

## EXERCICES FLUIDES AU REPOS CORRECTION

### Analyser une expérience

- En tirant sur le piston avec la seringue bouchée, la masse d'air reste constante et le volume d'air augmente. Par conséquent, la masse volumique et la pression diminuent. Comme l'indique l'énoncé, la température reste constante.
- La pression du gaz diminue. Par conséquent, le nombre de chocs avec les parois subis par une molécule en une seconde diminue également.

### Déterminer la hauteur d'un château d'eau

$$P_2 - P_1 = \rho g(z_1 - z_2) \Rightarrow z_1 = z_2 + \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = 0 + \frac{3,0 \cdot 10^5}{1,0 \cdot 10^3 \times 9,81} = 31 \text{ m.}$$

### Force pressante sur le fond d'une bouteille d'huile

- $P = P_{\text{atm}} + \rho gh = 1,013 \cdot 10^5 + 980 \times 9,81 \times 20 \cdot 10^{-2} = 1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- $F = PS = 1,03 \cdot 10^5 \times 50 \cdot 10^{-4} = 5,2 \cdot 10^2 \text{ N}$

### Surpression pulmonaire

- $P = P_{\text{atm}} + \rho gh = 1,013 \cdot 10^5 + 1,0 \cdot 10^3 \times 9,81 \times 2,5 = 1,26 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- $P_0 V_0 = P_{2,5} V_{2,5} \Rightarrow V_0 = \frac{P_{2,5} V_{2,5}}{P_0} = \frac{1,26 \cdot 10^5 \times 4,0}{1,013 \cdot 10^5} = 5,0 \text{ L.}$   
Si le plongeur remonte sans expirer, le volume de l'air dans ses poumons va augmenter et s'approcher dangereusement de la contenance maximale des poumons.

### Mesure de pression et incertitudes liées au capteur

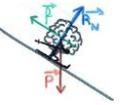
- $\delta = \frac{1,5}{100} \times 2480 = 37 \text{ hPa.}$
- $u(P) = \frac{\delta}{\sqrt{3}} = 2 \cdot 10^2 \text{ hPa} \Rightarrow P = (1,02 \pm 0,02) \cdot 10^5 \text{ Pa.}$
- $P = P_{\text{atm}} + \rho gh = 1,013 \cdot 10^5 + 1,0 \cdot 10^3 \times 9,81 \times 10 \cdot 10^{-2} = 1,02 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$   
Le résultat précédent est compatible avec la loi fondamentale de la statique des fluides.
- On pourrait améliorer cette expérience en répétant la mesure pour différentes profondeurs.

### Pressurisation des avions

- $P_{\text{int}} = 753 \text{ hPa.}$
- $F_{\text{int}} = P_{\text{int}} S = 753 \cdot 10^2 \times 1,00 = 7,53 \cdot 10^4 \text{ N} ; F_{\text{ext}} = P_{\text{ext}} S = 265 \cdot 10^2 \times 1,00 = 2,65 \cdot 10^4 \text{ N}$

c.





- d. En cas de déchirure de la coque de l'avion, il y a dépressurisation de la cabine : l'air intérieur est aspiré vers l'extérieur.

### Cloche de plongée

- a.  $V_0 = SH = 1,0 \times 2,4 = 2,4 \text{ m}^3$ .
- b.  $P_1 = P_{\text{atm}} + \rho gh = 1,013 \cdot 10^5 + 1,0 \cdot 10^3 \times 9,81 \times 6,1 = 1,61 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .
- c.  $V_1 = \frac{P_0 V_0}{P_1} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \times 2,4}{1,61 \cdot 10^5} = 0,15 \text{ m}^3$ .
- d.  $h' = H - h = H - \frac{V_1}{S} = 6,1 - \frac{0,15}{1,0} = 5,95 \text{ m}$ .
- e.  $p_{\text{max}} = \frac{P_{\text{max}} - P_{\text{atm}}}{\rho g} = \frac{\frac{P_0 V_0}{V_{\text{min}}} - P_{\text{atm}}}{\rho g} = \frac{\frac{P_0 V_0}{d_{\text{min}} S} - P_{\text{atm}}}{\rho g} = \frac{\frac{1,013 \cdot 10^5 \times 2,4}{60 \cdot 10^{-2} \times 1,0} - 1,013 \cdot 10^5}{1,0 \cdot 10^3 \times 9,81} = 31 \text{ m}$ .