

Physique
KF132V01 DEVOIR 3

Page 1/3

EXERCICE 1 : (5pts)

-Qu'est ce que le son ? : (0,5pt)

Le son ou une onde sonore est une oscillation mécanique de pression.

-Définir les diverses sources de son et donner un exemple pour chacune d'entre elles ? : (1pt)

Il existe trois sources de son, les sons impulsionnelles, les sources aléatoires et les sources harmoniques. Un exemple de chacun d'entre eux dans l'ordre est par exemple le détonement d'un canon, la pluie et un instrument à vent.

-Dans quel domaine sont compris les sons audibles ? : (1pt)

Les sons audibles sont compris entre 20Hz et 20kHz.

-Décrire succinctement le traitement du son par l'oreille ? : (1pt)

L'oreille réceptionne le son. Le pavillon recueille le signal, qui se dirige vers le conduit auditif. Ensuite le tympan vibre et transmet le mouvement à l'oreille moyenne. Après, le signal arrive dans l'oreille interne qui le transforme en impulsions électriques et chimiques pour le nerf auditif vers les zones du cerveau.

-Que signifie un son à l'unisson ? : (0,5pt)

Lorsque deux sons ont une même fréquence on dit qu'ils sont à l'unisson.

-Parmi les fréquences suivantes, classez-les du plus aigu au plus grave puis calculer leurs périodes ? : (1pt)

Les sons aigus ont des fréquences élevées et les sons graves ont une fréquence faible.

Donc on obtient le classement suivant du plus aigu au plus grave :

-f4 ; f2 ; f3 ; f1.

EXERCICE 2 : (2pts)

1) Calcul de la distance où se trouve la montagne :

Nous savons que l'écho nous parvient en 5 secondes donc la distance est donnée par $d = v \times t = 343 \times 5 = 1715\text{m}$. Cependant on réceptionne l'écho au bout de ces 5 secondes, ce qui signifie que la voix a fait un aller et un retour. Par conséquent il faut diviser par deux la distance trouvée pour déterminer la distance où se trouve la montagne.

On a donc $D = d/2 = 1715/2 = 857,5\text{m}$.

2) Détermination du temps pour que nous parvienne l'écho :

On sait que la montagne se trouve à 1km donc le temps se détermine par la relation $t = d/v = 1000/343 \approx 2,915\text{s}$. Cependant ceci ne correspond qu'à un trajet de la voix, car pour la réceptionner, elle doit faire l'aller et le retour. Donc elle mettra deux fois plus de temps, c'est-à-dire $T = 2 \times t = 5,83\text{s}$.

EXERCICE 3 : (1pt)

Un cycliste parcourt 20km en 3h et ensuite il roule en 1h30 sur 50km.

Détermination de la vitesse moyenne du cycliste le long du trajet :

On sait que le cycliste parcourt 20km en 3h et 50km en 1h30=1,5h. La vitesse moyenne s'en déduit.

Il a parcouru au total $20 + 50 = 70\text{km}$ pendant $3 + 1,5 = 4,5\text{h}$. Donc la vitesse moyenne lors de ce trajet est $v = 70/4,5 \approx 15,56\text{km/h}$.

CORRIGÉ

Physique KF132V01 DEVOIR 3

Page 2/3

EXERCICE 4 : (7pts)

Un tube à essai, de forme cylindrique, d'épaisseur 1mm, de diamètre intérieur 1,5cm et de hauteur 15cm et constitué d'une calotte sphérique à sa base de hauteur intérieure 0,5cm. Celui-ci est rempli d'un liquide, l'ensemble pèse environ 50g. On donnera les résultats à 10^{-3} près.

1) Etude du tube à essai : (4,5pts)

-Détermination du volume de liquide, que peut contenir la partie cylindrique du tube à essai : (1pt)

$$V_{cyl} = \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur} = \pi (1,5/2)^2 \times 15 \text{ donc } V_{cyl} = 26,507 \text{ cm}^3.$$

-Détermination du volume de la partie liquide contenue dans la calotte sphérique : (1pt)

$$V_{cal} = \pi \times \text{hauteur}^2 \times (3 \times \text{rayon} - \text{hauteur}) / 3 = \pi (0,5)^2 \times (3 \times (1,5/2) - 0,5) / 3 \text{ donc } V_{cal} = 0,458 \text{ cm}^3.$$

-Le volume total est dans ce tube à essai : (0,5pt)

$$V_t = V_{cal} + V_{cyl} = 0,458 + 26,507 \text{ donc } V_t = 26,965 \text{ cm}^3.$$

-Détermination du volume de verre : (1,5pts)

On sait que le tube à essai a une épaisseur de 1mm=0,1cm, donc le rayon externe est de $(1,5/2) + 0,1 = 0,85$ cm. La hauteur de la calotte est aussi de $0,1 + 0,5 = 0,6$ cm.

Le volume ayant ces mesures est :

$$V_{cal} = \pi \times \text{hauteur}^2 \times (3 \times \text{rayon} - \text{hauteur}) / 3 = \pi (0,6)^2 \times (3 \times 0,85 - 0,6) / 3 \text{ donc } V_{cal} = 0,735 \text{ cm}^3.$$

$$V_{cyl} = \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur} = \pi (0,85)^2 \times 15 \text{ donc } V_{cyl} = 34,047 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Alors le volume total ayant ces dimensions est } V_{t1} = V_{cal} + V_{cyl} = 34,047 + 0,735 \text{ donc } V_{t1} = 34,782 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Le volume de verre représente } V = V_{t1} - V_t = 34,782 - 26,965 \text{ alors } V = 7,817 \text{ cm}^3.$$

-La masse de verre est : (0,5pt)

La masse de verre se déduit de la relation $m = \rho_{\text{verre}} \times V = 2530 \times 10^3 \times 7,817 \times 10^{-6}$. Il faut penser à transformer les cm^3 en m^3 et les kg en g. Alors $m = 19,777$ g.

2) Etude du liquide contenu dans le tube : (2,5pts)

-Masse de liquide : (0,5pt)

On sait que l'ensemble liquide + verre pèse 50g environ donc le liquide pèse $50 - 19,777$, c'est-à-dire que la masse de liquide est de 30,223g.

-Calcul du volume du liquide contenu dans le tube à essai : (1pt)

On sait que le volume du liquide prend 13cm en hauteur du tube à essai, donc il reste $15 - 13 = 2$ cm vide. Le volume que représente ce vide est $V_{\text{vide}} = \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur} = \pi (1,5/2)^2 \times 2$.

$$\text{Donc } V_{\text{vide}} = 3,534 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Ce qui permet d'obtenir } V_{\text{liquide}} = V_t - V_{\text{vide}} = 26,965 - 3,534 \text{ alors } V_{\text{liquide}} = 23,431 \text{ cm}^3.$$

-Masse volumique et nature du liquide: (1pt)

La masse volumique du liquide est $\rho = m/V = 30,223/23,431$, c'est-à-dire que $\rho = 1,290 \text{ g.cm}^{-3}$.

Or $1 \text{ g.cm}^{-3} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$, ce qui donne que $\rho = 1290 \text{ kg.m}^{-3}$. D'après le tableau, la valeur qui s'en rapproche le plus est la glycérine. Le liquide est de la glycérine.

Physique
KF132V01 DEVOIR 3

Page 3/3

EXERCICE 5 : (5pts)

1) Détermination du volume de chaque pièce en m^3 :

-Pour la sphère :

$$V_{\text{sphère}} = \frac{4\pi R^3}{3} = \frac{4\pi (1,5 \times 10^{-2})^3}{3} \text{ donc } V_{\text{sphère}} = 1,414 \times 10^{-5} m^3.$$

-Pour le parallélépipède :

$$V_{\text{paral}} = L \times l \times h = 2 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2} \text{ alors } V_{\text{paral}} = 10^{-4} m^3.$$

2) Détermination de la masse de chacune des pièces :

On connaît la masse volumique de chacune des pièces, donc on applique $m = \rho \times V$.

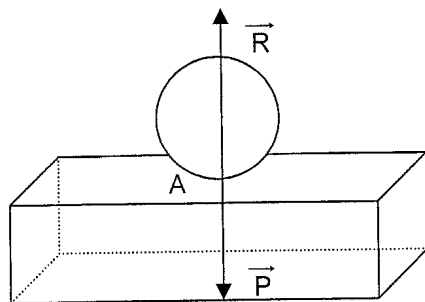
-Pour la sphère :

$$M_{\text{sphère}} = 7140 \times 1,414 \times 10^{-5} = 100,96g.$$

-Pour le parallélépipède :

$$M_{\text{paral}} = 7840 \times 10^{-4} = 784g.$$

3) Représentation des forces et des caractéristiques de chacune d'entre elles :



Il y a deux forces qui s'appliquent au point A.

Le poids de la sphère, dirigé vers le bas, son point d'application est le centre de gravité (G) de la sphère (son centre).

La réaction de la sphère sur le parallélépipède, dirigé vers le haut, son point d'application est en A.

4) Calcul du poids de la sphère et de la réaction sur le support :

-Poids de la sphère :

$$\text{On a } P = Mg = 100,96 \times 10^{-3} \times 9,81 = 0,99N.$$

-Réaction:

On a équilibre des forces donc $P=R$, ce qui donne que $R=0,99N$.

5) Condition pour que la sphère puisse « écraser » le parallélépipède rectangle :

Pour que cela puisse se produire, il faudrait que la masse de la sphère puisse écraser la surface du parallélépipède, en d'autre terme sa pression doit être importante pour faire cela.

Or la masse du parallélépipède est supérieur à celui de la sphère, ce qui induit que son poids l'est aussi. Néanmoins la sphère est en équilibre sur ce parallélépipède car $R=P$, ce qui montre que la sphère ne peut écraser le parallélépipède puisqu'en A les forces se compensent.