EXT2.14

A et B appartenant au même fluide : $P_A = P_B$

A' et B' étant au contact de l'atmosphère $P_{A'} = P_{B'} = P_0$

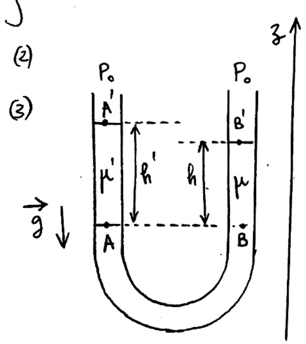
$$\left.\begin{array}{l} P_A = P_B \\ P_{A'} = P_{B'} = P_0 \end{array}\right\} \rightarrow P_A - P_{A'} = P_B - P_{B'} \quad (1)$$

RFS dans le liquide de masse μ : $P_B = P_{B'} + \mu g h$ (2)

" " " " μ' : $P_A = P_{A'} + \mu' g h'$ (3)

(1) $\rightarrow$ $\mu' g h' = \mu g h$

d'où $\dfrac{h'}{h} = \dfrac{\mu}{\mu'}$.

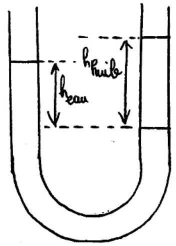


EXT2.15

1) D'après EXT2-4 : $\dfrac{h_{eau}}{\rho_{huile}} = \dfrac{h_{huile}}{\rho_{eau}}$

$\rightarrow$ h_{eau} = dénivellat° entre la surface libre de l'eau et l'interface eau / huile

$$h_{eau} = h_{huile}\frac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}} = \frac{V_h}{s}\,\frac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}} = 5{,}4\,\text{cm}$$



2) la hauteur d'acétone est $h_a = \dfrac{V_a}{s} = 10$ cm

les isobares étant des plans horizontaux :

$P_A = P_B$ (1)

la pression atmosphérique étant uniforme :

$P_{A'} = P_{C'} = P_0$ (2)

la relat° fondamentale de la statique des fluide

$\rightarrow$ ds l'acétone : $P_A - P_{A'} = \rho_{ac}\, g\, h_a$ (3)

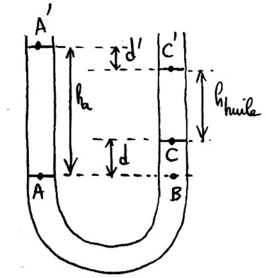
$\rightarrow$ dans l'eau : $P_B - P_C = \rho_{eau}\, g\, d$ (4)

$\rightarrow$ dans l'huile $P_C - P_{C'} = \rho_{huile}\, g\, h_{huile}$ (5)

$$\text{d'où}\quad P_A - P_{A'} \underset{(1)\&(2)}{=} P_B - P_{C'} = (P_B - P_C) + (P_C - P_{C'}) \underset{(4)\&(5)}{=} \rho_{eau}\, g\, d + \rho_{huile}\, g\, h_{huile}$$

$$\rho_a\, g\, h_a = \rho_e g d + \rho_h g h_{huile} \rightarrow d = \frac{\rho_a h_a - \rho_h h_{huile}}{\rho_{eau}} = 2{,}5\,\text{cm}$$

De plus $h_a = d + h_{huile} + d'$ $\rightarrow$ $d' = h_a - h_{huile} - d = 1{,}5$ cm



EXT2.17

	État initial		État final
• Compartiment 1	P_0, T_0, $V_0 = hS$	$\longrightarrow$	P_1, T_1, $V_1 = h_1 S$
	Gaz Parfaits		Gaz Parfaits.
Compartiment 2	P_0, T_0, $V_0 = hS$		P_2, T_0, $V_2 = h_2 S$

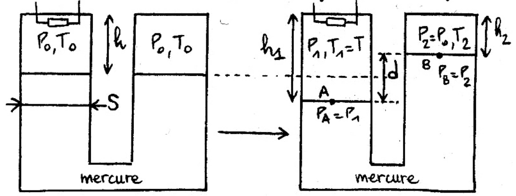
Car rien dans l'énoncé n'indique que les transferts thermiques avec l'extérieur sont interdits $\rightarrow$ le compartiment 2 est tjs à l'équilibre thermique

• Comme il y a conservation de la quantité de matière pour les 2 gaz parfaits, on a :

$$\left.\begin{array}{l} n = \dfrac{P_0 V_0}{RT_0} = \text{cte} \\ P_0 V_0 = P_0\, h S = nRT_0 \end{array}\right\} (1)$$

$P_1 V_1 = P_1\, h_1 S = nRT_1$ (2)

$P_2 V_2 = P_2\, h_2 S = nRT_2$ (3)



• De plus, le mercure est un liquide incompressible $\rightarrow$ son volume se conserve, et par conséquent, le volume total étant constant, le volume occupé par les 2 gaz se conserve également :

$$hS + hS = h_1 S + h_2 S \rightarrow h_1 + h_2 = 2h \quad (4)$$

• De plus l'énoncé nous dit que $h_1 - h_2 = d = 10$ cm (5)

• Enfin, la RFSF appliqué au mercure entre ses 2 surfaces libres donne :

$$P_1 + \rho g z_1 = P_2 + \rho g z_2 \quad \text{soit} \quad P_1 - P_2 = \rho g d \quad (6).$$

D'où : (4) + (5) $\rightarrow$ $h_1 = h + \dfrac{d}{2}$ et (4) − (5) $\rightarrow$ $h_2 = h - \dfrac{d}{2}$

$\boxed{h_1 = 45\text{ cm}}$ $\boxed{h_2 = 35\text{ cm}}$

(1) & (3) $\rightarrow$ $P_0 h S = P_2 h_2 S$ $\rightarrow$ $\boxed{P_2 = P_0 \dfrac{h}{h_2} = 1{,}158\text{ bar}}$

(6) $\rightarrow$ $\boxed{P_1 = P_2 + \rho g d = 1{,}291\text{ bar}}$

(2) & (1) $\rightarrow$ $P_1 h_1 S = \dfrac{P_0 h S}{T_0}\, T_1$ $\rightarrow$ $\boxed{T_1 = T_0 \dfrac{P_1 h_1}{P_0 h} = 420\text{ K}}$

En éliminant directement les variables intermédiaires, on trouve :

$$\boxed{T_1 = T_0 \left[\frac{2h+d}{2h-d} + \frac{\rho g d\,(h + \frac{d}{2})}{P_0 h}\right]}$$