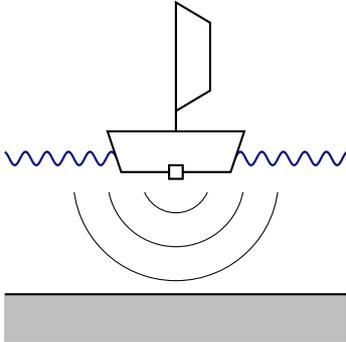


Problème 1 – Profondeur du fond marin

a. Quelle est la nature des ondes sonores ?

Considérez la situation suivante, dans laquelle le bateau (en haut) détecte le fond de la mer (en bas) à l'aide de son sonar, émettant des ondes ultrasonores (de même nature que les ondes sonores).

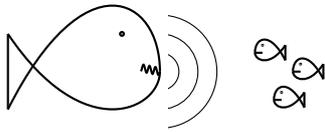


b. Trouver l'expression de la distance entre le bateau et le fond, en fonction des autres données du problème, en justifiant.

c. Application numérique : trouver la profondeur d du fond. Valeurs données : $\Delta t = 0,150$ s et $v = 1480$ m·s⁻¹ pour la vitesse des ultrasons dans l'eau.

Problème 2 – Localisation des proies chez le dauphin

Considérez la situation suivante, dans laquelle le dauphin (à gauche) localise ses proies (à droite) par écholocation, à l'aide de son sonar, émettant des ondes ultrasonores (de même nature que les ondes sonores).



d. Trouver l'expression de la distance entre le dauphin et ses proies, en fonction des autres données du problème, en justifiant.

e. Application numérique : trouver la distance d entre le dauphin et ses proies. Valeurs données : $\Delta t = 0,025$ s et $v = 1480$ m·s⁻¹ pour la vitesse des ultrasons dans l'eau.

Problème 3 – Où trouver la baleine ?

Une équipe d'océanologues à bord d'un navire de l'IFREMER enregistrent en pleine mer le chant d'une baleine. Le son est détecté par deux capteurs, l'un situé dans l'air, l'autre situé dans l'eau. Le son enregistré dans l'air est reçu avec un retard de $\Delta t = 4,89$ s sur celui détecté dans l'eau.

f. À quelle distance d des capteurs se trouve la baleine ?

Données : vitesses du son dans l'air $v_1 = 340$ m·s⁻¹ et dans l'eau $v_2 = 1480$ m·s⁻¹.

Problème 4 – ECG (suite et fin)

Doc. 1 – Le rythme cardiaque

Le rythme cardiaque est le nombre de battements du cœur par minute. Pour un adulte au repos, il est généralement compris entre 60 et 90.

Donnée : 1 min = 60 s.

Doc. 2 – Électrocardiogramme et diagnostic médical

Un électrocardiogramme (ECG) correspond à l'enregistrement au cours du temps de l'activité électrique du cœur. Sur un ECG, chaque motif est associé à un battement du cœur. Il permet au médecin d'effectuer des diagnostics, notamment celui des troubles du rythme cardiaque. Ainsi, un patient souffrant de tachycardie a un rythme cardiaque plus rapide que la normale, alors qu'un patient souffrant de bradycardie a un rythme plus lent.

Doc. 3 – ECG de deux patients

Voici les ECG de deux patients au repos. L'un d'eux possède un rythme cardiaque normal; l'autre souffre d'un trouble du rythme cardiaque.



g. En utilisant l'échelle donnée sur les électrocardiogrammes ① et ② du doc. 3, mesurer la période de battement du cœur de chaque patient.