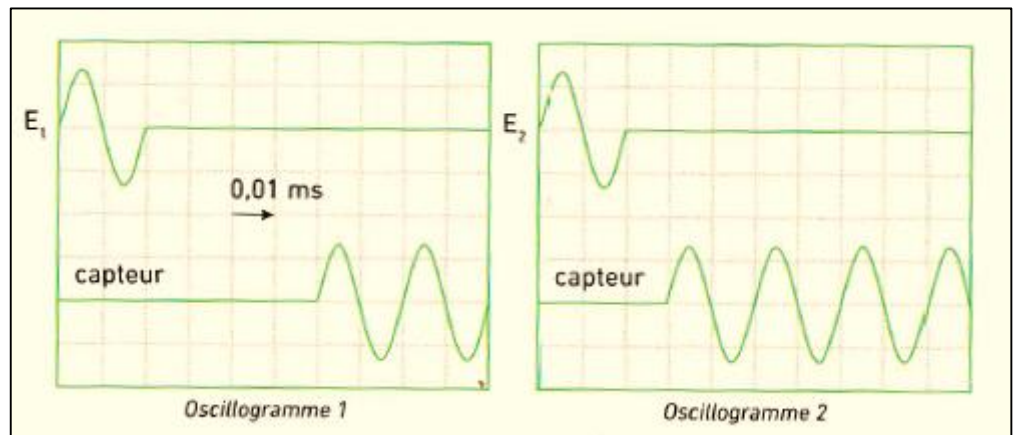


Interférences - Correction

Exercice 01 : Interférences sonores

Deux émetteurs ultrasonores E_1 et E_2 sont placés sur un banc de mesures rectiligne, aux abscisses $x_1 = 0$ et $x_2 = e$. Ils peuvent, au choix, émettre des ultrasons de façon continue ou par salves de dix impulsions. On place un capteur en $x = D = 8.2$ cm. Un oscilloscope bicourbe permet d'observer simultanément la fin du signal émis par l'un des

émetteurs et le début du signal reçu par le capteur. Lorsqu'on ne branche que E_1 en mode salve, on observe l'oscillogramme 1 : lorsqu'on ne branche que E_2 en mode salve, on observe l'oscillogramme 2.



1. Déterminer la période et la fréquence des ultrasons.

La période occupe deux divisions de l'écran donc $T = 0.02$ ms et $f = 1 / T = 50$ Hz.

2. En expliquant le premier oscillogramme, déterminer la vitesse v des ultrasons dans les conditions de l'expérience.

La salve comporte dix oscillations et le capteur détecte le début du signal 0.04 ms après la fin de la salve.

Le retard vaut donc $\tau_1 = 10 \times 0.02 + 0.04 = 0.24$ ms. Donc : $v = \frac{D}{\tau_1} = 340$ m.s⁻¹.

3. En expliquant le second oscillogramme, déterminer l'abscisse e de E_2 .

Le retard vaut $\tau_1 = 10 \times 0.02 + 0.01 = 0.21$ ms. Or : $v = \frac{E_2 M}{\tau_2} = \frac{D-e}{\tau_2}$. donc : $e = D - v\tau_2 = 1,1$ cm.

4. Calculer la longueur d'onde λ des ultrasons dans les conditions de l'expérience.

Par définition, $\lambda = v T = 6,8$ mm.

5. Lorsqu'on branche les deux émetteurs en mode continu, on n'observe pratiquement plus de signal au niveau du capteur. Expliquer ce phénomène.

Le décalage temporel vaut $\Delta t = \tau_2 - \tau_1 = -0.03 \text{ ms}$. Donc $\Delta t = -1,5T$ et $-1,5$ est un demi-entier du type $n + \frac{1}{2}$ avec $n = -2$. On observe donc des interférences destructives et on ne détecte pratiquement pas d'onde au niveau du capteur.

Exercice 02 : Interférences avec le dispositif d'Young

Un dispositif à fentes d'Young est utilisé pour réaliser des interférences lumineuses à partir de la lumière rouge d'un laser, de longueur d'onde dans le vide $\lambda_0 = 653 \text{ nm}$.

L'écartement entre les deux fentes sources secondaires est $d = 0,1 \text{ mm}$ et l'écran d'observation des franges d'interférences est situé à une distance $D = 1 \text{ m}$ du plan qui contient les sources. L'ensemble du montage du dispositif d'interférence est réalisé sur une paillasse de la salle de TP, donc : dans l'air.

Données : $n_{\text{air}} = 1$ et $n_{\text{eau}} = 1,33$.

1. Rappeler l'expression de la valeur de l'interfrange i de la figure d'interférences.

L'expression qui permet de déterminer la valeur de l'interfrange i de la figure d'interférences est :

$$i = \frac{\lambda \cdot D}{d}.$$

2. Calculer la valeur de l'interfrange en mm de la figure d'interférences dans l'air.

Etant donné que l'indice de l'air est égal à 1, les longueurs d'onde du laser dans le vide ou dans l'air sont identiques.

$$i = \frac{\lambda \cdot D}{d} = \frac{653 \times 10^{-9} \times 1}{0,1 \times 10^{-3}} = 6,5 \times 10^{-3} \text{ m} = 6,5 \text{ mm}.$$

3. Le support des deux fentes sources, ainsi que l'écran sur lequel sont observées les interférences, sont immergés dans de l'eau contenue dans une très grande cuve en verre. Les distances d et D du montage ne sont pas modifiées et le faisceau de lumière de la source laser positionnée à l'extérieur de la cuve est dirigé sur les deux fentes sources. L'interfrange de la figure de diffraction sur l'écran sera-t-il modifié ? Si oui, quelle est sa nouvelle valeur i' ?

Dans l'eau, la longueur d'onde de la lumière laser n'est plus égale à λ_0 : elle est plus courte car la vitesse de la lumière est alors égale à $\frac{c}{n}$.

$$D'où : \lambda' = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{653}{1,33} = 491 \text{ nm}.$$

$$i' = \frac{\lambda' \cdot D}{d} = \frac{491 \times 10^{-9} \times 1}{0,1 \times 10^{-3}} = 4,9 \times 10^{-3} \text{ m} = 4,9 \text{ mm}.$$

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

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

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

- [Interférences - Terminale - Exercices corrigés](#)

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

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