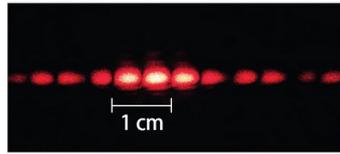




Chapitre B3 (interférences) – Exercices

① On donne ci-contre des figures d'interférences observées sur un écran, réalisées avec le même laser et un écran situé à la même distance du dispositif.

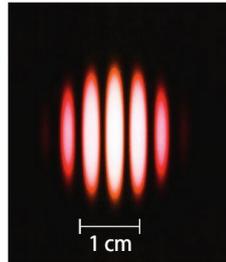


L'une d'elles est réalisée avec des trous d'Young, l'autre avec des fentes d'Young.

a. Identifier le dispositif utilisé dans chaque cas.

b. Déterminer dans chaque cas la valeur de l'interfrange.

c. Dans quel dispositif les deux ouvertures (trous ou fentes) sont-elles les plus proches ?



②

Nombre de franges visibles

Deux fentes de largeur $a = 60 \mu\text{m}$ distantes de $b = 300 \mu\text{m}$ sont placées devant un laser vert dont la longueur d'onde est $\lambda = 520 \text{ nm}$. La figure est observée sur un écran à $D = 2,50 \text{ m}$ des fentes. On observe ainsi des franges d'interférences à l'intérieur de la tache de diffraction qui a la taille que donnerait une fente unique de largeur a .

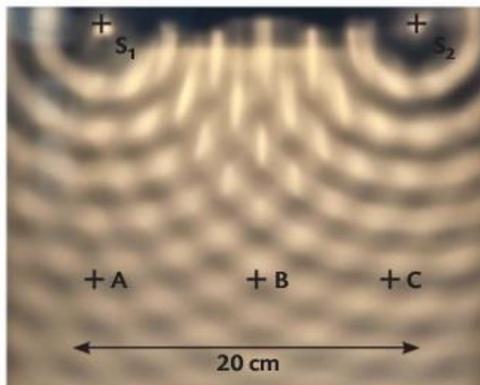
a. Calculer la valeur de l'interfrange.

b. Quelle est la largeur de la tache centrale ?

c. En déduire le nombre de franges brillantes (à une unité près) visibles dans la tache centrale de diffraction.

③

Des ondes issues de deux sources ponctuelles en phase interfèrent à la surface de l'eau d'une cuve à ondes. Chaque source produit une onde de longueur d'onde λ . La photographie ci-dessous montre la figure obtenue.



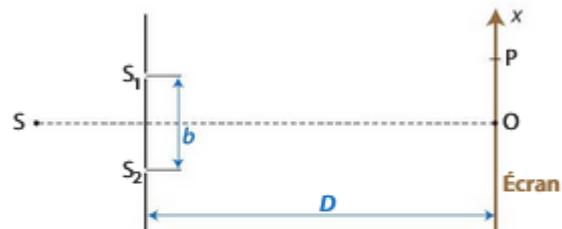
1. Déterminer graphiquement la longueur d'onde λ .

2. À partir des données du tableau ci-dessous, caractériser l'amplitude de l'onde résultante aux points A, B et C.

Point	A	B	C
Distance depuis S_1 (cm)	14,9	17,4	22,6
Distance depuis S_2 (cm)	24,1	17,4	14,9

④

Une source de lumière monochromatique de longueur d'onde λ_0 éclaire deux fentes étroites S_1 et S_2 , distantes de b . On a $SS_1 = SS_2$.



Le point P, d'abscisse x_k , est un point de l'écran proche de O. Cet écran est suffisamment éloigné des sources pour que $D \gg b$ et $D \gg x_k$.

Dans l'air, la différence de chemin optique ΔL des rayons issus de S_1 et S_2 est donnée par : $\Delta L = \frac{b \times x_k}{D}$.

1. Pour quelles valeurs de ΔL observe-t-on :

a. une frange brillante au point P ?

b. une frange sombre au point P ?

2. Établir l'expression de l'interfrange i en fonction de λ_0 , b et D .

3. Calculer la longueur d'onde λ_0 de la radiation émise par le laser étudié et évaluer son incertitude à partir des mesures expérimentales.

4. En déduire un encadrement de la longueur d'onde λ_0 .

Données

- Interfrange : $i = (6,0 \pm 0,1) \text{ mm}$.
- Distance fentes-écran : $D = (2,00 \pm 0,01) \text{ m}$.
- Distance entre les fentes : $b = (0,20 \pm 0,01) \text{ mm}$.
- Incertitude-type sur la mesure de la longueur d'onde λ_0 :

$$u(\lambda_0) = \lambda_0 \times \sqrt{\left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(b)}{b}\right)^2 + \left(\frac{u(D)}{D}\right)^2}$$