

Exemple 14.3 : Détente isobare d'un gaz parfait

a) Calculer les capacités thermiques C_V et C_P du gaz

GP monoatomique donc $C_V = \frac{3}{2} nR = 37,4 \text{ J.K}^{-1}$ et $C_P = \frac{5}{2} nR = 62,3 \text{ J.K}^{-1}$

b) Déterminer la valeur du transfert thermique reçu Q

$$Q = P_{\text{th}} \cdot \Delta t = rP \cdot \Delta t = 3600 \text{ J}$$

c) En utilisant le premier principe ou le premier principe isobare, déterminer la température finale du gaz.

• Version premier principe isobare : $Q = C_P \cdot (T_f - T_i)$ donc $T_f = T_i + Q/C_P = 300 + 3600/62,3 = 357 \text{ K} = 84^\circ\text{C}$

• Version premier principe : $\Delta U = W + Q$

$$\text{avec } W = - \int_{V_i}^{V_f} P dV = -P(V_f - V_i) = -nR(T_f - T_i)$$

$$\text{et } \Delta U = C_V \cdot (T_f - T_i)$$

$$\text{donc } Q = C_V \cdot (T_f - T_i) + nR \cdot (T_f - T_i) = 357 \text{ K}$$

(Remarque : grâce à la relation de Mayer on a bien $Q = C_P \cdot (T_f - T_i)$)