

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE C : L'expérience des trous de Young (5 points) au choix du candidat

1.

$$\delta = n_{\text{air}} \times (S_2M - S_1M)$$

$$n_{\text{air}} = \frac{c}{v_{\text{air}}}$$

$$v_{\text{air}} = c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$n_{\text{air}} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{3,0 \cdot 10^8}$$

$$n_{\text{air}} = 1$$

D'où

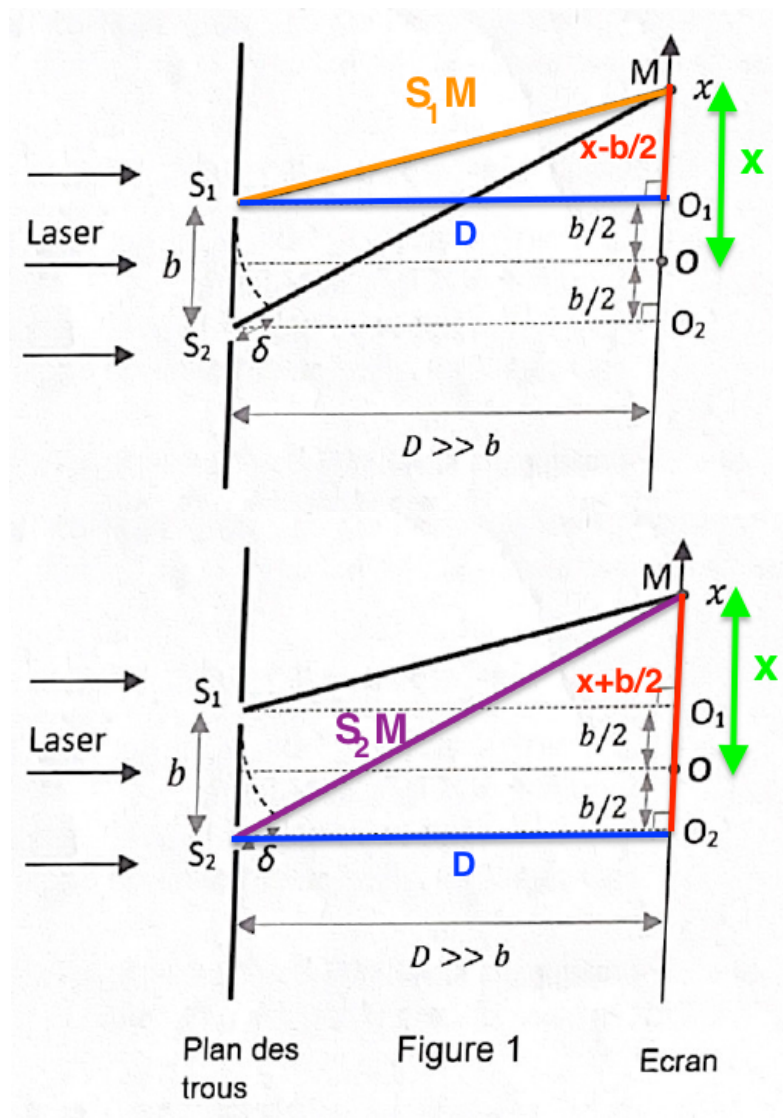
 $\delta = (S_2M - S_1M)$ dans le cas où le milieu traversé par les ondes lumineuses est l'air.

2.

Pythagore :

$$(S_1M)^2 = D^2 + \left(x - \frac{b}{2}\right)^2$$

$$(S_2M)^2 = D^2 + \left(x + \frac{b}{2}\right)^2$$



3.

$$2D\delta = (S_2M)^2 - (S_1M)^2$$

$$2D\delta = D^2 + \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(D^2 + \left(x - \frac{b}{2}\right)^2\right)$$

$$2D\delta = D^2 + \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - D^2 - \left(x - \frac{b}{2}\right)^2$$

$$2D\delta = \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{b}{2}\right)^2$$

Identité remarquable : $a^2 - b^2 = (a + b) \times (a - b)$

$$2D\delta = \left(x + \frac{b}{2} + x - \frac{b}{2}\right) \times \left(x + \frac{b}{2} - \left(x - \frac{b}{2}\right)\right)$$

$$2D\delta = (2x) \times \left(x + \frac{b}{2} - x + \frac{b}{2}\right)$$

$$2D\delta = 2x \times (b)$$

$$2D\delta = 2xb$$

$$\delta = \frac{2xb}{2D}$$

$$\delta = \frac{xb}{D}$$

4.

$$\delta = \frac{xb}{D}$$

$$\frac{xb}{D} = \delta$$

$$x = \frac{\delta \times D}{b}$$

On observe des interférences brillante (interférences constructive) quand $\delta = k \times \lambda$

$$x = \frac{k \times \lambda \times D}{b}$$

5.

$$i = x(k+1) - x(k)$$

$$i = \frac{(k+1) \times \lambda \times D}{b} - \frac{k \times \lambda \times D}{b}$$

$$i = \frac{(k+1) \times \lambda \times D - k \times \lambda \times D}{b}$$

$$i = \frac{k \times \lambda \times D + 1 \times \lambda \times D - k \times \lambda \times D}{b}$$

$$i = \frac{1 \times \lambda \times D}{b}$$

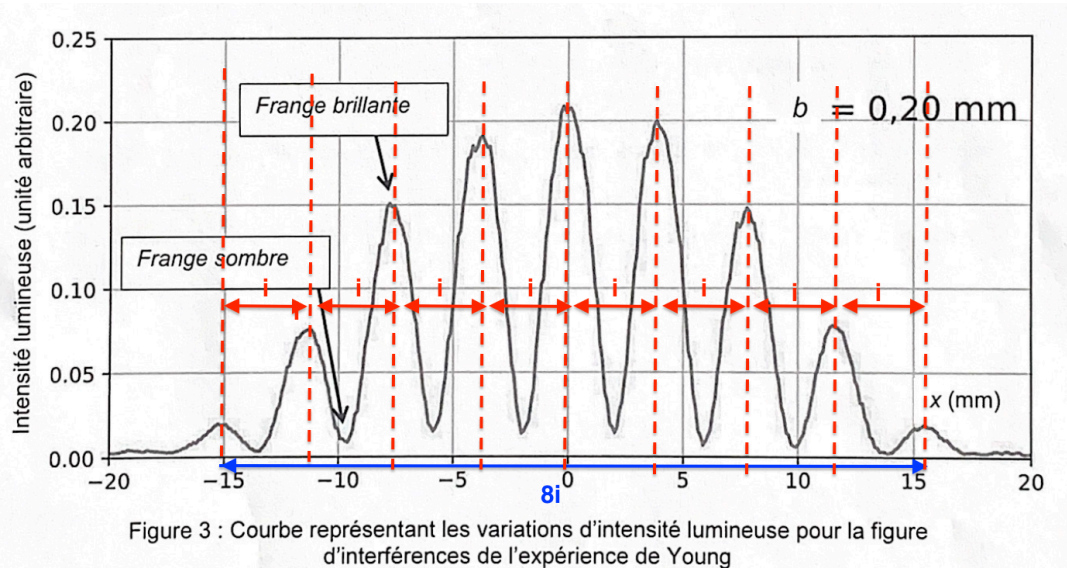
$$i = \frac{\lambda \times D}{b}$$

6.

$$8i = 31 \text{ mm}$$

$$i = \frac{31}{8}$$

$$i = 3,9 \text{ mm}$$



7.

$$i = \frac{\lambda \times D}{b}$$

$$\frac{\lambda \times D}{b} = i$$

$$\lambda = \frac{i \times b}{D}$$

$$\lambda = \frac{3,9 \cdot 10^{-3} \times 2,0 \cdot 10^{-4}}{119,0 \cdot 10^{-2}}$$

$$\lambda = 6,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

8.

$$U(\lambda) = \lambda \times \sqrt{\left(\frac{U(b)}{b}\right)^2 + \left(\frac{U(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{U(D)}{D}\right)^2}$$

$$U(\lambda) = 6,6 \cdot 10^{-7} \times \sqrt{\left(\frac{0,1}{2,0}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{3,9}\right)^2 + \left(\frac{0,5}{119,0}\right)^2}$$

$$U(\lambda) = 4 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$\lambda = 6,6 \cdot 10^{-7} \pm 4 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$\lambda = (6,6 \pm 0,4) \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = (660 \pm 40) \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda = (660 \pm 40) \text{ nm}$$

$$620 \text{ nm} < \lambda < 700 \text{ nm}$$

Les lasers qui ont pu être utilisés sont ceux dont la longueur d'onde est comprise entre 620 et 700 nm :

- Rouge A
- Rouge B
- Rouge C

Laser	bleu	vert	Rouge A	Rouge B	Rouge C
Longueur d'onde	473 nm	532 nm	632 nm	650 nm	694 nm