

Diffraction - Correction

Exercice 01 : Figures de diffraction obtenues par diverses sources de lumière

Dans une feuille de carton opaque, on pratique une très fine incision de largeur $a = 15 \mu\text{m}$. on l'éclaire avec une source de lumière et on place de l'autre côté un écran à une distance $D = 1 \text{ m}$.

1. La source de lumière est monochromatique, de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 600 \text{ nm}$. Déterminer la largeur angulaire θ et la largeur sur l'écran d de la tache centrale de diffraction.

$$\theta = \frac{2\lambda}{a} = \frac{2 \times 600}{15 \times 10^3} = 0.080 \text{ radians}$$

$$d = \frac{2\lambda D}{a} = \frac{2 \times 600 \times 10^{-9} \times 10^6}{15 \times 10^{-6}} = 0.080 \text{ mètres, } d = 8 \text{ cm}$$

2. La source de lumière est bichromatique, c'est-à-dire qu'elle possède dans son spectre deux radiations de longueurs d'onde dans le vide $\lambda_1 = 550 \text{ nm}$ (vert) et $\lambda_2 = 750 \text{ nm}$ (rouge). On ne considère ici que les taches centrales de diffraction. Déterminer les largeurs de ces taches pour chacune des deux couleurs. En déduire ce que l'on voit sur l'écran.

Les largeurs valent :

$$d_1 = \frac{2\lambda_1 D}{a} = \frac{2 \times 550 \times 10^{-9} \times 10^6}{15 \times 10^{-6}} = 0.0733 \text{ mètres, } d_1 = 7.33 \text{ cm}$$

$$d_2 = \frac{2\lambda_2 D}{a} = \frac{2 \times 750 \times 10^{-9} \times 10^6}{15 \times 10^{-6}} = 0.1 \text{ mètres, } d_2 = 10 \text{ cm}$$

Sur l'intersection des deux taches, soit sur environ sept centimètres, on a la superposition du rouge et du vert, donc une couleur jaune, et sur les côtés, le vert étant éteint, on voit des bords rouges.

Exercice 02 : Diffraction par une fente

Une fente, de largeur $a = 0.1 \text{ mm}$, est éclairée par un faisceau laser à krypton de longueur d'onde dans le vide et dans l'air, $\lambda_0 = 462 \text{ nm}$.

La figure de diffraction est observée sur un écran placé à une distance $D = 1 \text{ m}$ derrière la fente.

1. Calculer en radian la demi-largeur angulaire θ de la tache centrale qui apparaît sur l'écran à partir de la relation $\sin \theta = \frac{\lambda}{a}$.

On a : $\sin \theta = \frac{\lambda}{a}$,

donc : $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{a} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{462 \times 10^{-9}}{0.1 \times 10^{-3}} \right) = \sin^{-1}(4.62 \times 10^{-3}) = 4.62 \times 10^{-3} \text{ rad.}$

2. Comparer les valeurs, avec trois chiffres significatifs, de θ (en rad), $\sin \theta$ et $\tan \theta$. Quelle approximation peut-on faire dans ce cas ?

On remarque que les valeurs de θ , $\sin \theta$ et $\tan \theta$ sont identiques (4.62×10^{-3}) si on les exprime avec trois chiffres significatifs.

Si l'angle θ est petit et exprimé en radian, on a : $\theta \approx \sin \theta \approx \tan \theta$.

3. Calculer la largeur de la tache centrale de diffraction qui apparaît sur l'écran.

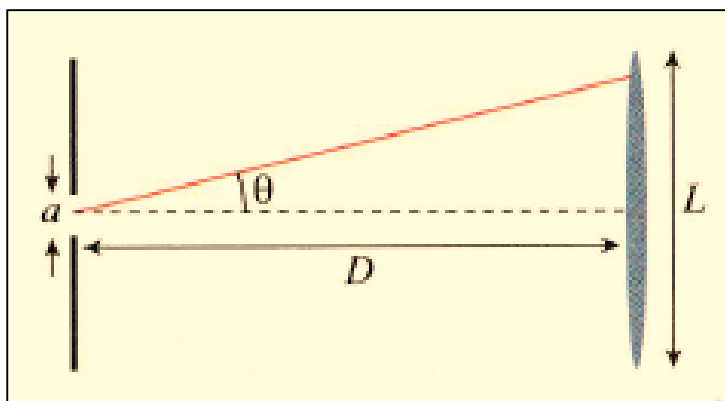
La demi-largeur de la tache centrale est $\frac{L}{2}$.

Comme $\tan \theta = \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{L}{2D}$ et $\theta \approx \tan \theta$,

On a : $L = 2D\theta = 2 \times 1 \times 4.62 \times 10^{-3}$

$L = 9.24 \times 10^{-3} \text{ m}$

$L = 9.24 \text{ mm}$



Exercice 03 : Vrai ou faux

1. Lorsqu'un faisceau de lumière monochromatique rencontre un fil de faible diamètre, la tache centrale de diffraction obtenue sur un écran est d'autant plus petite que le diamètre du fil est grand. **Vrai.**
2. Lors de la diffraction d'une lumière monochromatique, de longueur d'onde λ , par une fente de largeur a , la demi-largeur angulaire de la tache centrale est donnée par la relation : $\theta = \frac{a}{\lambda}$ (si θ petit). **Faux.**
3. En augmentant le diamètre des objectifs des caméras des satellites espions, on diminue leur pouvoir de résolution. **Faux.**

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Diffraction - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Diffraction - Terminale - Exercices à imprimer](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Analyse spectrale - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Effet Doppler - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Interférences - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Utilisation de la figure de diffraction - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Diffraction

- [Cours Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Diffraction](#)
- [Vidéos pédagogiques Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Diffraction](#)