Exercice 1 : Diffraction par une fente



Niveau : FACILE

Un laser hélium-néon de longueur d'onde λ = 633 nm éclaire une fente rectangulaire de largeur a = 0,20 mm. On observe sur un écran une figure de diffraction.

Donnée :

- angle caractéristique de diffraction : θ = λ / a (θ en radian)

Questions :

1. Pourquoi observe-t-on ici une figure de diffraction ?
2. Calcule l'angle caractéristique θ.
3. Que devient θ si on réduit la largeur de la fente ?

Exercice 2 : Prévoir la tache centrale

Niveau : MOYEN

Un laser vert de longueur d'onde λ = 532 nm éclaire une fente verticale de largeur a = 80 µm. L'écran est placé à la distance D = 2,50 m de la fente.

Données :

- θ = λ / a (angle caractéristique, en radian)
- pour un petit angle : θ = L / (2D), où L est la largeur de la tache centrale

Questions :

1. Convertis λ et a en mètres.
2. Établis l'expression de L, puis calcule sa valeur.
3. Comment vérifier expérimentalement que θ = λ / a ?

Exercice 3 : Mesurer l’épaisseur d’un cheveu

Niveau : DIFFICILE

Pour mesurer l’épaisseur d’un cheveu, on l’éclaire avec un laser rouge de longueur d’onde $\lambda = 650$ nm. L’écran est à $D = 3{,}00$ m ; la tache centrale mesure $L = 3{,}9$ cm.

Données :

- $\theta = \lambda / a$ et $\theta = L / (2D)$ pour un petit angle
- un cheveu humain mesure de 50 µm à 100 µm

Questions :

1. Calcule l’angle caractéristique θ.
2. Isole a, puis calcule l’épaisseur du cheveu.
3. Le résultat est-il cohérent ?