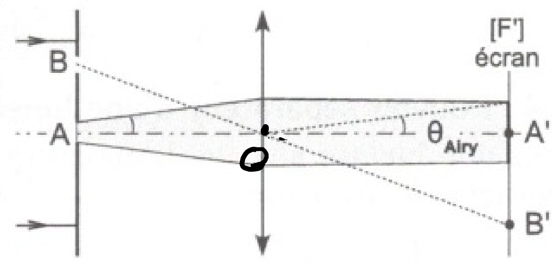
Tache d'Airy

Une plaque percée en A d'un trou circulaire de diamètre $D = 0,2\,mm$ est éclairée par un large faisceau de lumière blanche (longueur d'onde moyenne : $\overline{\lambda} = 550\,nm$). Une lentille de distance focale image $f' = 40\,mm$ est placée à $1\,m$ de la plaque. Elle permet de visualiser la tache de diffraction sur un écran placé dans son plan focal image.



1. Calculer le rayon de la tache d'Airy produite sur l'écran.
2. *La plaque est perforée par un second trou, identique au premier et situé en B. On note B' le centre de la tache de diffraction sur l'écran.*
   Calculer la distance minimale entre A et B de sorte que les deux taches soient discernables sur l'écran.

1. Rayon angulaire de la tache d'Airy

$$\sin\theta_{Airy} = 1,22\,\frac{\lambda}{D} = 1,22\,\frac{550\cdot10^{-9}\,m}{0,2\cdot10^{-3}\,m}$$

$$= 3355\cdot10^{-6} = 0,003355$$

$$\theta_{Airy} = \arcsin(0,003355) = 0,192^{\circ}$$

Donc $r_{Airy} = f'\cdot\tan\theta_{Airy} = 0,134\ mm$

2. ABO et A'B'O sont des triangles semblables.

Donc Thalès : $\dfrac{AB}{A'B'} = \dfrac{AO}{f'}$

$\Rightarrow AB = \dfrac{AO}{f'}\,A'B'$; Critère de Rayleigh : $A'B' > r_{Airy}$

$\Rightarrow AB > \dfrac{AO}{f'}\,r_{Airy}$ $\quad AB > 3,35\ mm$