

## 15 Calcul de force pressante

- Donner la relation définissant la valeur de la force pressante  $F$  exercée par un fluide sur une surface d'aire  $S$ . Préciser les unités à utiliser.
- La valeur  $F$  d'une force pressante change-t-elle si :
  - l'aire  $S$  de la surface est doublée ?
  - la pression  $P$  est réduite de moitié ?
 Si oui, préciser le sens et la valeur de cette variation.
- Au sol, la plus haute pression atmosphérique a été mesurée le 31 décembre 1968 en Sibérie :  $P_{atm} = 1\,083,8$  hPa. Calculer la valeur  $F$  de la force pressante exercée par l'air atmosphérique lors du record atteint sur la surface de la peau estimée à  $1,5$  m<sup>2</sup>.

## 16 Des grandeurs interdépendantes

Pour compléter chaque ligne du tableau ci-dessous :

- indiquer l'expression littérale à utiliser ;
- effectuer les conversions d'unités éventuellement nécessaires ;
- réaliser les applications numériques.

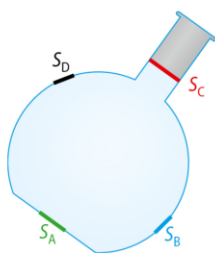
	$F$	$P$	$S$
<b>Expression littérale</b>			
<b>Cas n° 1</b>		1,013 bar	2,0 cm <sup>2</sup>
<b>Cas n° 2</b>	4,5 kN		2,5 dm <sup>2</sup>
<b>Cas n° 3</b>	$9,0 \times 10^2$ N	$3,6 \times 10^2$ hPa	

## 14 Force pressante exercée par l'air atmosphérique

Même à pression atmosphérique, l'air contenu dans un ballon exerce une action mécanique sur les parois et le bouchon.

- Quelle est l'origine microscopique de cette action ?

- Représenter sans souci d'échelle par des vecteurs les forces pressantes  $\vec{F}_A$ ,  $\vec{F}_B$ ,  $\vec{F}_C$  et  $\vec{F}_D$  qui modélisent les actions exercées par l'air du ballon sur les surfaces  $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$  et  $S_D$ .



## 17 Variation de volume en plongée

Calcul Mental

À une certaine profondeur, à la pression  $P_C = 4,0$  bar, on enferme un volume d'air  $V_C = 1,0$  L dans un ballon.

- D'après la loi de Mariotte, à température constante, le volume  $V$  d'une quantité de gaz donnée est-il proportionnel ou inversement proportionnel à sa pression  $P$  ?

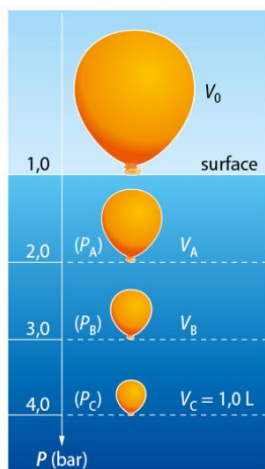
- En déduire le volume  $V_A$  de l'air dans le ballon à la pression  $P_A$ .

- D'après la loi de Mariotte, quelle relation peut-on écrire entre les grandeurs  $V_C$ ,  $P_C$ ,  $V_B$  et  $P_B$  ?

- En déduire le volume  $V_B$  de l'air dans le ballon.

- En surface, à pression atmosphérique, l'air enfermé dans un ballon occupe un volume  $V_0$ . Calculer sa valeur.

- Expliquer pourquoi il est très dangereux pour un plongeur de remonter vers la surface en bloquant sa respiration.



## 20 Utiliser la loi de la statique des fluides

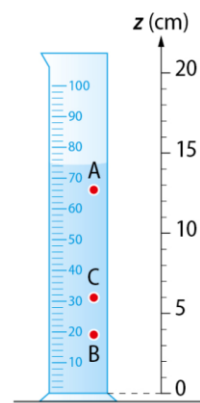
Une éprouvette graduée de 100 mL est remplie d'eau.

- Classer les pressions aux points A, B et C par ordre croissant.

- Écrire la loi qui établit la relation entre la différence de pression entre les points A et B et leur différence d'altitude  $z$ . Préciser l'unité à utiliser pour chaque grandeur.

- En déduire la valeur de la différence de pression ( $P_B - P_A$ ) entre A et B.

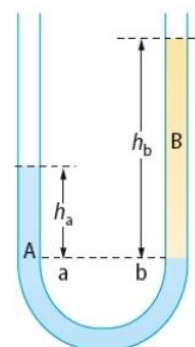
- Calculer la différence de pression entre les points A et C. Le résultat valide-t-il la réponse donnée en 1 ?



## 32 Mélange de deux liquides

DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

On verse dans un tube en U un volume  $V$  identique de deux liquides A et B non miscibles de masses volumiques  $\rho_A$  et  $\rho_B$ . Au repos, on constate une dénivellation  $\Delta h = h_b - h_a$  entre les surfaces libres des deux liquides.



**Données :** A est l'eau et  $\rho_{eau} = 1,00 \times 10^3$  kg · m<sup>-3</sup> ; B est de l'huile de masse volumique  $\rho_B = \rho_{huile} = 8,00 \times 10^2$  kg · m<sup>-3</sup> ;  $g = 9,81$  N · kg<sup>-1</sup> ;  $P_{atm} = 1,013 \times 10^5$  Pa ; le diamètre du tube vaut  $d = 2,0$  cm,  $V = 40$  mL. Pour un cylindre de volume  $V$ , de rayon  $R$  et de hauteur  $h$  :  $V = S \cdot h$  avec  $S = \pi R^2$

### DÉMARCHE EXPERTE

Proposer une méthode pour déterminer la valeur de la dénivellation  $\Delta h$  et identifier la grandeur dont elle dépend.

### DÉMARCHE AVANCÉE

Utiliser la loi fondamentale de la statique des fluides pour établir une relation entre  $h_a$ ,  $h_b$ ,  $\rho_{eau}$  et  $\rho_{huile}$ . En déduire la valeur de  $\Delta h$  et préciser la grandeur physique qui est à l'origine de cette dénivellation.