

Exercice 2 :

1. $\Delta h = w + q$

2. Compression isentropique : $P^\gamma T^{1-\gamma} = \text{cste}$, soit $T_1 = T_0 \left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{\gamma/(1-\gamma)}$.

PP : $\Delta H = C_p \Delta T = W'_1$, soit $\Delta h = c_p \Delta T = w'_1 = \frac{\gamma R}{M(\gamma-1)} (T_1 - T_0)$.

3. Transformation isobare : $\Delta h = \frac{\gamma R}{M(\gamma-1)} (T_2 - T_1) = q_2$.

4. Voir 2. : $T_3 = T_2 \left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{\gamma/(1-\gamma)}$. $w'_3 = \frac{\gamma R}{M(\gamma-1)} (T_3 - T_2)$.

5. On a un moteur : $\eta = \frac{-(w'_1 + w'_3)}{q_2}$

Résolution de problème

$$r = -\frac{W_{\text{cycle}}}{Q_{BC} + Q_{CD}}.$$

Sur AB (isentropique) $\Delta h = w_{AB} \approx 0$ (isentropiques quasi verticales).

Sur BC (isobare) $w_{BC} = -p_2(v_C - v_B) = 0$ (liquide incompressible). $q_{BC} = \Delta h = (850 - 250) = 600 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Sur CD (isobare) : $w_{CD} = -p_2(v_D - v_C) = -p_2 \cdot (0,15 - 0,004) = -225 \text{ kJ.kg}^{-1}$. $q_{CD} = \Delta h = (2800 - 850) = 1950 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Sur DE : $\Delta h = w_{DE} = (-2800 + 2100) = -700 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Sur EA : $w_{EA} = -p_1(v_A - v_E) = -p_1 \cdot (-6) = 120 \text{ kJ.kg}^{-1}$

Soit $r = -\frac{-225 - 700 + 120}{600 + 1950} = 0,32$

