan Hell a été récompensé avec le prix Nobel de la chimie par ses travaux de recherche avec le microscope STED.

Microscope électronique

Dit d'une façon simple, la microscopie électronique utilise un faisceau d'électrons au lieu de lumière. Comme vous le savez, ceux-ci disposent d'une longueur d'onde beaucoup plus courte que la lumière visible, et une plus grande résolution est obtenue dans la plage des structures atomiques. Il existe une grande variété d'électrons. Nous indiquons ici seulement les plus communs.

Types de microscopie électronique

Microscope électronique de transmission (TEM)

Dans ce cas, un objet est irradié par des électrons. Les microscopes TEM (microscopes électroniques de transmission) sont comme les microscopes de lumière transmise, où l'absorption joue un rôle important. Actuellement la résolution obtenue est d'environ 0,05 nm.

Microscope électronique à balayage (REM), Scanning Elektron Microscopy (SEM)

Ici est dirigé un faisceau d'électrons finement concentré dans une réticule déterminée sur l'échantillon métallisé. Les électrons secondaires (contraste) émis depuis la surface se mesurent comme un signal et se convertissent en une image optique. Pour atteindre un faisceau d'électrons non-interrompu, la mesure se réalise dans un grand vide.

Microscope de force atomique, AtomicForceMicroscopy (AFM)

Cette méthode sert à présenter une présentation superficielle. L'échantillon est palpé dans un réticule prédéfini par une pointe affilée fixée à un ressort à lames. Grâce à la force nucléaire, la distance se maintient constante à la surface. La déformation du ressort à lames est captée par la réflexion du faisceau de lumière laser par un capteur optique, et présenté par lignes. Selon la rugosité à vérifier, vous pouvez détecter des différences dans une plage de 0,1 à 10 nm.

Microscope à balayage à effet tunnel, ScanningTunnellingMicroscopy (STM)

Dans la microscopie à effet tunnel se présente la surface à travers la mesure du flux du courant entre la pointe conductrice et l'échantillon qui est aussi conducteur. Les échantillons qui ne sont pas conducteurs doivent être métallisés avec de l'or, du graphite ou du chrome. Dans ce cas, la surface est aussi palpée dans un réticule prédéfini.

Microscope à rayons X

Dans la microscopie à rayons X, les rayons X sont utilisés comme source de radiation. Grâce à la longueur d'onde plus courte des rayons X par rapport à la lumière, la résolution obtenue est plus élevée. Un grand avantage de la microscopie à rayons X est que les échantillons peuvent être plus épais qu'en utilisant des microscopes électroniques. Il ne demande pas que la surface soit conductrice, ni une coloration du matériel biologique, ni une utilisation d'un substrat ni de couper l'échantillon de façon très fine.