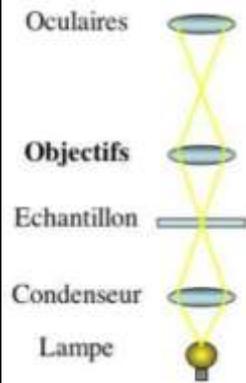
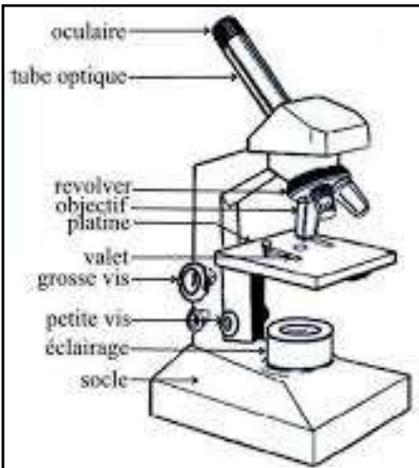


TP1 : Analyse de surfaces par la technique de microscopie

Le microscope optique est le plus connu, le plus ancien, des microscopes, qui utilise :



Principe de fonctionnement:

- Un **objectif** effectue le grossissement primaire et donne une image réelle.
- Un **oculaire** effectue le grossissement secondaire. Il permet à l'œil de former une image virtuelle agrandie de l'image réelle formée par la lentille de l'objectif.
- Un **condenseur** qui concentre la lumière sur l'objet

Pouvoir séparateur ou limite de résolution

Est la plus petite distance séparant deux points voisins que l'on peut distinguer à l'aide du microscope. La limite de détection **D** peut se calculer d'après la formule suivante :

$$\mathbf{D = 0,61 \lambda / n \cdot \sin \alpha}$$

D = pouvoir séparateur

λ = longueur d'onde du rayonnement utilisé

α = demi angle d'ouverture de l'objectif

n = indice de réfraction du milieu transparent qui sépare l'objet de l'objectif

Le pouvoir de résolution est une propriété de l'instrument, et c'est une valeur absolue et théorique.

La résolution sera toujours égale ou inférieure au pouvoir de résolution, et c'est une valeur qui va dépendre des conditions expérimentales d'observation.

Le pouvoir résolutif de l'œil humain correspond à des conditions de vue moyenne est : de 250 μ m

Critère de résolution d'Abbe

Le caractère ondulatoire de la lumière pose des limites dans la taille des détails qui peuvent être observés. Abbe (1893) a montré que le plus petit détail « discernable » correspond à $\frac{1}{2}$ de la longueur d'onde utilisée pour l'observer. Donc la moitié de la longueur d'onde correspond au pouvoir de résolution ultime que peut donner un Instrument.

Microscopie Optique $\lambda = 500 \text{ nm}$ donc sa résolution ultime est $\sim 250 \text{ nm}$

Grossissement limite

Le plus grand grossissement que puisse produire un instrument est limité par la relation suivante:

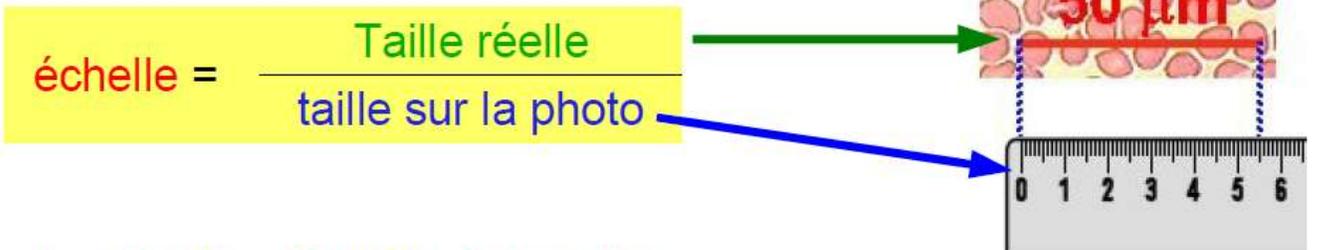
$$\text{Grossissement limite} = \frac{\text{Pouvoir de résolution de l'œil}}{\text{Pouvoir de résolution du microscope}}$$

Ainsi, pour la microscopie optique, avec un pouvoir de résolution de 0.25 μ m. Le grossissement limite (utile) est de :

$$\sim 250\mu\text{m} \div 0.25\mu\text{m} = 1000\text{X}$$

Taille d'un objet photographié

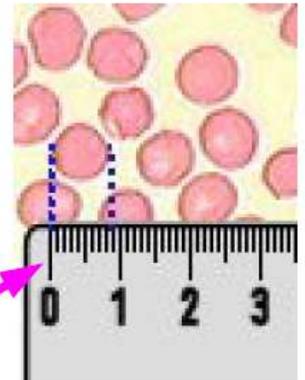
Il faut connaître l'échelle de la photo :



exemple : $\text{échelle} = 50 / 5,5 = 9,1 \mu\text{m}/\text{cm}$

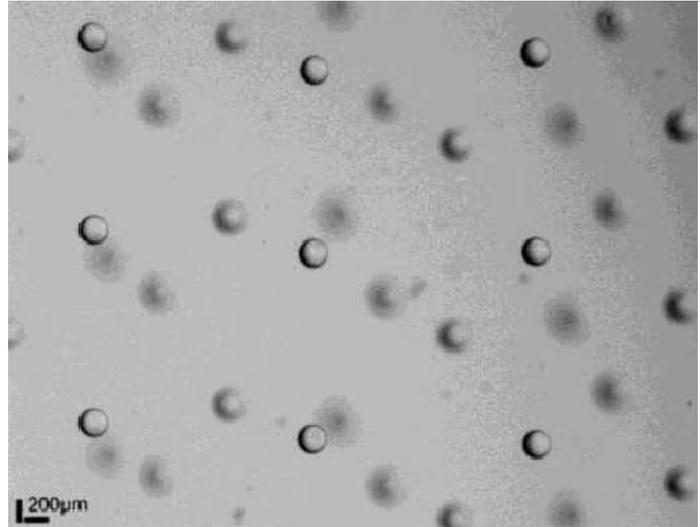
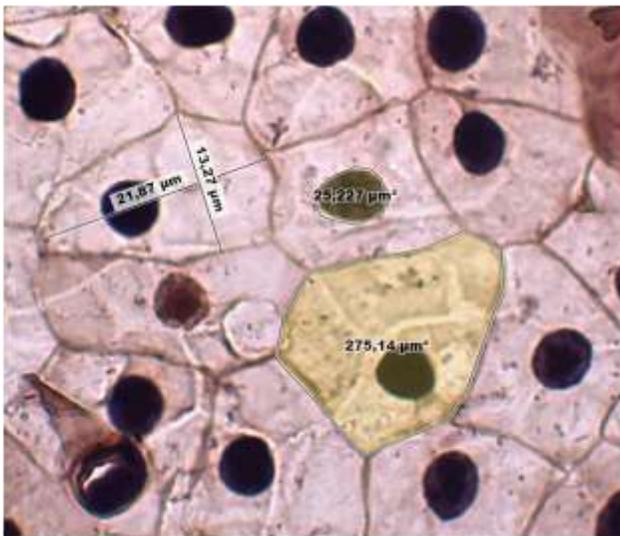
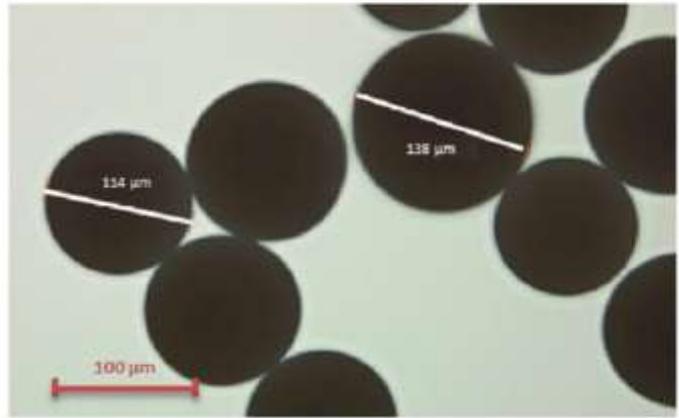
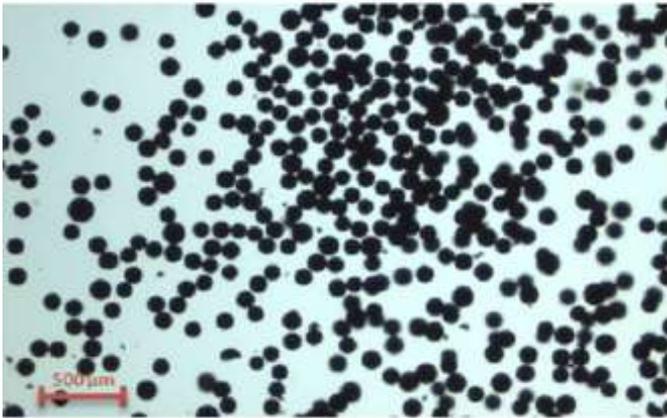
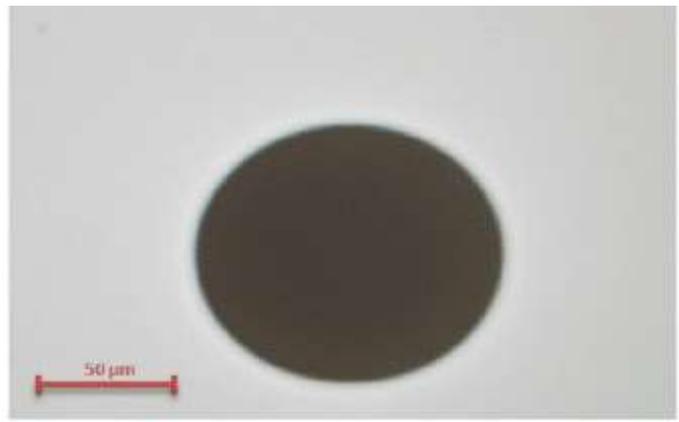
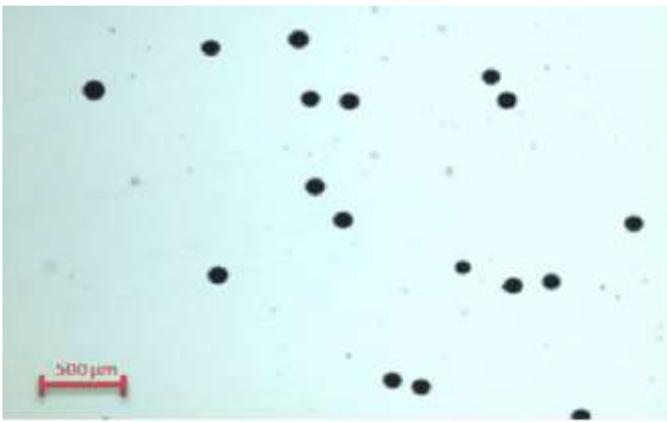
Chaque cm sur la photo représente donc $9,1 \mu\text{m}$ en réalité.

Ensuite, utiliser l'échelle pour calculer la taille de l'objet observé :



$$\text{taille de l'objet} = \text{Taille mesurée sur la photo} \times \text{échelle}$$

exemple : $\text{taille de l'objet} = 0,8 \times 9,1 = 7,3 \mu\text{m}$



Pour chaque cliché :

1. Calculé la dimension réel d'une zone agrandi, de votre choix en précisant votre choix par une bordure de cette zone
2. Calculé le grossissement x.....utilisé pour chaque cliché de microscopie
3. Le quelle de ces clichés est obtenue avec un microscope de très haute résolution (avec justification de calcul)

