



Nom : Prénom : Binôme : Classe :

TP23: Loi de la statique des fluides

But du TP

- Tester la loi de statique des fluides.

Situation problème

- Dans *L'Odyssée d'Astérix*, un guide dit à Obélix que la mer Morte est six fois plus salée que les autres mers.

Problème posé

- **Comment comparer la salinité de deux eaux de mer ?**

La masse volumique ρ (en $kg \cdot m^{-3}$) d'une solution d'eau de mer salée dépend de sa concentration C (en $g \cdot L^{-1}$) en sel par la relation suivante :

$$\rho = 1000 + 6,42 \times 10^{-1} \times C$$

Doc 1 Masse volumique et concentration en sel

La différence de pression entre deux points A et B d'un fluide à l'équilibre dépend de l'altitude des points A et B et de la masse volumique du fluide selon la relation suivante :

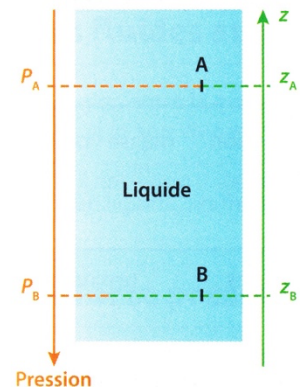
$$p_B - p_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

p_A et p_B : pression aux points A et B en pascals (Pa)

g : intensité du champ de pesanteur $g = 9,8 N \cdot kg^{-1}$

z_A et z_B : altitudes des points A et B (en m)

ρ : masse volumique du fluide (en $kg \cdot m^{-3}$)



Doc 2 Loi de la statique des fluides

Pressiomètre équipé d'un tube souple • Éprouvette graduée de mL • Règle de 30cm

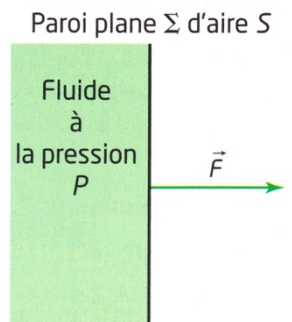
- Élastique • Le logiciel Atelier scientifique physique et sa documentation • Eaux de différentes mers ou océans : Morte, Noire, Méditerranée, Atlantique, Indien, Baltique...

Doc 3 Matériel à disposition

La force pressante exercée par n'importe quel fluide (liquide ou gaz) sur une paroi avec laquelle il est en contact est toujours perpendiculaire à cette paroi (direction de la force) et dirigée vers l'extérieur (sens de la force). L'intensité de la force pressante est donnée par la relation :

$$\mathbf{F} = \mathbf{p} \times \mathbf{S} \text{ avec } \mathbf{F} \text{ en newtons (N), } \mathbf{p} \text{ en pascals (Pa) et } \mathbf{S} \text{ en (m}^2\text{)}$$

Doc 4 Force pressante



S'approprier (partie à faire à la maison)

1. Quelle est le nom scientifique et la formule chimique du sel marin ?
2. Écrire l'équation de dissolution du sel dans l'eau.
3. Que mesure un conductimètre ? Justifier pourquoi il est possible de déterminer la concentration en sel de l'eau de mer en utilisant un conductimètre.
4. Que mesure un pressiomètre ? Justifier pourquoi il est possible de déterminer la concentration en sel de l'eau de mer en utilisant un pressiomètre.
5. Exprimer h la hauteur d'eau de mer comprise entre les points A et B en fonction des altitudes des deux points. En déduire que la différence de pression $p_B - p_A$ dépend :
 - a. (vrai/faux) pour les hauteurs d'eau : uniquement de la hauteur d'eau comprise entre les deux points ;
 - b. (vrai/faux) pour les hauteurs d'eau : de la hauteur d'eau présente au-dessus du point A ;
 - c. (vrai/faux) pour les hauteurs d'eau : de la hauteur d'eau présente sous le point B ;
 - d. (vrai/faux) de la concentration en sel de l'eau de mer.
6. Si S est un point à la surface libre de l'eau à la pression p_0 et si M est un point à une profondeur h (en m) à la pression p , établir que :
 - a. la différence de pression $\Delta p = p - p_0$ est une fonction linéaire de la profondeur d'immersion h ;
 - b. la pression p au point M est une fonction affine de la profondeur h .
7. Vérifier l'homogénéité des unités de la relation : $\Delta p = \rho \times g \times h$ avec Δp en Pa ; ρ en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; g en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Analyser (partie à faire à la maison)

- Proposer un protocole détaillé permettant de déterminer la concentration en sel d'une eau de mer avec le maximum de précision en utilisant exclusivement le matériel mis à disposition.

Réaliser, communiquer

- Après validation du professeur, mettre en œuvre le protocole sur une des eaux de mer proposées. Conclure.

Répondre au problème posé

1. Récupérer les résultats obtenus par les différents groupes et les faire figurer dans un tableau.
2. En analysant les résultats obtenus par les différents groupes, déterminer si la mer Morte est bien six fois plus salée que les autres eaux de mers.