

CHAPITRE – LE SON

EXERCICES À RÉALISER EN AUTONOMIE :

- Exercice résolu page 237 ;
- QCM page 238 ;
- Exercices corrigés n° 10 page 238, 12 page 239, 18 page 240 ;
- Exercices facultatifs : 11 page 238, 14 page 239, 29 page 240 (voir TP), 22 page 241, 23 page 241, 32 page 244, 33 page 244.

▪ EXERCICE 13 PAGE 239

 Vitesse, distance, durée

1. Dans l'air à 25 °C, la vitesse du son vaut environ 345 m·s⁻¹.

$$2. d = v_{\text{son}} \times \Delta t = 345 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 2,2 \text{ ms} = 759 \text{ mm.}$$

▪ EXERCICE 15 PAGE 239

 Propagation du son

1. L'objet mis en vibration est la corde, mais aussi l'air contenu dans la boîte métallique et les parois de cette boîte.

2. Les différents milieux de propagation du son sont le métal de la boîte, l'air dans la boîte et la corde.

▪ EXERCICE 17 PAGE 239

 Période, fréquence, conversion, audibilité

1. Graphiquement, on mesure que six motifs durent 4,0 ms donc $6 \times T = 4 \text{ ms}$ donc

$$T = \frac{4}{6} \text{ ms} = 0,67 \text{ ms}$$

$$2. f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,67 \text{ ms}} = \frac{1000}{0,67 \text{ s}} = 1\,500 \text{ Hz}$$

3. Ce signal est audible car sa fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz qui sont les limites ordinaires du domaine audible par l'oreille humaine.

▪ EXERCICE 20 PAGE 240

 Hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore

1. Les deux signaux n'ont pas le même timbre car les motifs élémentaires n'ont pas la même forme. Le signal numéro 2 a un timbre plus riche car le motif élémentaire est plus complexe.

2. La hauteur d'un son désigne son caractère grave ou aigu, lié à la valeur de la fréquence. Or on mesure graphiquement que les deux signaux ont la même période, ils ont donc la même fréquence et donc la même hauteur. ⚠ Ne pas confondre hauteur et amplitude du son.

3. Le son le plus intense est celui qui possède la plus grande amplitude. Le son numéro 1 a une amplitude d'environ 5 000 mV tandis que le numéro 2 a une amplitude d'environ 7 000 mV. C'est donc le son numéro 2 qui est le plus intense.

4. Les deux sons n'ont pas le même timbre, il s'agit donc de deux instruments différents mais qui jouent la même note (puisque les deux sons ont la même hauteur).

▪ **EXERCICE 28 PAGE 242** Période, fréquence, notes de musique, échelle

D'après le tableau, les notes sont caractérisées par la valeur de la fréquence du son associé. Il faut donc connaître la fréquence du son à partir de la représentation temporelle du signal. Pour cela, nous devons mesurer sa période :

Graphiquement, quatre motifs mesurent 57 mm de long à la règle, donc un motif mesure $57/4 \text{ mm} = 14,25 \text{ mm}$.

Sur l'axe, 10 ms correspondent à 62 mm.

Une période vaut donc $T = \frac{14,25 \times 10 \text{ ms}}{62} = 2,298 \text{ ms}$ donc $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,298 \times 10^{-3} \text{ s}} = 435 \text{ Hz}$.

La note la plus proche dans le tableau est un La3.