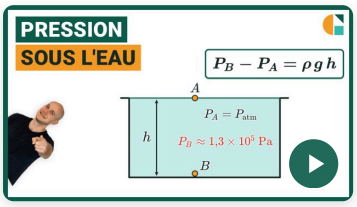
Calculer une pression ou une différence de pression dans un fluide au repos

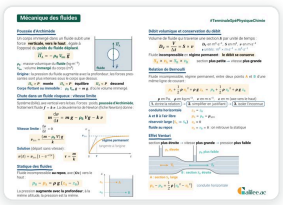
Mécanique des fluides • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T13-5



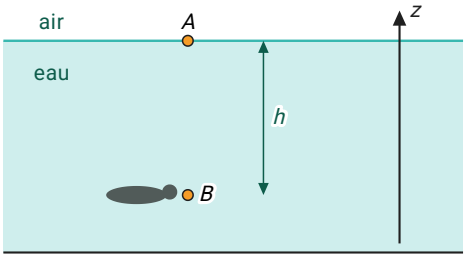
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/mecanique-des-fluides

Exercice 1 — La pression sur un plongeur

Un plongeur évolue en mer, à la profondeur $h = 18\ \text{m}$. Le point A est à la surface, le point B à la profondeur du plongeur. $\rho = 1\,025\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$; $P_{\text{atm}} = 1{,}0 \times 10^5\ \text{Pa}$. Loi de la statique des fluides (axe (Oz) vertical, orienté vers le haut) : $P_B - P_A = \rho\, g\, (z_A - z_B)$.



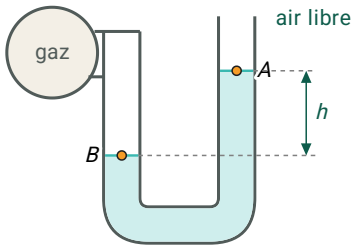
1) Calculer la différence de pression $P_B - P_A$.
2) En déduire la pression P_B à la profondeur du plongeur.
3) Convertir cette pression en bar ($1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$).
4) Si le plongeur descend à une profondeur deux fois plus grande, la pression qu'il subit double-t-elle ? Justifier.

Statique des fluides, pression : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Calculer une pression dans un fluide au repos avec la loi de la statique des fluides (différence de pression égale à ρ g fois la différence d'altitude) : pression atmosphérique à la surface, pression d'un plongeur en bar, dénivellation d'un manomètre à tube en U, variation de pression d'un robot sous-marin, force pressante F = P × S. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.

Exercice 2 🌶🌶🌶

Un manomètre à tube en U

Un tube en U contient de l'huile ($\rho = 920\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$). Une branche est reliée à un ballon de gaz, l'autre est ouverte à l'air libre. Le liquide est en équilibre avec une dénivellation $h = 10\ \text{cm}$ (figure) ; $g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$. Loi de la statique des fluides (axe (Oz) vertical, orienté vers le haut) : $P_B - P_A = \rho\, g\, (z_A - z_B)$.

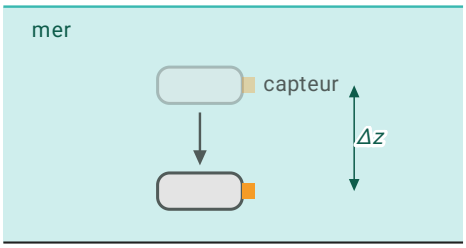


1) Calculer la différence de pression $P_B - P_A$ entre les deux surfaces du liquide.
2) Comparer la pression du gaz à la pression atmosphérique. Justifier.
3) Quelle serait la dénivellation avec du mercure, de masse volumique $\rho = 13\,600\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$?

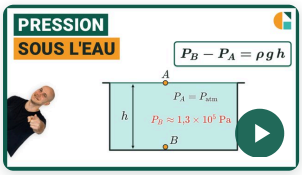
Exercice 3 🌶🌶🌶🌶

Type bac : le capteur d'un robot sous-marin

Le capteur de pression d'un robot sous-marin indique $P = 2{,}5 \times 10^5\ \text{Pa}$. Le robot descend ensuite de $\Delta z = 15\ \text{m}$. La face du capteur a une aire de $5{,}0\ \text{cm}^2$. Eau de mer : $\rho = 1\,025\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$; $P_{\text{atm}} = 1{,}0 \times 10^5\ \text{Pa}$. Loi de la statique des fluides (axe (Oz) vertical, orienté vers le haut) : $P_B - P_A = \rho\, g\, (z_A - z_B)$.



1) Calculer la profondeur du robot avant la descente.
2) Calculer l'augmentation de la pression pendant la descente.
3) En déduire la pression indiquée par le capteur après la descente.
4) Calculer la valeur de la force pressante exercée alors par l'eau sur la face du capteur.



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T13-5

Calculer une pression ou une différence de pression dans un fluide au repos

Mécanique des fluides • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 La pression sur un plongeur

1) L'axe (Oz) est orienté vers le haut et A est au-dessus de B : $z_A - z_B = h = 18\ \text{m}$, une valeur positive.

$$P_B - P_A = \rho\, g\, (z_A - z_B) = 1\,025 \times 9{,}8 \times 18 \approx 1{,}8 \times 10^5\ \text{Pa}$$

2) Le point A est à la surface : $P_A = P_{\text{atm}}$. On ajoute la différence calculée.

$$P_B = P_{\text{atm}} + \rho\, g\, h = 1{,}0 \times 10^5 + 1{,}8 \times 10^5 \approx 2{,}8 \times 10^5\ \text{Pa}$$

3) On divise par 10^5.

$$P_B \approx 2{,}8\ \text{bar}$$

4) Seule la différence $\rho\, g\, h$ double ; la pression atmosphérique ne change pas : la pression totale ne double pas.

non : elle augmente sans doubler

Exercice 2 Un manomètre à tube en U

1) A et B sont dans le même liquide au repos. A est au-dessus de B : $z_A - z_B = h = 10\ \text{cm} = 0{,}10\ \text{m}$.

$$P_B - P_A = \rho\, g\, h = 920 \times 9{,}8 \times 0{,}10 \approx 9{,}0 \times 10^2\ \text{Pa}$$

2) En A, $P_A = P_{\text{atm}}$; en B, P_B est la pression du gaz. B est plus bas que A dans le liquide : $P_B > P_A$.

la pression du gaz est plus grande

3) Même différence de pression, mais le mercure est plus dense : la colonne est moins haute.

$$h_{\text{mercure}} = \frac{P_B - P_A}{\rho_{\text{mercure}}\, g} = \frac{9{,}0 \times 10^2}{13\,600 \times 9{,}8} \approx 6{,}8 \times 10^{-3}\ \text{m} \approx 6{,}8\ \text{mm}$$

Exercice 3 Type bac : le capteur d'un robot sous-marin

1) Entre la surface (pression P_{atm}) et le robot (pression P), à la profondeur h du robot, la loi donne $P - P_{\text{atm}} = \rho\, g\, h$.

$$h = \frac{P - P_{\text{atm}}}{\rho\, g} = \frac{2{,}5 \times 10^5 - 1{,}0 \times 10^5}{1\,025 \times 9{,}8} \approx 15\ \text{m}$$

2) Entre la position de départ et la position d'arrivée, la différence d'altitude est Δz ; la pression atmosphérique n'intervient pas.

$$\rho\, g\, \Delta z = 1\,025 \times 9{,}8 \times 15 \approx 1{,}5 \times 10^5\ \text{Pa}$$

3) Le robot est plus profond : la pression a augmenté.

$$P' = P + \rho\, g\, \Delta z = 2{,}5 \times 10^5 + 1{,}5 \times 10^5 \approx 4{,}0 \times 10^5\ \text{Pa}$$

4) La force pressante vaut $F = P' \times S$, avec l'aire en m^2 : $5\ \text{cm}^2 = 5{,}0 \times 10^{-4}\ \text{m}^2$.

$$F = 4{,}0 \times 10^5 \times 5{,}0 \times 10^{-4} = 2{,}0 \times 10^2\ \text{N}$$