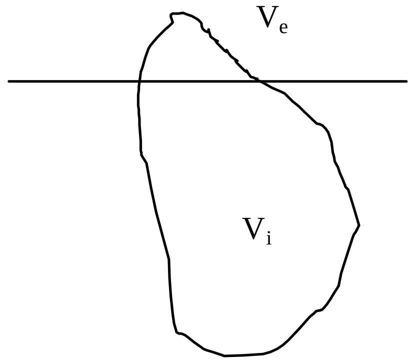
CORRECTION EXERCICES POUSSEE D'ARCHIMEDE



Exercice 16 : 1. C'est un problème de corps flottant :

- **système** : Iceberg
- **Bilan des forces** :

$\Rightarrow$ Poids $\vec{P}$: $P = m\,g$ $\Rightarrow$ $P = \rho_g \,.\, (Vi + Ve) \,.\, g$

$\Rightarrow$ Poussée d'Archimède : $\vec{F}$ $\Rightarrow$ $F = \rho_m \,.\, Vi \,.\, g$

- **Le système est en équilibre** : $\Sigma\ \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$ $\Rightarrow$ $\vec{P} = -\ \vec{F}$

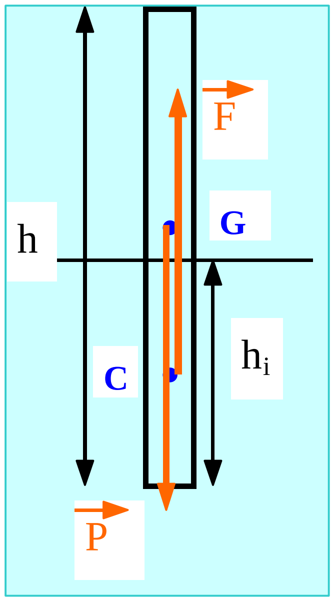
- **Résolution :**

$P = F$ $\Rightarrow$ $\rho_g \,.\, (Vi + Ve) \,.\, g = F = \rho_m \,.\, Vi \,.\, g$

En simplifiant par g et en divisant membre à membre par Ve et par ρ_e :

$\frac{\rho_g}{\rho_e} \,.\, \left(\frac{Vi}{Ve} + \frac{Ve}{Ve}\right) = \frac{\rho_m}{\rho_e} \,.\, \frac{Vi}{Ve}$ $\Rightarrow$ $dg \,.\, \frac{Vi}{Ve} + dg = dm \,.\, \frac{Vi}{Ve}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{Vi}{Ve} = \frac{dg}{dm - dg}}$

$\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{Vi}{Ve} = \frac{0,92}{1,03 - 0,92}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{Vi}{Ve} = 8,36}$



Exercice 17 : 1. C'est un problème de corps flottant :

- **système** : tronc de sapin
- **Bilan des forces** :

$\Rightarrow$ Poids $\vec{P}$: $P = m\,g$ $\Rightarrow$ $P = \rho_s \,.\, S \,.\, h \,.\, g$

$\Rightarrow$ Poussée d'Archimède : $\vec{F}$ $\Rightarrow$ $F = \rho_e \,.\, V_i \,.\, g = \rho_e \,.\, S \,.\, h_i \,.\, g$

Le système est en équilibre : $\Sigma\ \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$ $\Rightarrow$ $\vec{P} = -\ \vec{F}$

- **Résolution :**

$P = F$ $\Rightarrow$ $\rho_s \,.\, S \,.\, h \,.\, g = \rho_e \,.\, S \,.\, h_i \,.\, g$

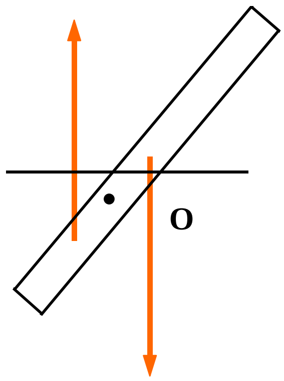
En simplifiant par g et en divisant membre à membre par ρ_e :

$\Rightarrow$ $\mathbf{h_i = h \,.\, \frac{\rho_s}{\rho_e}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{h_i = 1,35\ m}$

2. Centre de gravité : au milieu du tronc à 1,50 m du bas

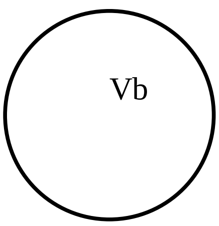
Centre de poussée : c'est le point d'application de la poussée d'Archimède, c'est à dire le ***centre de gravité de la partie immergée*** : donc à 0,675 m du bas du tronc

L'équilibre est INSTABLE : Lorsque le tronc sort de son équilibre, les deux forces forment un couple dont le moment fera tourner le tronc autour de l'axe passant par O , point situé entre G et C .



EQUILIBRE **INSTABLE** : G est situé **au-dessus** de l'axe de rotation
EQUILIBRE **STABLE** : G est situé **en-dessous** de l'axe de rotation
EQUILIBRE **INDIFFERENT** : G est situé **sur** l'axe de rotation

Exercice 18 : 1. C'est un problème de corps flottant



- **système** : bulle de savon avec l'hélium
- **Bilan des forces** :

$\Rightarrow$ Poids $\vec{P}$: $P = (m + \rho_{He} \,.\, V_b) \,.\, g$
avec m = 0,1 g (eau savonneuse)

et $\rho_{He} = d \,.\, \rho_{air}$ sachant que $d = \frac{M}{29} = \frac{4}{29}$ donc d = 0,138

$\Rightarrow$ Poussée d'Archimède : $\overrightarrow{F}$ $\Rightarrow$ $F = \rho_{air} \cdot V_b \cdot g$

- **Le système est en équilibre** : $\Sigma \overrightarrow{F} = \overrightarrow{0}$ $\overrightarrow{P} + \overrightarrow{F} = \overrightarrow{0}$ $\Rightarrow$ $\overrightarrow{P} = -\overrightarrow{F}$
- **Résolution :** $P = F$ $\Rightarrow$ $(m + \rho_{He} \cdot V_b) \cdot g = \rho_{air} \cdot V_b \cdot g$

En simplifiant par g et en divisant membre à membre par ρ_{air} :

$\left(\frac{m}{\rho_{air}} + \frac{\rho_{He}}{\rho_{air}} \cdot V_b\right) = V_b$ $\Rightarrow$ $V_b - d \cdot V_b = \frac{m}{\rho_{air}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{V_b = \frac{m}{\rho_{air}(1-d)}}$

Donc $\mathbf{V_b = 90 \cdot 10^{-6}\ m^3}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{V_b = 90\ cm^3}$

<u>Exercice 19</u> : 1. C'est un problème de corps flottant

• **système** : tube + pastille • **Bilan des forces** : $\Rightarrow$ Poids $\overrightarrow{P}$: $P = (m + m')\,g$ $\Rightarrow$ Poussée d'Archimède : $\overrightarrow{F_1}$ $F_1 = \rho_{eau} \cdot Vi \cdot g = \rho_{eau} \cdot S \cdot l \cdot g$ • **Le système est en équilibre** : $\Sigma \overrightarrow{F} = \overrightarrow{0}$ $\overrightarrow{P} + \overrightarrow{F_1} = \overrightarrow{0}$ $\Rightarrow$ $\overrightarrow{P} = -\overrightarrow{F_1}$ • **Résolution :** $\mathbf{P = F_1}$	• **système** : tube + pastille • **Bilan des forces** : $\Rightarrow$ Poids $\overrightarrow{P}$: $P = (m + m')\,g$ $\Rightarrow$ Poussée d'Archimède : $\overrightarrow{F_2}$ $F_2 = \rho_{liq} \cdot Vi \cdot g = \rho_{liq} \cdot S \cdot (l-h) \cdot g$ • **Le système est en équilibre** : $\Sigma \overrightarrow{F} = \overrightarrow{0}$ $\overrightarrow{P} + \overrightarrow{F_2} = \overrightarrow{0}$ $\Rightarrow$ $\overrightarrow{P} = -\overrightarrow{F_2}$ • **Résolution :** $\mathbf{P = F_2}$

Comme $\mathbf{P = F_1}$
$\mathbf{P = F_2}$

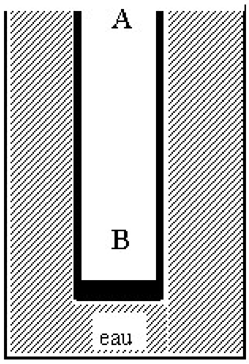
On peut dire que $\mathbf{F_1 = F_2}$

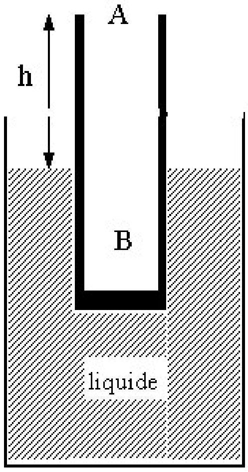
Donc : $\rho_{eau} \cdot S \cdot l \cdot g = \rho_{liq} \cdot S \cdot (l-h) \cdot g$

En simplifiant par S et g et en divisant chaque membre par ρ_{eau}, on obtient :

$\frac{\rho_{eau}}{\rho_{eau}} \cdot l = \frac{\rho_{liq}}{\rho_{eau}} \cdot (l-h)$ $\Rightarrow$ $l = d \cdot l - d \cdot h$

$\Rightarrow$ $\mathbf{h = \frac{l \cdot (d-1)}{d}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{h = 1{,}5\ cm}$





2. Forces pressantes exercées par l'eau et le liquide sur le fond du tube : $F = \Delta p \cdot S$

Pour l'eau : $F_{eau} = \rho_{eau} \cdot g \cdot l \cdot S$ = déjà écrit : c'est la poussée d'Archimède $= \rho_{eau} \cdot \pi R^2 \cdot l \cdot g$

$F_{eau} = \pi\,(2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 0{,}2 \cdot 10$ $\Rightarrow$ $\mathbf{F_e = 2{,}5\ N}$

Pour le liquide : $F_{liq} = \rho_{liq} \cdot g \cdot (l-h) \cdot S$ = déjà écrit : c'est la poussée d'Archimède

$\mathbf{F_{liq} = F_{eau} = 2{,}5\ N}$

3. déjà écrit plus haut $h = \frac{l \cdot (d-1)}{d}$

4. comme $l = d \cdot l - d \cdot h$

$\Rightarrow$ $\mathbf{d = \frac{l}{l - h}}$ **ce qui donne l'allure suivante**

si $\mathbf{h_1 = 2{,}7\ cm}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{d_1 = 1{,}16}$