

# Chap. 16

## Exercices

### 12 Calculer une pression

On applique la relation  $F = P \times S$

$$\text{Il vient : } P_{\text{atm}} = \frac{F}{S} \text{ soit } P_{\text{atm}} = \frac{1,210^3 \text{ N}}{1,310^{-2} \text{ m}^2} = 9,2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

La pression atmosphérique en haut de la piste a pour valeur  $9,2 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

### 13 Étudier une force pressante (1)

1. La force pressante s'exerce du fluide vers la paroi, donc le fluide se trouve à droite de la paroi sur le schéma.

2. On utilise l'échelle fournie : 0,55 cm sur le schéma représente 10 N. Le vecteur force pressante a pour longueur 1,5 cm.

$$\text{Ainsi, } F = 1,5 \text{ cm} \times \frac{10 \text{ N}}{0,55 \text{ cm}} = 27 \text{ N}$$

La force pressante exercée par un fluide au repos sur la vitre a pour valeur 27 N.

### 15 Calculer une différence de pression

1. La loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit :  $P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$ .

Dans cette relation :

$z_A$  et  $z_B$  sont les coordonnées verticales des points considérés.

$P_A$  et  $P_B$  correspondent aux pressions des points de coordonnées verticales  $z_A$  et  $z_B$ .

$\rho$  est la masse volumique de l'eau.

$g$  est l'intensité de la pesanteur.

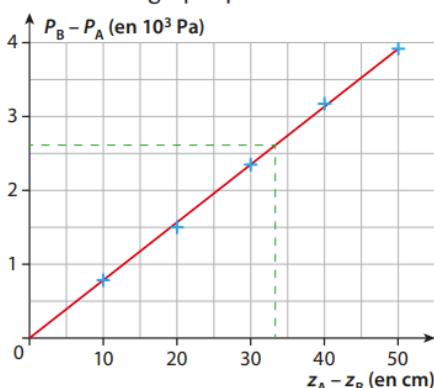
2. La différence de pression se calcule en utilisant la loi fondamentale de la statique des fluides :

$$\begin{aligned} P_B - P_A &= \rho \times g \times (z_A - z_B) \\ &= 1,04 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \times 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} \times (-10,0 \text{ m} - (-13,0 \text{ m})) \\ &= 3,1 \times 10^4 \text{ Pa} \end{aligned}$$

La différence de pression entre les points A et B est de  $3,1 \times 10^4 \text{ Pa}$ .

### 16 Déterminer une différence de coordonnées verticales

1. On réalise une lecture graphique :



Pour  $P_B - P_A = 2,7 \times 10^3 \text{ Pa}$ , la différence de coordonnées verticales est  $z_A - z_B = 35 \text{ cm}$ .

### 19 Lier pression d'un gaz et volume (2)

Soit  $P_1$  et  $V_1$  et la pression et le volume de diazote et  $P_2$  et  $V_2$  la pression et le volume du dichlore.

On applique la loi de MARIOTTE :

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$\text{Donc } P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} = \frac{1 \times 10^5 \text{ Pa} \times 10 \text{ L}}{25 \text{ L}} = 0,410^5 \text{ Pa} = 4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

### 20 Calculer une pression

1. Loi de MARIOTTE s'énonce ainsi : À température constante, et à quantité de matière constante, le produit  $P \times V = \text{constante}$ .

2. La quantité de matière est constante car la bouteille est hermétique ; la température est supposée constante. On applique donc la loi de MARIOTTE :  $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

$$\text{Il vient : } P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \text{ soit } P_2 = \frac{1 \times 10^5 \text{ Pa} \times 7,5 \text{ L}}{3,2 \text{ L}} = 2,3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

En supposant une température constante, la pression de ce gaz est  $2,3 \times 10^5 \text{ Pa}$  lorsque le volume est 3,2 L.

### 21 Calculer un volume

1. Loi de MARIOTTE s'énonce ainsi : À température constante, et à quantité de matière constante, le produit  $P \times V = \text{constante}$ .

2. On applique la loi de MARIOTTE :  $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

$$\text{Il vient : } V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2} \text{ soit } V_2 = \frac{20 \times 10^5 \text{ Pa} \times 12 \text{ L}}{1 \times 10^5 \text{ L}} = 240 \text{ L}$$

Le volume de ce gaz serait 240 litres si la pression était  $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

### 22 Tension artérielle

1. La pression systolique vaut  $T_{\text{max}} = 12 \text{ cm Hg}$ , soit  $T_{\text{max}} = 12 \text{ cm Hg} \times 1333 \text{ Pa} \cdot \text{cm Hg}^{-1} = 1,6 \times 10^4 \text{ Pa}$

La pression diastolique vaut  $T_{\text{min}} = 8 \text{ cm Hg}$ , soit  $T_{\text{min}} = 8 \text{ cm Hg} \times 1333 \text{ Pa} \cdot \text{cm Hg}^{-1} = 1 \times 10^4 \text{ Pa}$

2.  $T = P_{\text{sang}} - P_{\text{atm}}$  d'où :  $P_{\text{sang}} = T + P_{\text{atm}}$ .

On en déduit la pression du sang pour la valeur de la pression artérielle :

La pression maximale du sang est :

$$\begin{aligned} P_{\text{sang max}} &= T_{\text{max}} + P_{\text{atm}} = 1,6 \times 10^4 \text{ Pa} + 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} \\ &= 1,173 \times 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

La pression minimale du sang est :

$$\begin{aligned} P_{\text{sang min}} &= T_{\text{min}} + P_{\text{atm}} = 1 \times 10^4 \text{ Pa} + 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} \\ &= 1,11310^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

### 23 Connaître les critères de réussite

#### Pression en plein vol

1. On convertit la pression en pascal :  $P_1 = 264 \text{ hPa} = 2,64 \times 10^4 \text{ Pa}$

On calcule la force pressante en appliquant la relation :

$$F_1 = P_1 \times S = 2,64 \times 10^4 \text{ Pa} \times 0,20 \text{ m}^2 = 5,3 \times 10^3 \text{ N}$$

La force pressante  $F_1$  a pour valeur  $5,3 \times 10^3 \text{ N}$ .

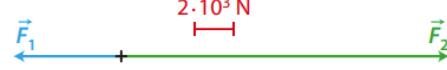
2. On convertit la pression en pascal :  $P_2 = 800 \text{ hPa} = 8,00 \times 10^4 \text{ Pa}$

On calcule la force pressante en appliquant la relation :

$$F_2 = P_2 \times S = 8,00 \times 10^4 \text{ Pa} \times 0,20 \text{ m}^2 = 1,610^4 \text{ N}$$

La force pressante  $F_2$  a pour valeur  $1,6 \times 10^4 \text{ N}$ .

3. Le vecteur  $\vec{F}_1$  mesure 2,6 cm et le vecteur  $\vec{F}_2$  mesure 8 cm.



4. La force exercée par l'air intérieur de l'avion sur la carlingue est supérieure à la force exercée par l'air extérieur sur la carlingue. La carlingue doit pouvoir supporter cette différence de force et pour cela nécessite d'être rigide.

## Chap. 16

### 24 Calculer une pression et un volume

1. Soit  $P_1$  la pression pour une coordonnée verticale de  $z_1$ . La pression de l'eau au niveau de la surface, soit pour une coordonnée verticale  $z = 0 \text{ m}$ , est la pression atmosphérique  $P_{\text{atm}}$ . La loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit :

$$P_1 - P_{\text{atm}} = \rho \times g \times (0 - z)$$

Il vient :  $P_1 = P_{\text{atm}} - \rho \times g \times z$ .

2. a. Si la profondeur est 15 m, la coordonnée verticale correspondante est  $z = -15 \text{ m}$ .

d'où :

$$P_1 = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa} - 1,0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \times 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} \times (-15) \text{ m} \\ = 2,5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

La pression est  $2,5 \times 10^5 \text{ Pa}$  à 15 m de profondeur.

b. La pression de l'air dans les poumons de l'apnéiste est égale à la pression de l'eau qui l'entoure, soit  $2,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

3. On applique la loi de MARIOTTE :  $P_{\text{atm}} \times V_0 = P_1 \times V_1$

$$\text{Il vient : } V_1 = \frac{P_0 \times V_0}{P_1} \text{ soit } V_1 = \frac{1,0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 6,0 \text{ L}}{2,5 \times 10^5 \text{ Pa}} = 2,4 \text{ L}$$

Le volume occupé par cet air gaz est 2,4 L à 15 m de profondeur.