

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : A - SESSION 2004

Exercice 1

1) a) Une onde est dite transversale lorsque la perturbation est perpendiculaire au sens de propagation des ondes.

b) - Période T

C'est la durée d'une oscillation

$$T = \frac{1}{N} = \frac{1}{20}$$

$$T = 5 \times 10^{-2} \text{ s}$$

- Longueur d'onde λ

C'est la distance parcourue par l'onde pendant une période :

$$\lambda = V \cdot T = 1 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$\lambda = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

2) Equation horaire du mouvement de O

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

$$a = 5 \text{ cm} \quad \omega = 2\pi N = 2\pi \times 20 = 40\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \quad a = 5 \text{ cm}$$

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

$$y_0(t) = 5 \sin(40\pi t + \pi) \quad (y \text{ en cm})$$

3) Phases initiales φ_A et φ_B

$$\varphi_A = \frac{-2\pi}{\lambda} \times OA + \pi = \frac{-2\pi}{5} \times 2,5 + \pi = -\pi + \pi$$

$$\varphi_A = 0 \text{ rad}$$

$$\varphi_B = \frac{-2\pi}{\lambda} \times OB + \pi = \frac{-2\pi}{5} \times 10 + \pi = -4\pi + \pi = -3\pi$$

$$\varphi_B = -\pi \text{ rad} \quad \text{ou} \quad \pi \text{ rad}$$

$$\varphi_B = -\pi \text{ rad} \quad \text{ou} \quad \pi \text{ rad}$$

b) Comparaison des mouvements de A et de B

$$\Delta\varphi = |\varphi_B - \varphi_A| = |\pi - 0| = \pi$$

Alors A et B sont en opposition de phase

4) Représentation graphique de l'élongation d'un point M.

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

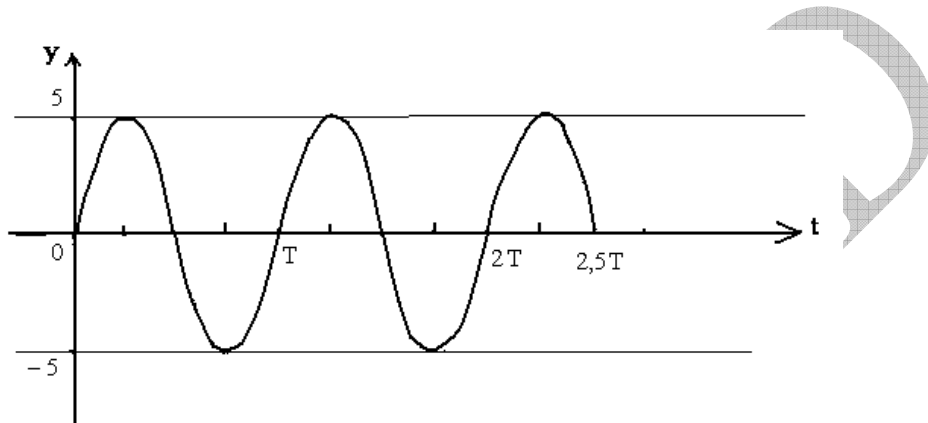
$$y_M(t) = 5 \sin\left(40\pi t - \frac{2\pi}{5} \times 7,5 + \pi\right)$$

$$y_M(t) = 5 \sin(40\pi t)$$

Tableau de variation

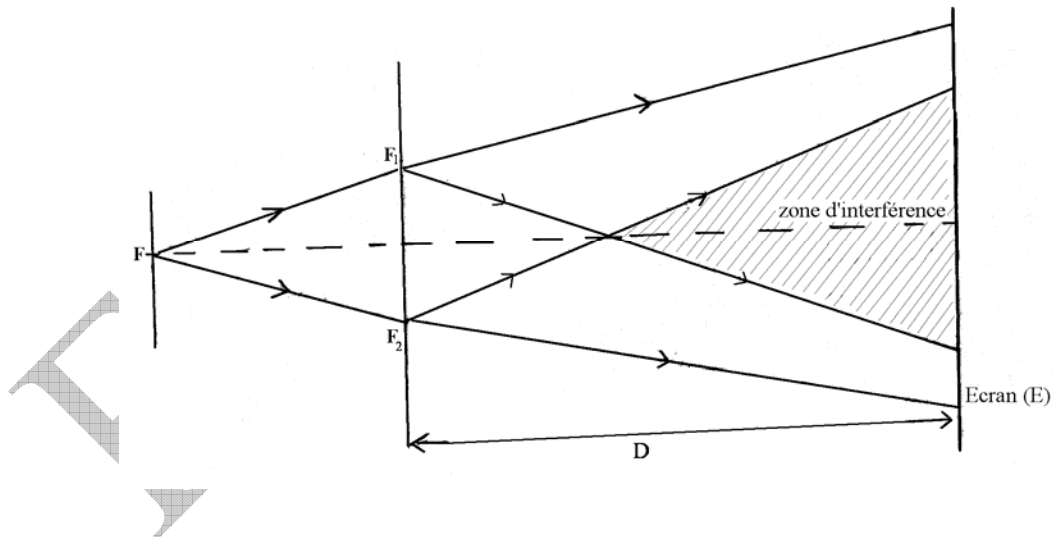
t	0	$\frac{T}{4}$	$\frac{T}{2}$	$\frac{3T}{4}$	T
y	0	5	0	-5	0

$$t = \frac{12,5 T}{5} = 2,5 T$$



Exercice 2

1) a) Schéma du dispositif interférentiel d'Young



2) $\lambda_1 = 0,56\mu\text{m}$; $D = 1,4\text{m}$

a) Observation

On observe sur l'écran (E) des franges d'interférence lumineuse.

b) Nature de la lumière

La nature de la lumière est ondulatoire.

3) a) valeur de l'interfrange

$$d = 3i \Rightarrow i = \frac{d}{3} = \frac{2,37}{3}$$

$$i = 0,79 \text{ mm}$$

b) Distance $F_1 F_2 = a$

$$i = \frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow a = \frac{\lambda_1 D}{i} = \frac{0,56 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 10^3}{0,79}$$

$$a = 0,992 \text{ mm}$$

4) Distance qui sépare deux coïncidences successives

$$x_1 = k_1 \cdot i_1 = k_1 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a}$$

$$x_2 = k_2 \cdot i_2 = k_2 \cdot \frac{\lambda_2 D}{a}$$

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \lambda_2$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,70}{0,56} = \frac{70}{56} = \frac{5}{4}$$

$$d = x_1 = 5 \times i_1 = 5 \times 0,79$$

Exercice 3

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

b) La longueur d'onde seuil d'un métal est la longueur d'onde maximale nécessaire pour avoir l'effet photoélectrique.

c) L'énergie d'extraction d'un électron d'un métal est l'énergie minimale nécessaire pour extraire un électron du métal.

2) a) Longueur d'onde seuil λ_0 du métal

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} \quad \text{Or } W_0 = 1,8 \text{ eV}$$

$$= 1,8 \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$W_0 = 2,88 \times 10^{-19}$$

$$W_0 = 2,88 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda_0 = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2,88 \times 10^{-19}}$$

$$\lambda_0 = 6,89 \times 10^{-7} \text{ m} = 0,689 \mu\text{m}$$

b) On éclaire successivement la plaque par deux radiations de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,75 \mu\text{m}$. La radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ permet l'émission d'électrons par la cathode au césium car $\lambda_1 < \lambda_0$

3) Energie transportée par un photon en joule et en eV

$$W = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0,4 \times 10^{-6}}$$

$$W = 4,965 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W = \frac{4,965 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}}$$

$$W = 3,103 \text{ eV}$$

4) Potentiel d'arrêt :

C'est la tension négative appliquée entre la cathode et l'anode pour arrêter l'émission d'électrons

$$E_C = e|U_0| \quad \Rightarrow \quad |U_0| = \frac{E_C}{e}$$

Or $E_C = W - W_0 = 3,103 - 1,8 = 1,303 \text{ eV}$

$$|U_0| = \frac{1,303 \text{ eV}}{e}$$

$$|U_0| = 1,303 \text{ V} \quad \Rightarrow \quad U_0 = -1,303 \text{ V}$$