

Correction - Devoir surveillé n°7

Exercice n°1 :

1) Averell entend le son en premier car le son se propage plus vite dans le rail que dans l'air.

2) On a : $d = v_{air} \times t_2$

3) On a : $d = v_{rail} \times t_1$

4) On a $\Delta t = t_2 - t_1$

5) D'après la question 2), on a : $\frac{d}{v_{air}} = t_2$.

D'après la question 3), on a : $\frac{d}{v_{rail}} = t_1$

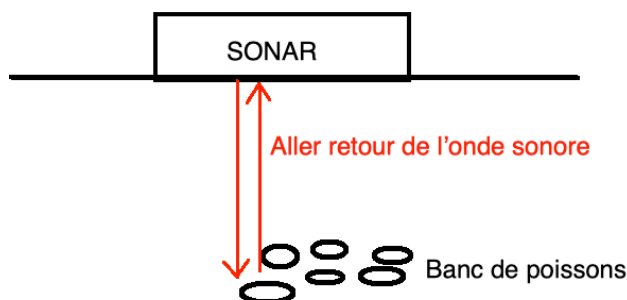
D'après la question 4), on a $\Delta t = t_2 - t_1 \rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_{air}} - \frac{d}{v_{rail}}$

Ainsi, $\Delta t = d \times \left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{rail}} \right) \rightarrow d = \frac{\Delta t}{\left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{rail}} \right)}$

6) Le calcul donne : $d = \frac{3}{\left(\frac{1}{340} - \frac{1}{5600} \right)} = 1086 \text{ m}$

Exercice n°2 :

1) Schéma de la situation :



2) Le premier signal représente l'onde sonore émise par le sonar et le deuxième signal représente l'onde sonore reçue par le sonar après sa réflexion sur le banc de poissons.

3) La durée entre les deux signaux représente la durée de l'aller-retour entre le sonar et le banc de poissons : $\Delta t = 0,02 - 0,0025 = 0,0175 \text{ s}$.

4) On a la formule : $d = v \times \frac{\Delta t}{2} = 1,5 \cdot 10^3 \times \frac{0,0175}{2} = 13,1 \text{ m}$.

Exercice n°3 :

1) On a $f = \frac{v_{son}}{\lambda} = \frac{340}{0,8 \cdot 10^{-2}} = 4,25 \cdot 10^4 \text{ Hz}$

2) On a $f > 20\,000 \text{ Hz}$: ce sont des ultrasons.

3) Les sons audibles sont ceux dont les fréquences sont comprises entre 20 Hz et 20 000 Hz.
Les infrasons sont ceux dont la fréquence est inférieure à 20 Hz.

4) On a la relation $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4,25 \cdot 10^4} = 2,35 \cdot 10^{-5} \text{ s}$

Exercice n°4 :

On a $I = \frac{P}{S} \rightarrow S = \frac{P}{I}$

Or la surface d'une sphère est donnée par la formule : $S = 4\pi R^2$

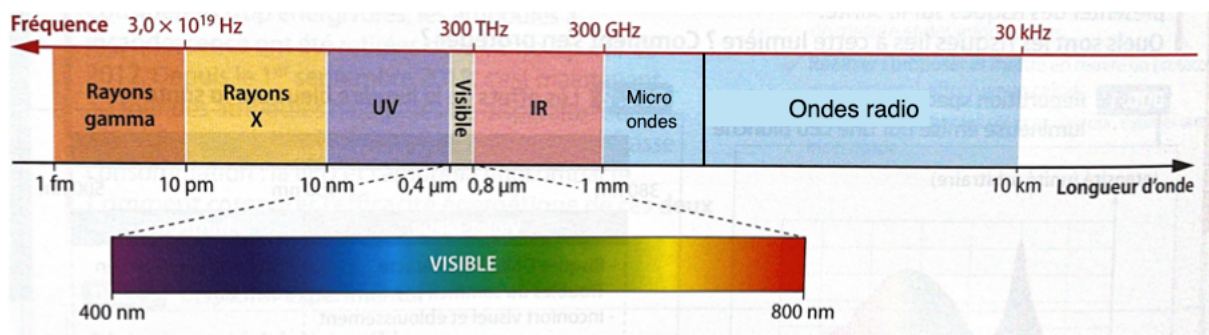
Ainsi $4\pi R^2 = \frac{P}{I} \rightarrow R^2 = \frac{P}{4\pi \times I} \rightarrow R = \sqrt{\frac{P}{4\pi \times I}}$

En faisant l'application numérique, on trouve : $R = \sqrt{\frac{64 \cdot 10^{-3}}{4\pi \times 3,2 \cdot 10^{-4}}} = 4,0 \text{ m}$

La distance minimale entre les enceintes et les invités est de 4,0 m.

Exercice n°5:

1) On a le classement suivant :



2) Le visible correspond aux longueurs d'ondes comprises entre 400 et 800 nm.

3) La technologie Bluetooth 2,8 GHz.

a. On a $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{2,8 \cdot 10^9} = 0,11 \text{ m}$

b. Le bluetooth appartient aux ondes radio.

4) L'éclairage des salles de classe

a. Le spectre est polychromatique et discontinu.

b. Le tube fluorescent correspond à une lampe spectrale

c. On lit sur le document 1 les longueurs d'onde suivantes approximativement : 405 / 420 / 490 / 530 / 580 et 610 nm. Les valeurs qui correspondent dans le document 2 sont les valeurs du mercure : le nom n'est pas approprié car le tube fluorescent ne contient pas de néon.