CORRIGE BAC A 2012

Exercice I :

1°/ Calcul de la masse de la corde m : L= 2m ;F= 4N ; N = 50Hz ; V= 5m.s^{-1}

$$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{L.F}{m}}\Rightarrow V^2=\frac{L.F}{m}\Rightarrow m=\frac{L.F}{V^2}$$

AN :

$$m=\frac{2.4}{5^2}=0.32kg$$

2°/ Définition de la longueur d'onde λ :

C'est la distance parcourue par l'onde pendant une période T

Calcul de la longueur d' onde λ : $\lambda=V.T=\frac{V}{N}=\frac{5}{50}=0.1m$

3°/ a) Equation horaire du mouvement du point O.

$$y_0(t)=a\sin(\omega t+\varphi)$$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=2\pi N=2\pi 50=100\pi$$

A t=0s ; $y_0=a\sin(\omega(0)+\varphi)=a\sin\varphi=0\Rightarrow\varphi=0 ou \varphi=\pi$

Le point 0 part de sa position d'équilibre en allant dans le sens positif des élongations ,donc $\varphi=O\Rightarrow$ $y_0(t)=3.10^{-3}\sin(100\pi t)(m)$

b) Equation horaire du mouvement d'un point M de la corde situé à la distance x= 25cm du point O :

$$y_M(t)=a\sin(\omega t+\varphi-\frac{2\pi x}{\lambda})\Rightarrow y_M(t)=3.10^{-3}\sin(100\pi t-\frac{2\pi 25}{10})=3.10^{-3}\sin(100\pi t-5\pi)=3.10^{-3}\sin(100\pi t-$$

$$y_o(t)=3.10^{-3}\sin(100\pi t)$$

c) $y_M(t)=3.10^{-3}\sin(100\pi t-\pi)$ <u>O et M sont en opposition de phase</u>

$$\varphi_O-\varphi_M=0-(-\pi)=\pi\Rightarrow\Delta\varphi=\pi\Rightarrow$$

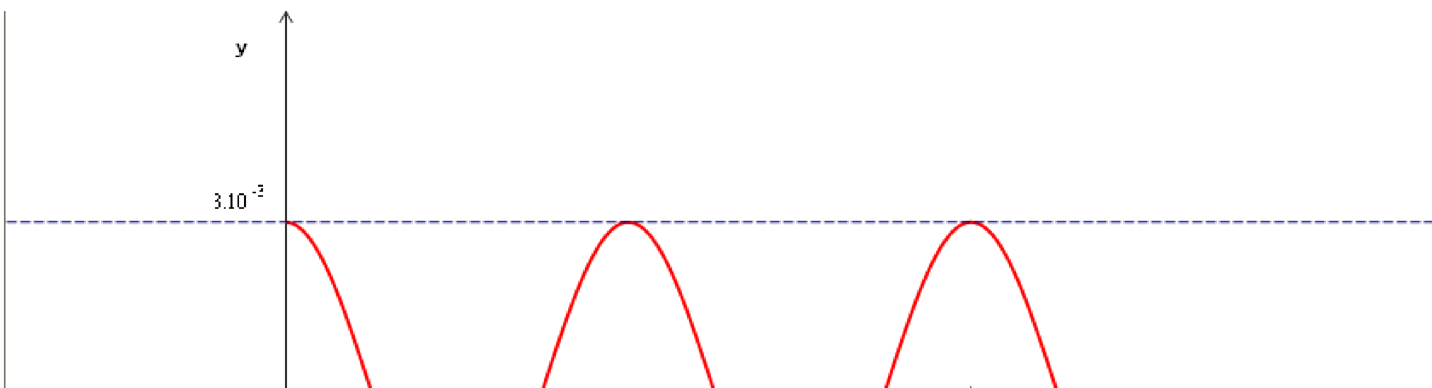
4°/ Aspect de la corde à l'instant t = 4,5.10^{-2}s :

$$y_M(t,x)=a\sin(100\pi t-\frac{2\pi x}{\lambda})\Rightarrow y_M(x)=3.10^{-3}\sin(100\pi.4{,}5.10^{-2}-\frac{2\pi x}{0{,}1})$$

$$y_M(x)=3.10^{-3}\sin(20\pi x-\frac{7\pi}{2})=3.10^{-3}\sin(20\pi x+\frac{\pi}{2})$$

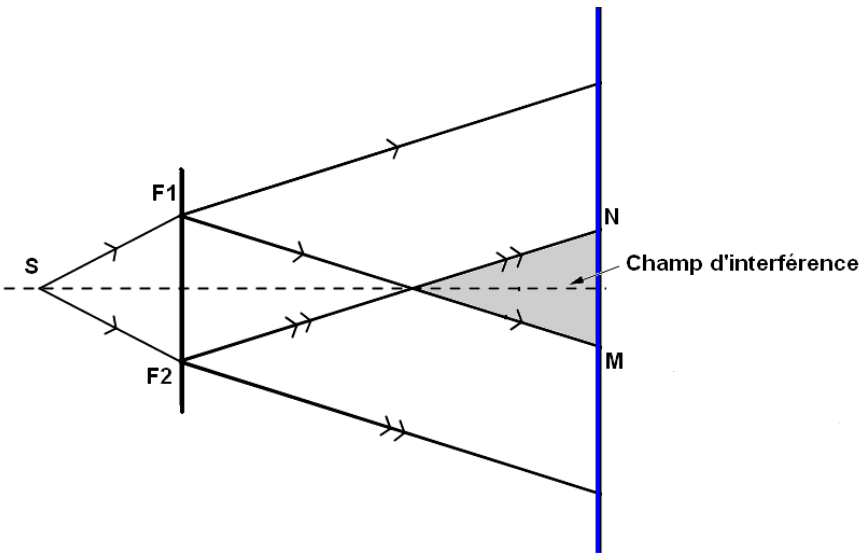
Calcul du nombre de période n : x =V.T = 5.4,5.10^{-3} = 22,5. 10^{-2} m = 225mm

x = V.T= n. λ $\Rightarrow n=\frac{V.T}{\lambda}=\frac{225}{100}=2{,}25 périodes$



Exercice II

1°/ Schéma du dispositif interférentiel :



2°/ a) Sur l'écr ... et sombres.

b) La lumière est de nature ondulatoire

3°/ La distance entre les milieux de la 3ème frange brillante située d'un côté de la frange centrale et de la 3ème frange obscure située de l'autre côté de la frange centrale est de d= 2,2 mm

a) Calcul de l'interfrange i :

3ème frange brillante : $x_1 = 3.i$

3ème frange obscure : $x_2 = (2k+1)i/2 = (2.2+1)i/2 = 5/2\ .i$

$d = x_1 + x_2 = 2,2 = 3.i + 5/2\ .i = 5,5\ i$

i= 2,2/5,5 = 0,4 mm **i = 0,4 mm**

b) Valeur de la longueur d'onde λ de la radiation utilisée : $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D}$

$$\lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,4.10^{-3}.2.10^{-3}}{2} = 0,4.10^{-6}m = 0,4\mu m$$

4°/ Distance entre la frange centrale et la 1ère coïncidence des franges brillantes :

$X_1 = X_2$

$k_1 i_1 = k_2 i_2$

$k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow$ La 1ère coïncidence a lieu à la 3ème frange brillante de la radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 0{,}4\mu m$ et la 2ème frange brillante de la radiation de longueur d'onde $\lambda_2 = 0{,}6\mu m$.

D'où : $X_1 = 3*0{,}4 = 1{,}2mm$

$X_2 = 2*0{,}6 = 1{,}2mm$ La distance entre la frange centrale brillante et la première coïncidence est donc $X = 1{,}2mm$

Exercice III

La cathode est éclairée par 2 radiations $\lambda_1 = 0{,}40\mu m$ et $\lambda_2 = 0{,}70\mu m$. $\gamma_0 = 6.10^{14}Hz$ est la fréquence seuil du métal.

1°/ a) La fréquence seuil photoélectrique, c'est la fréquence minimale que doit posséder le photon pour pouvoir expulser un électron du métal.

c) La nature de la lumière est corpusculaire dans le phénomène d'effet photoélectrique.

2°/ a) Calcul de l'énergie d'extraction d'un électron du métal :

$$W_0 = h\gamma_0 = 6{,}62.10^{-34} Js.6.10^{14} Hz = 39{,}72.10^{-20} J = 3{,}972.10^{-19} J$$

b) C'est la radiation de longueur d'onde λ_1 car $\lambda_0 = c/\gamma_0 = 3.10^8/6.10^{14} = 0{,}5.10^{-6}m = 0{,}5\mu m$

$$\lambda_1 = 0{,}4\mu m \prec \lambda_0 = 0{,}5\mu m$$

3°/ Calcul de la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode de la cellule :

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2E_c}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Ec}{m}} = \sqrt{\frac{2(h\gamma - h\gamma_0)}{m}} = \sqrt{\frac{2h(\gamma - \gamma_0)}{m}} = \sqrt{0{,}2206}.10^5 m/s = 0{,}47.10^5 m/s$$

4°/ Calcul du potentiel d'arrêt :

$$\Delta Ec = qU_0 = E_{ca} - E_{cc}$$

$$E_{ca} = 0 \Rightarrow qU_0 = -E_{cc} \Rightarrow U_0 = \frac{-E_{cc}}{q}$$

$$U_0 = -\frac{6{,}62.10^{-34}.1{,}5.10^{14}}{1{,}6.10^{-19}} = -6{,}20625.10^{-1} Volt = -0{,}62 Volt$$