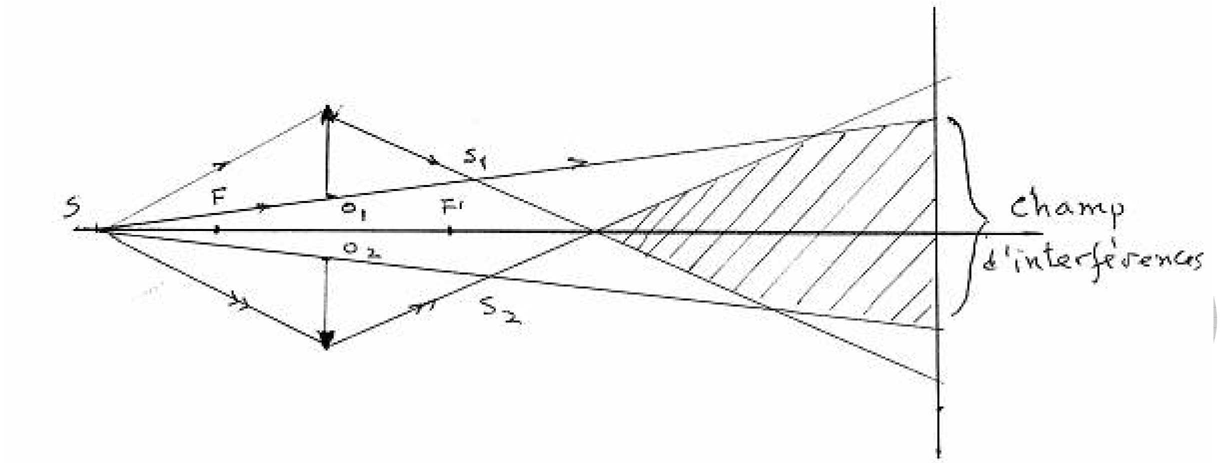
BACCALAUREAT DE L’ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **A - SESSION 2000**

**(Épreuve facultative)**

**Exercice 1**




1)a-Tracé dans le « document 1 » des faisceaux de la lumière monochromatique issue de S.

b-Conditions d’obtention du phénomène d’interférence lumineuse

*Il faut que les deux sources synchrones $S_1$ et $S_2$ soient le dédoublement d’une seule source monochromatique. On dit que $S_1$ et $S_2$ soient cohérentes entre elles.

*a < < D (a très inférieur à D)

a distance $S_1 S_2$ et D distance entre les sources $S_1 S_2$ et l’écran.

c-Définition de l’interfrange i : c’est la distance entre deux franges consécutives de même nature.

Calcul de i : distance entre frange centrale et 5ème frange brillante est $3mm \Leftrightarrow k = 5$

$$x = 3mm \Rightarrow x = ki \Rightarrow \boxed{i = \frac{x}{k} = \frac{3}{5} = 0,6mm}$$

2)a-Couleur de la source monochromatique S

$i = \frac{\lambda d}{a}$ or $a =$ $S_1 S_2$ = 2 mm = $2.10^{-3}$ m

$i = 0,6mm = 6.10^{-4}$ m

$D = 2m$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{6.10^{-4}.2.10^{-3}}{2} = 6\ 10^{-7} m = \boxed{0,6\mu m}$$

La couleur de la source est **Orange**

b-La nature de la lumière montrée par ce phénomène est **ondulatoire.**

c-On utilise simultanément deux radiations monochromatiques ORANGE et VIOLETTE.

$\Rightarrow$ 1ère coïncidence des franges brillantes

$$k_o \text{ (k orange)} \qquad k_o = \frac{\lambda v}{\lambda_o - \lambda v} = \frac{0,40}{0,60 - 0,40} = 2$$

$$x_{brillante} = k_o . i_o = 2.0,6 = 1,2mm$$

**Exercice 2**

1)a-La lumière est de nature corpusculaire.

b-Fréquence seuil photoélectrique : C'est la fréquence minimale que doit posseder un photon pour extraire un électron d'un métal.

c-Calcul de la fréquence seuil $\nu_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{3,31.10^{-19}}{6,62.10^{-34}} = \boxed{5.10^{14}\ Hz}$

2) $E_C = 3,6.10^{-19}\ J$ = énergie cinétique maximale de l'électron à la sortie de la cathode.

a- Calcul de la vitesse maximale de l'électron à la sortie de la cathode

$$E_{C_{max}} = \frac{1}{2} m\ v_{max}^2 \Rightarrow \boxed{v_{max} = \sqrt{\frac{2E_{C_{max}}}{m}}}$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{36.10^{-20}.2}{9.10^{-31}}} = \sqrt{80\ 10^{10}} = \boxed{8,7.10^5\ m\ s^{-1}}$$

b)Calcul de la longueur d'onde $\lambda$ du photon incident

Calculons d'abord l'énergie transportée : $W = W_0 + E_C$

$$W = 3,31.10^{-19} + 3,6.10^{-19} = 6,91.10^{-19}\ J$$

$$W = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{hc}{W}}$$

$$\lambda = \frac{6,62.10^{-34}.3.10^8}{6,91.10^{-19}} = \boxed{2,92.10^{-7}\ m}$$

Si on remplace la cathode par d'autre métal, c'est l'énergie d'extraction qui doit changer.

3)Calcul de la tension (U) nécessaire pour arrêter l'émission = potentiel d'arrêt : U

$$U = \frac{E_{C_A} - E_{C_C}}{|e|} \qquad E_{C_A} = 18,25\ eV = 29,2\ 10^{-19}\ J$$

$$U = \frac{29,2.10^{-19} - 3,6.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} = 16.10^0\ V$$

U = 16 Volt

**Exercice 3**

1)a-Phénomène physique observé : rides circulaires concentriques qui se propagent à la surface libre de l'eau.

b-Définition de la longueur d'onde : c'est la distance parcourue par l'onde pendant une période.

Calcul de $\lambda$ : $\lambda = VT$ or $T = \frac{2\pi}{\omega}$

$$\lambda = V.\frac{2\pi}{\omega} = 0,4\ \frac{2.3,14}{314} = 0,4.0,02 = 0,008\,m$$

$\boxed{\lambda = 8mm}$

2) $y_S = 3.10^{-3} \sin 314T$

a- à $t = \frac{1}{400}s \Rightarrow y_S = 3.10^{-3} \sin 314.\frac{1}{400}$

$$y_S = 3.10^{-3} \sin 0{,}785 = 0{,}04.10^{-3}\ m$$

b)Equation horaire du mouvement d'un point M, à la surface libre de l'eau.
SM = d = 6 cm

$$\boxed{y_M(t) = 3.10^{-3} \sin(314t - 15\pi)} \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{y_M(t) = 3.10^{-3} \sin(314 - \pi)}$$

c) Comparaison des mouvements de M et de S

$$\Delta\varphi = |\varphi_S - \varphi_M| = |0 - 15\pi| = 15\pi = \pi$$

Dont **S et M sont en opposition de phase**
d) Représentation de la surface libre de l'eau à l'instant
$t = 4.10^{-2}\ s$

$$y_M(t) = 3.10^{-3} \sin(314t - \frac{2\pi x}{\lambda}) = 3.10^{-3} \sin(2\pi \frac{x}{0{,}8})$$

$$y_M(4.10^{-2}) = 3.10^{-3} \sin(314.4.10^{-2} - \frac{2\pi x}{0{,}8})$$

$$y_M(4.10^{-2}) = 3.10^{-3} \sin(1256.10^{-2} - \frac{10\pi x}{4})$$

$$= 3.10^{-3} \sin(12{,}56 - \frac{5}{2}\pi x) = 3.10^{-3} \sin(4\pi - \frac{5\pi}{2} x)$$

$$y_M = -3.10^{-3} \sin(\frac{5\pi}{2} x - 4\pi)$$

$$= 3.10^{-3} \sin(\frac{5\pi}{2} x - 4\pi + \pi) = 3.10^{-3} \sin(\frac{5\pi}{2} x - 3\pi)$$

<u>Nombre de $\lambda$</u>

$$x = v.t = 0{,}4 \times 0{,}04 = 16.10^{-3}\ m = 16mm = 1{,}6\ cm$$

$$n = \frac{x}{\lambda} = \frac{1{,}6cm}{0{,}8cm} = 2 \quad \Rightarrow x = 2.\lambda$$