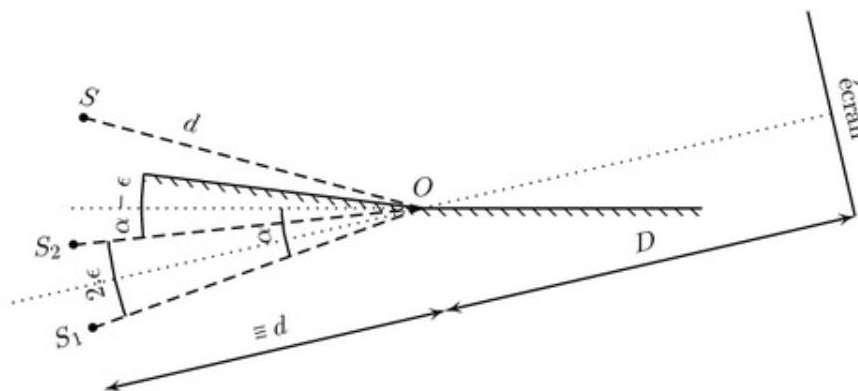


## 2. Miroir de Fresnel



- On observe d'après le schéma ci-contre que  $\sin \frac{2\epsilon}{2} = \frac{a}{2.d}$  soit  $a \equiv 2\epsilon.d$
- On se ramène à un dispositif équivalent aux trous d'Young, les franges seront donc rectilignes. L'interfrange sera  $i = \frac{\lambda.(D+d)}{a} = \frac{\lambda.(D+d)}{2\epsilon.d}$ .
- Il faut repérer la zone d'interférences, en observant le champ de réflexion des deux miroirs. La zone est donc limitée par les droites  $OS_1$  et  $OS_2$ , donc sur l'écran par les points d'abscisse  $x = \pm \epsilon.D$   
On en déduit donc

$$N = 2.E\left(\frac{\epsilon.D}{i}\right) + 1 = 33$$

4. On aura annulation du contraste lorsque  $\left| p(\lambda_0 + \frac{\Delta\lambda}{2}) - p(\lambda_0 + \frac{\Delta\lambda}{2}) \right| = \frac{1}{2}$  soit  $\delta = \pm \frac{\lambda_0^2}{2 \cdot \Delta\lambda_0}$ . AN :  $p = 137$
5. Or l'ordre maximum visible est  $p = \frac{\epsilon \cdot D}{i}$  avec  $i = 0,54 \text{ mm}$  donc  $p_{Max} = 16,1$   
Le phénomène de brouillage ne sera donc pas observable.

### 3. Caractérisation de sources

1. Figure A : La seule zone contrastée se situe autour de la frange la plus brillante correspondant à  $p = 0$ . C'est la caractéristique d'une bande spectrale.
- Figure B : Les zones de brouillages se retrouvent périodiquement sur la figure d'interférence. C'est la caractéristique de la présence de deux composantes spectrales (doublet)

2. Pour chacune de ces sources, la figure d'interférence fait apparaître des franges rectilignes dont on peut mesurer l'interfrange  $i$ . On assimile cette figure à la figure d'interférence obtenue avec une source monochromatique de longueur d'onde la longueur d'onde moyenne  $\lambda_0$ .

*Le caractère non monochromatique des sources est alors caractérisé par le brouillage de ces franges*

- Mesure de  $i$  : On mesure  $\Delta x = 4,4 \text{ cm}$  pour 10 interfranges avec une incertitude évaluée  $\sigma x = 1 \text{ mm}$ , ce qui donne  $i = (4,4 \pm 0,1) \text{ mm}$
- Pour les fentes d'Young dans les conditions de Gauss :  $\delta = \frac{a.x}{D} = p.\lambda_0$ , soit  $x_p = \frac{p.\lambda_0.D}{a}$ , donc  $i = |x_{p+1} - x_p| = \frac{\lambda_0.D}{a}$ .  

$$\lambda_0 = \frac{i.a}{D}$$
- Application numérique :  $\lambda_0 = (440 \pm 10) \text{ nm}$

*Cette longueur d'onde moyenne est identique pour les deux sources.*

### 3. Figure A :

- Au centre de la figure,  $p = 0 \forall \lambda$ . On notera en  $M$  :  $p_0$  l'ordre d'interférence associé à  $\lambda_0$  et  $p_1$  l'ordre d'interférence associé à  $\lambda_0 + \frac{\Delta\lambda}{2}$
- La limite du brouillage est défini par  $|p_1 - p_0| = \frac{1}{2}$ . Cette limite est associée aux points sur la figure  $x_{min}$  et  $x_{max}$  tels que  $x_{max} - x_{min} = (3 \pm 0,5) \text{ cm}$ . Or ces deux points doivent être symétriques par rapport à la frange d'ordre d'interférence  $p_0$ , donc  $x_{max} = (1,50 \pm 0,25) \text{ cm}$
- On a donc  $\frac{a \cdot x_{max}}{D} \cdot \left| \frac{1}{\lambda_0 + \frac{\Delta\lambda}{2}} - \frac{1}{\lambda_0} \right| = \frac{1}{2}$

En considérant  $\Delta\lambda \ll \lambda_0$ , un développement limité au premier ordre donne :

$$\frac{a \cdot x_{max}}{D \cdot \lambda_0} \cdot \left| \frac{1}{1 + \frac{\Delta\lambda}{2 \cdot \lambda_0}} - 1 \right| = \frac{1}{2} \equiv \frac{a \cdot x_{max} \cdot \Delta\lambda_0}{2 \cdot D \cdot \lambda_0^2}.$$

Soit  $\Delta\lambda = \frac{D \cdot \lambda_0^2}{a \cdot x_{max}} = 130 \text{ nm}$

*On remarque qu'ici notre hypothèse pour effectuer le développement limité est un peu grossière...*

**Figure B :** La méthode est similaire.