CC BY SA

Bacc Physique série A avec corrigé - session 2018

Exercice 1

Une lame vibrante munie d'une pointe détermine en un point S de la surface libre d'un liquide au repos, une perturbation transversale sinusoïdale, d'équation horaire $y_S(t) = 3.10^{-3}\sin(200\pi t + \pi)$ où t est en seconde et y en mètre.

1) Qu'est-ce qu'on observe à la surface libre d'un liquide ?

1) On observe des rides circulaires concentriques qui se propagent dans toutes les directions.

2) Qu'appelle-t-on onde transversale ?

3) Calculer la longueur d'onde sachant que le mouvement se propage à la vitesse v = 10m/s

2) Onde transversale : une onde dont le sens du mouvement est perpendiculaire au sens de propagation

3) $N=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{200\pi}{2\pi}=100\,\mathrm{Hz}$ longueur d'onde : $\lambda=\frac{v}{N}=\frac{10}{100}=0{,}1\,\mathrm{m}$

4) Écrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface libre d'un liquide situé à la distance x=SM = 30cm et comparer le mouvement de S et M

Pour A_2 seulement

5) Représenter l'aspect de la surface libre d'un liquide à l'instant $t = 2{,}5.10^{-2}$s.

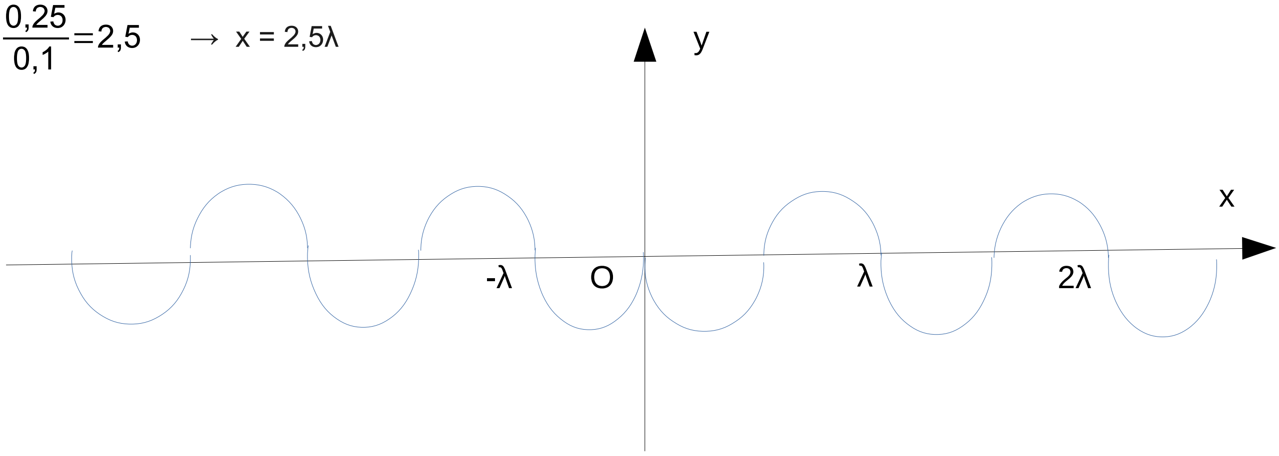
4) $y_M(t)=a\sin(\omega t-\frac{2\pi x}{\lambda}+\varphi)$ donc $y_M(t)=3.10^{-3}\sin(200\pi t-\frac{2\pi .0{,}3}{0{,}1}+\pi)$

soit : $y_M(t) = 3.10^{-3}\sin(200\pi t - 5\pi) = 3.10^{-3}\sin(200\pi t - \pi)$

$\Delta\varphi = \varphi S - \varphi M = \pi+\pi = 2\pi$ donc **S et M sont en phase.**

5) $y_M(x)=3.10^{-3}\sin(200\pi\, x\, 2{,}5.10^{-2}-\frac{2\pi x}{\lambda}-\pi)$; $x = vt = 10x2{,}5.10^{-2} = 0{,}25$m

$\frac{x}{\lambda}=\frac{0{,}25}{0{,}1}=2{,}5$ → $x = 2{,}5\lambda$



Exercice 2

On réalise l'expérience des interférences lumineuses avec un biprisme de Fresnel, d'angle au sommet Â très petit. L'écran d'observation [E] est parallèle au plan contenant des images virtuelles S_1 et S_2 et se trouve à la distance d_2 = 1,5m du biprisme. La fente source S se trouve à la distance d1 = 50cm du biprisme. L'indice de réfraction du biprisme est n = 1,5. On éclaire le dispositif par une source lumineuse S émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde λ=0,50µm.

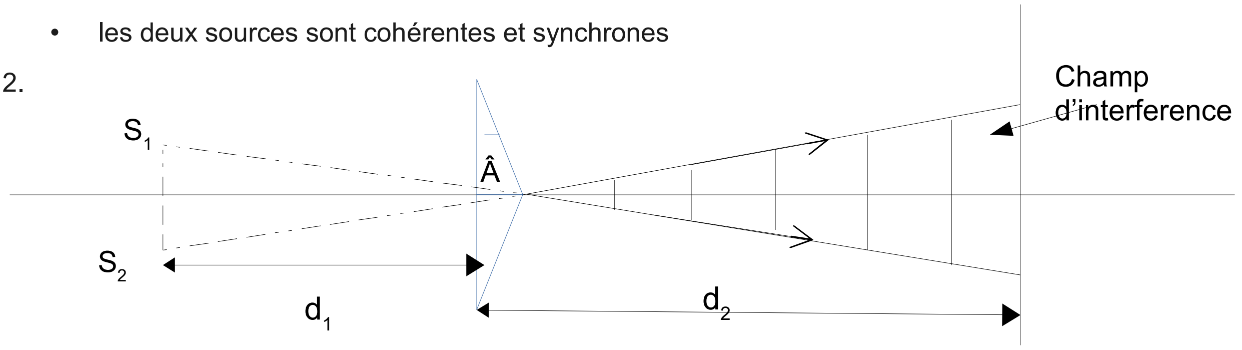
1. Donner les conditions pour obtenir le phénomène d'interférence lumineuse

2. Faire le schéma du dispositif interférentiel du biprisme de Fresnel en préciisant clairement la zone d'interférence lumineuse ainsi que la marche des rayons lumineux.

1. Condition d'obtention d'interférence lumineuse :

- les deux sources sont plus proches
- la source de la lumière est monochromatique
- les deux sources sont cohérentes et synchrones

2.



3. a) Sachant que la largeur du champ d'interférence est égal à L = 12mm, calculer l'angle au sommet Â du biprisme.
b) En déduire la distance a = S_1S_2 entre les deux images virtuelles S_1 et S_2
4. Définir et calculer l'interfrange i .

3. a) $L = 2d_2\,(n-1)\,\hat{A}$ $\Rightarrow$ $\hat{A} = \dfrac{L}{2d_2(n-1)}$ $\Rightarrow$ $\hat{A} = 8.10^{-3}$rad

b) $a = 2d_1(n-1)\hat{A}$ soit $a = 2x0{,}5(1{,}5-1)8.10^{-3} = 4.10^{-3}$m

4. Interfrange : distace qui sépare deux franges consécutives de même nature

$$i=\frac{\lambda D}{a}=\frac{0{,}5.10^{-6}x(0{,}5+1{,}5)}{4.10^{-3}}=2{,}5.10^{-4}m$$

Pour A_2 seulement :

5. Le biprisme est maintenant éclairé par deux radiations monochromatiques de longueur d'onde respectives λ = 0,5µm et λ' = 0,65µm . À quelle distance de la frange centrale se trouve le lieu de la première coïncidence des franges brillantes des deux radiations. On donne 1µm = 10^{-6}m

Première coïncidence : x = ki et x' = k'i' soit x = x'

$$\frac{k}{k'}=\frac{\lambda'}{\lambda}=\frac{0{,}65.10^{-6}}{0{,}5.10^{-6}}=\frac{13}{10} \quad\Rightarrow\quad \frac{k}{k'}=\frac{13}{10} \quad\Rightarrow\quad \begin{Bmatrix} k=13 \\ k'=10 \end{Bmatrix} \quad\Rightarrow\quad x = ki = 13x2{,}5.10^{-4}$$

$x = 3{,}25.10^{-3}$m

Exercice 3

1. Qu'appelle-t-on effet photoélectrique ?
2. Définir le potentiel d'arrêt d'une cellule photoémissive

1. On appelle effet photoélectrique l'extraction d'un électron du métal sous l'action d'une radiation lumineuse convenable.
2. Potentiel d'arrêt est la tension négative appliquée entre l'anode et la cathode pour empêcher le courant photoélectrique.

3. Une cellule photoélectrique de longueur d'onde seuil λ_0 = 0,5µm et de potentiel d'arrêt U_0 = 0,4V est éclairée par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ qui permet d'obtenir l'effet photoélectrique.

Calculer en Joule et en électron-Volt , l'énergie d'extraction W_0 d'un électron d'un métal qui recouvre la cathode de cette cellule.

4. Calculer en J l'énergie cinétique maximale d'un électron à la sortie à la cathode de cette cellule

CC BY SA

3. Énergie d'extraction : $W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6{,}62.10^{-34} x 3.10*8}{0{,}5.10^{-6}}$ ⇒ **$W_0 = 3{,}972.10^{-19} J = 2{,}4825 eV$**

4. $E_{cmax} = eU_0 = 1{,}6.10^{-19} x 0{,}4 = 6{,}4.10^{-20} J$ soit $E_{cmax} = 6{,}4.10^{-20} J$

5. En déduire la valeur de la fréquence v de la radiation utilisé
Pour A_2 seulement
6. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode

5. $W = h\nu$ ⇒ $\nu = \frac{W}{h} = \frac{W_0 + E_C}{h}$ soit $\nu = 6{,}966.10^{14} Hz$

6. $v_{max} = \sqrt{\frac{2 E_{Cmax}}{m}}$ soit $v_{max} = 3{,}77.10^5 m/s$