

# Exercice : Fentes d'Young.

Q1 :  $\phi_1(M)$  et  $\phi_2(M)$  représentent respectivement les déphasages entre l'onde au niveau de la source  $S_1$  et l'onde correspondante au point M et entre l'onde au niveau de la source  $S_2$  et l'onde correspondante au point M.  
Ces déphasages sont liés à la propagation des ondes.

$$\boxed{\phi_1(M) = k \cdot S_1 M} \quad \text{où } k = \frac{2\pi}{\lambda} \text{ est le vecteur d'onde}$$

$$\boxed{\phi_2(M) = k \cdot S_2 M}$$

Q2 : 
$$\boxed{\delta = S_1 M - S_2 M}$$

Q3 : 
$$S_1 M \stackrel{\text{Pythagore}}{=} \sqrt{D^2 + (a+x)^2} \approx D \times \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{a+x}{D}\right)^2\right)$$

$$S_2 M = \sqrt{D^2 + (a-x)^2} \approx D \times \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{a-x}{D}\right)^2\right)$$

$$\hookrightarrow \boxed{S_1 M - S_2 M = \frac{2a \cdot x}{D}}$$

Q4 : 
$$\boxed{\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = k \cdot (S_2 M - S_1 M) = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (-\delta)}$$

Q5 : interférences constructives  $\rightarrow$  ondes en phase  $\rightarrow \boxed{\Delta\phi = 0 + p \cdot 2\pi, p \in \mathbb{Z}}$   
 $\hookrightarrow \boxed{\delta = p' \cdot \lambda, p' \in \mathbb{Z}} \quad (p' = -p)$

Q6 : interférences constructives pour :

$$\frac{2a \cdot x}{D} = p' \cdot \lambda \Rightarrow \boxed{x_{p'} = p' \cdot \frac{\lambda D}{2a}} \quad p' \in \mathbb{Z}$$

interférences constructives  $\Rightarrow$  l'amplitude reçue par le micro est maximale.

Q7 : interfrange = distance entre 2 franges brillantes (interférences constructives) successives.

$$i = x_{p'+1} - x_{p'} = (p'+1) \cdot \frac{\lambda D}{2a} - p' \cdot \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow \boxed{i = \frac{\lambda D}{2a}}$$

Q8 : sur l'énoncé  $6i = 3 \text{ cm}$

échelle  $3 \text{ cm} \Leftrightarrow 6,2 \text{ cm}$   
(sur la feuille)

$$\Rightarrow i = \frac{3 \times 3}{6 \times 6,2} = 0,24 \text{ cm} \Rightarrow 2a = \frac{\lambda D}{i} = \frac{633 \times 10^{-3} \times 1,2}{24 \times 10^{-3}}$$

AN :  $2a = 32 \times 10^{-4} \text{ m}$