

**SCIENCES PHYSIQUES – CORRIGÉ N° I**  
(Voir Sujet-Type P. 184)

**Exercice 1 :**

1 - a) Amplitude a, période T, fréquence N et phase initiale  $\varphi_0$  :

On a :

$$a = 10^{-3} \text{ m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 20 \times 10^{-2} \text{ s} = 0,02 \text{ s} \text{ donc } T = 0,02 \text{ s}$$

$$N = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 10^{-2}} = 0,5 \times 10^2 \text{ Hz} = 50 \text{ Hz} \text{ donc } N = 50 \text{ Hz}$$

$$\varphi_0 = \pi \text{ rd}$$

b) Elongation à l'instant  $t = 0,015 \text{ s}$  :

$$\text{On a : } y_A = 5 \times 10^{-3} \sin(100\pi(0,015) + \pi)$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(1,5\pi + \pi)$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(2,5\pi)$$

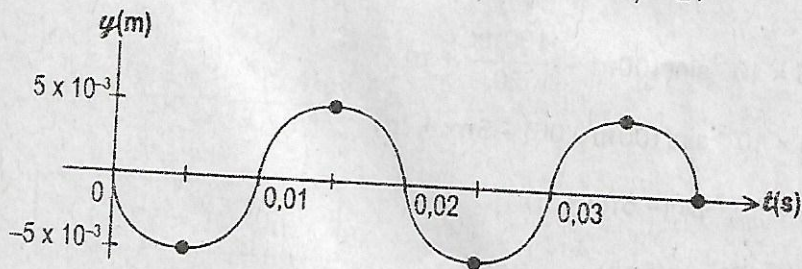
$$= 5 \times 10^{-3} \sin(2\pi + 0,5\pi)$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(0,5\pi), \text{ or } \sin(0,5\pi) = 1$$

$$y_A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

2 - Représentation de  $y_A$  pour  $t \in [0, 4 \times 10^{-2} \text{ s}]$  :

Comme  $T = 0,02 \text{ s}$  alors  $4 \times 10^{-2} \text{ s} = 2 \times (2 \times 10^{-2} \text{ s}) = 2T$



3 - Longueur d'onde  $\lambda$  :

Définition : La longueur d'onde  $\lambda$  est la distance parcourue par l'onde pendant une période.

Calcul de  $\lambda$  :

On a :  $\lambda = VT$ , d'où  $\lambda = 20 \times 0,02 = 0,4 \text{ m}$

donc  $\lambda = 0,4 \text{ m}$

4 - a) Equation du mouvement d'un point M à 0,4 m du point A :

On a :  $y_M = a \sin[\omega(t - \frac{x}{v}) + \pi]$  si  $AM = x = 0,4$

$$y_M = a \sin[\omega t - \frac{x\omega}{v} + \pi]$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - \frac{0,4 \times 100\pi}{20} + \pi)$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - 2\pi + \pi)$$

$$y_M = 5 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - \pi) \text{ m}$$

Comparaison de  $y_A$  et  $y_M$  :

On a :  $\Delta\phi = \phi_A - \phi_M = \pi - (-\pi) = 2\pi$ , donc A et M sont en phase.

b) Equation cartésienne  $y = f(x)$  à l'instant  $t = 0,06 \text{ s}$  :

On a :  $y_M = 5 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - \frac{100\pi x}{20} + \pi)$

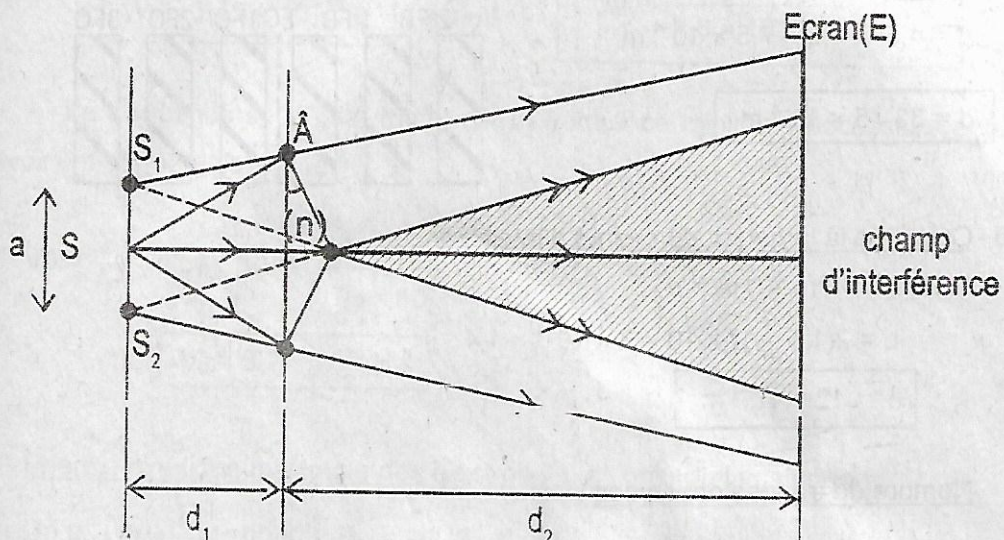
$$= 5 \times 10^{-3} \sin[100\pi(0,06) - 5\pi x + \pi]$$

$$= 5 \times 10^{-3} \sin(-5\pi x + \pi)$$

$$y_M = 5 \times 10^{-3} \sin(5\pi x)$$

Exercice 2 :

1 - Schéma du dispositif :



2 - Distance a entre S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> :

Pour un biprisme, on a :  $a = 2(n - 1)\hat{A} d_1$

D'où  $a = 2(1,5 - 1) \times 10 \times 3 \times 10^{-4} \times 0,4$  car,  $1' = 3 \times 10^{-4}$  rd.

$$a = 12 \times 10^{-4} \text{ m}$$

3 - Calcul de l'interfrange i :

$$\text{On a : } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda(d_1 + d_2)}{a}$$

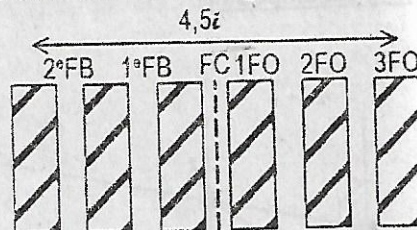
$$i = \frac{0,5 \times 10^{-6}(0,4 + 1,4)}{12 \times 10^{-4}}$$

$$i = 7,5 \times 10^{-4} \text{ m}$$

4 - Distance qui sépare la deuxième frange brillante au-dessus de la frange centrale et la troisième frange obscure au-dessous de la frange centrale :

$$d = 4,5i = 4,5 \times 7,5 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$d = 33,75 \times 10^{-4} \text{ m}$$



5 - Calcul de la largeur L du champ d'interférence :

$$\text{On a : } L = 2(n - 1)\hat{A} \times d_2$$

$$L = 2(1,5 - 1) \times 10 \times 3 \times 10^{-4} \times 1,4$$

$$L = 42 \times 10^{-4} \text{ m}$$

Nombre de franges observées :

$$\text{On a } N = \frac{L}{i}$$

$$N = \frac{42 \times 10^{-4}}{7,5 \times 10^{-4}} = 5,6$$

5 franges brillantes et 6 franges obscures

Exercice 3 :

1 - On appelle effet photoélectrique, l'émission d'électrons par une cathode en métal d'une cellule photoémissive convenablement éclairée.

2 - a) Le potentiel d'arrêt est la tension négative appliquée entre la cathode et l'anode pour arrêter l'émission d'électrons.

b) Energie d'extraction et fréquence seuil :

• L'énergie d'extraction est l'énergie minimale nécessaire pour extraire un électron de la cathode d'une cellule photoémissive.

$$\text{On a : } W_0 = h \frac{c}{\lambda_0}$$

$$W_0 = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0,58 \times 10^{-6}}$$

$$W_0 = 3,42 \times 10^{-19} \text{ J}$$

ou

$$W_0 = \frac{3,42 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}} = 2,1 \text{ eV}$$

• La fréquence seuil d'un métal est la fréquence minimale nécessaire pour avoir l'effet photoélectrique.

$$V_0 = \frac{c}{\lambda_0} \quad \text{d'où} \quad V_0 = \frac{3 \times 10^8}{0,58 \times 10^{-6}}$$

$$V_0 = 5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

3 - Energie cinétique maximale des électrons à la sortie de la cathode :

$$\text{On a : } U_0 = \frac{E_c}{|e|} \quad \text{donc} \quad E_c = |e|U_0$$

$$\text{D'où } E_c = 1,6 \times 10^{-19} \times 1,2$$

$$E_c = 1,92 \times 10^{-19} \text{ J}$$

4 - Energie du photon incident :

$$\text{On a : } E_c = W - W_0 \quad \text{donc} \quad W = E_c + W_0$$

$$\text{D'où } W = 1,92 \times 10^{-19} + 3,42 \times 10^{-19}$$

$$W = 5,34 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Longueur d'onde seuil :

$$W = h \frac{c}{\lambda} \quad \text{donc} \quad \lambda = \frac{hc}{W}$$

$$\text{D'où } \lambda = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5,34 \times 10^{-19}} = 3,7 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = 0,37 \text{ } \mu\text{m}$$