

UTILISATION DE MATERIEL D'OBSERVATION

Le réel peut être observé à l'aide de différents instruments grossissants : loupe à main, loupe binoculaire, microscope optique en lumière naturelle et microscope optique polarisant.

A/ utilisation de la loupe binoculaire

La **loupe binoculaire** est un instrument d'optique donnant une image agrandie et en relief de l'objet observé, car l'observation est effectuée à travers deux oculaires donc avec les deux yeux.

Elle permet d'observer des objets qui peuvent être épais et ne demandent aucune préparation, la mise au point se faisant par une molette qui déplace le tube le long de la colonne.

Cet instrument ne demande, de la part de l'utilisateur, aucune connaissance spécifique pour observer dans les détails le monde qui nous entoure : plantes, minéraux, fossiles, insectes.

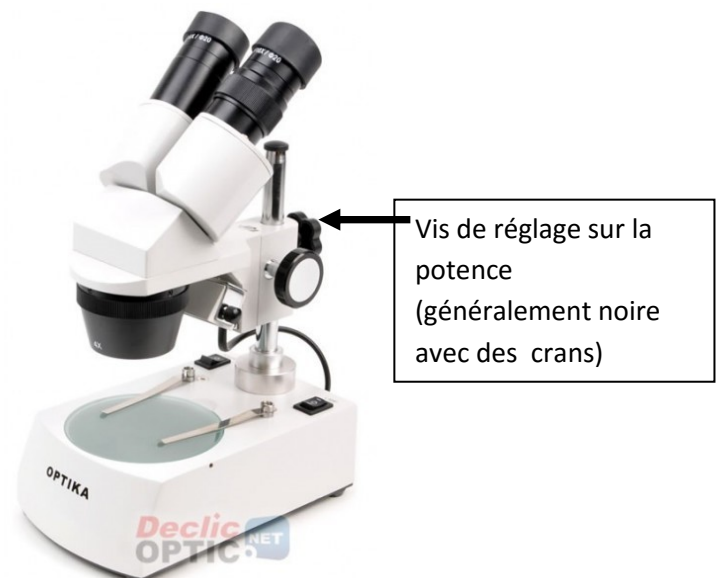
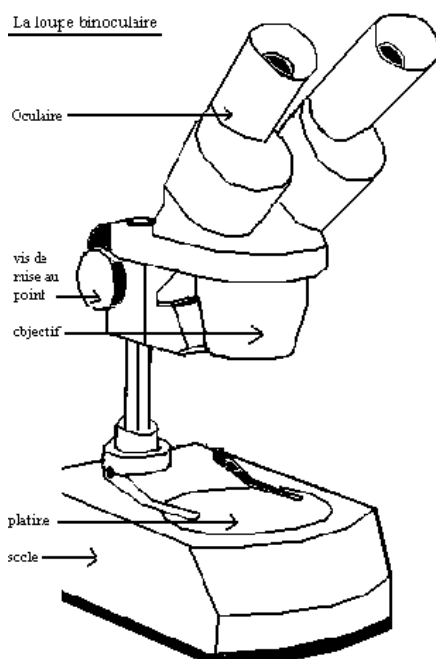
La loupe binoculaire a un grossissement de 10 à 100 fois. Exemple : Oculaire 10x avec un Objectif 4x, le calcul du Grossissement est de $10 \times 4 = 40$ fois

1) Préparer la loupe :

- La loupe binoculaire est prise sans mouvement brusque par la potence (ou poignée) avec une main, et placer l'autre main sous le socle.
- Placer la loupe au centre de la table/paillasse, face à soi
- Placer l'objet sur le socle.
- Les loupes sont souvent équipées d'une lampe intégrée avec deux puissances d'éclairage.

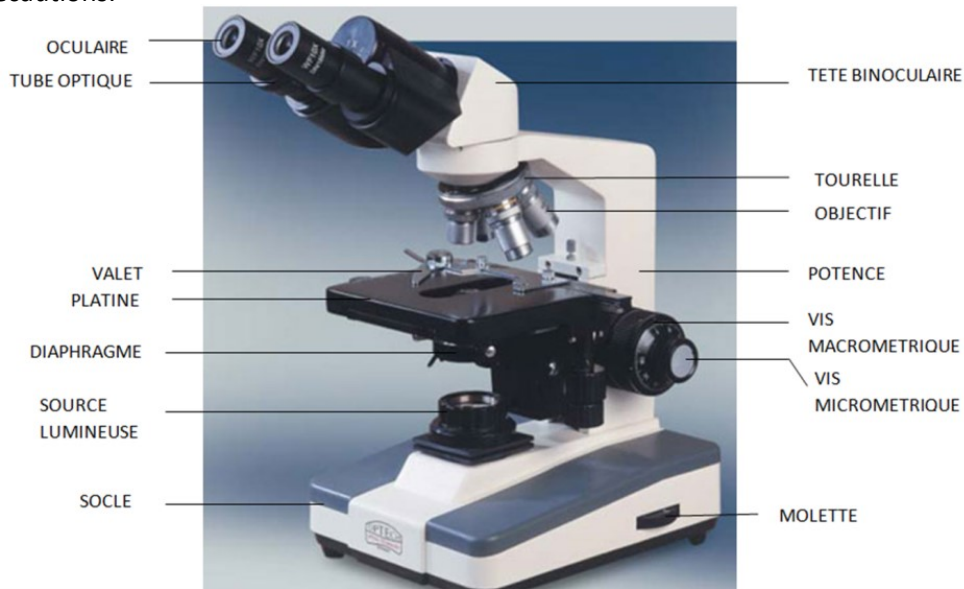
2) Observer :

- si l'objet à observer est épais la loupe doit être en position haute. Si au contraire l'objet est fin, la loupe doit être en position basse : dévisser la vis de réglage et montez ou descendez la loupe binoculaire en fonction des besoins, resserrer la vis de réglage.
- Adapter l'écartement des oculaires à votre vue.
- Régler la netteté en tournant la vis de netteté tout en gardant les yeux contre les oculaires.
- Il existe 2 objectifs : $\times 2$ et $\times 4$. Il est possible de changer l'objectif en tournant le faisant tourner sur lui-même.
- Bouger l'objet avec vos mains jusqu'à ce que vous l'aperceviez.
- Ranger : Eteindre la lumière, enlever l'objet puis débrancher la loupe, enrrouler le fil.



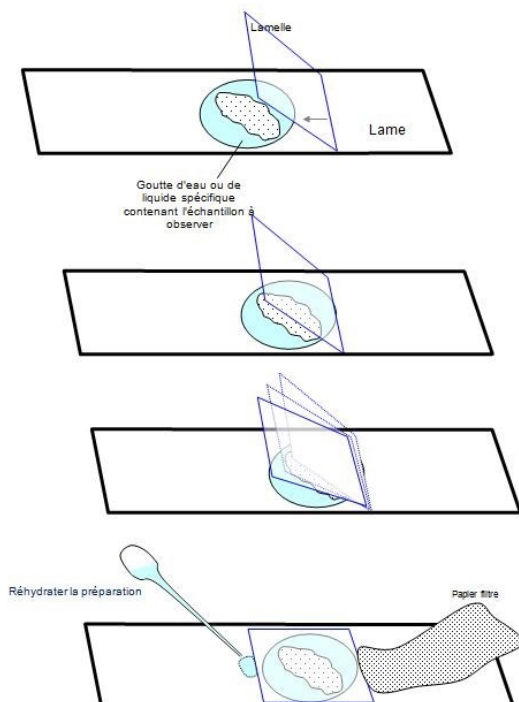
B/ utilisation du microscope optique en lumière naturelle

Le microscope optique est un instrument d'optique qui permet de grossir l'image d'un objet de petites dimensions (microscopique) afin qu'il soit observable par l'œil humain. Il est utilisé en SVT, pour observer les cellules, les tissus, en pétrographie pour reconnaître les roches. Le microscope est un outil fragile qui doit être manipulé avec beaucoup de précautions.



Réalisation d'une préparation microscopique : On ne peut pas observer des "objets" de n'importe quelle taille sous un microscope optique : l'objet doit être très fin. Il est toujours placé sur une lame dans une goutte de liquide. L'ensemble s'appelle une préparation microscopique. Elle se réalise comme suit :

- Mettre une goutte d'eau ou de colorant au centre de la lame mince.
- L'objet à traverser doit être mince de façon à être correctement traversé par la lumière.
- Déposer et étaler correctement l'objet à observer dans votre goutte d'eau ou colorant.
- Déposer délicatement la lamelle par-dessus : la tenir entre deux doigts, poser d'abord un bord contre la goutte puis lâcher pour que la lamelle écrase la goutte et l'étale.
- Essuyer le surplus d'eau ou de colorant à l'aide d'une feuille d'essuie tout.



PREPARATION MICROSCOPIQUE (<i>Réaliser</i>)
Prélèvement correct de l'objet (et coloration(s) respectée(s))
Objet fin, entièrement recouvert par la lamelle
Préparation propre (sans liquide au-delà de la lamelle, ni trace)
Liquide de montage occupant toute la lamelle sans bulle gênante
Paillasse nettoyée et matériel rendu prêt à l'emploi pour le suivant

L'observation de la préparation microscopique :

1) Installation du microscope :

- Le microscope est pris sans mouvement brusque par la potence (ou poignée) avec une main, et placer l'autre main sous le socle.
- Placer le microscope potence face à soi, en sécurité au centre de la table.
- Descendre la platine au maximum
- Tourner l'oculaire vers soi et placer le plus petit objectif (objectif rouge/ $\times 4$) dans l'axe de la lampe en tournant la tourelle porte-objectifs, en effet une observation débute toujours par une observation au plus petit grossissement.
- Vérifier l'état de la batterie et au besoin branchez un transformateur.

2) Réglage de la lumière.

- Allumer la lumière en appuyant sur l'interrupteur.
- L'intensité de celle-ci ne doit être ni trop forte ni trop faible (régler avec la molette d'intensité)
- La largeur du faisceau de lumière doit être maximale : utiliser le diaphragme.
- Vérifier le réglage de la lumière à chaque changement d'objectif !

3) L'observation :

- Placer la préparation microscopique sur la platine de telle façon que la partie de la lame que vous désirez observer soit placée sous l'objectif.
- Bien fixer la lame avec les valets et remonter la platine à son maximum.
- Faire la netteté = mise au point = obtenir une image nette en plaçant votre œil contre l'oculaire, normalement vous ne voyez rien. Tout en laissant l'œil contre l'oculaire, tourner la vis macrométrique pour faire descendre la platine jusqu'à ce que vous voyiez une image. Si l'image disparaît c'est que vous êtes descendu trop loin il faut alors remonter doucement le plateau.
- Trouver une zone intéressante. Pour trouver une zone intéressante, il faut déjà savoir ce que l'on cherche.
- Après avoir fait la netteté au petit grossissement, garder l'œil sur l'oculaire et bouger tout doucement la lame avec la main ou se servir des vis de déplacement de la platine si le microscope en est équipé. Le but est de trouver une zone intéressante et de la placer le plus au centre possible (la pointe/aiguille noire doit indiquer sur la zone intéressante).
- Vérifier que tous les réglages (zone observée, luminosité et netteté) sont corrects au petit grossissement.
- Changer l'objectif en plaçant le moyen objectif (objectif jaune/ $\times 10$) dans l'axe de la lampe en tournant la tourelle porte-objectifs sans modifier les réglages !
- Vous pouvez encore utiliser la vis macrométrique pour le réglage mais attention ! l'amplitude de mouvement sera plus réduite qu'avec le grossissement $\times 4$.
- Changer l'objectif en plaçant le gros objectif (objectif bleu/ $\times 40$ ou 60) dans l'axe de la lampe en tournant la tourelle porte-objectifs sans modifier les réglages ! Si ça bloque, appelez le professeur.
- Ne touchez surtout plus à la vis macrométrique, réglez la netteté uniquement avec la vis micrométrique en la tournant un ou deux tours dans un sens ou dans l'autre. Si vraiment vous ne parvenez pas à faire la netteté, recommencez au petit grossissement.
- Choisir le grossissement le plus adapté à l'objet observé. Une fois le bon objectif choisi, la netteté faite, appelez le professeur pour qu'il vérifie et évalue votre travail.
- Calculez le grossissement utilisé.

4) Rangement : éteindre la lumière, puis débrancher le microscope. Replacer le plus petit objectif dans l'axe de la lampe. Enlever la lame de la platine. Repositionner le microscope tel qu'il a été trouvé : fil débranché, platine descendue, rangé dans l'armoire à l'emplacement indiqué.

MICROSCOPE (Réaliser)
Préparation fixée par des valets
Réglage optimal de l'éclairage et du contraste
Choix du grossissement adapté
Mise au point nette
Région favorable à l'observation centrée sur le champ
Microscope prêt à l'emploi pour le suivant

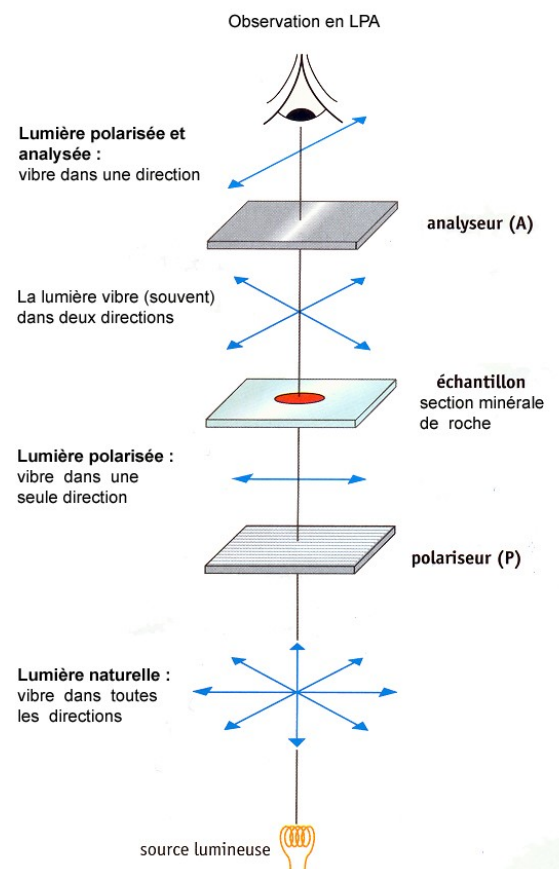
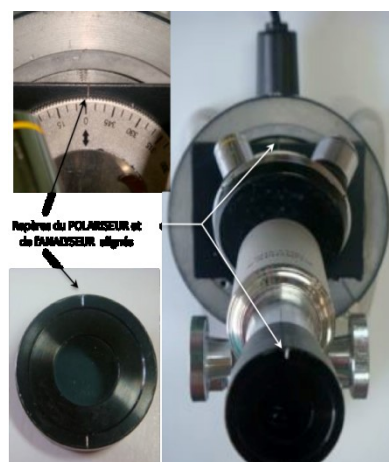
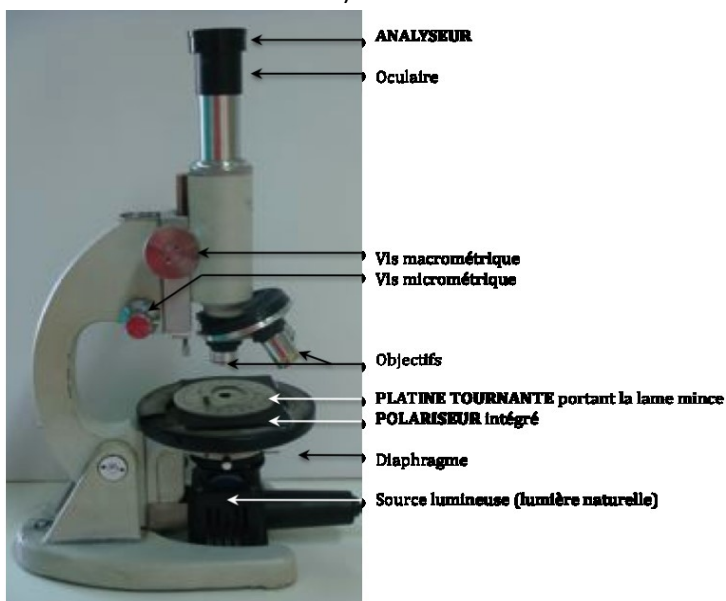
Problèmes rencontrés	Solutions proposées
J'ai changé de grossissement et je ne vois plus rien	Reprenez le plus petit objectif pour recentrer l'objet
L'objet observé est trop éclairé et peu net	Diminuez la quantité de lumière en fermant le diaphragme
L'objet observé est dédoublé ou à moitié caché	Tournez La tourelle porte objectif jusqu'au « clic » qui signale son bon enclenchement
Je vois que du noir	Vérifiez que vous avez allumé le microscope
J'observe rien	Vérifiez que l'objet à observer est placé dans le champ de vision, sinon déplacez légèrement votre lame tout en observant
J'observe des ronds noirs	Ceux sont des bulles d'air, déplacez légèrement la lame tout en observant
Comment calculer le grossissement de l'observation ?	Il suffit de multiplier le grossissement de l'oculaire ($\times 10$) par celui de l'objectif sélectionné : ($\times 4$; 10 ; 20 ; 40 ; 60 ou 100)

C/ utilisation du microscope optique polarisant

Le microscope polarisant permet de déterminer les éléments d'une roche (minéraux) et leur distribution dans l'espace. L'observation microscopique d'une roche nécessite la réalisation préalable d'une **lame de roche** quasi-transparente (0,03 mm soit 30 μm d'épaisseur) par découpe à la scie de macro-échantillons de roches, puis ponçage.

Le **microscope polarisant** diffère du microscope optique de biologie car il possède :

- une **platine tournante** à faire tourner durant l'observation pour la détermination des minéraux
- un **polariseur** et un **analyseur** qui polarisent la lumière que dans un seul plan (c'est-à-dire ne la laisse pas vibrer dans toutes les directions).



PREPARATION DU MATERIEL :

1. **Placer** la potence devant soi, **brancher** le microscope et l'**allumer**.
2. **Vérifier l'état** du microscope : diaphragme ouvert, tube optique relevé et objectif de plus faible grossissement enclenché, bon état de fonctionnement des vis de réglage.
3. **Installer l'analyseur** de telle manière que son repère soit aligné avec celui du polariseur ; ainsi, en l'absence de minéraux, aucune lumière ne passe (extinction complète dans l'oculaire), le polariseur et l'analyseur sont dits **croisés** (perpendiculaires) ; ils doivent toujours être disposés ainsi, **seule la lame mince pourra tourner grâce à la platine**.
4. **Installer la lame mince** de roche et procéder pour la mise au point comme pour un microscope optique.

Etude en lumière polarisée non analysée (LPNA)

L'observation s'effectue **avec le polariseur sans l'analyseur**. Elle donne accès à :

- **la texture de la roche :**
 - entièrement cristallisée (minéraux jointifs) : **texture GRENUE** (roche plutonique)
 - contenant des cristaux et du verre : **texture MICROLITIQUE** (roche volcanique)
 - possédant un sens d'orientation préférentiel des minéraux (roche métamorphique)
- **la détermination des minéraux par :**
 - leur **FORME** (globulaire, allongée, en baguette, ...)
 - leur **COULEUR NATURELLE** (Biotite : marron ; Glaucothane : bleue)
 - leur **RELIEF** (si le minéral a l'air d'être au dessus de la lame, on dit qu'il a un fort relief ; ex : grenat - s'il semble être au même niveau que les autres il a un faible relief ; ex : quartz).
 - leur **ALTERATION** : le quartz est inaltérable, il apparaît limpide ; d'autres minéraux sont altérés par les conditions de surface, ils apparaissent sales (feldspaths) ou craquelés (olivine)
 - leurs **CLIVAGES** : microfractures (les amphiboles ont 2 clivages qui se croisent à 120°, les pyroxènes ont 2 clivages à 90°).

Etude en lumière polarisée et analysée (LPA)

L'observation s'effectue avec le polariseur et l'analyseur. Elle permet la détermination des minéraux par :

- leurs **MACLES** : juxtaposition au sein d'un même minéral de plages sombres et claires (ex : zébrures noire et blanche caractérisant les plagioclases)
 - les **TEINTES DE POLARISATION** : en LPA, de nouvelles couleurs apparaissent ; on ne détermine pas les minéraux d'après leur couleur car le simple fait de tourner la platine change les couleurs, mais par leur ordre de polarisation : **1^{er} ordre (couleurs "pâles") ; 2^{ème} ordre (couleurs "vives")**
- Certains minéraux sont **isotropes** c'est à dire qu'ils ne laissent pas passer la LPA et apparaissent toujours **noirs** (ex : toute structure non cristallisée comme le **verre** ; le grenat).

RANGEMENT : rendre le microscope prêt à l'emploi pour l'utilisateur suivant :

- **Remonter le tube optique, remettre** l'objectif de faible grossissement en position d'observation
- **Enlever** la lame et la **poser à l'abri**. Ranger l'analyseur. **Eteindre** la lampe, **détacher et ranger** le fil électrique. Ranger le microscope dans l'armoire à l'emplacement indiqué
- **Nettoyer** la paillasse.