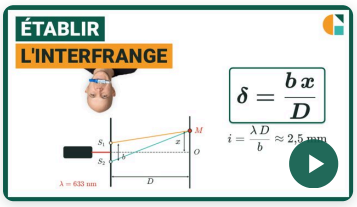
# Établir l'expression de l'interfrange i = λD/b

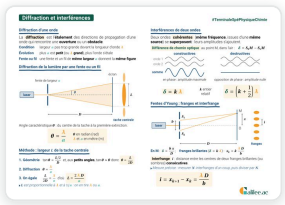
Diffraction et interférences • Compétence 7 • Terminale spécialité physique-chimie




## Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

**galilee.ac/V/T16-7**



## La fiche de cours

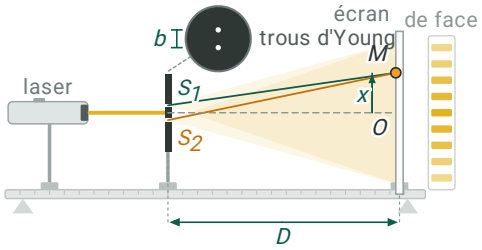
Tout le chapitre sur une page.

**galilee.ac/F/diffraction-interferences**

## Exercice 1

La démonstration, pas à pas

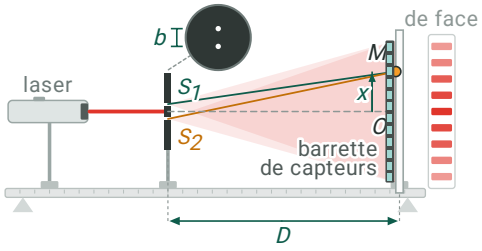
Un laser ($\lambda = 589\ \text{nm}$) éclaire deux trous d'Young distants de $b = 0{,}50\ \text{mm}$ ; l'écran est à $D = 2{,}0\ \text{m}$. En un point M d'abscisse $x$, la différence de chemin optique est $\delta = \dfrac{b\,x}{D}$. L'interfrange $i$ est l'écart entre deux franges brillantes voisines, de rangs $k$ et $k+1$.




1) Écrire la condition sur $\delta$ pour que M soit sur une frange brillante.
2) En déduire l'abscisse $x_k$ de la frange brillante de rang $k$.
3) Établir l'expression de l'interfrange $i$.
4) Calculer l'interfrange, en millimètres.

## Exercice 2

Frange brillante ou frange sombre ?




Deux trous d'Young distants de $b = 0{,}50\ \text{mm}$ sont éclairés par un laser ($\lambda = 625\ \text{nm}$) ; l'écran est à $D = 2{,}0\ \text{m}$. Une barrette de capteurs posée contre l'écran mesure l'éclairement au point M d'abscisse $x = 7{,}50\ \text{mm}$. Données : en un point d'abscisse $x$ de l'écran, la différence de chemin optique est $\delta = \dfrac{b\,x}{D}$ ; frange brillante si $\delta = k\lambda$, frange sombre si $\delta = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$, avec $k$ entier relatif.

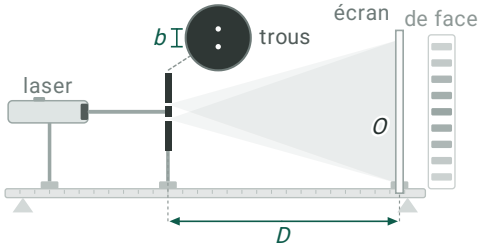
**1)** Calculer la différence de chemin optique en M, en micromètres.

**2)** Calculer le rapport $\dfrac{\delta}{\lambda}$.

**3)** Le point M est-il sur une frange brillante ou sur une frange sombre ?

## Exercice 3

Type bac : de la frange de rang 6 à la longueur d'onde




On refait l'expérience de Thomas Young (1801). Deux trous distants de $b = 0{,}40\ \text{mm}$ sont éclairés par un laser ; l'écran est à $D = 2{,}0\ \text{m}$. On mesure l'abscisse de la frange brillante de rang 6, comptée à partir de la frange centrale (rang 0) : $16{,}0\ \text{mm}$. Données : en un point d'abscisse $x$ de l'écran, la différence de chemin optique est $\delta = \dfrac{b\,x}{D}$ ; frange brillante si $\delta = k\lambda$, avec $k$ entier ; interfrange $i = \dfrac{\lambda D}{b}$.

**1)** Établir l'expression de l'abscisse $x$ de la frange brillante de rang 6, en fonction de $\lambda$, $D$ et $b$.

**2)** Calculer l'interfrange, en millimètres.

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

# Établir l'expression de l'interfrange i = λD/b

Diffraction et interférences • Compétence 7 • Terminale spécialité physique-chimie

## Exercice 1 La démonstration, pas à pas

**1)** Une frange brillante correspond à des interférences constructives : $\delta = k\,\lambda$, avec $k$ entier relatif.

$$\boxed{\delta = k\,\lambda}$$

**2)** On égale les deux expressions de $\delta$, puis on isole $x$ :

$$\frac{b\,x}{D} = k\,\lambda$$

$$\boxed{x_k = k\,\frac{\lambda\,D}{b}}$$

**3)** L'interfrange est l'écart entre deux franges brillantes voisines :

$$i = x_{k+1} - x_k = (k+1)\,\frac{\lambda D}{b} - k\,\frac{\lambda D}{b}$$

$$\boxed{i = \frac{\lambda\,D}{b}}$$

**4)** Avec $\lambda = 589 \times 10^{-9}\ \text{m}$ et $b = 5{,}0 \times 10^{-4}\ \text{m}$ :

$$i = \frac{589 \times 10^{-9} \times 2{,}0}{5{,}0 \times 10^{-4}}$$

$$\boxed{i \approx 2{,}36 \times 10^{-3}\ \text{m} \approx 2{,}4\ \text{mm}}$$

---

## Exercice 2 Frange brillante ou frange sombre ?

**1)** Avec $b = 5{,}0 \times 10^{-4}\ \text{m}$ et $x = 7{,}50 \times 10^{-3}\ \text{m}$ :

$$\delta = \frac{b\,x}{D} = \frac{5{,}0 \times 10^{-4} \times 7{,}50 \times 10^{-3}}{2{,}0}$$

$$\boxed{\delta \approx 1{,}88 \times 10^{-6}\ \text{m} = 1{,}88\ \mu\text{m}}$$

**2)** Dans la même unité, $\lambda = 0{,}625\ \mu\text{m}$ :

$$\boxed{\frac{\delta}{\lambda} = \frac{1{,}88}{0{,}625} \approx 3{,}0}$$

**3)** Un rapport entier correspond à $\delta = k\lambda$ (frange brillante) ; un entier plus un demi, à $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ (frange sombre). Ici, M est sur une frange brillante.

$$\boxed{\text{une frange brillante}}$$

---

## Exercice 3 Type bac : de la frange de rang 6 à la longueur d'onde

**1)** Pour une frange brillante, $\delta = k\lambda$, donc $\frac{b\,x}{D} = k\lambda$. Avec $k = 6$ :

$$\boxed{x = 6\,\frac{\lambda\,D}{b}}$$

## Exercice 3 (suite) Type bac : de la frange de rang 6 à la longueur d'onde

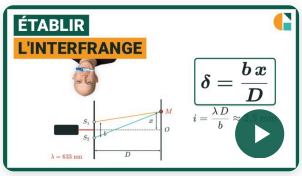
**2)** Cette frange est à 6 interfranges du centre :

$$i = \frac{16{,}0}{6} \approx 2{,}67 \text{ mm}$$

**3)** De $i = \dfrac{\lambda D}{b}$ on tire $\lambda = \dfrac{i\,b}{D}$, avec $i = 2{,}67 \times 10^{-3}$ m et $b = 4{,}0 \times 10^{-4}$ m :

$$\lambda = \frac{2{,}67 \times 10^{-3} \times 4{,}0 \times 10^{-4}}{2{,}0}$$

$$\lambda \approx 5{,}34 \times 10^{-7} \text{ m} \approx 534 \text{ nm}$$




### Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

**galilee.ac/V/T16-7**

**Établir l'interfrange i = λD/b : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie).** Établir l'expression de l'interfrange i = λD/b des trous d'Young : différence de chemin optique δ = bx/D, condition δ = kλ d'une frange brillante, abscisse de la frange de rang k, écart entre deux franges voisines, reconnaître une frange brillante ou sombre, retrouver la longueur d'onde d'un laser. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.