

## Correction exercices fluides

**15 1.** La force pressante  $\vec{F}$  d'un fluide sur une surface a une valeur  $F$  définie par la relation :  $F = P \cdot S$   
 -  $F$  est la valeur de la force pressante en Newton (N).  
 -  $S$  est l'aire de la surface en mètre carré ( $m^2$ ).  
 -  $P$  est la valeur de la pression en pascal (Pa).

**2. a.** La valeur  $F$  d'une force pressante est multipliée par deux si l'aire  $S$  de la surface est doublée.

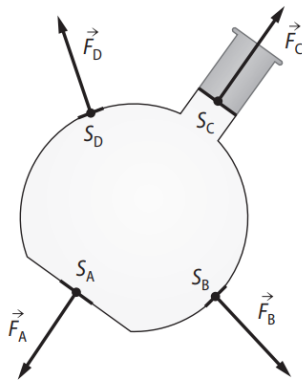
**b.** La valeur  $F$  d'une force pressante est divisée par deux si la pression  $P_{atm}$  est réduite de moitié.

**16**

	$F$	$P$	$S$
<b>Expression littérale</b>	$F = P \cdot S$	$P = F / S$	$S = F / P$
<b>Cas n° 1</b>	20 N	1,013 bar	2,0 $cm^2$
<b>Cas n° 2</b>	4,5 kN	$1,8 \times 10^5$ Pa	2,5 $dm^2$
<b>Cas n° 3</b>	$9,0 \times 10^2$ N	$3,6 \times 10^2$ hPa	2,5 $dm^2$

**14 1.** Du fait de l'agitation thermique, les particules d'un fluide entrent constamment en collision avec les parois du récipient qui les contient. Ces chocs sont à l'origine d'une action mécanique exercée par le fluide sur la paroi.

**2.**



**17 1. a.** D'après la loi de Mariotte, à température constante, le volume  $V$  d'une quantité de gaz donnée est inversement proportionnel à sa pression  $P$ .  
**b.** Puisque la pression du gaz est divisée par deux, son volume est doublé. Le volume  $V_A$  de l'air dans le ballon vaut  $V_A = 2,0$  L à la pression  $P_A = 2,0$  bar.

**2. a.** D'après la loi de Mariotte :  $P_C \cdot V_C = P_B \cdot V_B$

**b.** Le volume  $V_B$  de l'air dans le ballon est donné par :  $V_B = \frac{P_C \cdot V_C}{P_B}$  soit  $V_B = 1,3$  L.

**3.** En surface, à pression atmosphérique  $P_0 = 1,0$  bar, l'air enfermé dans un ballon occupe un volume  $V_0 = 4,0$  L.

**4.** L'augmentation du volume de l'air contenu dans les poumons d'un plongeur (qui n'expire pas régulièrement) peut entraîner des déchirures pulmonaires.

**20 1.** Tout corps immergé dans un fluide incompressible est soumis à une pression exercée par la partie de fluide située au-dessus de lui donc :  $P_A < P_C < P_B$ .

**2. a.** D'après la loi fondamentale de la statique des fluides, la différence de pression entre deux points d'un fluide est proportionnelle à la différence de hauteur entre ces deux points :

$$P_B - P_A = \rho \cdot g \cdot (z_A - z_B).$$

$P$  s'exprime en pascal (Pa) ;  $\rho$  est la masse volumique du fluide en  $kg \cdot m^{-3}$  ;

$g$  est l'intensité de pesanteur en Newton par kilogramme ( $N \cdot kg^{-1}$ ) ;  $z$  est l'altitude en mètre (m).

**b.**  $(P_B - P_A) = 1\,000 \times 9,8 \times (12,8 - 3,8) \times 10^{-2}$   
 $= 882 \text{ Pa} \approx 8,9 \times 10^2 \text{ Pa}.$

**3.**  $(P_C - P_A) = 1\,000 \times 9,8 \times (12,8 - 6,0) \times 10^{-2}$   
 $= 666 \text{ Pa} \approx 6,7 \times 10^2 \text{ Pa}.$

Le résultat valide la réponse donnée en 1 :  $P_B > P_C$ .

### 32 > Démarche experte

Écrire la loi fondamentale de la statique des fluides appliquée à la hauteur  $h_a$  du liquide A.

Écrire la loi fondamentale de la statique des fluides appliquée à la hauteur  $h_b$  du liquide B.

Constater que  $P_a = P_b$  pour exprimer  $h_a$  en fonction de  $h_b$

Calculer la hauteur  $h_b$  de liquide B à partir de son volume et du diamètre du tube.

Calculer  $h_a$  puis la valeur de  $\Delta h$ .

Mettre en évidence que  $\Delta h$  est liée à la masse volumique des deux fluides.

### > Démarche avancée

La loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit :

$$(P_a - P_{atm}) = \rho_A \cdot g \cdot h_a \text{ et } (P_b - P_{atm}) = \rho_B \cdot g \cdot h_b$$

Or la pression d'un fluide est la même en tout point d'un même plan horizontal donc  $P_a = P_b$ .

Ainsi :  $\rho_A \cdot g \cdot h_a = \rho_B \cdot g \cdot h_b$  et  $\frac{hb}{ha} = \frac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}}$

Par ailleurs :  $V_{huile} = \pi R^2 \cdot h_b$  soit  $h_b = \frac{V}{\pi R^2}$ .

$$h_b = \frac{40}{\pi \times 1,0^2} = 12,7 \text{ cm}.$$

On en déduit  $h_a = \frac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}} \cdot hb$

soit  $h_a = \frac{8,00 \times 10^2}{1,00 \times 10^3} \times 12,7 = 10,2 \text{ cm}$

et  $\Delta h = 12,7 - 10,2 = 2,5 \text{ cm}.$

La masse volumique des fluides est à l'origine de cette dénivellation.