

Exercice 01 : « QCM » (04,75 points)

1.Principe d'inertie

1. A ; 2. A,B,C ; 3. A,B ; 4. A ; 5. B ;

2.L'émission et la propagation d'un signal sonore

1. B ; 2. A ; 3. A,C ; 4. C ; 5. A,C ; 6. A,C ; 7. C ; 8. B

Exercice 02 : « Teen buzz » (05 points)

1. Sur l'oscillogramme, on lit que 2 périodes mesurent 6 divisions et le balayage de l'oscilloscope est réglé sur 20 $\mu\text{s}/\text{div}$ soit :

$$2 \times T = 6 \times 20 = 120 \mu\text{s}.$$

$$T = \frac{120}{2} = 60 \mu\text{s}.$$

2. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{60 \times 10^{-6}} = 1,7 \times 10^4 \text{ Hz} = 17 \text{ kHz}.$

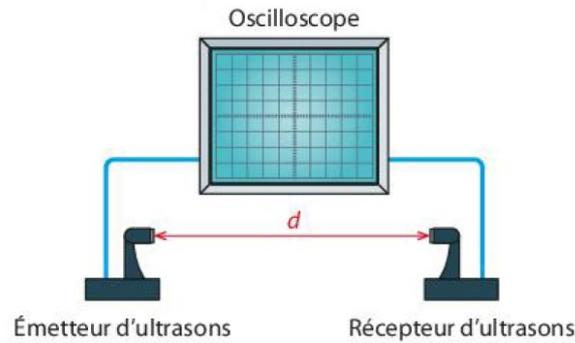
3. La sonnerie appartient au domaine des sons audibles car sa fréquence est comprise dans l'intervalle [20 Hz ; 20 000 Hz]. Avec l'âge, le domaine des fréquences audibles se réduit avec une perte d'audition des fréquences élevées. Par exemple à 50 ans, les fréquences supérieures à 12 000 Hz ne sont plus audibles.

Test auditif : <https://positivr.fr/quel-age-on-vos-oreilles-test/>

Exercice 03 : « Détermination de la vitesse de propagation des ultrasons » (05 points)

Détermination de la vitesse de propagation des ultrasons

1. a. Schéma du montage



b. A correspond au début de l'émission de la salve ultrasonore par l'émetteur d'ultrasons. B correspond au début de la réception de cette salve ultrasonore par le récepteur d'ultrasons.

c. $v_{\text{US}} = \frac{d}{\Delta t}$ avec Δt la durée entre l'émission et la réception des ultrasons.

$$v_{\text{US}} = \frac{0,85 \text{ m}}{2,5 \times 10^{-3} \text{ s}} = 3,4 \times 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

2. a. La valeur approchée de la vitesse de propagation du son dans l'air est $345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

b. Les deux valeurs de vitesse de propagation sont très proches.

Exercice 04 : « Diamant et lumière » (05,25 points)

1. L'angle d'incidence i est défini par le rayon incident et la normale à la surface au point d'incidence : $i = 90 - 30 = 60^\circ$.

2. On utilise la loi de Snell-Descartes : $n_1 \times \sin i = n_2 \times \sin r$. Ici, le milieu 1 est l'air et le milieu 2 est le diamant.

D'où : $n_{\text{air}} \times \sin i = n_{\text{diamant}} \times \sin r$

$$\sin r = \frac{n_{\text{air}}}{n_{\text{diamant}}} \times \sin i \text{ donc } \sin r = \frac{1,00 \times \sin(60)}{2,41} = 0,36.$$

On en déduit : $r = \arcsin(0,36) = 21^\circ$.

L'angle de réfraction r vaut donc 21° .

3.

