

1. Par une étude hydrostatique d'un liquide incompressible : $p(z) + \rho.g.z = C^{te}$. Comme $p(H) = p_{atm}$, on en déduit que $p(z) = p_{atm} + \rho.g.(H - z)$

2. $1 atm = 760 mm.Hg$. Par analogie avec l'étude précédente, on a donc en bas de la colonne $p = 0 + \rho.g.L$, ce qui donne

$$\rho = \frac{1,013.10^5}{9,8.0,760} = 13600 kg.m^{-3}$$

3. ✓ Le piston étant à la cote h , la pression du mercure au dessus du piston est $p_{ext} = p_{atm} + \rho.g.(H - h)$

✓ Le déplacement dh du piston entraine pour le gaz une variation de volume $dV = +S.dh$

✓ Le travail élémentaire s'exprime donc $\delta W = -p_{ext}.dV = -[p_{atm} + \rho.g.(H - h)].S.dh$

4. On a donc $W = -p_{ext}.dV = -\int_{\frac{H}{2}}^H [p_{atm} + \rho.g.(H - h)].S.dh$

$$\text{Soit } W = -S. \left[\left[p_{atm}.h - \frac{\rho.g}{2}.(H - h)^2 \right] \right]_{\frac{H}{2}}^H = \frac{S.H}{2} \cdot \left(p_{atm} + \frac{\rho.g.H}{4} \right)$$