

Exercice 1 :

- 1° La donnée, γ , indice ou coefficient adiabatique, nous amène à considérer une détente isentropique lors du déplacement du piston.

Nous avons ainsi :

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \implies T_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} T_1$$

Température finale, T_2 , vaut :

$$\mathbf{T_2 = \frac{1}{2^{\gamma-1}} T_1 = 220 \text{ K}}$$

- 2° La variation d'énergie interne vaut :

$$\Delta U_{12} = n C_v (T_2 - T_1)$$

$$\Delta \mathbf{U_{12} = \frac{P_1 V_1}{R T_1} \frac{C_p}{\gamma} (T_2 - T_1) = -5689 \text{ J}}$$

- 3° La variation d'enthalpie vaut :

$$\Delta H_{12} = n C_p (T_2 - T_1)$$

$$\Delta \mathbf{H_{12} = \frac{P_1 V_1}{R T_1} C_p (T_2 - T_1) = -7965 \text{ J}}$$

- 4° Le travail utile recueilli sur la tige du piston, W_u , vaut :

$$\mathbf{W_u = W_{détente\ gaz} - W_{piston\ contre\ détente}}$$

$$W_{détente\ gaz} = \Delta U_{12} - Q_{12} = -5689 \text{ J}$$

$$W_{piston\ contre\ détente} = P_{atm} (V_2 - V_1)$$

$$W_{piston\ contre\ détente} = P_{atm} \cdot \frac{\pi}{4} L \cdot D^2$$

$$\text{avec } D = 0,2 \text{ m ; } L = 0,1 \text{ m}$$

$$W_{piston\ contre\ détente} = 314 \text{ J} \implies \mathbf{W_u = -5375 \text{ J}}$$

Exercice 2 :

À volume constant, nous avons :

$$\Delta S = m c_v \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) = n C_v \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$$

$$\Delta \mathbf{S = \frac{m}{M} (C_p - R) \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) = 1,58 \text{ J/K}}$$