

Le phoque gris

Le phoque gris est un pinnipède de la famille des phocidés qui peut atteindre 3,30 m à l'âge adulte et peser jusqu'à 310 kg. L'épaisse couche de graisse qui se trouve sous sa peau, et qui peut représenter jusqu'à 50 % de sa masse, permet au phoque gris de se protéger du froid, et représente également une réserve d'énergie. Moins dense que l'eau, elle facilite également sa flottaison.

Le phoque gris qui nous intéresse ici est un blanchon d'environ 1,20 m.



Voilà le même individu, cette fois-ci dans l'eau, à la verticale.

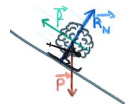
S'il a pu être mesuré, il n'a pas pu être pesé. L'objectif est donc d'estimer sa masse à partir des 2 photos ci-dessus.

2 hypothèses de travail :

- On assimile un phoque à un cylindre de rayon égal à celui de son cou.
- On considère que tous les matériaux constituant un phoque ont une même masse volumique égale à la masse volumique moyenne du phoque.

3 données :

- Masse volumique de l'eau de mer : $\rho_{em} = 1,03 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$
- La pression atmosphérique est constante : $P_0 = 1013 \text{ hPa}$
- Intensité de la pesanteur terrestre : $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



Questions :

1. Faire un schéma du blanchon flottant dans l'eau, et représenter les forces pressantes qui agissent sur lui, ainsi que son poids.
2. Exprimer la pression en fonction de la profondeur h .
3. Exprimer la norme F_1 de la force pressante \vec{F}_1 s'exerçant sur la face supérieure du blanchon.
4. Exprimer la norme F_2 de la force pressante \vec{F}_2 s'exerçant sur la face inférieure du blanchon.
5. Que peut-on dire des forces pressantes s'exerçant sur les faces latérales du blanchon ? Justifier.
6. Exprimer la résultante des forces pressantes, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Cette grandeur est la poussée d'Archimède, $\vec{\pi}$. Représenter cette force sur un schéma.
7. Compléter le schéma avec les autres forces qui agissent sur le blanchon.
8. Établir l'expression de la masse volumique moyenne du blanchon, ρ_b , en fonction de la masse volumique de l'eau, la longueur du blanchon, l_b , et la longueur immergée, l_i .
9. Déterminer sa valeur, puis la masse du blanchon.