

**Exercice 1. Sonar**

[6 pt]

Un sous-marin possède un sonar. Un sonar utilise un émetteur-récepteur qui envoie de brèves impulsions d'ondes de fréquence 40 kHz. La vitesse de propagation de ces ondes dans l'eau de mer est égale à 1500 m/s.

1. Préciser la nature des ondes utilisées par le sonar.

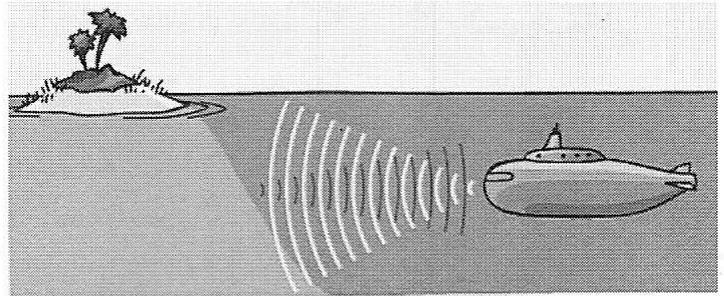
ultrasons car  $f > 20 \text{ kHz}$  1

2. A quelle vitesse se propageraient ces ondes dans l'air ?

$v = 340 \text{ m.s}^{-1}$  1

3. Citer une technique de diagnostic médical basée sur la même technique que celle du sonar.

échographie 1



4. Le sonar reçoit un signal réfléchi 0,53 s après l'émission. A quelle distance du sous-marin se trouve l'obstacle ?

$$v = \frac{d}{t} \quad \text{donc } d = v \times t \quad \text{or } 0,53 \text{ s} = \text{durée A/R}$$

$$\text{donc } \frac{0,53}{2} = 0,265 \text{ s} = \text{durée aller}$$

$$\text{donc } d = 1500 \times 0,265 = 397,5 \text{ m.}$$

3

**Exercice 2. Caractéristiques physiques du vinaigre**

[4 pt]

Le vinaigre contient essentiellement de l'acide éthanóique, plus communément appelé acide acétique.

1. La densité de l'acide acétique est  $d = 1,05$ . Calculer sa masse volumique  $\rho_{\text{acide}}$  sachant que la masse volumique de l'eau est  $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g.cm}^{-3}$ . En déduire la masse  $m_{\text{ac}}$  de  $V_{\text{ac}} = 200 \text{ cm}^3$  d'acide acétique.

$$d = \frac{\rho_{\text{acide}}}{\rho_{\text{eau}}} \quad \text{donc } \rho_{\text{acide}} = d \times \rho_{\text{eau}} = 1,05 \times 1,0 = 1,05 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$\rho_{\text{acide}} = \frac{m_{\text{ac}}}{V_{\text{ac}}} \quad \text{donc } m_{\text{ac}} = \rho_{\text{acide}} \times V_{\text{ac}} = 1,05 \times 200 = 210 \text{ g.}$$

2,5

2. La température d'ébullition à la pression atmosphérique de l'acide acétique est  $118^\circ\text{C}$  ; sa température de fusion est  $16^\circ\text{C}$ . Quel est l'état physique à la pression atmosphérique de l'acide acétique à  $10^\circ\text{C}$  ? à  $20^\circ\text{C}$  ? Justifier.

$$\text{à } 10^\circ\text{C} < 16^\circ\text{C} \quad \text{donc solide}$$

$$\text{à } 20^\circ\text{C} > 16^\circ\text{C} \quad \text{et } < 118^\circ\text{C} \quad \text{donc liquide}$$

1,5

**Exercice 3. Analyse d'une crème**

[5 pt]

La capsaïcine est une espèce chimique présente dans le piment (fig. 1). Elle fut découverte en 1816 par Bulchoz et ne fut synthétisée pour la première fois qu'en 1930. Certaines crèmes de texture huileuse, soulageant les douleurs nerveuses ou musculaires, contiennent de la capsaïcine (fig. 2).

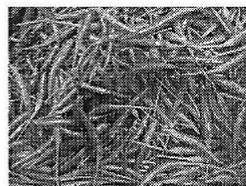


Fig. 1 : Piments

Principe actif : Capsaïcine : 0,05%  
Sulfate de glucosamine, sulfate de  
Chondroïtine, camphre, huiles essentielles  
de girofle et de menthe, alcool dénaturé.

Fig. 2 : Extrait de la notice de la crème Capsaïcine®

1. Donner la définition du principe actif.

molécule qui possède des effets thérapeutiques dans le médicament. 1

2. Souligner en rouge deux excipients utilisés dans cette crème. Citer au moins deux intérêts possibles des excipients.

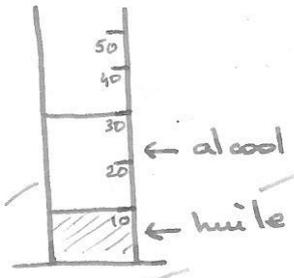
intérêts : changer la texture, l'aspect, le goût ...

**Ethanol ou alcool éthylique**

N° CAS : 64-17-5  
 Formule brute : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O  
 T<sub>éb</sub> : 79°C  
 Densité : 0,789



3. Dans la notice du médicament, on peut lire qu'il y a de l'alcool dénaturé. C'est un liquide incolore dont voici les caractéristiques (ci-contre).  
 L'alcool et l'huile sont deux liquides non miscibles. L'huile a une densité de 0,91. On introduit dans une éprouvette graduée 20 mL d'alcool dénaturé et 10 mL d'huile. Représenter l'éprouvette graduée avec les deux liquides. Justifier précisément la représentation.

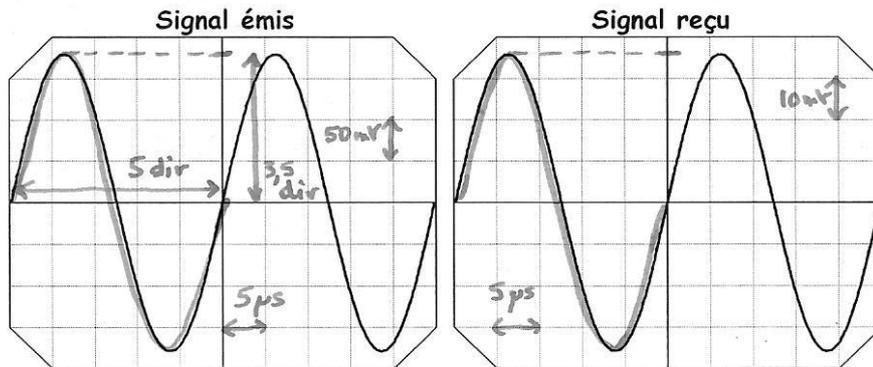


on observe 2 phases car les 2 liquides sont non miscibles.  
 L'huile est dans la phase inférieure car sa densité est plus grande que celle de l'alcool.  
 (10 + 20 = 30 mL)

**Exercice 4. Signaux périodiques**

[4,5 pt]

Un émetteur à ultrasons envoie un signal vers un récepteur situé 1 m plus loin. Le signal envoyé est un signal alternatif sinusoïdal de fréquence 40 kHz. L'oscillogramme du signal émis et du signal reçu sont représentés ci-dessous. Les deux signaux ont-ils la même fréquence, la même amplitude ? Expliquer et justifier précisément en calculant pour chaque signal : la période, la tension maximale, la fréquence.



Réglages :  
 Déviation horizontale : 5 μs/div  
 Déviation verticale : 50 mV/div

Réglages :  
 Déviation horizontale : 5 μs/div  
 Déviation verticale : 10 mV/div

signal émis :  
 $T = 5 \times 5 = 25 \mu s$   
 $U_{max} = 3,5 \times 50 = 175 mV$   
 $F = \frac{1}{T} = \frac{1}{25 \cdot 10^{-6}} = 40 kHz$   
signal reçu :  
 $T = 5 \times 5 = 25 \mu s$   
 $U_{max} = 3,5 \times 10 = 35 mV$   
 $F = 40 kHz$   
 les 2 signaux ont même fréquence mais pas la même amplitude.

