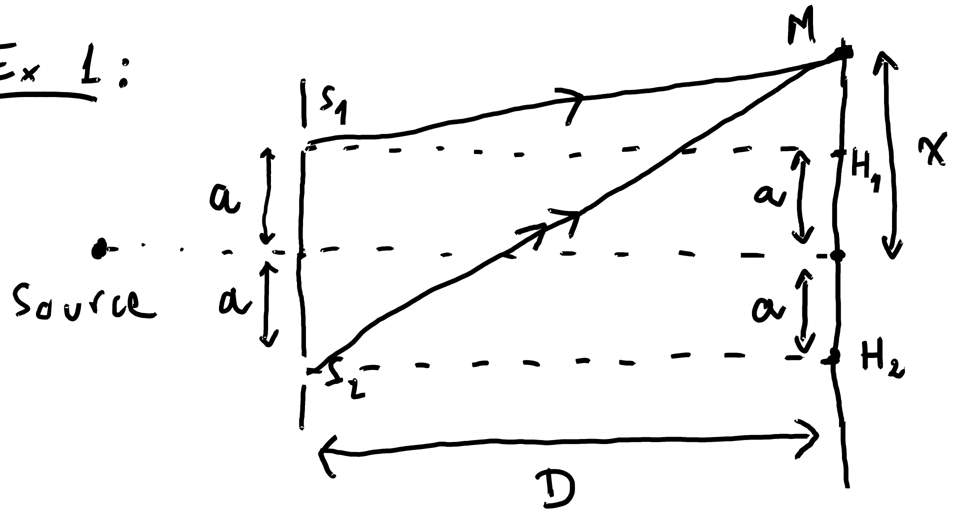
Ex 1 :



1) $\delta = S_2M - S_1M$

- On considère le triangle S_1H_1M

$S_1H_1 = D \qquad H_1M = x - a$

Pythagore : $S_1M^2 = (x-a)^2 + D^2$

$$S_1M = \sqrt{(x-a)^2 + D^2}$$

- On considère le triangle S_2H_2M

$S_2H_2 = D \qquad H_2M = x + a$

Pythagore : $S_2M^2 = (x+a)^2 + D^2$

$$S_2M = \sqrt{(x+a)^2 + D^2}$$

Donc

$$\delta = \sqrt{(x+a)^2 + D^2} - \sqrt{(x-a)^2 + D^2}$$

2. $D >> x$; $D >> a$

Donc $D >> x+a$ et $D >> x-a$

$$\delta = \sqrt{D^2\left(\frac{(x+a)^2}{D^2}+1\right)} - \sqrt{D^2\left(\frac{(x-a)^2}{D^2}+1\right)} =$$

$$= D\sqrt{\left(\frac{x+a}{D}\right)^2+1} - D\sqrt{\left(\frac{x-a}{D}\right)^2+1}$$

Je note $\frac{x+a}{D} = \varepsilon$ et $\frac{x-a}{D} = \varepsilon'$

$$\delta = D\sqrt{1+\varepsilon^2} - D\sqrt{1+\varepsilon'^2} =$$

développement limité $\rightarrow$ $\simeq D\left(1+\frac{1}{2}\varepsilon^2\right) - D\left(1+\frac{1}{2}\varepsilon'^2\right) =$

$$= \cancel{D} + \frac{1}{2}D\varepsilon^2 - \cancel{D} - \frac{1}{2}D\varepsilon'^2 =$$

$$= \frac{1}{2}D\varepsilon^2 - \frac{1}{2}D\varepsilon'^2 = \frac{1}{2}D\left(\varepsilon^2 - \varepsilon'^2\right) =$$

$$= \frac{D}{2}\left(\frac{(x+a)^2}{D^2} - \frac{(x-a)^2}{D^2}\right) =$$

$$= \frac{D}{2D^2}\left(x^2+2ax+a^2-\left(x^2-2ax+a^2\right)\right) =$$

$$= \frac{1}{2D}\left(\cancel{x^2} + 2ax + \cancel{a^2} - \cancel{x^2} + 2ax - \cancel{a^2}\right) =$$

$$= \frac{1}{2D} 4ax = \frac{2ax}{D}$$

3. Au centre de l'écran $x = 0$

$$\delta = \frac{2ax}{D} \Rightarrow \delta = 0$$

L'ordre d'interférence $p = \frac{\delta}{\lambda} \Rightarrow p = 0$

Donc p est un nombre entier, alors on a interférence constructive.

La frange centrale est donc brillante.

4. Franges lumineuses $\Rightarrow$ interférence constructive

$$\Rightarrow \delta = K\lambda \quad ; \quad \delta = \frac{2ax}{D}$$

Donc $$\frac{2ax}{D} = K\lambda$$

$$\Rightarrow x_K = K\frac{D\lambda}{2a} \qquad K \in \mathbb{Z}$$

L'interfrange : $x_1 - x_0$ ou $x_2 - x_1$ ou...

$$i = x_1 - x_0 = \frac{D\lambda}{2a} - 0 = \frac{D\lambda}{2a} = 1{,}7 \cdot 10^{-2}\ m$$

$$\left(⚠ ; \ x_3 - x_2 = 3\frac{D\lambda}{2a} - 2\frac{D\lambda}{2a} = \frac{D\lambda}{2a} \right)$$

5. La figure d'interférence résulte de la superposition des systèmes des franges associés à chaque longueur d'onde. On obtient une frange centrale blanche encadrée d'une série de spectres symétriques par rapport au centre de l'écran.