

Diffraction, interférences

TP de sciences physiques - niveau 1re

Le disque d'un lecteur, les ailes d'un papillon ou une plume reflètent la lumière en couleurs changeantes : c'est de la diffraction et des interférences. Dans ce TP sur la diffraction et les interférences, tu vas utiliser des fils calibrés pour mesurer la longueur d'onde d'un laser rouge.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur la diffraction et les interférences

Mesurer la largeur de la tache centrale de diffraction pour des fils de diamètres connus, vérifier la loi $L = 2 \lambda D \div a$ et en déduire la longueur d'onde λ du laser.

Matériel

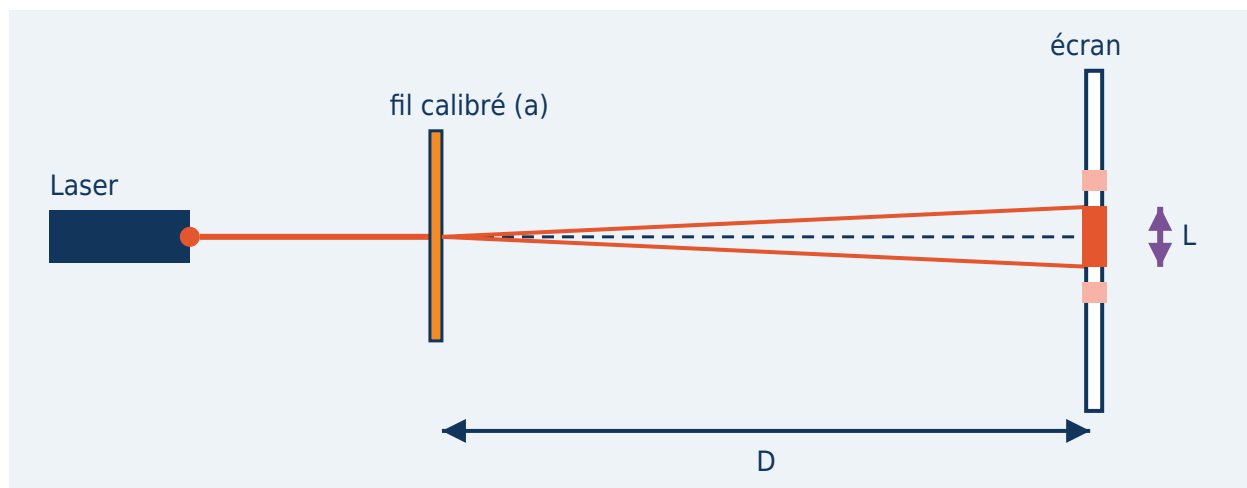
- Un laser rouge de classe 2 (puissance inférieure à 1 mW)
- Un support de fils calibrés (diamètres 0,040 ; 0,060 ; 0,080 ; 0,100 et 0,120 mm)
- Un écran blanc (feuille de papier) fixé sur un support
- Un mètre ruban et une règle graduée en millimètres
- Un crayon pour repérer les extinctions
- Un banc d'optique ou une table stable et un support pour le laser
- Une calculatrice ou un tableur

Sécurité

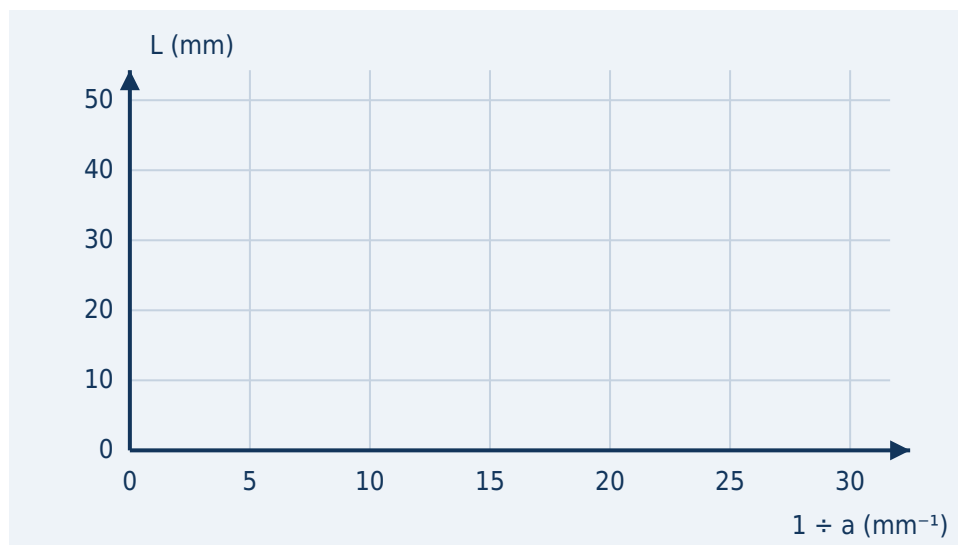
SÉCURITÉ

Ne dirige **jamais** le faisceau laser vers les yeux d'une personne (ni vers les tiens). Retire montres et bijoux pouvant réfléchir le faisceau. Travaille avec un faisceau horizontal, à hauteur de table, et éteins le laser dès que tu ne l'utilises pas.

Protocole



Montage : le laser éclaire le fil, la figure de diffraction se forme sur l'écran à la distance D.



Graphique à compléter : largeur L de la tache centrale en fonction de $1 \div a$.

1. Fixe le laser sur le banc et dirige-le horizontalement vers l'écran, sans fil.
2. Place l'écran à $D = 1,50$ m du support de fils (mesure au mètre ruban) et note D.
3. Place le premier fil ($a = 0,040$ mm) dans le faisceau : la figure de diffraction apparaît sur l'écran, étalée perpendiculairement au fil.
4. Dans une pièce peu éclairée, marque au crayon sur la feuille les centres des deux premières zones sombres de part et d'autre de la tache centrale.
5. Mesure avec la règle la distance L entre ces deux repères.
6. Recommence avec les autres fils en gardant D inchangée.
7. Pour un des fils, répète la mesure de L une seconde fois pour estimer la reproductibilité.

Mesures à relever

a (mm)	$1 \div a$ (mm ⁻¹)	L (mm)	$\lambda = L \times a \div (2 D)$ (nm)
0,040	...	...	...
0,060	...	...	...
0,080	...	...	...
0,100	...	...	...
0,120	...	...	...

Questions

1. Décris la figure obtenue avec un fil. Quelle est sa direction par rapport au fil ?
2. Quel phénomène observes-tu ? Quand se produit-il ?
3. Que devient la largeur L quand a diminue ? Est-ce cohérent avec $\theta = \lambda \div a$?
4. Calcule λ pour chaque fil, puis sa valeur moyenne et son écart-type.
5. Trace L en fonction de $1 \div a$. Quelle est la nature de la courbe ? Détermine son coefficient directeur et déduis-en λ .
6. Compare ta valeur de λ à celle indiquée pour le laser (rouge, environ 650 nm).
7. Pourquoi mesure-t-on la distance entre les deux premières extinctions plutôt que la largeur apparente de la tache ? Cite deux sources d'incertitude.

Pour aller plus loin

- Remplace les fils par un cheveu et détermine son diamètre.
- Place deux fentes proches devant le laser et mesure l'interfrange pour déterminer l'écartement b des fentes.