Données d’exemple

Mesures simulées, à adapter aux résultats réels.
Laser vert : $\lambda_{théo}$ = 532 nm ; D = 2,00 m.
Largeur de chaque fente : a = 70 µm.
Les incertitudes sont celles de l’énoncé.

TRAVAIL EXPÉRIMENTAL

INTERFÉRENCES

Exemple d’exploitation avec un laser vert de 532 nm

Prof-TC
Physique-Chimie

1. Questions d’observation

• La deuxième fente ajoute des franges alternées, claires et sombres, dans la figure de diffraction.

• Les franges sont parallèles aux fentes. L’étalement de l’enveloppe est perpendiculaire aux fentes.

• On mesure entre 11 centres de franges brillantes, soit 10 intervalles, puis on divise par 10.

• Si b diminue, i augmente : les franges s’écartent.

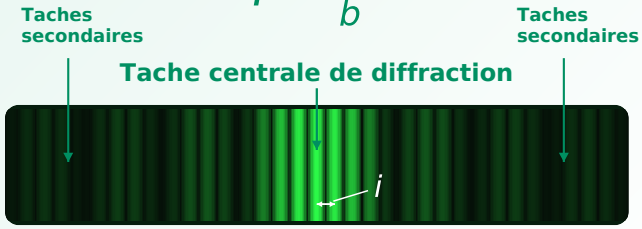
$$i = \frac{L_{10}}{10}$$

Mesurer plusieurs intervalles améliore la précision.

2. Figure et interfrange

Les ondes issues des deux fentes se superposent : interférences constructives pour les franges brillantes, destructives pour les sombres.

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



Franges dans une enveloppe de diffraction

Les taches secondaires sont situées de part et d’autre de la tache centrale.

3. Tableau complété

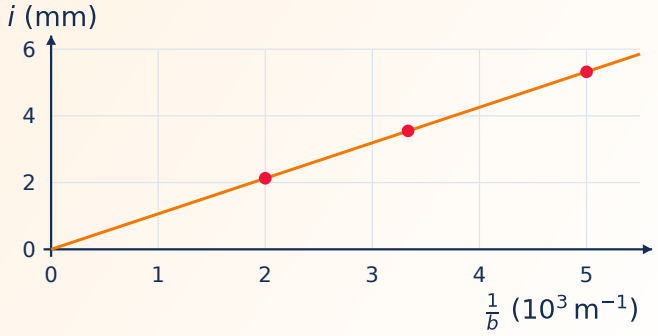
a = 70 µm ; D = 2,00 m.

Paire	b (µm)	i (mm)	$\frac{1}{b}$ (m^{-1})
1	200	5,32	5000
2	300	3,55	3333,33
3	500	2,13	2000

Pour la paire 2, une distance de 35,5 mm entre 11 centres donne i = 3,55 mm. La largeur a agit sur l’enveloppe ; b agit sur l’interfrange.

4. Exploitation graphique

i est proportionnel à l’inverse de b. Une droite passant par l’origine convient au modèle.



$$i = k\frac{1}{b} \quad ; \quad k = 1{,}06438 \times 10^{-6}\ \text{m}^2$$

5. Choix de la formule

$D + \frac{\lambda}{b}$	Incorrect : somme d’une longueur et d’un nombre sans unité.
$\frac{\lambda^2 D}{b^2}$	Dimension correcte, mais dépendance en b^{-2} incompatible avec le graphe.
$\frac{\lambda D}{b}$	Correct : longueur et dépendance en b^{-1}, comme observé.
$\frac{\lambda^2 D}{b}$	Incorrect : dimension d’une surface.

$$\lambda_{exp} = \frac{k}{D} \simeq 532\ \text{nm}$$

6. Incertitude et conclusion

Mesure de référence : b = 300 µm ; i = 3,55 mm.

$$\Delta\lambda_{exp} = \lambda_{exp}\sqrt{\left(\frac{\Delta i}{i}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2 + \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2}$$

$$\simeq 532\sqrt{\left(\frac{0{,}5}{3{,}55}\right)^2 + \left(\frac{5}{2000}\right)^2 + \left(\frac{1}{300}\right)^2}\ \text{nm}$$

λ_{exp} = (532 ± 75) nm

Intervalle associé : [457 ; 607] nm, contenant 532 nm.
La lecture de i domine l’incertitude avec Δi = 0,5 mm.
Les données sont compatibles avec la valeur nominale.