

Pouvoir séparateur des instruments optiques

Diaphragme d'ouverture \rightarrow diffraction est présente.

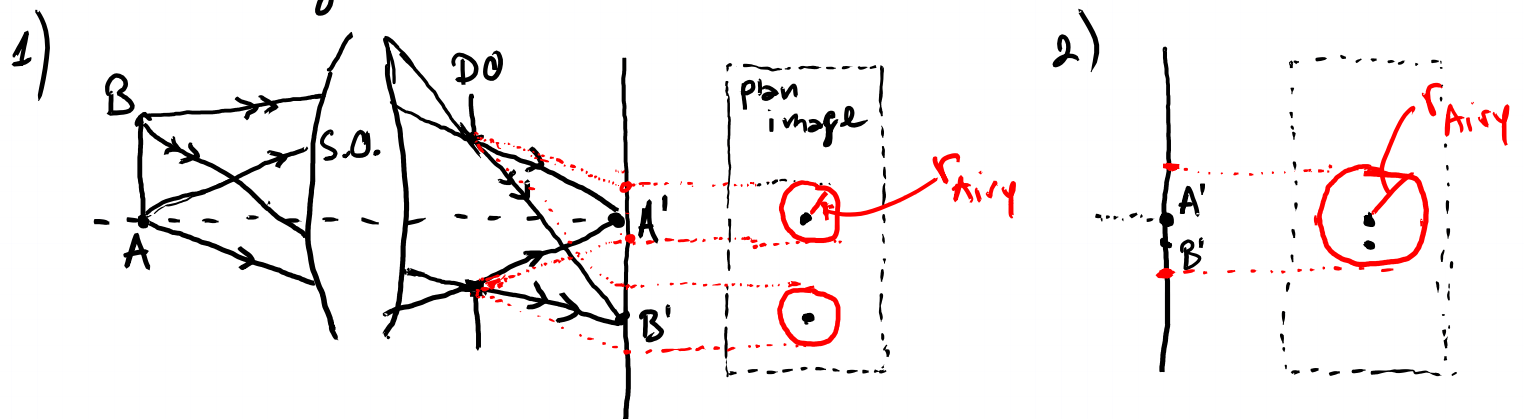
L'image d'un point objet n'est pas ponctuelle.

Le critère de Rayleigh

On considère un objet AB et son image $A'B'$.

La limite de résolution de l'instrument (diffraction) impose une taille minimum d_{\min} pour l'objet AB en dessous de laquelle A' et B' ne seront plus discernables.

On considère que A et B sont discernables si la distance entre A' et B' est supérieure au rayon r_{Airy} des taches d'Airy associées aux images A' et B' .



si $A'B' > r_{\text{Airy}}$: A et B sont discernables

si $A'B' < r_{\text{Airy}}$: A et B sont indiscernables

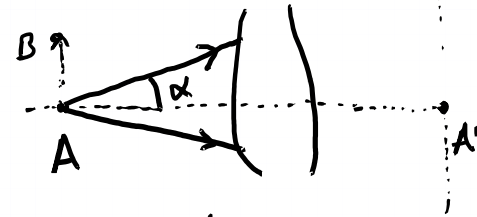
Pouvoir séparateur d'un instrument objectif

L'espace image est situé dans l'air.

On note n l'indice optique de l'espace objet.

La valeur minimale de AB_{\min}^{diff} limitée par la diffraction :

$$AB_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{2n \sin \alpha}$$

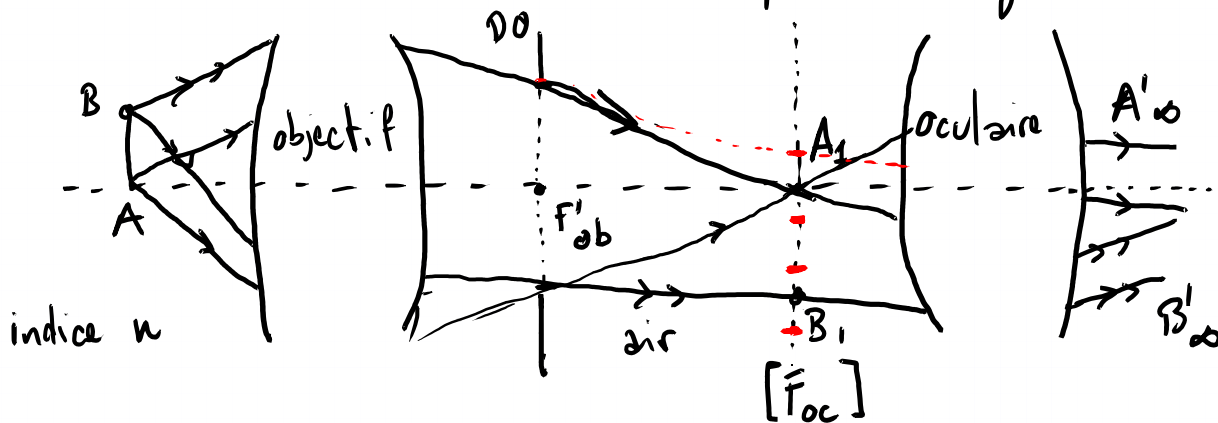


$$2n \sin \alpha = ON$$

↳ Ouverture numérique

Pouvoir séparateur d'un microscope

Le DO est situé dans le plan image de l'objectif.



Pouvoir séparateur exprimé dans l'espace objet :

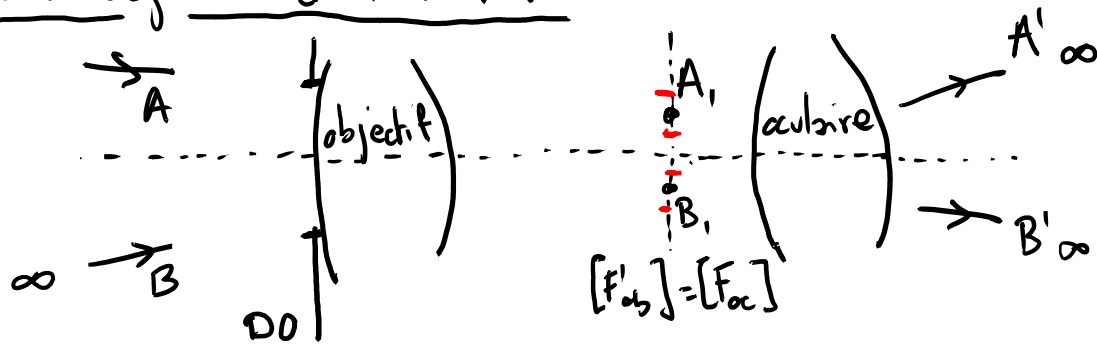
$$AB_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{ON}$$

Pouvoir séparateur dans l'espace image :

$A'B'$ est projetée à l'infini. Le diamètre

$$\text{apparent } \alpha_{\min}^{\text{diff}} = AB_{\min}^{\text{diff}} \cdot P_{\text{microscope}}$$

Pouvoir séparateur d'une lunette afocale pour un objet à l'infini.



Dans l'espace objet : $\alpha_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{\phi_{DO}}$ $\phi_{DO} \rightarrow$ diamètre de la monture de l'objectif.

Dans l'espace image : $\alpha'_{\min}^{\text{diff}} = G \cdot \alpha_{\min}^{\text{diff}} = \left| \frac{f'_{ob}}{f_{oc}} \right| \cdot \alpha_{\min}^{\text{diff}}$
↑
 grossissement de la lunette.

Si le DO est situé dans l'espace image, alors :

$$\alpha'_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{\phi_{DO}}$$