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 $\rho = \dfrac{1,013.10^5}{9,8.0,760} = 13600\ kg.m^{-3}$
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 pistion entraine pour le gaz une variation de volume $dV = +S.dh$
   ✓ Le travail élémentaire s'exprime donc $\delta W = -p_{ext}.dV = -\left[p_{atm} + \rho.g.(H - h)\right].S.dh$
4. On a donc $W = -p_{ext}.dV = -\int_{\frac{H}{2}}^{H} \left[p_{atm} + \rho.g.(H - h)\right].S.dh$

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