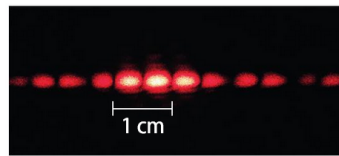




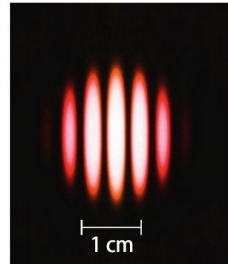
Chapitre B3 (interférences) – Exercices

- 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.

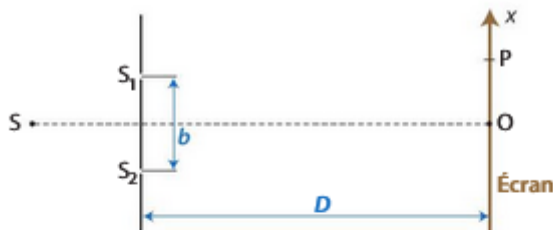


L'une d'elles est réalisée avec des trous d'Young, l'autre avec des fentes d'Young.

- Identifier le dispositif utilisé dans chaque cas.
- Déterminer dans chaque cas la valeur de l'interfrange.
- Dans quel dispositif les deux ouvertures (trous ou fentes) sont-elles les plus proches ?



- ③ 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 : $\Delta L = \frac{b \times x_k}{D}$.

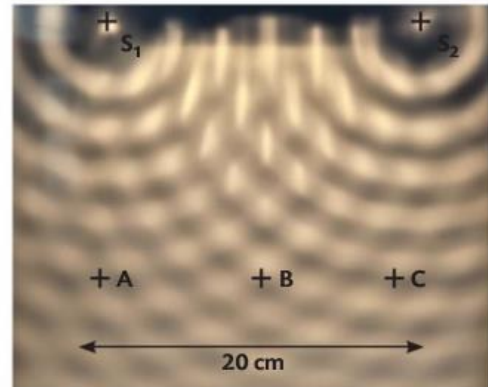
- Pour quelles valeurs de ΔL observe-t-on :
 - une frange brillante au point P ?
 - une frange sombre au point P ?
- Établir l'expression de l'interfrange i en fonction de λ_0 , b et D .
- Calculer la longueur d'onde λ_0 de la radiation émise par le laser étudié et évaluer son incertitude à partir des mesures expérimentales.
- En déduire un encadrement de la longueur d'onde λ_0 .

Données

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

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

- ② 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.



- Déterminer graphiquement la longueur d'onde λ .
- 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

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 .

- Calculer la valeur de l'interfrange.
- Quelle est la largeur de la tache centrale ?
- En déduire le nombre de franges brillantes (à une unité près) visibles dans la tache centrale de diffraction.