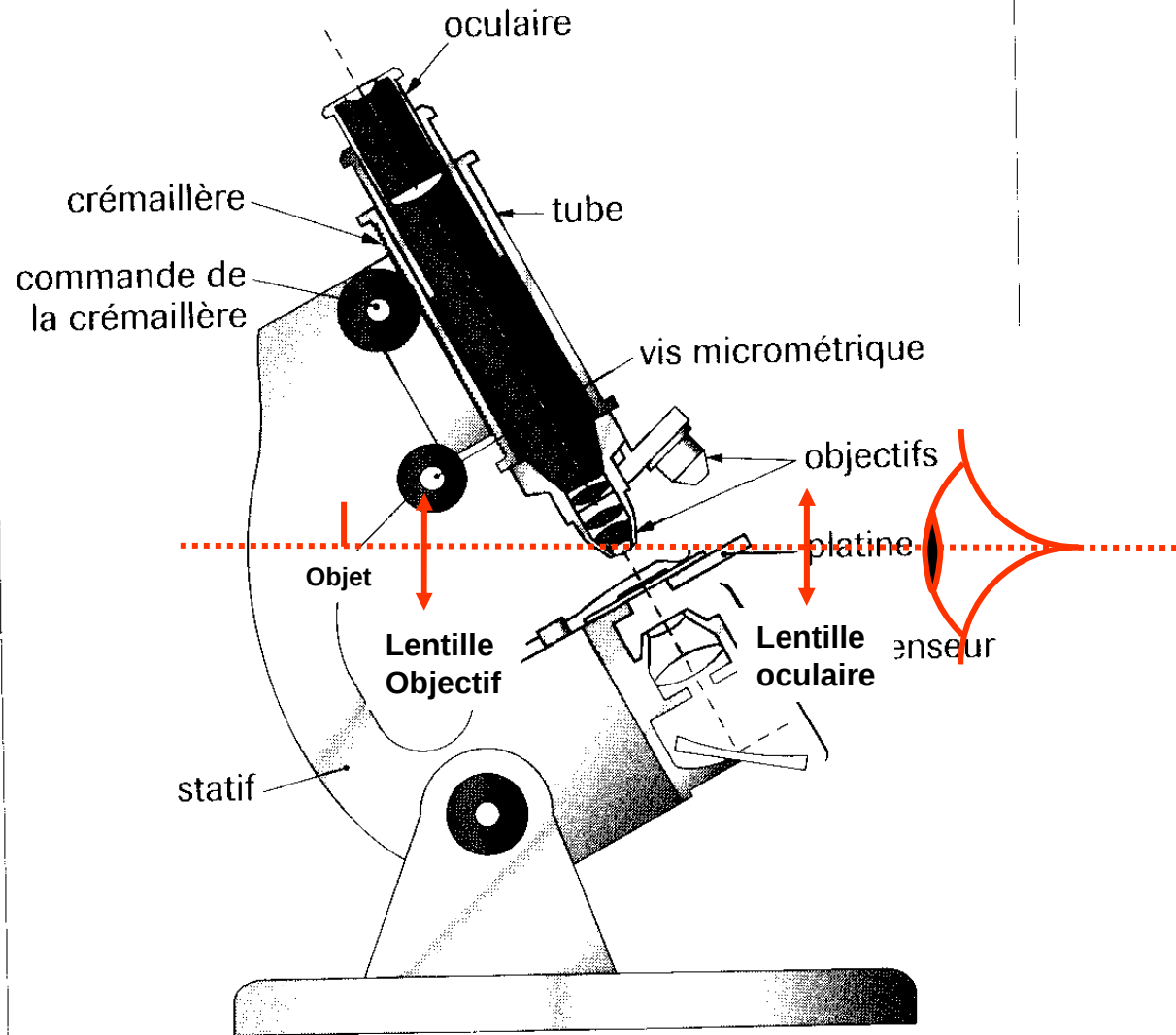


Le microscope

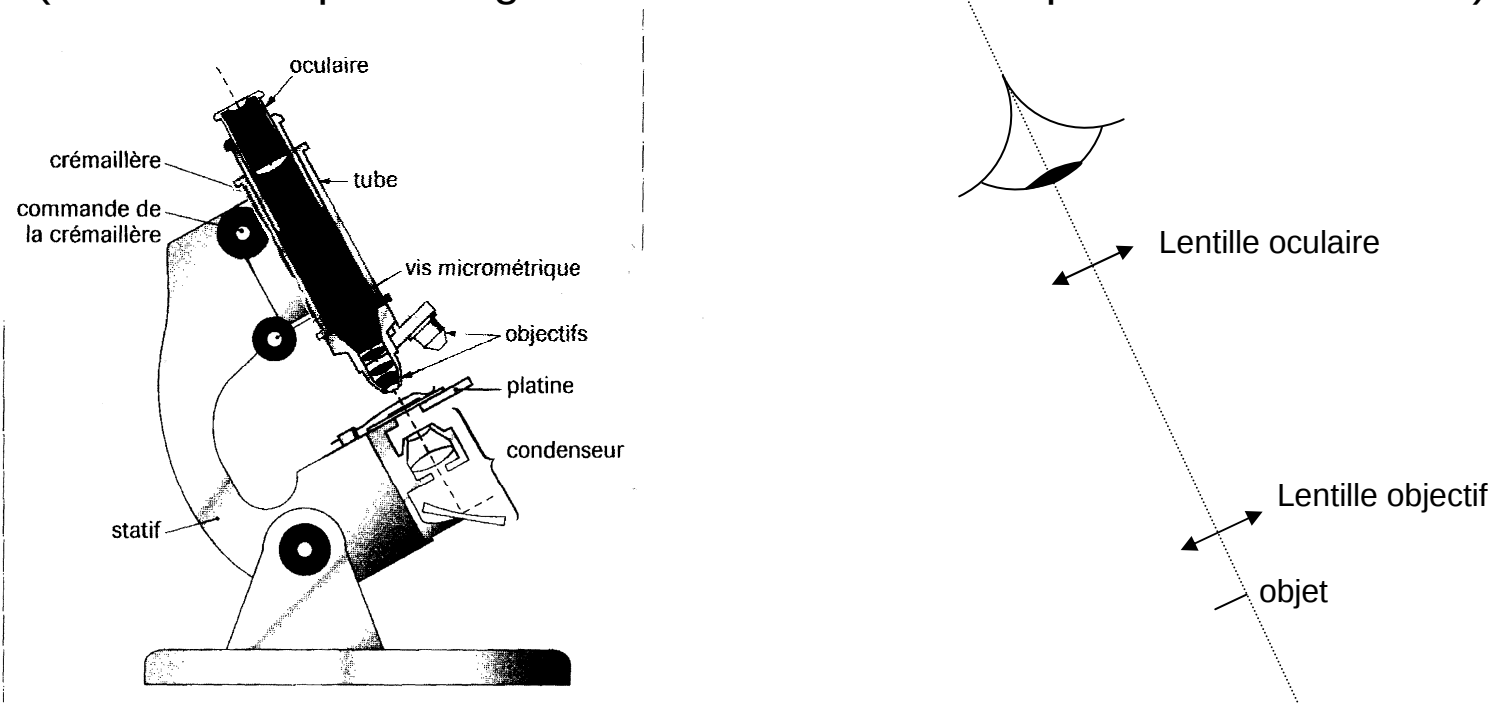
Rédacteur : J.Mourlhou
Lycée Toulouse-Lautrec
31 000 Toulouse

Structure et modélisation



Mise au point

La mise au point consiste en un réglage permettant d'observer l'image de l'objet au travers du microscope sans que l'œil ait à accommoder (c'est-à-dire que l'image au travers du microscope se forme à l'infini)



C'est l'ensemble du tube que l'on déplace par rapport à l'objet :
Les lentilles objectifs et oculaires sont fixes l'une par rapport à l'autre
La distance qui les sépare est donc constante

Caractéristiques du microscope

La distance focale de l'objectif f_1 $f_1 = O_1F'_1$

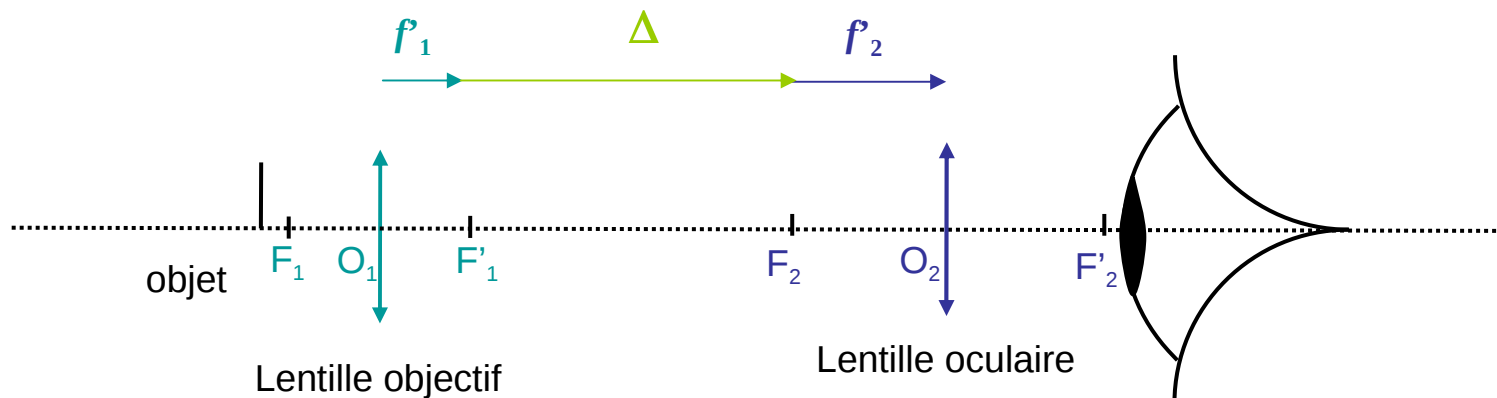
La lentille objectif est de très courte distance focale (f_1 est très petit)

La distance focale de l'oculaire f_2 $f_2 = O_2F'_2$

La lentille oculaire a une distance focale de l'ordre de quelques cm

La distance qui sépare les deux lentilles :

On utilise la distance séparant le foyer image de l'objectif du foyer objet de l'oculaire
cette distance appelée intervalle optique est notée $\Delta = F'_1F_2$



Tracé de rayons avec un microscope réglé pour une observation sans accommoder (image définitive rejetée à l'infini)

L'image définitive est l'image par la lentille oculaire d'une image intermédiaire A_1B_1 (A_1B_1 sert d'objet à la lentille oculaire).

Puisque l'image définitive est rejetée à l'infini, l'image intermédiaire A_1B_1 est située dans le plan focal objet de la lentille oculaire

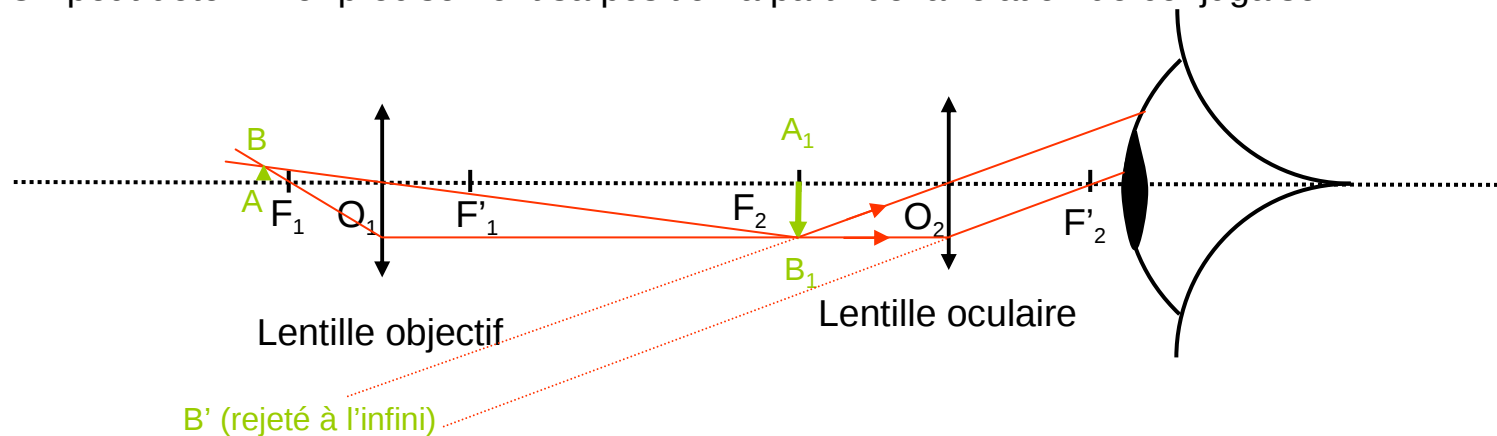
A_1B_1 est l'image par la lentille objectif de l'objet AB

On peut déterminer sa position par construction

L'objet AB est bien sûr très petit (d'où l'utilisation du microscope)

Il est aussi placé très proche du foyer objet de l'objectif

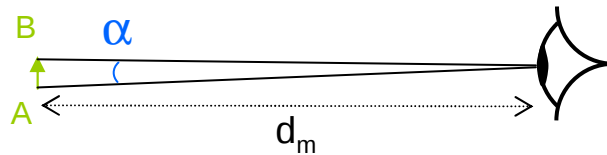
On peut déterminer précisément sa position à partir de la relation de conjugaison



Grossissement d'un microscope

Soit α l'angle sous lequel on voit l'objet AB à l'œil nu

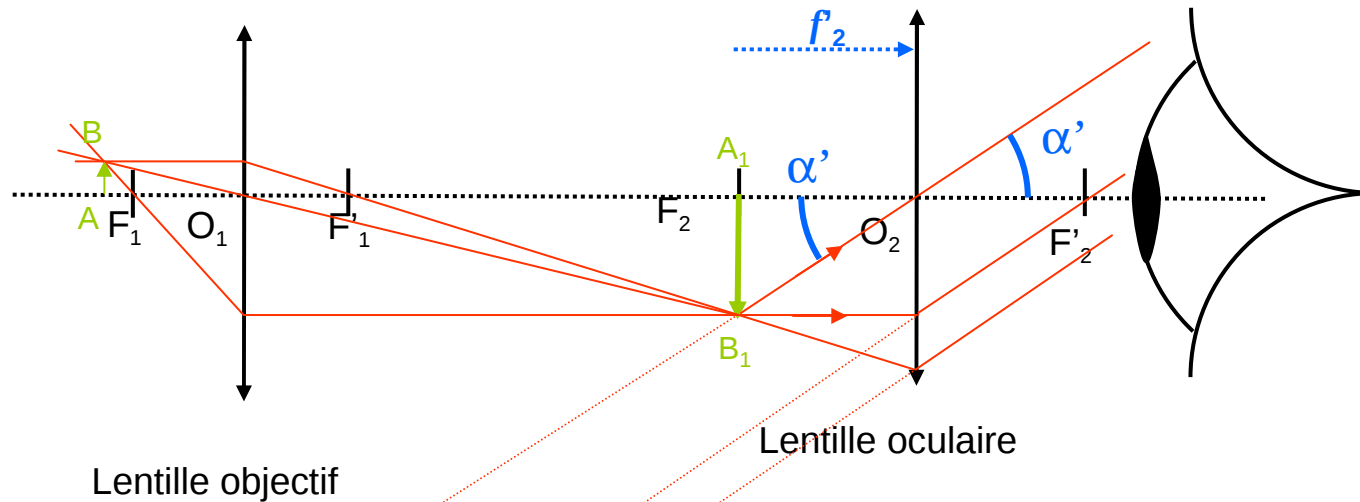
Lorsque l'objet est placé à la distance minimum de vision distincte d_m



Les angles sont petits et exprimés en radian

On obtient $\alpha = \tan \alpha = AB / d_m$

Soit α' l'angle sous lequel on voit A'B' l'image de l'objet AB au travers du microscope

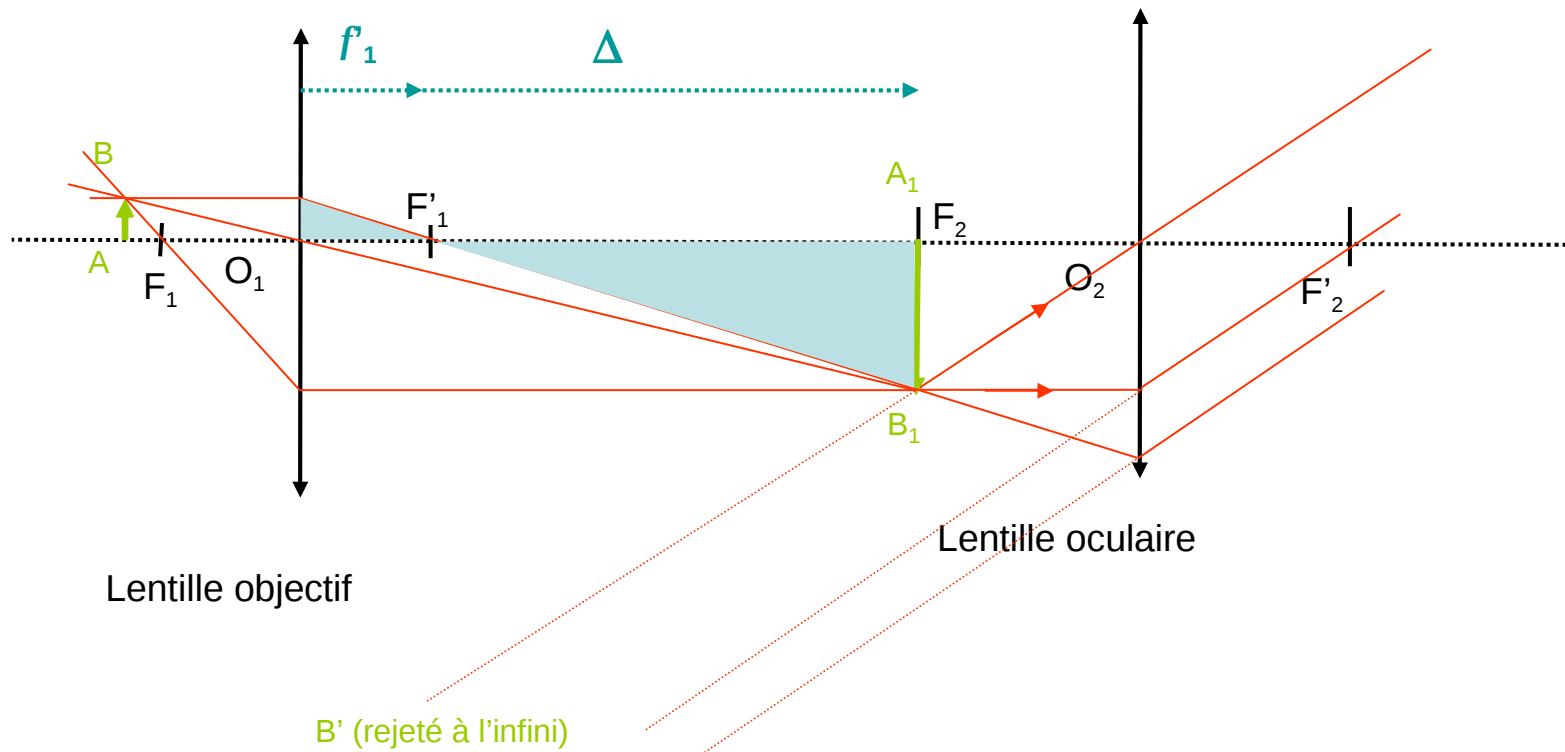


B' (rejeté à l'infini)

Les angles sont petits et exprimés en radian

On obtient $\alpha' = \tan \alpha' = A_1B_1 / f_2$

- Le grossissement est défini par $G = \alpha' / \alpha$
 Or $\alpha' = A_1B_1 / f_1$ et $\alpha = AB / d_m$
 Donc $G = (A_1B_1 / AB) * (d_m / f_1) = \gamma_1 * d_m / f_1$
 Exprimons le grossissement γ_1 de l'objectif



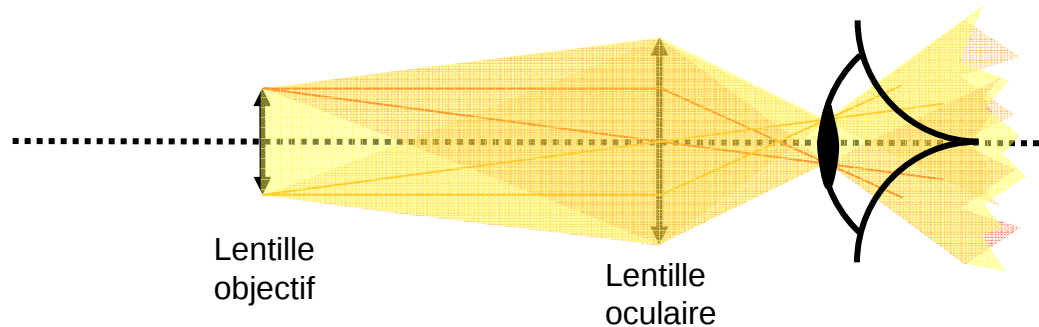
A l'aide du théorème de Thalès on obtient $\gamma_1 = A_1B_1/AB = \Delta/f_1$

Soit finalement $G = (\Delta \cdot d_m) / (f_1 \cdot f_2)$

Où placer son œil pour être dans les meilleures conditions d'observation ?

Cercle oculaire

Il faut placer son œil à l'endroit où le faisceau lumineux est le plus étroit
De façon à ce qu'un maximum de lumière pénètre par la pupille
et qu'ainsi l'image soit la plus lumineuse possible.
Il suffit de raisonner sur les rayons extrêmes.



Il faut placer son œil au niveau du cercle oculaire :

Le cercle oculaire est l'image de la monture de la lentille objectif par la lentille oculaire

On peut déterminer précisément sa position à partir de la relation de conjugaison