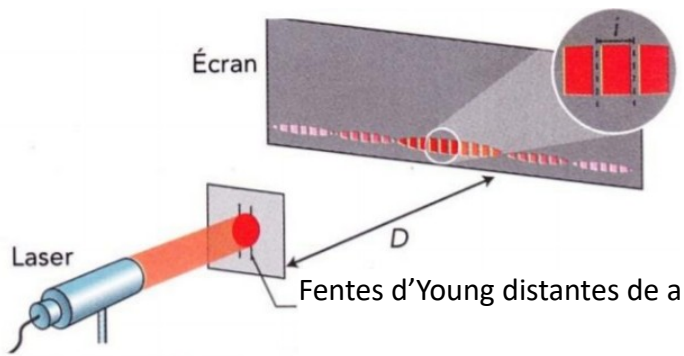
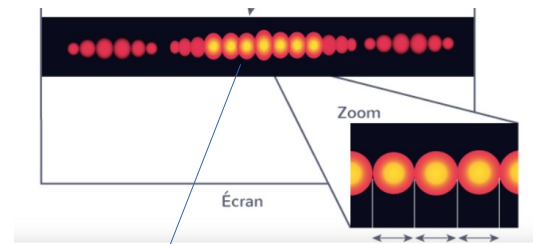


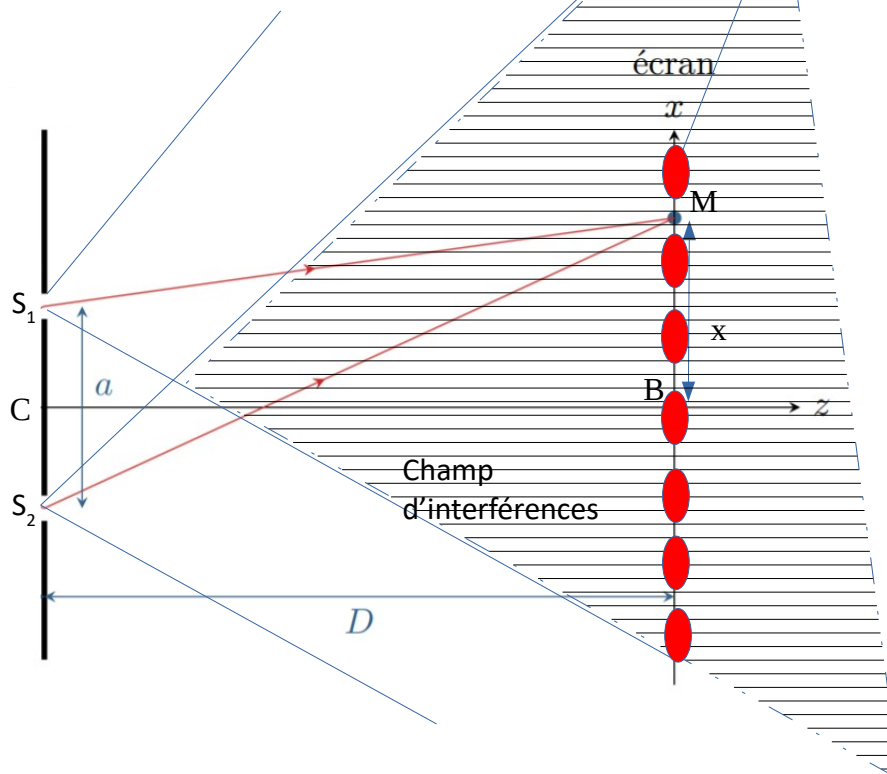
2. Superposition de deux ondes Fentes d'Young ou (trous d'Young)



I Différence de marche et déphasage retard



A l'intérieur des tâches de diffraction, on observe des stries régulières



$$s_1(M, t) = S_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda_0}(S_1 M) + \varphi_{01}\right) = S_0 \cos(\omega t + \varphi_1(M))$$

$$s(M, t) = s_1(M, t) + s_2(M, t)$$

$$s_2(M, t) = S_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda_0}(S_2 M) + \varphi_{02}\right) = S_0 \cos(\omega t + \varphi_2(M))$$

S_1 et S_2 cohérentes et en phase : même fréquence et $\varphi_{02} = \varphi_{01}$

Différence de marche optique $\delta = (S_2 M) - (S_1 M)$ différence de marche

Déphasage retard de 2/1 : $\Delta\varphi_{2/1} = 2\pi \delta / \lambda_0$

Ordre d'interférence p : $\Delta\varphi_{2/1} = 2\pi p$ ou $\delta = p\lambda_0$

Interférences constructives : s_1 et s_2 en phase

$$\Delta\varphi_{2/1} = 0[2\pi]$$

$p = k$ (k entier relatif)

Interférences destructives s_1 et s_2 en opposition de phase

$$\Delta\varphi_{2/1} = \pi[2\pi]$$

$p = k + 1/2$

II Calcul de la différence de marche

$$\delta = (S_2 M) - (S_1 M) = n((S_2 M) - (S_1 M))$$

1. Méthode simple M sur l'axe x de l'écran (fentes éclairées par le laser)

$$S_1 M^2 = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + D^2$$

et

$$S_2 M^2 = \left(x - \frac{b}{2}\right)^2 + D^2$$

$$S_2 M^2 - S_1 M^2 = 2xa$$

$$S_2 M^2 - S_1 M^2 = (S_2 M - S_1 M) * (S_2 M + S_1 M) \quad D \gg a, x \quad S_2 M^2 - S_1 M^2 = (S_2 M - S_1 M) * 2D$$

$$\delta = (S_2 M) - (S_1 M) \approx \frac{nax}{D}$$

2. Méthode M un point de l'écran dans le champ d'interférence (Trous d'Young)

$$S_1 M^2 = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + y^2 + D^2$$

et

$$S_2 M^2 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + y^2 + D^2$$

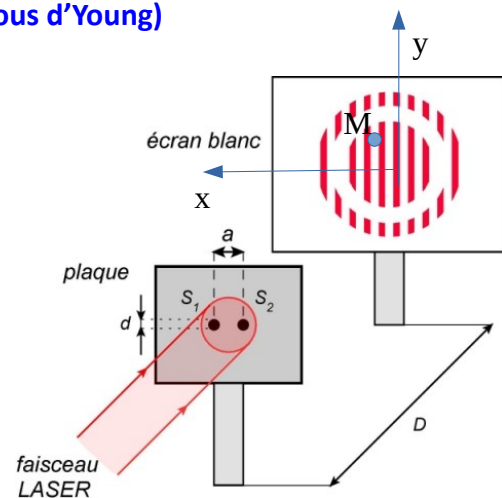
$$\vec{S_1 M} = \vec{S_1 C} + \vec{CB} + \vec{BM} = \left(x - \frac{a}{2}\right) \vec{e}_x + y \vec{e}_y + D \vec{e}_z$$

$$D \gg a, x, y \text{ et } \sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{x}{2}$$

$$S_1 M = D \sqrt{\frac{\left(x - \frac{a}{2}\right)^2}{D^2} + \frac{y^2}{D^2} + 1} \approx D \left(\frac{\left(x - \frac{a}{2}\right)^2}{2D^2} + \frac{y^2}{2D^2} + 1 \right)$$

$$S_1 M \approx \frac{\left(x - \frac{a}{2}\right)^2}{2D} + \frac{y^2}{2D} + D$$

$$S_2 M \approx \frac{\left(x + \frac{a}{2}\right)^2}{2D} + \frac{y^2}{2D} + D$$



Le calcul de la différence redonne

$$\delta = (S_2 M) - (S_1 M) \approx \frac{nax}{D}$$

soit

$$\Delta \varphi_{2/1} = \frac{2\pi}{\lambda_0} \frac{nax}{D}$$

III Analyse de la figure sur l'écran , interfrange

Interférences constructives :

$$\delta = na \frac{x}{D} = k \lambda_0$$

$$x = k \lambda_0 \frac{D}{na}$$

, p=k entier relatif

L'interfrange est la distances entre deux franges brillantes

$$i = \lambda_0 \frac{D}{na}$$

Les franges brillantes correspondent à des ordres d'interférences p entier.

Une frange brillante d'ordre p , est rectiligne .