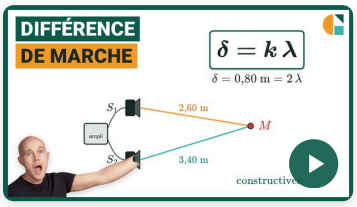
Interférences constructives ou destructives : la différence de marche

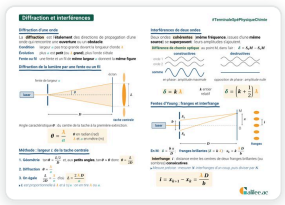
Diffraction et interférences • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T16-5



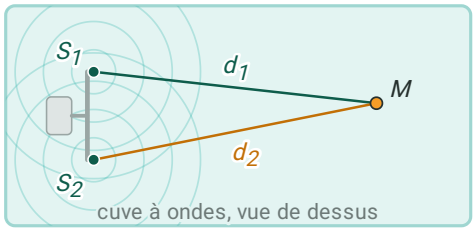
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/diffraction-interferences

Exercice 1 — La cuve à ondes

Deux pointes S_1 et S_2 vibrent en phase à la fréquence $f = 20\ \text{Hz}$ à la surface de l'eau. Les ondes s'y propagent à la célérité $v = 32\ \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Un point M est tel que $d_1 = S_1M = 6{,}0\ \text{cm}$ et $d_2 = S_2M = 10{,}0\ \text{cm}$. Données : $\lambda = \dfrac{v}{f}$; pour deux sources en phase, les interférences sont constructives si $\delta = k\lambda$ et destructives si $\delta = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$, avec k entier.



1) Calculer la longueur d'onde, en centimètres.

2) Calculer la différence de marche $\delta = d_2 - d_1$, en centimètres.

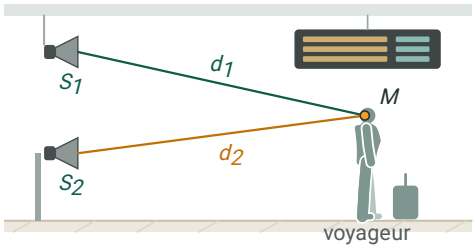
3) Calculer le rapport $\dfrac{\delta}{\lambda}$.

4) Le point M est-il sur une ligne d'amplitude maximale ou minimale ?

Exercice 2

La note qui disparaît

Dans un hall de gare, deux haut-parleurs d'annonce S_1 et S_2, reliés au même amplificateur, émettent en phase le même son. Un voyageur est au point M, avec $d_1 = S_1M = 3{,}50\ \text{m}$ et $d_2 = S_2M = 3{,}75\ \text{m}$. Données : célérité du son dans l'air $v = 340\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; pour deux sources en phase, les interférences sont constructives si $\delta = k\lambda$ et destructives si $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$, avec k entier.



1) Calculer la différence de marche δ en M, en mètres.

2) Calculer la plus grande longueur d'onde pour laquelle les interférences sont destructives en M.

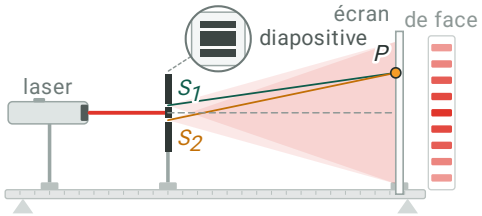
3) Calculer la fréquence du son correspondant, en hertz.

4) Calculer la plus petite fréquence pour laquelle les interférences sont constructives en M.

Exercice 3

Type bac : un point de l'écran

Un laser de longueur d'onde $\lambda = 600\ \text{nm}$ éclaire deux fentes fines gravées sur une diapositive, S_1 et S_2, qui se comportent comme deux sources en phase. En un point P de l'écran, la différence de chemin optique vaut $\delta = S_2P - S_1P = 2{,}40\ \mu\text{m}$. Donnée : pour deux sources en phase, les interférences sont constructives si $\delta = k\lambda$ et destructives si $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$, avec k entier.



1) Convertir la différence de chemin optique en mètres.

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

3) Observe-t-on en P une frange brillante ou une frange sombre ?

4) En P, les deux ondes arrivent-elles en phase ou en opposition de phase ?

Interférences constructives ou destructives : la différence de marche

Exercice 1 La cuve à ondes

1) La célérité est en centimètres par seconde, la longueur d'onde est donc en centimètres :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{32}{20} = 1{,}6 \text{ cm}$$

2) La différence de marche est l'écart entre les deux trajets :

$$\delta = 10{,}0 - 6{,}0 = 4{,}0 \text{ cm}$$

3) On compare :

$$\frac{\delta}{\lambda} = \frac{4{,}0}{1{,}6} = 2{,}5$$

4) Un rapport entier correspond à des interférences constructives (amplitude maximale), un entier plus un demi à des interférences destructives (amplitude minimale). Ici, le point M est sur une ligne d'amplitude minimale.

amplitude minimale (interférences destructives)

Exercice 2 La note qui disparaît

1) $\delta = d_2 - d_1 = 3{,}75 - 3{,}50 = 0{,}25$ m

$$\delta = 0{,}25 \text{ m}$$

2) Les interférences sont destructives si $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$. La plus grande longueur d'onde correspond à $k = 0$, soit $\delta = \frac{\lambda}{2}$:

$$\lambda = 2\,\delta = 2 \times 0{,}25 = 0{,}50 \text{ m}$$

3) La fréquence se déduit de la longueur d'onde :

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0{,}50} = 680 \text{ Hz}$$

4) Les interférences sont constructives si $\delta = k\lambda$ avec k entier non nul (pour $k = 0$, δ serait nul). La plus petite fréquence correspond à la plus grande longueur d'onde, $\lambda = \delta$ ($k = 1$) :

$$f = \frac{v}{\delta} = \frac{340}{0{,}25} = 1\,360 \text{ Hz}$$

Exercice 3 Type bac : un point de l'écran

1) Un micromètre vaut 10^{-6} m :

$$\delta = 2{,}40 \text{ µm} = 2{,}40 \times 10^{-6} \text{ m}$$

2) Les deux longueurs se mettent dans la même unité : $\lambda = 600 \times 10^{-9}$ m $= 6{,}00 \times 10^{-7}$ m.

$$\frac{\delta}{\lambda} = \frac{2{,}40 \times 10^{-6}}{6{,}00 \times 10^{-7}} = 4{,}0$$

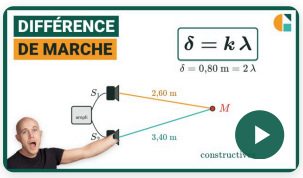
Exercice 3 (suite) Type bac : un point de l'écran

3) Un rapport entier correspond à des interférences constructives, donc à une frange brillante ; un entier plus un demi, à des interférences destructives, donc à une frange sombre. Ici, on observe une frange brillante.

une frange brillante

4) En P, les deux ondes arrivent en phase.

en phase



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T16-5

Différence de marche et interférences : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Prévoir des interférences constructives ou destructives à partir de la différence de marche : calculer δ = d2 − d1, la comparer à la longueur d'onde, nombre entier de longueurs d'onde pour une amplitude maximale ou une frange brillante, nombre entier plus un demi pour une amplitude minimale ou une frange sombre, trouver la fréquence d'une note qui disparaît. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.