

# Diffraction, interférences

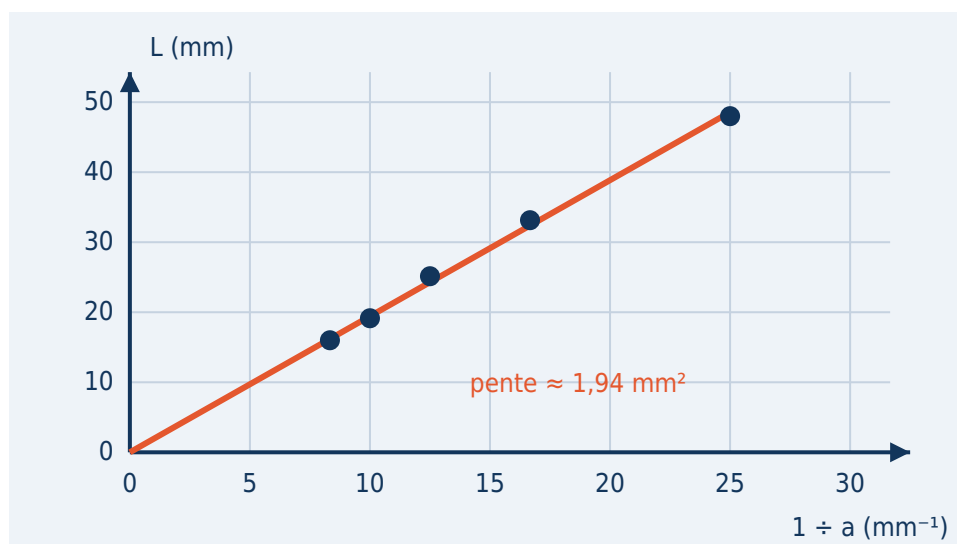
## Corrigé du TP - niveau 1re

Voici le corrigé du TP de diffraction : résultats types, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent varier de quelques pour cent selon le laser et la netteté des extinctions.

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

## Résultats types : corrigé du TP de diffraction

| a (mm) | $1 \div a$ (mm <sup>-1</sup> ) | L (mm) | $\lambda = L \times a \div (2 D)$ (nm) |
|--------|--------------------------------|--------|----------------------------------------|
| 0,040  | 25,0                           | 48     | 640                                    |
| 0,060  | 16,7                           | 33     | 660                                    |
| 0,080  | 12,5                           | 25     | 667                                    |
| 0,100  | 10,0                           | 19     | 633                                    |
| 0,120  | 8,3                            | 16     | 640                                    |



Largeur  $L$  de la tache centrale en fonction de  $1 \div a$  : une droite passant par l'origine.

## Réponses aux questions

- On obtient une tache centrale rouge allongée **perpendiculairement au fil**, bordée de taches plus faibles régulièrement espacées et séparées de zones sombres.
- C'est la **diffraction** de la lumière. Elle se produit quand la lumière rencontre un obstacle (ou une ouverture) dont la taille est petite, de l'ordre de quelques dizaines de longueurs d'onde ou moins.

3. Quand  $a$  diminue,  $L$  **augmente** : conforme à  $\theta = \lambda \div a$ , donc  $L = 2 \lambda D \div a$ , inversement proportionnelle à  $a$ .
4. Valeurs de  $\lambda$  : 640 ; 660 ; 667 ; 633 ; 640 nm. Moyenne : **648 nm** ; écart-type  $\approx 15$  nm ; incertitude sur la moyenne  $\approx 15 \div \sqrt{5} \approx 7$  nm. Résultat :  $\lambda = (648 \pm 7)$  nm.
5. La courbe est une **droite passant par l'origine** :  $L$  est proportionnelle à  $1 \div a$ . Coefficient directeur  $\approx 1,94 \text{ mm}^2 = 1,94 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ . Comme il vaut  $2 \lambda D$  :  $\lambda = 1,94 \times 10^{-6} \div (2 \times 1,50) \approx \mathbf{6,5 \times 10^{-7} \text{ m} = 650 \text{ nm}}$ .
6. Le laser indiqué à 650 nm est compatible avec la mesure  $(648 \pm 7)$  nm : l'écart de 2 nm est inférieur à l'incertitude.
7. Les zones d'extinction sont repérées plus précisément que le bord, flou, de la tache lumineuse. Sources d'incertitude : le repérage au crayon des centres des zones sombres (environ  $\pm 1$  mm) et la mesure de  $D$  ( $\pm 1$  cm), ainsi que le diamètre réel des fils.

## Conclusion et compte rendu modèle

---

Nous avons étudié la diffraction d'un laser rouge par cinq fils calibrés de diamètre  $a$  compris entre 0,040 mm et 0,120 mm. L'écran étant à  $D = 1,50$  m, nous avons mesuré la largeur  $L$  de la tache centrale, entre les deux premières extinctions. Nous avons observé que  $L$  augmente quand le diamètre du fil diminue, conformément à la loi  $L = 2 \lambda D \div a$ . Le graphe  $L = f(1 \div a)$  est une droite passant par l'origine, de coefficient directeur voisin de  $1,94 \text{ mm}^2$ , ce qui donne  $\lambda \approx 650$  nm. Le calcul direct pour chaque fil conduit à une moyenne de 648 nm avec une incertitude d'environ 7 nm : le résultat est compatible avec la valeur attendue pour un laser rouge. Cette expérience confirme le caractère ondulatoire de la lumière et montre que la diffraction est d'autant plus marquée que l'obstacle est petit devant la longueur d'onde.

## Erreurs fréquentes en TP

---

- Mesurer la largeur totale de la zone lumineuse au lieu de la distance entre les deux premières extinctions.
- Oublier de convertir  $a$ ,  $L$  et  $D$  en mètres avant de calculer  $\lambda$ .
- Changer  $D$  entre deux mesures.
- Confondre  $1 \div a$  avec  $a$  dans le graphique.
- Viser un camarade avec le laser ou laisser des objets brillants dans le faisceau.

Retour au TP