

1. Nous sommes dans le cas d'une source étendue avec réglage en coin d'air : les interférences seront localisées sur le plan du miroir. L'écran doit donc se trouver dans le plan conjugué de celui du miroir, par la lentille.

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \text{ avec } \overline{OA} = -D \text{ et } \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -2 \text{ car on veut former d'un objet réel une image réelle.}$$

$$\frac{1}{2.D} + \frac{1}{D} = \frac{1}{f'}. \text{ La distance } D \text{ étant nécessairement positive, on en déduit que } \boxed{D = \frac{3}{2}.f' = 30 \text{ cm}}$$

2. On prend l'origine pour  $x$  au niveau du coin d'air. On peut assimiler le coin d'air à une lame d'air localement, d'épaisseur  $x.\epsilon$ . On a alors en incidence quasi normale  $\boxed{\delta = 2.x.\epsilon}$

3. En supposant la lumière monochromatique, l'éclairement en  $P$  a pour expression  $I(x) = 2.I_0.\left(1 + \cos\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0}\right)$ , ce qui donne un maximum pour  $\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0} = 2.p.\pi$ , soit  $x_p = \frac{p.\lambda_0}{2.\epsilon}$  et une interfrange dans le plan d'interférence  $i = x_{p+1} - x_p = \frac{\lambda_0}{2.\epsilon}$ .

$$\text{Sur l'écran, on observera donc l'interfrange } \boxed{\Delta X = |\gamma|.i = \frac{\lambda_0}{\epsilon}}$$

$$\text{AN : } \epsilon = \frac{589,3.10^{-9}}{2.10^{-3}} = 295.10^{-6} \text{ rad}$$

4. Les ondes correspondant aux deux longueurs d'ondes du doublet ne pouvant interférer, on observera le premier phénomène de brouillage si

$$|p_{\lambda_2} - p_{\lambda_1}| = \frac{1}{2} \text{ or } |p_{\lambda_2} - p_{\lambda_1}| = \frac{\delta.\Delta\lambda}{\lambda_0^2}$$

Dans l'hypothèse d'une source monochromatique, on a des franges d'ordre d'interférence  $p = \frac{\delta}{\lambda_0}$

Le premier brouillage sera donc observé aux alentours de la frange d'ordre d'interférence  $p$  tel que :  $\frac{\delta.\Delta\lambda}{\lambda_0^2} = \frac{p.\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{1}{2}$

$$\text{Ce qui donne } p = \frac{\lambda_0}{2.\Delta\lambda} = \frac{1}{2} = 491$$

Or à la limite de l'écran, on observe la frange d'ordre d'interférence  $p_{max} = \frac{L}{2.\Delta X} = 25$

Le brouillage ne sera donc pas observé sur l'écran.

*Une méthode calculatoire donnerait le raisonnement suivant :*

on aura en  $P$  l'intensité :

$$\begin{aligned} I(x) &= I_{\lambda_1}(x) + I_{\lambda_2}(x) \\ &= 2.I_0.\left(2 + \cos\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0 - \frac{\Delta\lambda_0}{2}} + \cos\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0 + \frac{\Delta\lambda_0}{2}}\right) \\ &\simeq 2.I_0.\left(2 + \cos\left[\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0}\left(1 + \frac{\Delta\lambda_0}{2.\lambda_0}\right)\right] + \cos\left[\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0}\left(1 - \frac{\Delta\lambda_0}{2.\lambda_0}\right)\right]\right) \\ &= 4.I_0.\left[1 + \cos\left(\frac{\pi.\delta.\Delta\lambda_0}{\lambda_0^2}\right)\cos\frac{2.\pi.\delta}{\lambda_0}\right] \end{aligned}$$

Le premier brouillage en partant du contact optique

sera observé pour l'ordre d'interférence  $p$  tel que  $\frac{\pi.\Delta\lambda_0}{\lambda_0^2} = \frac{\pi}{2}$ , annulant ainsi le facteur de contraste. Cela donne donc, sachant que  $\delta = p.\lambda_0$  :  $p = 491$ .