CORRECTION EXERCICES SUR PRESSION

Exercice 1 : $p = 5\ \dfrac{N}{cm^2} = \dfrac{5\ N}{1.10^{-4}\ m^2}$ $\Rightarrow$ $p = 5\ .\ 10^4$ Pa

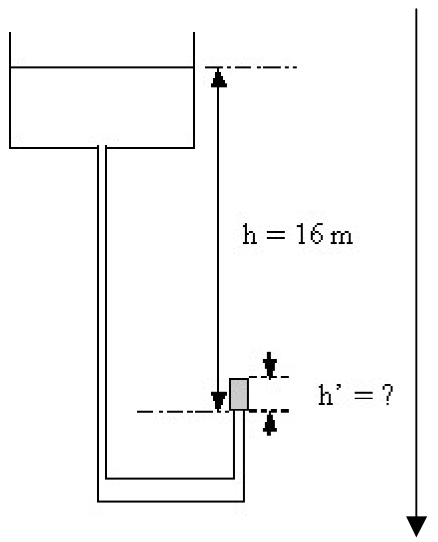
$P = \dfrac{F}{S} = \dfrac{(m + m')\ .\ g}{a^2}$ $\Rightarrow$ $a = \sqrt{\dfrac{(m + m')\ .\ g}{p}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{a\ =\ 0{,}8\ m}$

Exercice 2 : $p = 30\ \dfrac{N}{cm^2} = \dfrac{30\ N}{1.10^{-4}\ m^2}$ $\Rightarrow$ $p = 3\ .\ 10^5$ Pa

$p = \dfrac{F}{S} = \dfrac{m\ .\ g}{S} = \dfrac{\rho\ .\ V\ .\ g}{S} = \dfrac{\rho\ .\ \pi\ R^2\ .\ h\ .\ g}{\pi\ R^2}$ $\Rightarrow$ $p = \rho\ .\ g\ .\ h$ $\Rightarrow$ $h = \dfrac{p}{\rho\ .\ g}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{h = 12\ m}$

Exercice 3 : $p = \dfrac{F}{S} = \dfrac{m\ .\ g}{n\ .\ L\ .\ l}$ $\Rightarrow$ $p = \dfrac{20\ .\ 10^3\ .10}{10\ .\ 0{,}25\ .\ 0{,}20}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{p = 4\ .\ 10^5\ \ Pa}$

Exercice 4 : C'est un problème de forces et d'équilibre du cylindre en plomb .



- **système** : Cylindre en Pb
- **Bilan des forces** :

$\Rightarrow$ Poids $\vec{P}$: $P = m\ g = \rho_{Pb}\ .\ V\ .\ g = \rho_{Pb}\ .\ \dfrac{\pi\ D^2}{4}\ .\ h'\ .\ g$

$\Rightarrow$ Force pressante de l'eau : $\vec{F}$

L'eau exerce une pression effective par l'intermédiaire de la canalisation de section s : $\Delta p = \rho_{eau}\ .\ g\ .\ \Delta z = \rho_{eau}\ .\ g\ .\ h$

Donc $F = \Delta p\ .\ s = \Delta p\ .\ \dfrac{\pi\ d^2}{4} = \rho_{eau}\ .\ g\ .\ h\ .\ \dfrac{\pi\ d^2}{4}$

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

Donc $\vec{P} = -\ \vec{F}$ $\Rightarrow$ $P = F$

Ce qui donne : $\rho_{eau}\ .\ g\ .\ h\ .\ \dfrac{\pi\ d^2}{4} = \rho_{Pb}\ .\ \dfrac{\pi\ D^2}{4}\ .\ h'\ .\ g$

On simplifie et on divise à gauche et à droite par ρ_{eau} : $\Rightarrow$ $\dfrac{\rho_{eau}}{\rho_{eau}}.\ h\ .\ d^2 = \dfrac{\rho_{Pb}}{\rho_{eau}}.\ h'.\ D^2$

Comme $\dfrac{\rho_{Pb}}{\rho_{eau}} = d_{Pb}$, on trouve $\mathbf{h' = h\ .\ \dfrac{1}{d_{Pb}}\ .\ (\dfrac{d}{D})^2}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{h' = 0{,}354\ m = 35{,}4\ cm}$

Exercice 5 : P_{eff} = pression due à l'eau $= \Delta p = \rho_{mer}\ .\ g\ .\ \Delta z = d_{mer}\ .\ \rho_{eau}\ .\ g\ .\ \Delta z$

$P_{eff} = 1{,}025\ .\ 10^3\ .\ 9{,}8\ .\ 1000$ $\Rightarrow$ $\mathbf{P_{eff} = 100{,}5\ .\ 10^5\ \ Pa}$

Remarque : La pression réelle à 1 km de profondeur est $p = P_{atm} + \Delta p = 101{,}5\ .\ 10^5$ Pa

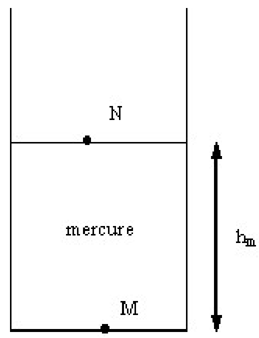
Exercice 6 :

1) $V_m = h_m\ .\ S$ $\Rightarrow$ $h_m = \dfrac{V_m}{S} = \dfrac{10^{-3}}{100\ .\ 10^{-4}} = 0{,}1$ m

$p_M - p_N = \rho_m\ .\ g\ .\ h_m$ $\Rightarrow$ $p_M = p_N + \rho_m\ .\ g\ .\ h_m$

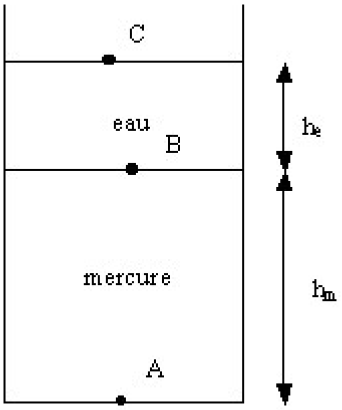
avec $p_N = p_{atm}$ $\Rightarrow$ $p_M = 1\ .\ 10^5 + 13600\ .\ 10\ .\ 0{,}1$

$\Rightarrow$ $\mathbf{p_M = 113\ 600\ \ Pa}$



2) De la même manière , la hauteur d'eau peut se calculer avec le volume et la section :

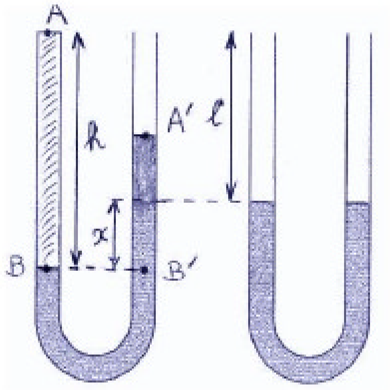
$h_e = \dfrac{V_e}{S} = \dfrac{0{,}5\ .\ 10^{-3}}{100\ .\ 10^{-4}} = 0{,}05$ m



Pour des liquides non miscibles et superposés, il faut écrire la différence de pression pour chaque liquide de façon séparée.

$p_A - p_c = (p_A - p_B) + (p_B - p_C)$
$p_A - p_c = \rho_m . g . h_m + \rho_e . g . h_e$
$= 113\,600 + 1000 . 10 . 0{,}05$
$= 113\,600 + 500 = 14\,100$ Pa
Comme $p_c = p_{atm}$
$p_A = 14\,100 + 10^5$ Pa $\Rightarrow$ **$p_A = 114\,100$ Pa**

<u>Exercice 7</u> : 1) Remarques sur les pressions :



- $p_A = p_{A'} = p_{atm}$
- $p_B = p_{B'}$ <u>même niveau</u> dans le <u>même liquide</u>

Ensuite on applique $\Delta p = \rho . g . \Delta z$ à chaque liquide :

- eau : $p_B - p_A = \rho_{eau} . g . h$
- CCl_4 $p_{B'} - p_{A'} = \rho_{CCl4} . g . 2 . x$

On peut donc dire que : $p_B - p_A = p_{B'} - p_{A'}$

$\rho_{eau} . g . h = \rho_{CCl4} . g . 2 . x \Rightarrow \frac{\rho_{eau}}{\rho_{eau}} . h = \frac{\rho_{CCl4}}{\rho_{eau}} . 2 . x$

$\Rightarrow h = d . 2 . x \Rightarrow l + x = d . 2 . x$

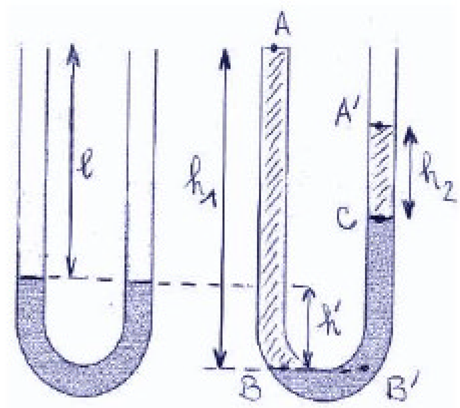
$\Rightarrow x = \frac{l}{2\,d - 1} \Rightarrow$ **$x = 0{,}134$ m $= 13{,}4$ cm**

La hauteur d'eau à gauche vaut donc : $h = l + x = 43{,}4$ cm

D'après le schéma de la question 2) : si $h' < x$ alors une partie de l'eau versée à gauche passera àdroite. et remontera dans le tube, puisque l'eau est moins dense que le tétrachlorométhane

2) On cherche h_1 et h_2

D'après le schéma : $h_1 = l + h' \Rightarrow$ **$h_1 = 38$ cm**



Remarques sur les pressions :

- $p_A = p_{A'} = p_{atm}$
- $p_B = p_{B'}$ <u>même niveau</u> dans le <u>même liquide</u>

Ensuite on applique $\Delta p = \rho . g . \Delta z$ à chaque liquide :

- à gauche : eau : $p_B - p_A = \rho_{eau} . g . h_1$
- à droite : CCl_4 et eau :

$p_{B'} - p_{A'} = (p_{B'} - p_C) + (p_C - p_{A'})$
$= \rho_{CCl4} . g . 2 . h' + \rho_{eau} . g . h_2$

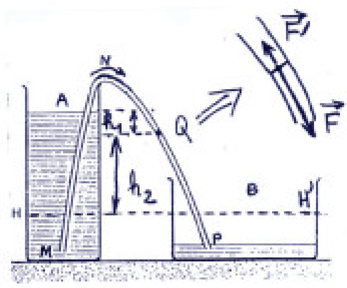
D'après les remarques sur les pressions, on peut donc dire que : $p_B - p_A = p_{B'} - p_{A'}$

Ce qui donne $\rho_{eau} . g . h_1 = \rho_{CCl4} . g . 2 . h' + \rho_{eau} . g . h_2$

$\Rightarrow \frac{\rho_{eau}}{\rho_{eau}} . h_1 = \frac{\rho_{CCl4}}{\rho_{eau}} . 2 . h' + h_2$

$\Rightarrow$ **$h_1 - 2 . h' . d$** $\Rightarrow$ **$h_2 = 0{,}121$ m $= 12{,}1$ cm**

<u>Exercice 8</u> : Siphon :



1.) P_Q : pression au point Q en raisonnant sur la partie haute :

$P_Q = P_{atm} + \rho . g . h_1$

Donc $F = P_Q . S = (P_{atm} + \rho . g . h_1) . S$

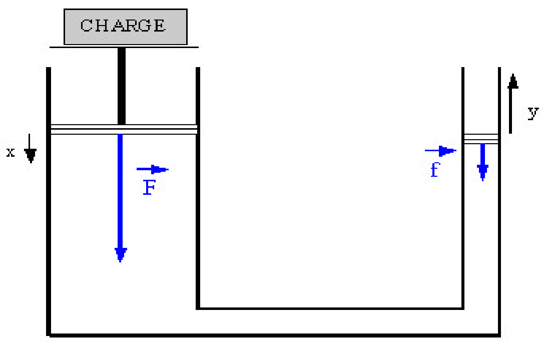
2.) P_Q' : pression au point Q en raisonnant sur la partie basse :

$P_Q' = P_{atm} - \rho . g . h_2$

Donc $F' = P_Q' . S = (P_{atm} - \rho . g . h_2) . S$

3.) <u>Conclusion</u> : $F > F'$ donc l'eau s'écoule vers le récipient de droite .

Exercice 9 :



1.) Le liquide est INCOMPRESSIBLE : la pression exercée d'un côté se transmet intégralement de l'autre côté : c'est la transmission hydraulique des pressions.

1.1. On peut écrire : $P_A = P_B$

Donc $\dfrac{F}{S} = \dfrac{f}{s}$ avec $S = \pi\ R^2$ et $s = \pi\ r^2$

Ce qui donne $\dfrac{F}{R^2} = \dfrac{f}{r^2}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{f = F\ .\ (\frac{r}{R})^2}$

R = 20 cm r = 1 cm et $F = 157\ .\ 10^3$ N

A.N. f = 392 N

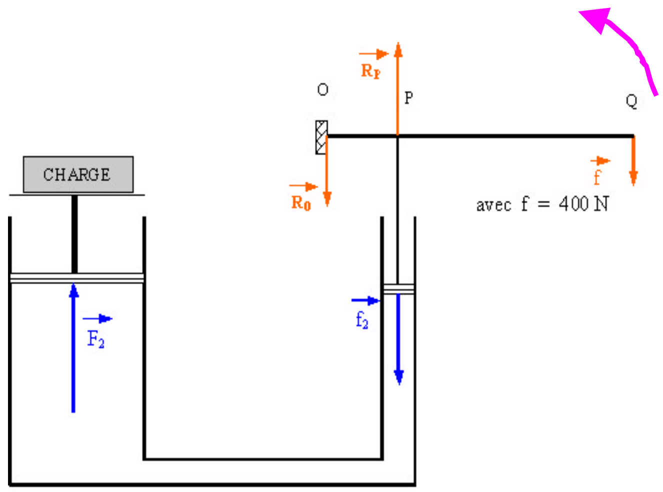
1.2. Comme le liquide est incompressible, il y a **<u>conservation des volumes</u>** : $S\ .\ x = s\ .\ y$

donc $\pi\ R^2\ .\ x = \pi\ r^2\ .\ y$ $\Rightarrow$ $\mathbf{y = x\ .\ (\frac{R}{r})^2}$ $\Rightarrow$ **y = 0,40 m = 40 cm**

Conservation du travail : $W_F + W_f = F\ .\ x - f\ .\ y = 157\ .\ 10^3\ .\ 10^{-3} - 392\ .\ 0,4$

$\Rightarrow$ $\mathbf{W_F + W_f \quad 0}$

2.) Il y a deux parties bien distinctes :



<u>TRANSMISSION HYDRAULIQUE</u>

$\dfrac{F_2}{S} = \dfrac{f_2}{s}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{f_2 = F_2\ .\ (\frac{r}{R})^2}$

avec $F_2 = 600\ .10^3$ N

<u>LEVIER</u> :

* Système : levier

* Bilan des forces

Force $\vec{f}$: f = 400 N

Réaction en P : $\vec{R_P}$ avec $R_P = f_2$

Réaction en O : $\vec{R_O}$

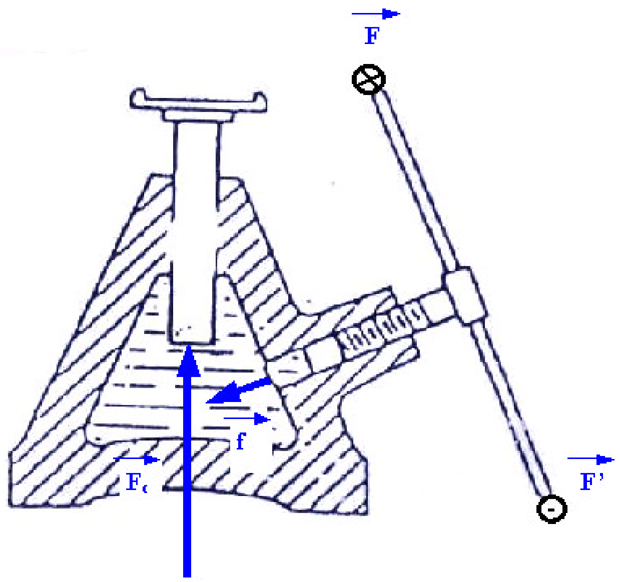
* Equilibre : $\Sigma\ \vec{F} = \vec{0}$ et $\Sigma_{alg}\ \mathcal{M}_{/axe} = 0$

En prenant l'axe en O : $\mathcal{M}_{f_{/O}} + \mathcal{M}_{Rp_{/O}} + \mathcal{M}_{Ro_{/O}} = 0$

Ce qui donne : $-\ f\ .\ OQ + Rp\ .\ OP + 0 = 0$ $\Rightarrow$ $\dfrac{OQ}{OP} = \dfrac{Rp}{f}$

Donc , puisque $Rp = f_2$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{OQ}{OP} = \frac{F_2}{f}\ .\ (\frac{r}{R})^2}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{OQ}{OP} = 3,75}$

<u>Exercice 10</u> :



Pas de vis : pour une rotation de $\alpha = 2\ \pi$, la vis avance d'une distance a = 2 mm

Grand piston : $S = \dfrac{\pi\ .\ D^2}{4}$ avec $D = 6\ .10^{-2}$ m

Petit piston : $s = \dfrac{\pi\ .\ d^2}{4}$ avec $d = 2\ .10^{-2}$ m

<u>TRANSMISSION HYDRAULIQUE</u> :

$P = P'$ $\Rightarrow$ $\dfrac{Fc}{S} = \dfrac{f}{s}$

Donc $\mathbf{f = Fc\ (\frac{d}{D})^2}$

<u>TRANSMISSION MECANIQUE</u> :

Wrot = Wf

$M_{Fc}\ .\ \alpha = f\ .\ a$ $\Rightarrow$ $F\ .\ l\ .\ 2\ \pi = f\ .\ a$

Donc $F = f \cdot \dfrac{a}{l \cdot 2\pi}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{F = Fc\left(\dfrac{d}{D}\right)^2 \cdot \dfrac{a}{l \cdot 2\pi}}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{F = 600 \cdot \left(\dfrac{2}{6}\right)^2 \cdot \dfrac{2.10^{-3}}{0{,}60 \cdot 2\pi}}$

$\Rightarrow$ $\mathbf{F = 0{,}35\ N}$

2.) Le pont a une charge totale $P_{tot} = m_{tot} \cdot g = 90 \cdot 10^3 \cdot 10 = 9 \cdot 10^5$ N

Puisque nous avons 6 vérins, chacun supporte une charge $F_1 = \dfrac{P_{tot}}{6} = 1{,}5 \cdot 10^5$ N

2.1. La pression d'alimentation des pompes doit fournir la même pression que le piston plongeur :

$p = \dfrac{F_1}{S} = \dfrac{4 \cdot F_1}{\pi\, D'^2}$ $\Rightarrow$ $p = \dfrac{4 \cdot 1{,}5 \cdot 10^5}{\pi \cdot (0{,}16)^2}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{p = 74{,}6 \cdot 10^5\ Pa}$

2.2. Puissance : $\mathcal{P} = \dfrac{W}{t} = \dfrac{F_1 \cdot x}{t}$ $\Rightarrow$ $\mathcal{P} = \dfrac{1{,}5 \cdot 10^5 \cdot 0{,}15}{3600}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\mathcal{P} = 6{,}25\ W}$

Nom du document : correxospression.doc
Dossier : D:\D2_Machine1\COURS\matpression
Modèle : C:\WINDOWS\Application Data\Microsoft\Modèles\Scienc60.dot
Titre : CORRECTION EXERCICES SUR PRESSION
Sujet :
Auteur : JEUCH Claude
Mots clés :
Commentaires :
Date de création : 11/01/03 11:03
N° de révision : 19
Dernier enregistr. le : 27/01/03 21:11
Dernier enregistrement par : JEUCH Claude
Temps total d'édition : 433 Minutes
Dernière impression sur : 27/01/03 21:12
Tel qu'à la dernière impression
Nombre de pages : 4
Nombre de mots : 1 094 (approx.)
Nombre de caractères : 6 240 (approx.)