

# Exemples de dispositif interférentiel par division du front d'onde

## Exemple de dispositif interférentiel par division du front d'onde : trous d'Young

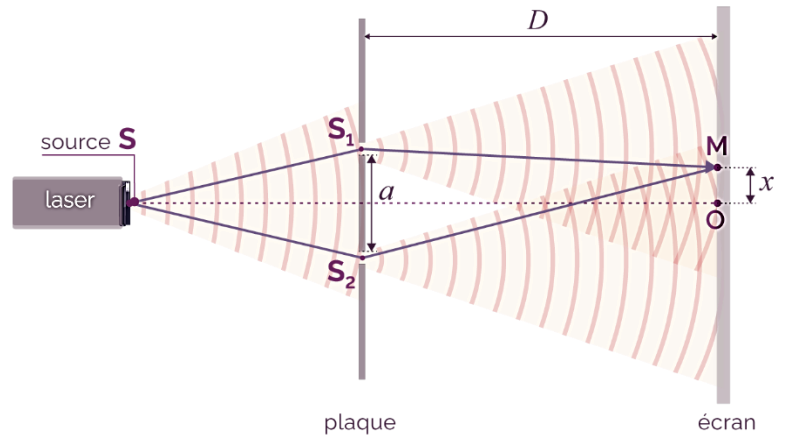
### Description du dispositif

Deux trous  $S_1$  et  $S_2$  identiques et de très petite dimension sont percés dans un écran opaque et distants de  $a$ .

Une source ponctuelle  $S$  monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_0$  est placée à la même distance de chacun des deux trous. Eclairés par  $S$ , ils se comportent donc comme deux sources secondaires cohérentes.

La lumière incidente est diffractée par chacun des deux trous et les ondes réémises se superposent dans toute une partie de l'espace.

L'observation se fait sur un écran parallèle à  $S_1S_2$  placé à une distance  $D$ .

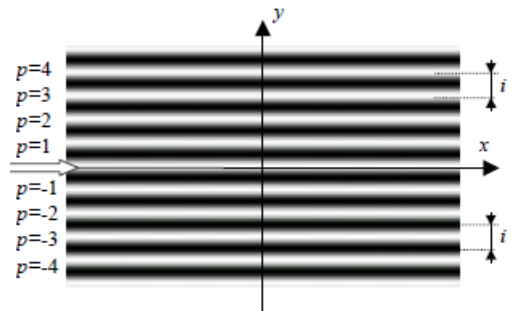
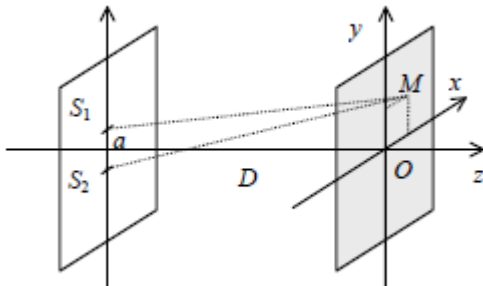


### Source à distance finie et observation à grande distance finie :

Pour :  $D \gg a$ ,  $|x|, |y| \gg \lambda \Rightarrow$  Différence de marche :  $\delta(M) = (SM)_2 - (SM)_1 = n(S_2M - S_1M) \approx n \frac{ay}{D}$

Intensité lumineuse sur l'écran :  $I(M) = 2I_0 \left( 1 + \cos \left( \frac{2\pi n a y}{\lambda D} \right) \right)$  de période  $i =$  l'interfrange :  $i = \frac{\lambda D}{a}$

L'intensité ne dépend que de  $y$  : franges d'interférences = segments de droites parallèles à l'axe des  $x$ .



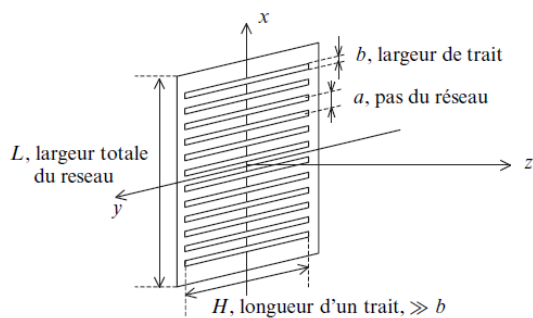
## Exemple de dispositif pour la superposition de N ondes cohérentes : réseau par transmission

### Réseau par transmission

Le réseau par transmission = un plan opaque percé de  $N$  fentes fines et longues (**traits du réseau**) parallèles entre elles et équidistantes de  $a$ , le **pas du réseau**.

Le pas du réseau est souvent donné en nombre de traits par millimètre :

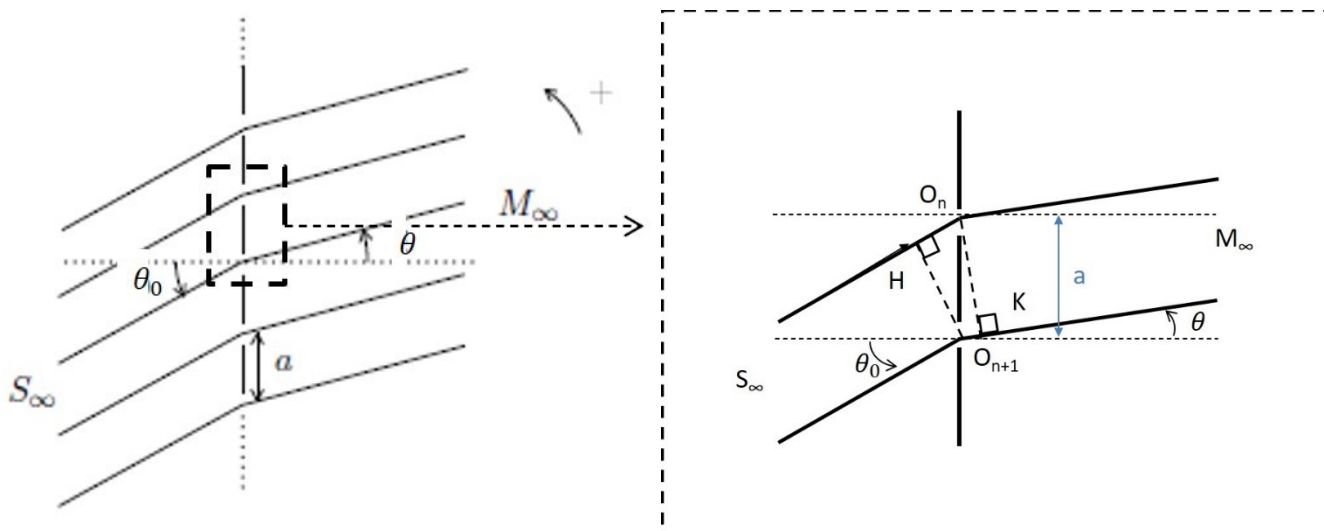
$$n = 1/a$$



### Formule des réseaux par transmission

Réseau éclairé par une source monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda_0$ . Chaque trait du réseau de largeur très fine va donc générer une figure de diffraction et la superposition de toutes ces figures de diffraction sera à l'origine d'un phénomène d'interférences

Lumière diffractée dans une direction  $i$  observable, si les interférences entre les ondes issues de deux motifs successifs soient constructives.



### Formule des réseaux :

Valeur de l'angle d'émergence,  $\theta_p$ , du réseau pour une frange brillante en fonction de l'angle d'incidence,  $\theta_0$ , et de l'ordre d'interférence  $p$  entier :

$$na (\sin(\theta_p) - \sin(\theta_0)) = p\lambda_0 \quad p \in \mathbb{Z}$$

### Dispersion d'un réseau

Le réseau est dispersif. On va ainsi parler de "la raie d'ordre  $p$ " afin de distinguer les différentes raies observées correspondant aux différentes valeurs de  $p$ . Ce sont les plus grandes longueurs d'onde qui sont le plus déviées.