

1.  $\delta W_1 = -\int P_{ext}dV = -\int PdV$  (transformation quasistatique).

$$W_1 = -nRT_i \int \frac{dV}{V} = nRT_i \int \frac{dP}{P} = RT_i \ln \frac{P_f}{P_i}$$

Le travail reçu au cours de l'évolution  $A_i A_f$  est donc  $W_1 = 4,01 \text{ kJ}$ .

2. Le travail reçu au cours de l'évolution  $A_i E A_f$  est donné par

$$W_2 = W_{A_i E} + W_{E A_f} = 0 + P_f (V_E - V_{A_f}) = P_f V_i - P_f V_f = \frac{P_f RT_i}{P_i} - P_f V_f = P_f \frac{RT_i}{P_i} - RT_i = RT_i \left( \frac{P_f}{P_i} - 1 \right)$$

Application numérique :  $W_2 = 9,98 \text{ kJ}$

3. Les variations d'énergie interne (fonction d'état) le long des deux chemins sont égales car les températures  $T_i$  et  $T_f$  sont égales dans les deux cas.