

# Pouvoir séparateur des instruments optiques

Diaphragme d'ouverture  $\rightarrow$  diffraction est présente.

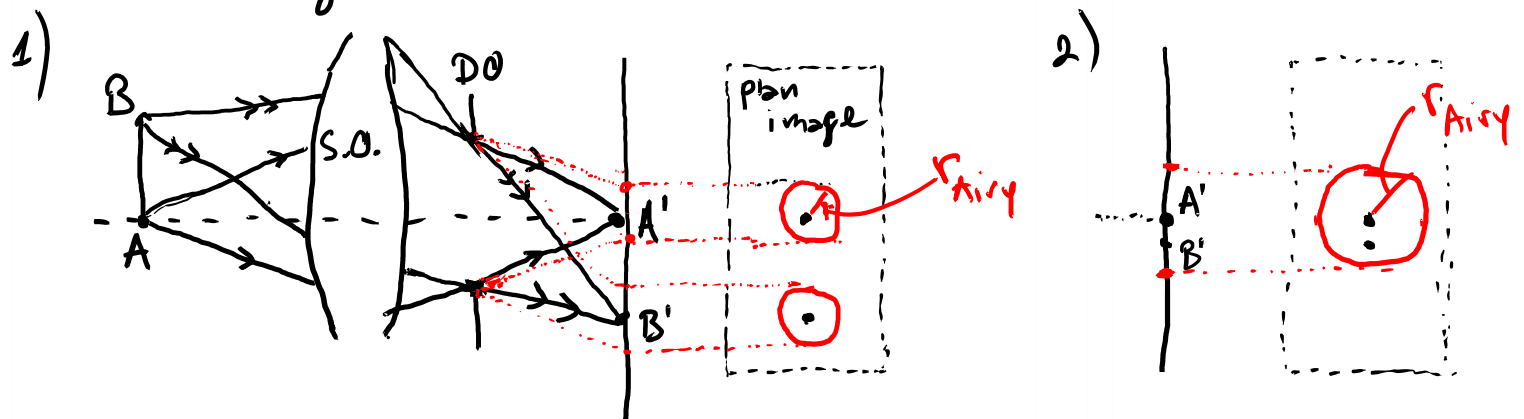
L'image d'un point objet n'est pas ponctuelle.

## 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  $r_{\text{Airy}}$  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

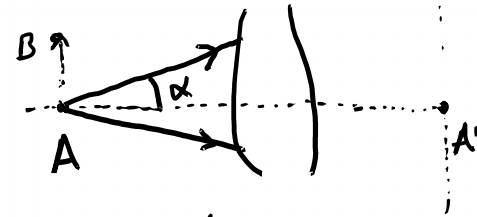
## Pouvoir séparateur d'un instrument objectif

L'espace image est situé dans l'air.

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

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

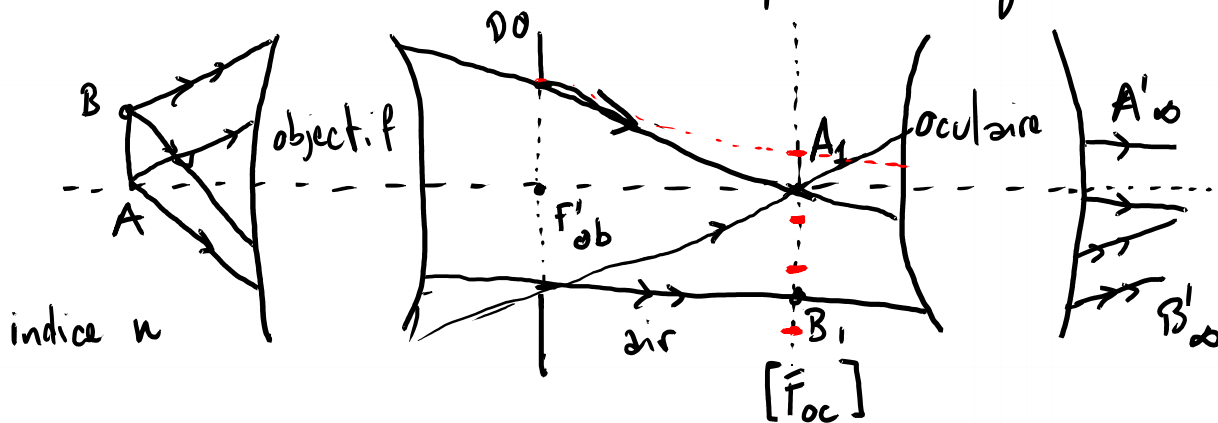
$$AB_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{2 n \sin \alpha}$$



$n \sin \alpha = ON$   
↳ 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 :

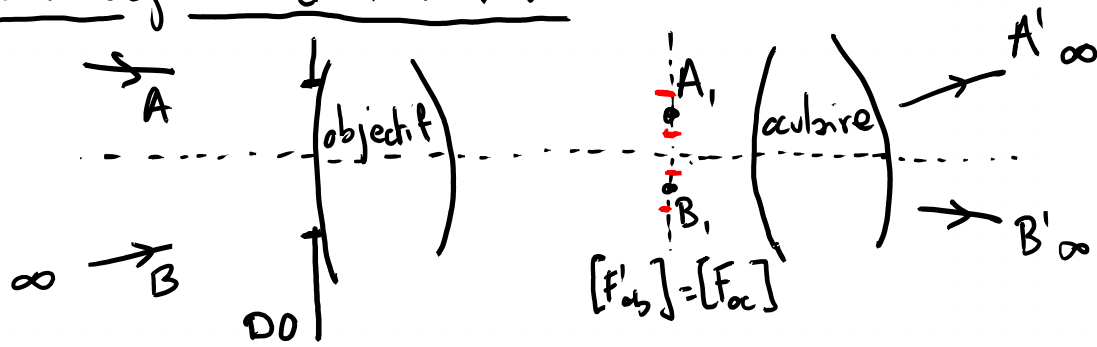
$$AB_{\min}^{\text{diff}} = \frac{1,22 \lambda}{2 ON}$$

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 :

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