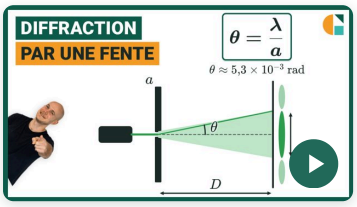
Utiliser θ = λ/a et la largeur de la tache centrale

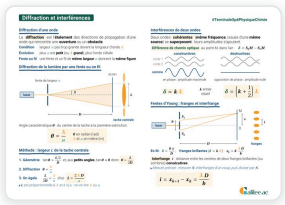
Diffraction et interférences • Compétence 2 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T16-2



La fiche de cours

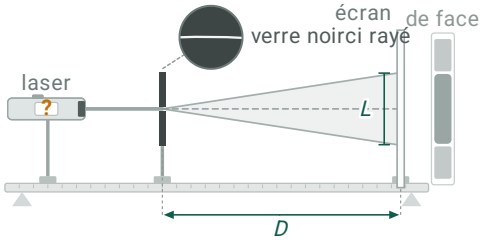
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/diffraction-interferences

Exercice 1

Quelle est la couleur du laser ?

L'étiquette d'un laser s'est effacée. Pour retrouver sa couleur, on lui fait éclairer une fine rayure tracée sur une lame de verre noircie, qui se comporte comme une fente de largeur $a = 0{,}05\ \text{mm}$. Sur un écran placé à $D = 1{,}5\ \text{m}$, la tache centrale a une largeur $L = 3{,}8\ \text{cm}$. L'angle est assez petit pour écrire $\tan\theta \approx \theta$. Données : $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$ (θ en radians, λ et a en mètres) ; lumière violette autour de 400 nm, verte autour de 530 nm, rouge autour de 650 nm.



1) Calculer l'angle caractéristique de diffraction θ, en radians.

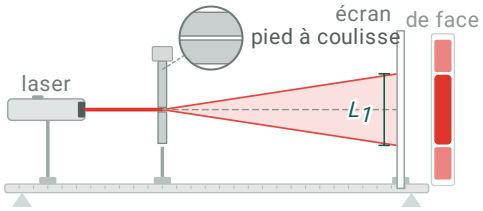
2) Calculer la longueur d'onde du laser, en nanomètres.

3) Quelle est la couleur de la lumière de ce laser ?

Exercice 2

On change la fente, puis le laser

Avec un laser rouge ($\lambda_1 = 633\ \text{nm}$) et une fente formée par les becs presque fermés d'un pied à coulisse, la tache centrale a une largeur $L_1 = 1{,}2\ \text{cm}$. L'écran ne bouge pas. Données : $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$; largeur de la tache centrale $L = 2D\theta$, où D est la distance de la fente à l'écran.



1) On règle les becs pour obtenir une fente deux fois plus large. Comment varie l'angle de diffraction ?

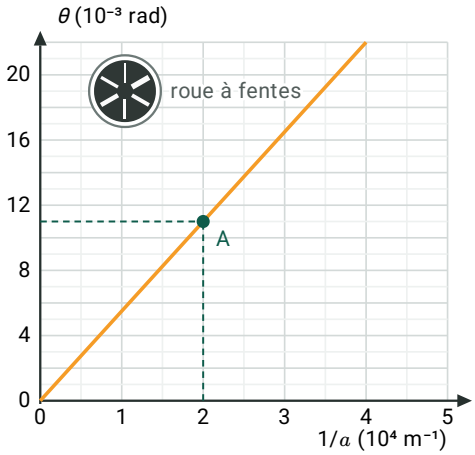
2) Calculer la largeur L_2 de la tache centrale avec cette seconde fente, en centimètres.

3) On remet les becs dans leur position de départ et on remplace le laser par un laser violet ($\lambda_2 = 405\ \text{nm}$). Calculer la nouvelle largeur L_3 de la tache centrale, en centimètres.

Exercice 3

Type bac : la droite des angles de diffraction

Un laser éclaire tour à tour les fentes d'une roue à fentes calibrées, de largeurs connues. Pour chacune, on mesure l'angle caractéristique θ, puis on trace θ en fonction de $\dfrac{1}{a}$. Le point A correspond à la fente de largeur $a = 0{,}05\ \text{mm}$. Donnée : $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$ (θ en radians, λ et a en mètres).



1) Calculer l'abscisse $\dfrac{1}{a}$ du point A, en m^{-1}.

2) Lire l'angle θ mesuré avec cette fente, en radians.

3) En déduire la longueur d'onde du laser, en nanomètres.

4) Avec une fente deux fois plus large que celle du point A, que deviendrait l'angle ?

Utiliser θ = λ/a et la largeur de la tache centrale

Diffraction et interférences • Compétence 2 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Quelle est la couleur du laser ?

1) L'angle θ va du centre de la tache à la première extinction : le côté opposé est $\frac{L}{2}$, avec $L = 3{,}8 \times 10^{-2}$ m.

$\theta = \dfrac{L}{2D} = \dfrac{3{,}8 \times 10^{-2}}{2 \times 1{,}5}$

$\boxed{\theta \approx 1{,}27 \times 10^{-2} \text{ rad}}$

2) De $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$ on tire $\lambda = a\,\theta$, avec $a = 5{,}0 \times 10^{-5}$ m :

$\lambda = 5{,}0 \times 10^{-5} \times 1{,}27 \times 10^{-2}$

$\boxed{\lambda \approx 6{,}35 \times 10^{-7} \text{ m} \approx 635 \text{ nm}}$

3) Cette longueur d'onde est celle d'une lumière rouge.

$\boxed{\text{rouge}}$

Exercice 2 On change la fente, puis le laser

1) Dans $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$, la largeur a est au dénominateur : l'angle varie en sens inverse de la largeur de la fente. Avec une fente deux fois plus large, l'angle diminue.

$\boxed{\text{l'angle est divisé par 2}}$

2) La largeur de la tache, $L = 2D\theta$, est proportionnelle à θ, donc inversement proportionnelle à a :

$L_2 = \dfrac{L_1}{2} = \dfrac{1{,}2}{2}$

$\boxed{L_2 = 0{,}60 \text{ cm}}$

3) Avec la même fente et le même écran, L est proportionnelle à la longueur d'onde :

$L_3 = L_1 \times \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = 1{,}2 \times \dfrac{405}{633}$

$\boxed{L_3 \approx 0{,}77 \text{ cm}}$

Exercice 3 Type bac : la droite des angles de diffraction

1) La largeur se met en mètres : $a = 5{,}0 \times 10^{-5}$ m.

$\boxed{\dfrac{1}{a} = \dfrac{1}{5{,}0 \times 10^{-5}} = 2{,}0 \times 10^{4} \text{ m}^{-1}}$

2) On lit l'ordonnée du point A sur le graphique :

$\boxed{\theta \approx 1{,}1 \times 10^{-2} \text{ rad}}$

Exercice 3 (suite) Type bac : la droite des angles de diffraction

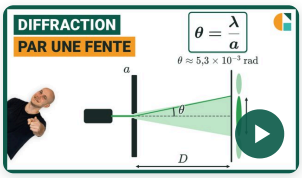
3) La relation $\theta = \lambda \times \dfrac{1}{a}$ est celle d'une droite passant par l'origine, de coefficient directeur λ :

$$\lambda = \frac{\theta}{1/a} = \frac{1{,}1 \times 10^{-2}}{2{,}0 \times 10^{4}}$$

$$\boxed{\lambda = 5{,}5 \times 10^{-7}\ \text{m} = 550\ \text{nm}}$$

4) L'angle est inversement proportionnel à la largeur de la fente : avec une fente deux fois plus large, il serait deux fois plus petit.

$$\boxed{\text{il serait deux fois plus petit}}$$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T16-2

Angle de diffraction θ = λ/a : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Utiliser la relation θ = λ/a de la diffraction par une fente : angle en radians et longueurs en mètres, largeur de la tache centrale sur un écran, retrouver la longueur d'onde et la couleur d'un laser, prévoir l'effet d'une fente plus large ou d'un autre laser, exploiter la droite θ en fonction de 1/a. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.