

CORRECTION BAC A 2010

EXERCICE 1 :

OBJECTIF GENERAL : l'élève doit être capable d'interpréter le phénomène d'interférence mécanique

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

Numéro de la question	Objectifs spécifiques
1- a)	Connaitre l'existence de l'interférence mécanique
1- b)	Décrire le phénomène d'interférence mécanique
2-	Calculer la célérité de propagation
3-	Ecrire l'équation horaire d'un point en interférence mécanique
4-	Compter et positionner les points restant au repos

REPONSE :

- 1- a) Le phénomène qui se produit à la surface libre de l'eau est l'interférence mécanique.
b) A la surface libre du liquide, on observe des rides fixes ou franges en forme d'hyperbole de foyers S_1 et S_2

- 2- Calcul de la célérité de propagation d'onde :

$$V = \lambda N$$

$$\text{Avec } N = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{400\pi}{2\pi} = 200\text{Hz}$$

$$V = 2.10^{-2} \times 200 = 4\text{m/s}$$

$$V = 4\text{m/s}$$

- 3- Equation horaire de M :

$$y_M(t) = 2a \cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right] \sin\left[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)\right]$$

$$\text{Avec } d_1 = 12,5\text{cm} ; d_2 = 4,5\text{cm} \text{ et } \lambda = 2\text{cm}$$

$$y_M(t) = 2 \times 2.10^{-3} \cos\left[\frac{\pi}{2}(12,5 - 4,5)\right] \sin\left[400\pi t - \frac{\pi}{2}(12,5 + 4,5)\right]$$

$$y_M(t) = 4.10^{-3} \sin\left(400\pi t - \frac{17\pi}{2}\right)$$

POUR A2 SEULEMENT

- 4- Nombre des points immobiles sur le segment $[S_1S_2]$:

Le nombre des points immobiles est donné par la relation :

$$-\frac{d}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

$$-1,9 \leq k \leq 0,9 \text{ alors } k: -1 ; 0$$

Il y a 2 points immobiles sur le segment $[S_1S_2]$.

Position des points immobiles par rapports à S_1 :

$$x = \frac{d}{2} + \frac{d}{4}(2k + 1) = 1,4 + k + 0,5 = 1,9 + k$$

k	-1	0
$x \text{ en cm}$	0,9	1,9

EXERCICE 2 :

OBJECTIF GENERAL : l'élève doit être capable d'interpréter le phénomène d'interférence lumineuse

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

Numéro de la question	Objectifs spécifiques :
1-	Expliquer le phénomène d'interférence lumineuse
2- a)	Définir et calculer l'interfrange
2- b)	Calculer la longueur d'onde d'une radiation lumineuse
3-	Positionner une frange brillante
4-	Positionner la coïncidence de deux franges brillantes issues de deux radiations différentes

REPONSE :

1- Explication du phénomène observé :

Sur l'écran, on observe des raies ou franges alternativement sombre et brillante. Ces raies proviennent de la superposition des ondes lumineuses synchrones et cohérentes issus de F_1 et F_2 .

2- a) Définition de l'interfrange :

L'interfrange est la distance entre deux franges consécutives de mêmes nature.

Calcul de l'interfrange :

La position de la $k - ième$ frange obscure est donnée par : $d = (2k - 1) \frac{i}{2}$

Pour la 10^{ème} frange obscure : $d = 9,5i$

$$\text{Alors } i = \frac{d}{9,5}$$

$$i = \frac{7,6}{9,5} = 0,8mm$$

$$i = 0,8mm = 8 \cdot 10^{-4}m$$

b) Calcul de la longueur d'onde λ :

$$\text{On a : } i = \frac{\lambda D}{a} \text{ alors } \lambda = \frac{ia}{D}$$

$$\lambda = \frac{8 \cdot 10^{-4}m \times 1,9 \cdot 10^{-3}}{2} = 7,6 \cdot 10^{-7}m$$

$$\lambda = 0,76 \mu m$$

3- Nouvelle distance de la dixième frange obscure à la frange centrale :

Si on éloigne l'écran de 0,5m de sa position précédente: D devient $2m + 0,5m = 2,5m$

L'interfrange devient :

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{7,6 \cdot 10^{-7} \times 2,5}{1,9 \cdot 10^{-3}} = 10^{-3}m$$

Alors la position de la dixième frange obscure est : $d = 9,5i = 9,5 \times 10^{-3}m$

$$d = 9,5 \cdot 10^{-3}m = 9,5mm$$

POUR A2 SEULEMENT :

4- Calcul de λ' :

Le rang de la première coïncidence est donné par :

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{k}{k'}$$

$$\lambda' = \frac{k}{k'} \lambda$$

Où k est le rang de la frange brillante de la radiation rouge ($k = 7$) et k' le rang le frange brillante de l'autre radiation.

$$\lambda' = \frac{7}{8} \times 0,76.10^{-6} = 0,665.10^{-6}m$$

$$\lambda' = 0,665.10^{-6}m = 0,665\mu m$$

EXERCICE 3 :

OBJECTIF GENERAL : l'élève doit être capable d'interpréter l'effet photoélectrique.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

Numéro de la question	Objectifs spécifiques
1-	Définir le travail d'extraction
2-	Calculer la longueur d'onde seuil
3-	Connaitre l'existence de l'effet photoélectrique
4-	Calculer l'énergie cinétique d'un électron en effet photoélectrique
5-	Calculer la vitesse d'émission d'un électron en effet photoélectrique

1- L'énergie d'extraction est l'énergie minimale nécessaire pour arracher un électron d'un métal.

2- Calcul de la longueur d'onde seuil du potassium :

$$\lambda_0 = \frac{hc}{W_0}$$

Application numérique:

$$\lambda_0 = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{2,25 \times 1,6.10^{-19}} = 0,55.10^{-6}m$$

$$\lambda_0 = 0,55.10^{-6}m = 0,55\mu m$$

3- C'est la radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,49\mu m$ qui provoque l'effet photoélectrique car $\lambda_1 \leq \lambda_0$.

4- Calcul de l'énergie cinétique maximale de l'électron :

$$E_c = W - W_0 = \frac{hc}{\lambda_1} - W_0$$

Application numérique :

$$E_c = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{0,49.10^{-6}} - 2,25 \times 1,6.10^{-19} = 0,453.10^{-19}J$$

$$E_c = 0,453.10^{-19}J$$

POUR A2 SEULEMENT :

5- Calcul de la vitesse d'un électron à la sortie de la cathode :

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$$

Application numérique :

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 0,453.10^{-19}}{9,0.10^{-31}}} = 0,317.10^6m/s$$

$$v = 0,317.10^6m/s$$