1. L'application de l'équation d'état pour le gaz parfait donne $n = \dfrac{2.10^5.10.10^{-4}.0,5}{8,314.(273+20)} = 4,1.10^{-2}\ mol$

2.
- ✓ L'équilibre thermique implique $T_F = T_0$
- ✓ L'équilibre mécanique du piston à l'état final implique $-p_{atm}.S + p_F.S = 0$ soit $p_F = p_{atm}$
- ✓ Comme $p_1.V_1 = p_F.V_F$ on en déduit $V_F = \dfrac{p_1}{p_{atm}}.h_0.S$

3. On peut considérer le piston très proche de l'état d'équilibre mécanique à chaque instant, par conséquent la transformation est quasistatique, donc non brutale.

4. On en déduit donc que $p_{ext} \simeq p\ \forall t$ donc $W = \int_{I \rightsquigarrow F} -p_{ext}.dV = -\int_{I \rightsquigarrow F} p.dV = -n.R.T_0 \int_{I \rightsquigarrow F} \dfrac{dV}{V}$ *car la transformation étant isotherme, la température ne dépend pas du volume.*
Ce qui donne $W = -n.R.T_0.ln\dfrac{p_1}{p_{atm}}$