

Exercice 1

Exercice 1 : $N = 100\text{Hz}$; $a = 3\text{mm}$

1) a) Observation

On observe des rides circulaires concentriques, centré en S

b) Equation horaire du mouvement de S

$$y_S(t) = a \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\omega = 2\pi N = 2\pi \times 100 = 200\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{à } t = 0 \quad \begin{cases} y = 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ v = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin \varphi = 0 \\ \cos \varphi = 0 \end{cases} \quad \text{alors } \varphi = \pi$$

$$y_S(t) = 3 \sin(200\pi t + \pi)$$

c) La distance entre deux crêtes consécutives est 4 mm. Alors la longueur d'onde $\lambda = 4\text{mm}$

Vitesse de propagation des ondes

$$\lambda = V \cdot T = \frac{V}{N} \Rightarrow V = \lambda N = 4 \times 10^{-3} \times 10^2$$

$$V = 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2) a- Equation horaire du mouvement de M

$$y_M = a \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi\right)$$

$$= 3 \sin\left(200\pi t - \frac{2\pi \cdot 16}{4} + \pi\right) = 3 \sin(200\pi t - 8\pi + \pi)$$

$$y_M(t) = 3 \sin(200\pi t - \pi)$$

b- Aspect à $t = 4 \times 10^{-2} \text{ s}$

$$y_M(t) = 3 \sin\left(200\pi t + \pi - \frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

$$y_M(4 \cdot 10^{-2}) = 3 \sin\left(200\pi \cdot 4 \cdot 10^{-2} + \pi - \frac{2\pi}{4} x\right)$$

$$y_M(4 \cdot 10^{-2}) = 3 \sin\left(8\pi + \pi - \frac{\pi}{\lambda} x\right)$$

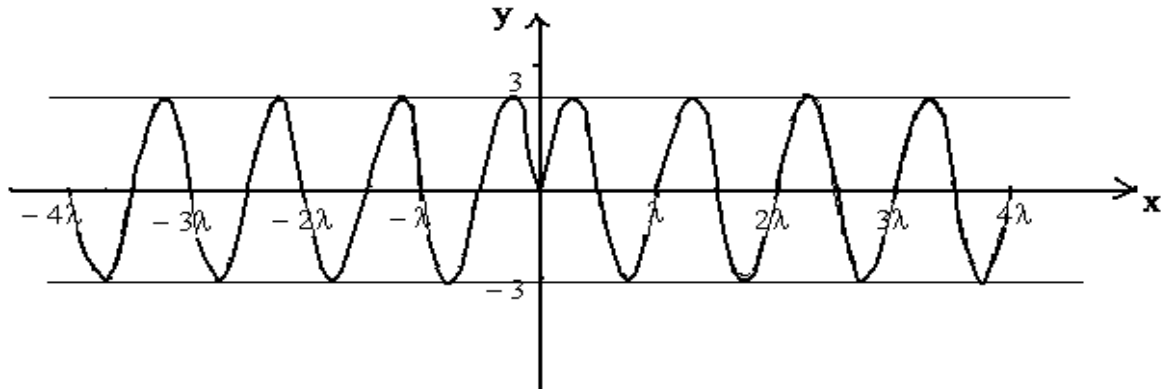
$$y_M = 3 \sin\left(9\pi - \frac{2\pi}{\lambda} x\right) = -3 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} x - 9\pi\right)$$

$$y_M = 3 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} x - 9\pi + \pi\right) = 3 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} x - 8\pi\right)$$

$$y_M(x) = 3 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

x	0	$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{3\lambda}{2}$	$\frac{3\lambda}{4}$	λ
y	0	3	0	-3	0

$$x = \frac{t}{T} \lambda = \frac{4 \times 10^{-2}}{10^{-2}} \lambda = 4\lambda$$



3) Nombre des points qui vibrent en phase avec S à $t = 4 \cdot 10^{-2}$ s

- Par graphique :
Il y a 5 points

- Par calcul :

$$x = k \lambda \quad \text{et} \quad 0 \leq x \leq 4\lambda \quad \Leftrightarrow \quad 0 \leq k\lambda \leq 4\lambda$$

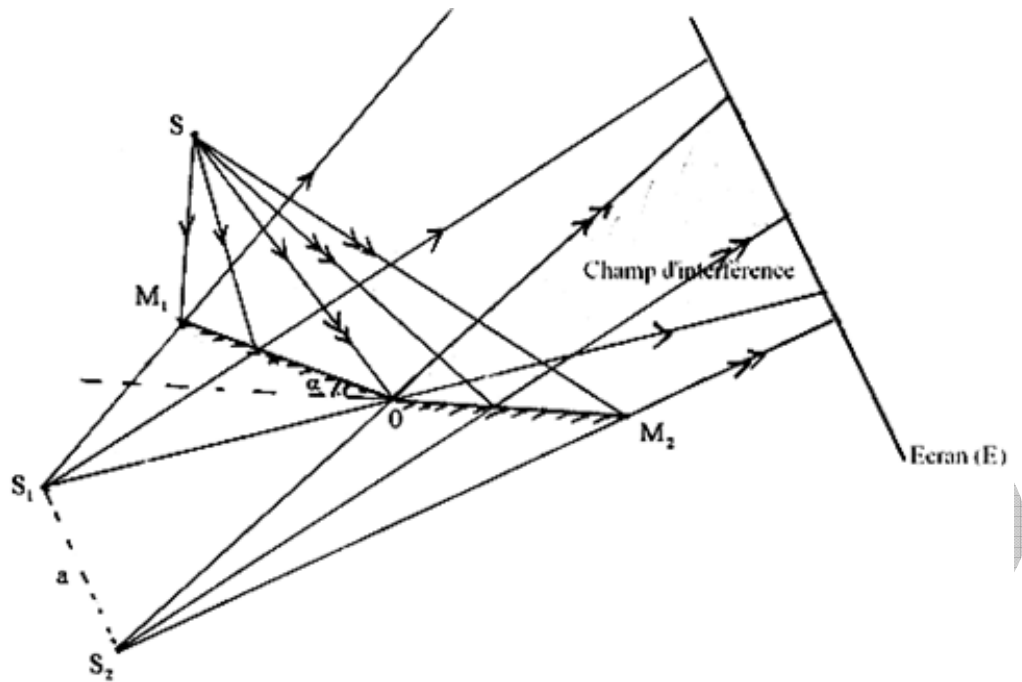
$$\Leftrightarrow 0 \leq k \leq 4 \Rightarrow k = \{0; 1; 2; 3; 4\}$$

Alors il y a 5 points

Exercice 2

$$\alpha = 2 \times 10^{-3} \text{ rad} ; \quad \lambda = 0,50 \mu\text{m} , \quad SI = 50 \text{ cm} ; \quad EI = 150 \text{ cm}$$

1-a) Schéma du dispositif



b) Distance entre S_1 et S_2

$$S_1 S_2 = a = 2 \times SI \times \alpha = 2 \times 2 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$a = 2 \text{ mm}$

2-a) Interfrange i

C'est la distance entre deux franges consécutives de même nature

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,50 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^3}{2} \quad \text{avec } D = SI + EI$$

$$i = 0,50 \text{ mm}$$

b) Distance d de la frange centrale et la 5^{ème} frange obscure

$$d = (k + 0,5) i \quad k = k' - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$= 4,5 i = 4,5 \times 0,5$$

$$d = 2,25 \text{ mm}$$

3- Largeur L du champ d'interférence

$$L = 2 \times EI \times \alpha = 2 \times 2 \times 10^{-3} \times 1,5 = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$L = 6 \text{ mm}$$

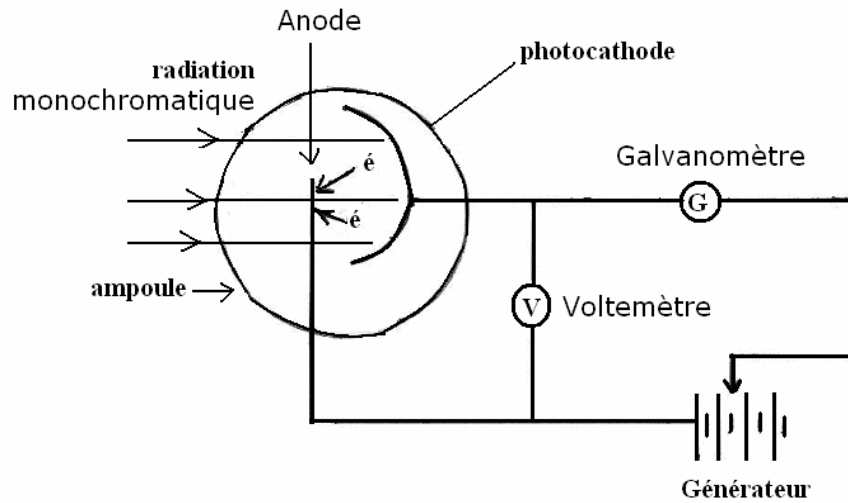
4- Nombre des franges brillantes observées sur (E)

$$Nb = \frac{\ell}{i} + 1 = \frac{6}{0,5} + 1 \Rightarrow Nb = 13$$

$$NF_b = \frac{L}{i} + 1 = \frac{6}{0,5} + 1 = 13$$

Exercice 3

1-a) Schéma du dispositif



b) Potentiel d'arrêt U_0

C'est la tension négative appliquée entre la cathode et l'anode de la cellule photoémissive pour arrêter l'émission des électrons.

c) La nature de la lumière est corpusculaire pour interpréter l'effet photoélectrique.

2) Energie cinétique maximale

$$E_C = e U_0$$

$$\text{AN } E_C = e \times 2V = 2 e V$$

$$E_C = 1,6 \times 10^{-19} \times 2 \text{ J}$$

$$E_C = 3,2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

3) a) On appelle énergie d'extraction d'un électron : l'énergie minimale nécessaire pour extraire un électron de la cathode en métal d'une cellule photoémissive.

b) Energie apportée par un photon

$$E_C = W - W_0 \Rightarrow W = E_C + W_0 = 2 + 1,8 e V$$

$$W = 3,8 e V$$

$$W = 3,8 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W = 6,08 \times 10^{-19} \text{ J}$$

4) Longueur d'onde de la radiation utilisée

$$W = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{W} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6,08 \times 10^{-19}} \Rightarrow \lambda = 3,26 \times 10^{-7}$$

$$\lambda = 0,326 \mu\text{m}$$