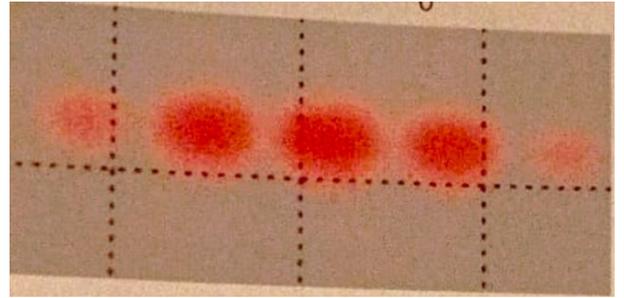


## Les fentes de Young

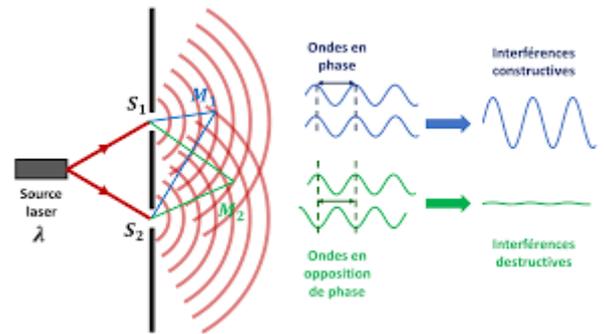
Une figure comme celle-ci-dessous est observée sur un écran en éclairant un dispositif avec une lumière dont la longueur d'onde dans le vide est  $\lambda_0$ .



1. À quelle(s) condition(s) peut-on observer une telle figure ?

Conditions pour observer une figure d'interférences :

- Pour observer une figure d'interférences avec de la lumière, il faut éclairer les deux fentes avec une unique source de lumière **monochromatique**.
- Les deux fentes étroites se comportent comme des sources lumineuses **synchrones** et en **phase**.
- Pour observer des interférences avec des sources lumineuses, il faut que les deux sources soient ponctuelles, synchrones et en phase.
- Deux sources sont dites **synchrones** si elles émettent des ondes de même fréquence.
- Deux sources sont **cohérentes** si le retard entre les signaux correspondant aux ondes qu'elles émettent est constant.



2. On note **D** la distance entre le dispositif et l'écran et **b** la distance entre les deux fentes **S<sub>1</sub>** et **S<sub>2</sub>** de ce dispositif. En un point **P** de l'écran d'abscisse **x<sub>k</sub>**, la différence de chemin optique **ΔL** des rayons issus de **S<sub>1</sub>** et **S<sub>2</sub>** est donnée par la relation :

$$\Delta L = \frac{x_k \times b}{D}$$

a. À quelle condition obtient-on une frange brillante au point **P** ?

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\Delta L = k \times \lambda_0</math> avec <math>k \in \mathbb{Z}</math></li> <li>• Les ondes arrivent en phase au point considéré.</li> <li>• Les interférences sont constructives.</li> <li>• On observe une frange brillante.</li> </ul>	
--	--

b. Déterminer l'expression de l'interfrange **i**.

L'**interfrange** **i** est la distance entre les centres de deux franges brillantes consécutives (ou deux franges sombres consécutives).

$$\Delta L = \frac{x_k \times b}{D} \text{ et } \Delta L = k \times \lambda_0$$

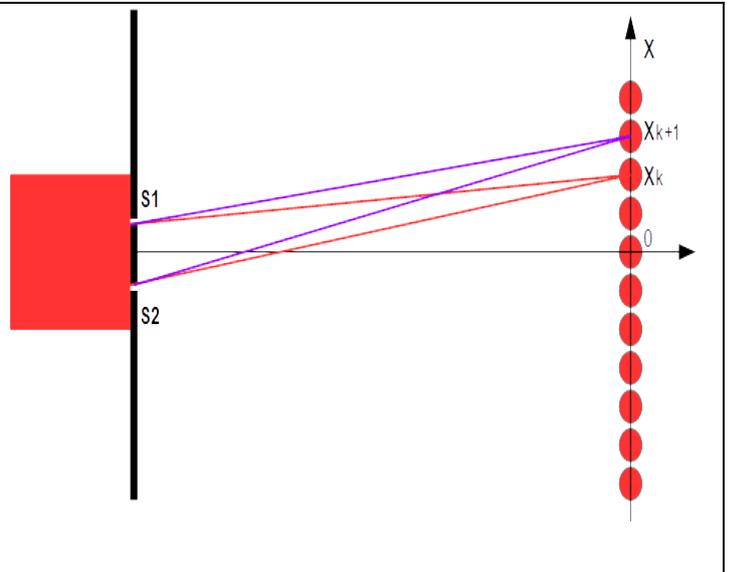
$$x_k = \frac{\Delta L \times D}{b} = \frac{k \times \lambda_0 \times D}{b}$$

$$x_{k+1} = \frac{(k+1) \times \lambda_0 \times D}{b}$$

$$i = x_{k+1} - x_k = \frac{(k+1) \times \lambda_0 \times D}{b} - \frac{k \times \lambda_0 \times D}{b}$$

$$= \frac{k \times \lambda_0 \times D + \lambda_0 \times D - k \times \lambda_0 \times D}{b}$$

$$i = \frac{\lambda_0 \times D}{b}$$



c. Déterminer le nombre maximal de franges brillantes observables sur l'écran de largeur  $l = 10 \text{ cm}$  si  $\lambda_0 = 650 \text{ nm}$ ,  $b = 0,20 \text{ mm}$  et  $D = 1,50 \text{ m}$ .

$$i = \frac{\lambda_0 \times D}{b} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 1,50}{0,20 \times 10^{-3}} = 4,875 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$n = \frac{l}{i} = \frac{10 \times 10^{-2} \text{ m}}{4,875 \times 10^{-3} \text{ m}} = \frac{100}{4,875} \approx 20$$