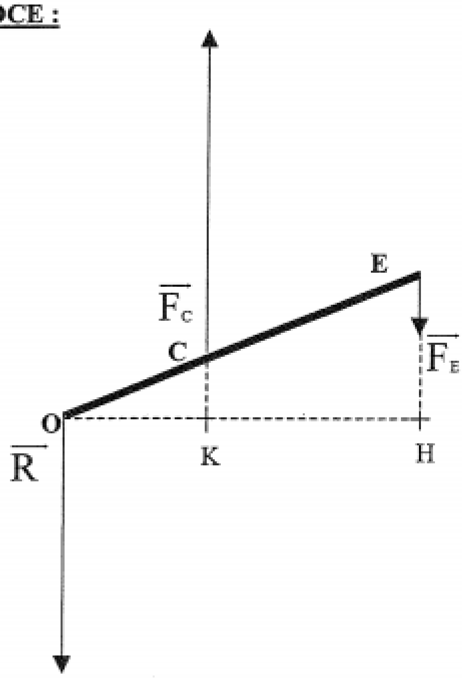
Exercice de « *MECANIQUE* » *CORRECTION*

Réponses à lœxercice :

1) Étude du levier OCE :

a- Schéma. **1,5 points**
b-



c- Résultats pour sens trigonométrique positif :
$M_{FE/O} = - F_E \,.\, OH = - F_E \,.\, OE \,.\, \cos\alpha.$ **1,5 points**
$M_{FC/O} = + F_C \,.\, OK = F_C \,.\, OC \,.\, \cos\alpha.$
$M_{R/O} = 0$

d- D'après le théorème des moments, **0,25 point**
$\Sigma\, \overline{M} = 0.$ $F_E \,.\, OH = F_C \,.\, OK$

$(F_E \,.\, OE \,.\, \cos\alpha = F_C \,.\, OC \,.\, \cos\alpha)$

d- D'où $F_C = 5 \,.\, F_E$ ou $\frac{OH}{OK} = \frac{OE}{OC} = 5$ (Théorème de Thalès)
0,25 point

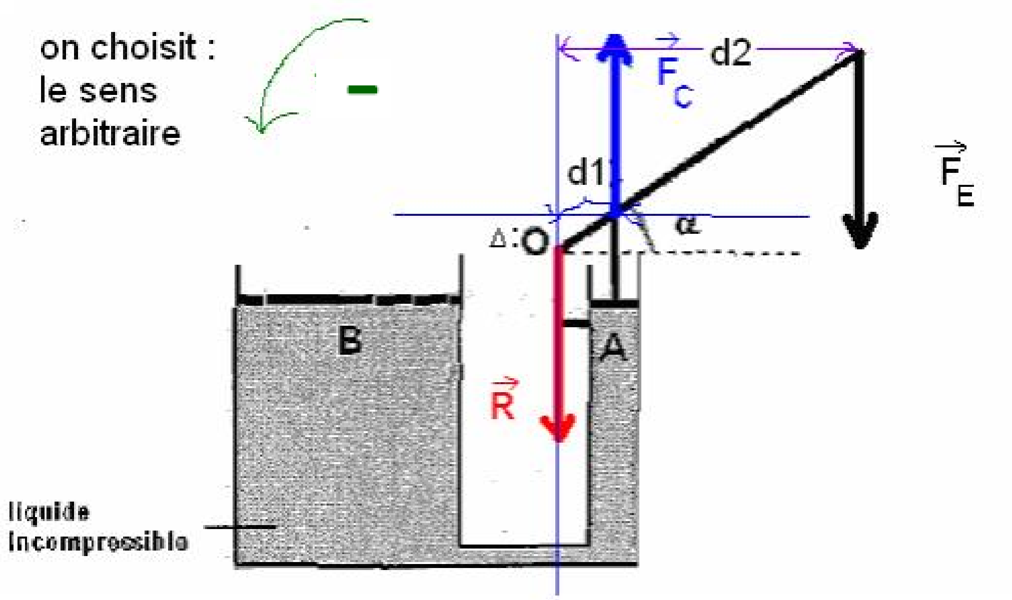
e- $F_C = F_E \times 5 = 250$ N **0,5 point**
f- Vecteur force $\overline{F_C}$: point d'application en C, direction verticale, sens vers le bas et longueur de 5 cm. **0,5 point**

2) Étude de la partie hydraulique :

a- La pression $p = F / S.$ **0,5 point**
b- $p_A = 250 / (\pi \times (5{,}0 \,.\, 10^{-3})^2) = 3{,}2 \times 10^6$ Pa. **0,5 point**
c- $F_B = p_B \times S_B = p_A \times S_B = 3{,}2 \,.\, 10^6 \times (\pi \times (20 \,.\, 10^{-3})^2) = 4{,}0 \times 10^3$ N.
0,5 point

Rédaction des réponses de cet exercice :

b) exprimons le moment de chacune des forces



$$M_{\Delta \vec{R}} = \|\vec{R}\| \times d_{\|\Delta \vec{R}\|}$$

$d_{\|\Delta \vec{R}\|}$:étant la distance de Δ au point d'application de la force $\vec{R}$

$$d_{\|\Delta \vec{R}\|} = 0$$

On a alors

$$M_{\Delta \vec{R}} = 0$$

et de même il vient

$$M_{\Delta \vec{F}_C} = -\left\|\vec{F}_C\right\| \times d1$$

$$M_{\Delta \vec{F}_E} = \left\|\vec{F}_E\right\| \times d2$$

c) lorsqu'on utilise le théorème des moments, on traduit l'équilibre par la relation suivante :

$$\sum \mathcal{M} = 0$$

(Remarque : si nous avions été dans le cas d'une rotation uniforme, la relation aurait été la même)

d) comme on a :

$$\sum \mathcal{M} = 0$$

Il vient :

$$\mathcal{M}_{\Delta \vec{F_C}} + \mathcal{M}_{\Delta \vec{F_E}} = 0$$

D'où

$$-\left\|\vec{F_C}\right\| \times d1 + \left\|\vec{F_E}\right\| \times d2 = 0$$

Et donc

$$\left\|\vec{F_C}\right\| \times d1 = \left\|\vec{F_E}\right\| \times d2$$

posons $\left\|\vec{F_C}\right\| = F_C$ ainsi que $\left\|\vec{F_E}\right\| = F_E$

On a alors :

$$F_C = F_E \times \frac{d2}{d1}$$

d'aprés la relation de thales

$$\frac{OE}{OC} = \frac{d2}{d1}$$

et d'aprés l'énoncé

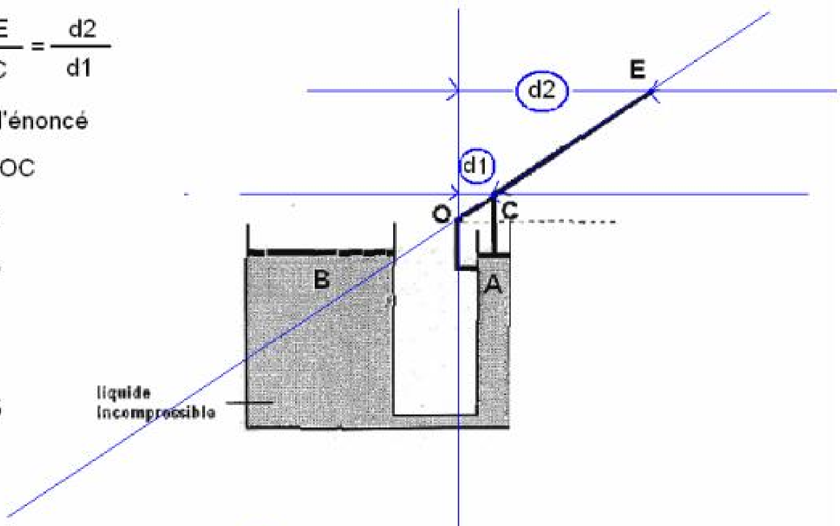
$OE = 5\,OC$

on a donc

$$\frac{OE}{OC} = 5$$

donc

$$\frac{d2}{d1} = 5$$

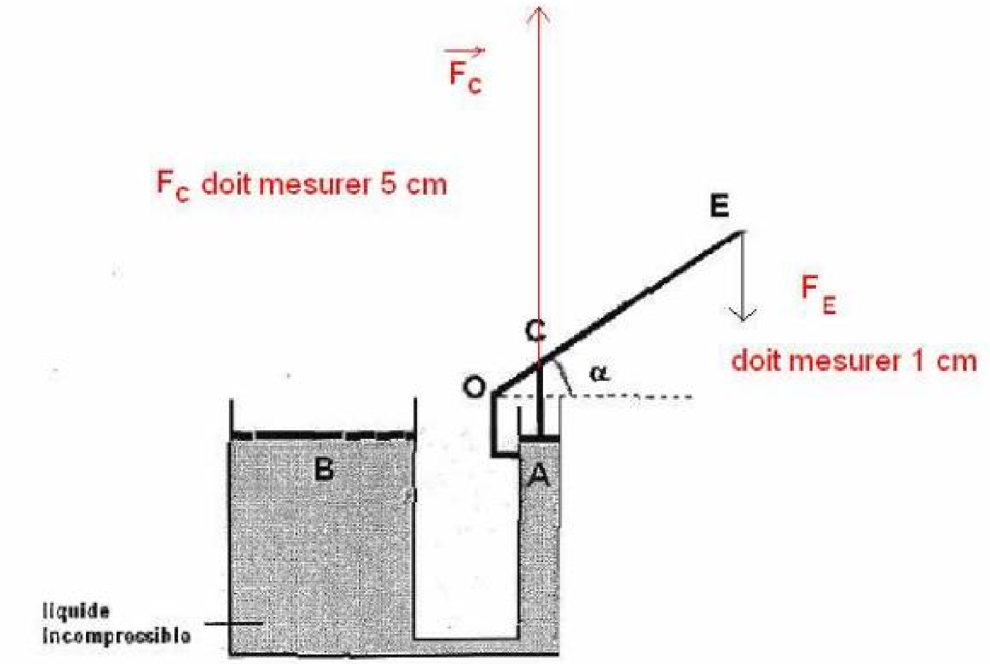


et on trouve bien : $F_C = F_E \times 5$

e) il ne reste plus qu'à faire l'application numérique :

Fc = 5 X 50
= 250 N

f) et sur le schéma cela donne :



2 études de la partie hydraulique

a) d'après l'énoncé

P=$\frac{F}{S}$ avec F en N et S en m^2

b) P=$\frac{F}{S}$

Or S=Π x R^2 le diamètre du petit piston étant 10 mm

Son rayon est donc : R = 5x10^{-3}

$$P = \frac{250}{25\times(10^{-3})^2\pi}$$

$$P = \frac{10\times10^9}{\pi}$$

$$P \approx 3.18x10^9 atm$$

c) la pression étant la même

$P_B = P_A \Leftrightarrow$ $P_B \approx 3.18x10^9 atm$ Et si P=$\frac{F}{S}$

Alors F_B= P x S et donc $F_B = 3.18\times10^9\times\pi\times(20\times10^{-3})^2$

$F_B = 3.18\times400\times10^{-9}\times10^9\times\pi$

F_B = 1272 N

(Ce qui correspond à peu prés à la force qu'exercerai une masse de 130 Kg.)