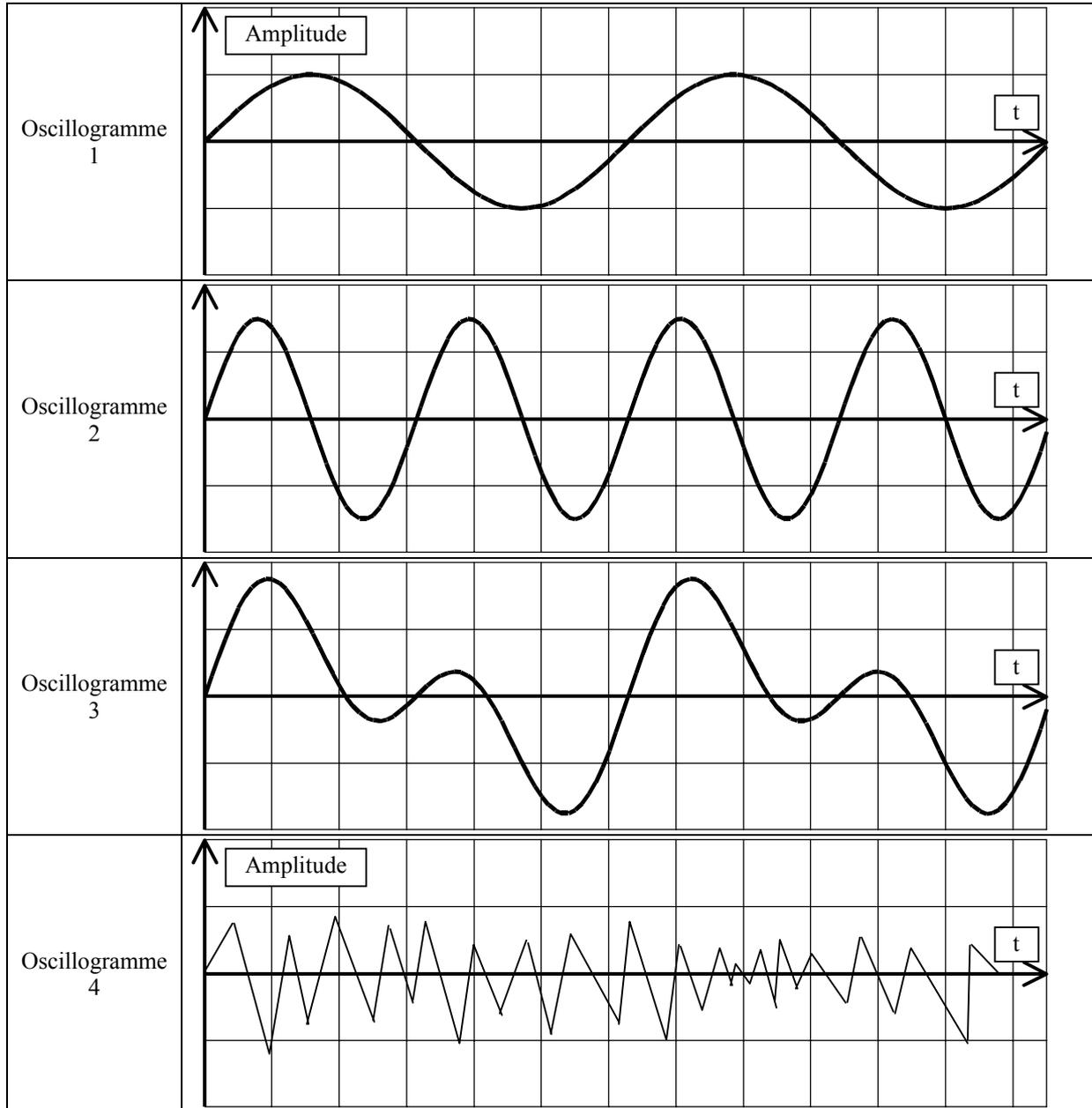




# CONTRÔLE SUR L'ACOUSTIQUE

## Exercice 1

On visualise sur un oscilloscope quatre signaux sonores. On obtient les 4 oscillogrammes ci-dessous : Échelle : 0,5 ms/div sur l'axe des abscisses.



1) Les oscillogrammes 1 et 2 représentent des signaux sonores émis par des diapasons en vibration dans l'air.

a) Déterminer la période  $T_1$ , puis la fréquence  $f_1$  du signal 1.

b) Déterminer la période  $T_2$  puis la fréquence  $f_2$  du signal 2.

c) Dire, du premier ou du deuxième son, lequel est le plus grave. Justifier votre réponse.





2) Préciser, en justifiant pour chaque signal sonore, s'il s'agit d'un bruit, d'un son complexe ou d'un son pur.

3) L'oscillogramme 2 représente un signal sonore émis avec une intensité acoustique moyenne  $I = 2 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ )

Calculer le niveau d'intensité acoustique  $L$  correspondant à cette intensité.

On donne  $L = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$  et on précisera l'unité de  $L$ .

(D'après sujet de Bac Pro E.I.E. Session 2001)

**Exercice 2**

Un son de fréquence  $f = 2\,000 \text{ Hz}$  est émis par une source sonore supposée ponctuelle. L'onde sonore se déplace dans le milieu ambiant à la vitesse  $v = 330 \text{ m/s}$ .

1) Déterminer :

a) la période  $T$  de l'onde sonore

b) la longueur d'onde  $\lambda$ .



2) À une distance  $R = 2 \text{ m}$  de la source, la puissance sonore est  $P = 20 \text{ W}$ .

On suppose qu'elle est uniformément répartie sur une sphère de surface  $S = 4\pi R^2$ .

Calculer l'intensité acoustique  $I$  en  $\text{W/m}^2$  et arrondir le résultat à  $0,1 \text{ W/m}^2$ .

3) Un sonomètre enregistre à cette distance de  $2 \text{ m}$  un niveau acoustique  $L = 116 \text{ dB}$ .

Vérifier ce résultat par un calcul détaillé.

On donne :  $I = \frac{P}{S}$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

(D'après sujet de Bac Pro E.I.E. Session 2003)

**Exercice 3**

1) Dans une cuve à ultrasons, remplie d'eau, un son se propage avec une célérité  $c = 1\,500 \text{ m/s}$ . Sa fréquence est  $f = 20 \text{ kHz}$ .

a) Calculer sa période  $T$ .

b) Calculer sa longueur d'onde  $\lambda$ .



2) Les ondes traversant la cuve se dispersent ensuite dans l'air. On place un sonomètre à environ  $3 \text{ m}$  de la cuve. À cet endroit, l'intensité sonore est  $I = 10^{-5} \text{ W/m}^2$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ ).

a) Dire quelle grandeur est mesurée par le sonomètre.

b) Donner l'indication prévisible à lire sur le cadran.

Données :

$$L = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \text{ et } I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2}\text{)}$$

(D'après sujet de Bac Pro E.I.E. Session juin 2004)