

Miroir de Lloyd

Soit $\alpha = a / F$ la valeur de l'angle SLF.

La différence de marche géométrique entre un rayon direct et un rayon réfléchi est :

$$\delta = 2\alpha.OP = 2\alpha.y.$$

A cause de la réflexion sur le miroir la différence de marche totale est $\delta = 2\alpha.y + \lambda/2$.

On utilise en fait une fente de largeur finie de largeur $2L$.

Soit x la distance d'une source élémentaire de largeur dx au point F.

x varie entre $a - L$ et $a + L$.

Cette source élémentaire envoie en P l'intensité :

$$dI = \sin^2 \frac{2\pi}{\lambda} \alpha.y.dx = \sin^2 \frac{2\pi}{\lambda} \frac{x.y}{F} dx = \sin^2 K.x.y.dx$$

Comme les sources élémentaires sont incohérentes entre-elles, il faut, pour obtenir l'intensité totale sommer sur la largeur de la fente.

$$I = \int_{a-L}^{a+L} \sin^2 (K.y.x).dx = \frac{1}{2} \int_{a-L}^{a+L} (1 - \cos(2K.x.y)) dx$$

$$I = \frac{1}{2} \left(2L - \frac{1}{K.y} \sin(2.K.L.y). \cos(2K.y.a) \right)$$

On pose $C = \frac{\sin 2K.L.y}{2K.L.y} = \frac{\sin \frac{4\pi.L.y}{\lambda.F}}{\frac{4\pi.L.y}{\lambda.F}}$ et $\varphi = \frac{4\pi.a.y}{\lambda.F}$

L'intensité est $I = L(1 - C.\cos \varphi)$

Le terme de contraste C varie avec y . Pour $y = 0$ $C = 1$. La frange centrale est toujours nette.

Si y croît, C varie et les franges seront alternativement nettes et floues mais le contraste diminue.

Si M est négatif, les franges sont inverseées.