PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes – 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte

BALISAGE EN MER

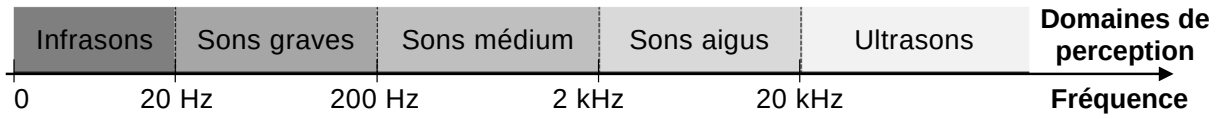


En mer, les dangers peuvent être indiqués par des bouées de balisage (voir photo) émettant des signaux sonores ou lumineux.

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

Certaines bouées émettent des signaux sonores pour avertir les marins. Pour être perçu par l'oreille humaine, le son doit avoir une fréquence appartenant à certains domaines de perception.

Document 1 - Domaines de perception et fréquences des ondes sonores



Rappel : 1 kHz = 1 000 Hz

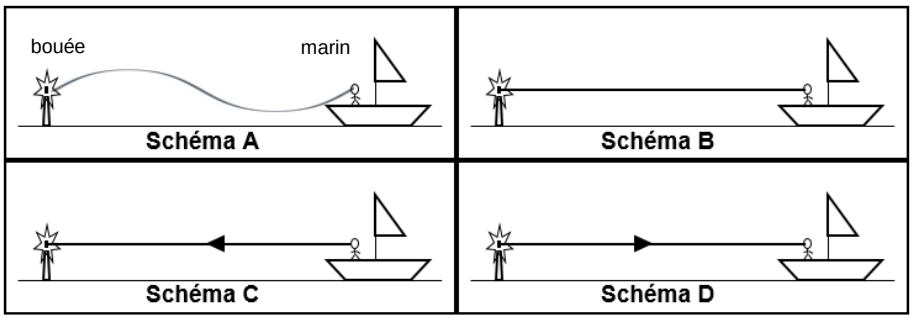
1. Une bouée émet un signal sonore de fréquence 85 Hz. En utilisant le **document 1**, indiquer à quel domaine de perception ce signal appartient.

2. En utilisant le **document 1**, préciser la raison pour laquelle un signal de fréquence 25 000 Hz ne peut pas convenir pour avertir les marins.

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

Certaines bouées émettent simultanément un signal sonore et un signal lumineux. Il est alors possible d'estimer la distance à laquelle se trouve cette bouée en comptant le nombre de secondes entre la réception de la lumière et la réception du son.

3. Parmi les 4 schémas ci-dessous, indiquer celui pour lequel la propagation de la lumière depuis la bouée jusqu'à l'œil du marin est correctement représentée avec le modèle du rayon lumineux.



Un marin entend le signal sonore émis par une bouée 2 secondes après avoir vu le signal lumineux.

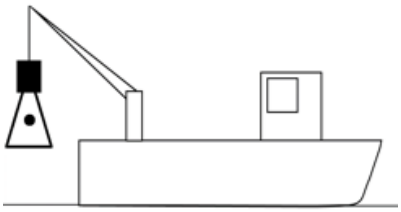
4. En considérant que la lumière parvient quasi-instantanément à l'œil, déterminer la distance *d* (en mètre) séparant la bouée du marin.

   Donnée : vitesse de propagation du son dans l'air v_{son} = 330 m/s.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 2
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

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

Lorsqu'une bouée est endommagée, elle est sortie de l'eau par un bateau-grue à l'aide d'un câble pour effectuer des réparations.



On considère une bouée de poids P = 12 000 N.

5. Sur la copie, schématiser la bouée par un triangle et représenter le poids de la bouée par un segment fléché en prenant pour échelle : 1 cm représente 2 000 N.

La bouée ne peut être mise en mouvement que si la valeur de la force exercée par le câble est au moins égale à la valeur du poids de la bouée.

6. Montrer que cette bouée peut être sortie par un bateau-grue ayant une capacité de levage de 1 500 kg.
Donnée : g = 10 N/kg

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

Document 2 - Caractéristiques des eaux de mer

L'eau de mer est constituée très majoritairement d'eau (H_2O). Elle contient de nombreuses espèces dissoutes : les sels constitués d'ions dont les plus abondants sont les chlorure Cl^-, sodium Na^+, sulfate SO_4^{2-}, magnésium Mg^{2+}.

Le pH de l'eau de mer varie entre 7,5 et 8,2.

La masse volumique de l'eau de mer varie selon le lieu (voir tableau ci-dessous).

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

7. Donner le nom et le nombre de chacun des atomes présents dans la formule chimique H_2O.

8. À l'aide du **document 2**, préciser si l'eau de mer est une solution acide ou une solution basique. Justifier.

Un atome de sodium contient 11 protons, 12 neutrons et des électrons. Un atome de sodium qui perd un électron devient un ion sodium Na^+.

9. Donner la composition complète d'un ion sodium Na^+ en précisant le nombres de protons, le nombre de neutrons et le nombre d'électrons.

En prenant une grande marge de sécurité, 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.

On dispose d'une bouée ayant les caractéristiques suivantes :

Masse de la bouée m = 1 200 kg Volume de la bouée V = 4,6 m^3

10. Déterminer le(s) lieu(x) parmi ceux du **document 2** où cette bouée peut être employée en tenant compte de la marge de sécurité.

Rappel : masse volumique $\rho = \frac{m}{V}$

Toute démarche même non aboutie sera prise en compte.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 2
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer