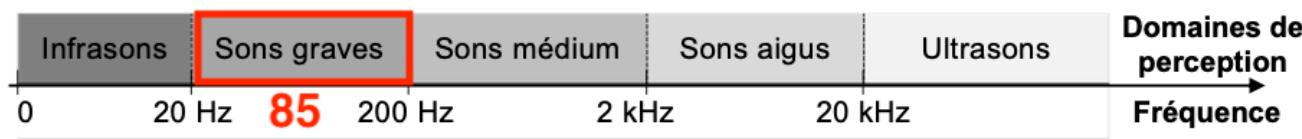


Balisage en mer (25 points)

Partie A - Son émis par une bouée (4 points)

1.

Document 1 - Domaines de perception et fréquences des ondes sonores

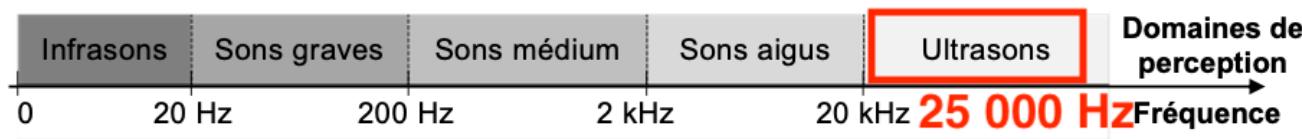


Un signal sonore de fréquence 85 Hz appartient au domaine de perception des sons graves.

2.

$$25\,000 \text{ Hz} = 25 \text{ kHz}$$

Document 1 - Domaines de perception et fréquences des ondes sonores



Un signal de fréquence 25 000 Hz appartient au domaine de perception des ultrasons.

Les ultrasons ne sont pas audibles pour l'oreille humaine.

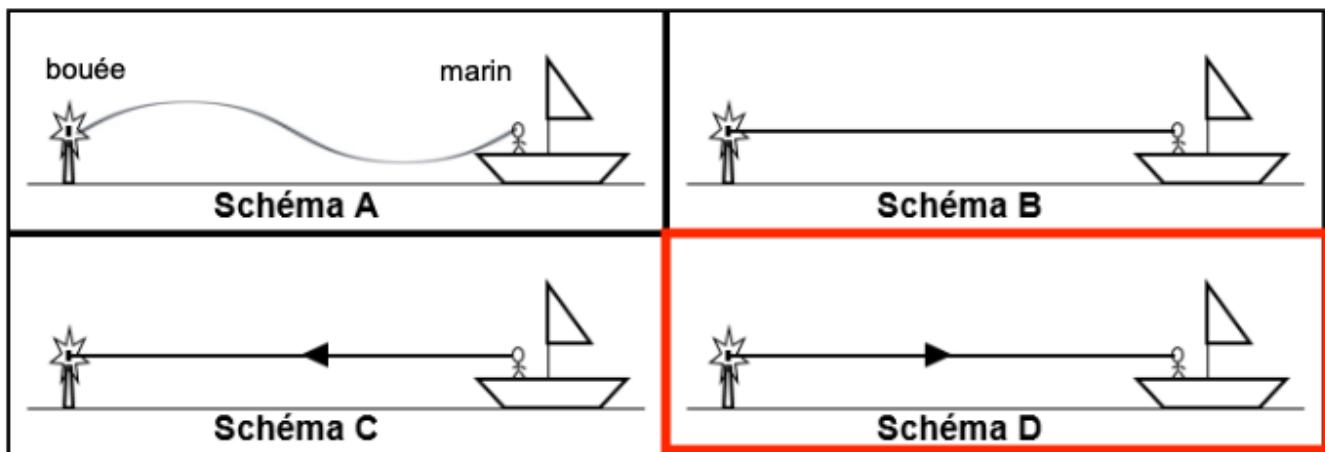
C'est pourquoi un signal de fréquence 25 000 Hz ne peut pas convenir pour avertir les marins.

Partie B - Obstacle signalé par une bouée (5 points)

3.

La lumière se propage en ligne droite depuis la source.

On représente le rayon lumineux par une droite avec une flèche partant de la source (l'émetteur) vers le récepteur.



La propagation de la lumière depuis la bouée jusqu'à l'œil du marin est correctement représentée sur le schéma D.

4.

$$v_{\text{son}} = \frac{d}{\Delta t}$$

$$\frac{d}{\Delta t} = v_{\text{son}}$$

$$d = v_{\text{son}} \times \Delta t$$

$$d = 330 \times 2$$

$$d = 660 \text{ m}$$

La distance d séparant la bouée du marin est de 660 m.

Partie C - Remplacement d'une bouée flottante (5 points)

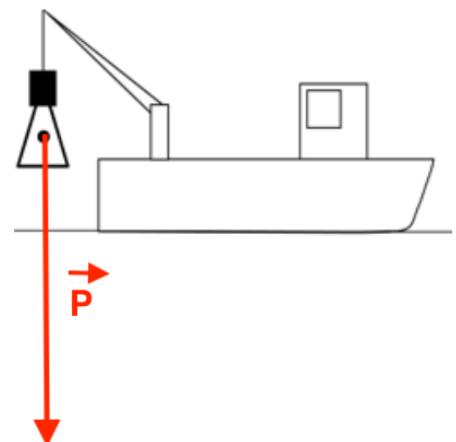
5.

1 cm	2 000 N
x	12 000 N

$$x = \frac{12\ 000 \times 1}{2\ 000} = 6 \text{ cm}$$

Le poids de la bouée par un segment fléché :

- Point d'application : centre de la bouée
- Direction : verticale
- Sens : vers le bas
- Valeur : 12 000 N représenté par un segment mesurant 6 cm.



6.

Calculons la masse de la bouée.

$$P = m \times g$$

$$m \times g = P$$

$$P$$

$$m = \frac{P}{g}$$

$$m = \frac{12\ 000}{10}$$

$$m = 1\ 200 \text{ kg}$$

La bouée a une masse de 1 200 kg.

Ainsi, elle peut être sortie par un bateau-grue ayant une capacité de levage de 1 500 kg.

Partie D – Caractéristiques des eaux de mer et choix d'une bouée flottante adaptée (11 points)

7.

La molécule H_2O est constituée de

- 2 atomes d'hydrogène
- 1 atome d'oxygène

8.

D'après le document 2 : « le pH de l'eau de mer varie entre 7,5 et 8,2. »

Le pH est supérieur à 7 : l'eau de mer est une solution basique.

9.

Un atome possède autant d'électrons que de protons car il est électriquement neutre.

L'atome de sodium possède 11 protons et donc 11 électrons.

L'ion sodium Na^+ est un ion possédant une charge positive : il a perdu un électron.

Ainsi l'ion sodium Na^+ est composé de $11-1=10$ électrons.

Le nombre de protons et le nombre de neutrons ne changent pas entre l'atome et l'ion.

Composition complète d'un ion sodium Na^+ :

- 11 protons
- 12 neutrons
- 10 électrons

10.

Calculons la masse volumique de la bouée.

$$\rho = \frac{m}{V}$$
$$\rho = \frac{1200}{4,6}$$
$$\rho = 261 \text{ kg/m}^{-3}$$

D'après le sujet : « on considère qu'une bouée est adaptée si la valeur de la masse volumique de l'eau où elle se trouve est **au moins 4 fois supérieure** à celle de la bouée. »

$$4 \times \rho = 4 \times 261 = 1044 \text{ kg/m}^{-3}$$

Il faut que la masse volumique de l'eau où elle se trouve ait minimum pour valeur de 1044 kg/m^{-3} .

Lieu	Mer Rouge	Mer Morte	Océan Atlantique	Mer Baltique
Masse volumique ρ en kg/m^3	1035	1240	1025	1010

En tenant compte de la marge de sécurité, cette bouée peut être employée sur la mer morte uniquement.