

## Nature vibratoire du son Exercice 1

Une source sonore  $S_1$  émet du son de fréquence  $N = 1230\text{Hz}$  se propageant dans l'air à la célérité  $V = 330\text{ms}^{-1}$  à  $0^\circ\text{C}$ .

1. a) quelle est la nature du son  
b) le son émis par cette source est audible ? Pourquoi ?
2. Le son se propage-t-il dans l'eau ? Pourquoi ?
3. Calculer la célérité de propagation du son émis par  $S_1$  dans l'air à  $20^\circ\text{C}$ .
4. a) calculer la longueur d'onde du son émis par  $S_1$  dans l'air à la température  $0^\circ\text{C}$ .  
b) calculer la nouvelle température de l'air si cette longueur d'onde vaut  $0,280\text{m}$ .

### Exercice 2

1. Comment un son est-t-il produit ? Citer deux émetteurs du son.
2. La célérité de propagation du son dans l'air à  $0^\circ\text{C}$  est  $330\text{ms}^{-1}$ . Calculer la célérité de propagation du son dans l'air à  $30^\circ\text{C}$ .
3. Un jour d'orage la température extérieure de l'air est à  $0^\circ\text{C}$ . Un observateur entend le coup de tonnerre 13 secondes après avoir vu l'éclair. A quelle distance de l'observateur la foudre est elle tombée ? on suppose que la propagation de la lumière est presque instantanée.

### Exercice 3

1. Rappeler la définition d'un infra-son, d'un ultra-son, d'un son audible.
2. On admet que la vitesse de propagation du son dans l'air est  $v = 20,04\sqrt{T}$ .  
a) Que représente  $T$  ?  
b) Trouver la vitesse de propagation du son dans l'air à  $0^\circ\text{C}$ .
3. Un son de fréquence  $5000\text{Hz}$  se propage dans l'air.  
a) Si la température est  $27^\circ\text{C}$ , calculer la longueur d'onde.  
b) si la longueur d'onde est  $8\text{cm}$ , trouver la température de l'air.
4. Un son de fréquence  $N_1 = 2000\text{Hz}$  se propage dans l'air à la température  $27^\circ\text{C}$ , un autre son de fréquence  $N_2 = 2400\text{Hz}$  se propage dans l'air à la température  $t_2$ . Trouver  $t_2$  si les 2 sons ont la même longueur d'onde.

### Exercice 4

1. Montrer que la célérité de propagation du son dans un gaz peut s'écrire sous la forme :  $v = 16,94\sqrt{\left(\frac{\gamma T}{d}\right)}$
2. Calculer la célérité de propagation  $V_0$  et la longueur d'onde  $\lambda_0$  d'une onde sonore de fréquence  $N = 1\text{kHz}$  dans l'air à la température  $0^\circ\text{C}$ . L'air est considéré comme un gaz diatomique.
3. Cette onde sonore se propage maintenant dans un gaz diatomique homogène à la température  $t = 25^\circ\text{C}$  avec la longueur d'onde  $\lambda = 0,352\text{m}$ .  
a) Calculer la densité de ce gaz par rapport à l'air.  
b) Identifier ce gaz sachant qu'il est l'un des trois gaz suivants :  
Dioxygène ( $\text{O}_2$ ) ; diazote ( $\text{N}_2$ ) ; air.  
On donne  $M_0 = 16\text{gmol}^{-1}$ ;  $M_N = 14\text{gmol}^{-1}$ .

