

ETUDE D'UNE COGÉNERATION

PARTIE 1

1.1 $1500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1} \rightarrow 0,040 \text{ s/tr}$

1 tour d'arbre correspond à un demi-cycle et $T = 0,080 \text{ s}$

1.2 $V = V_B - V_A$. $pV = nRT = \frac{m}{M} RT$ et $m = M \frac{pV}{RT}$

an: $m = 0,165 \text{ kg}$

D_m : débit massique. $D_m = \frac{0,165}{0,08}$ et $D_m = 2,062 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$

1.3 $2,140 - 0,078 = 2,062 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$

1.4 1) $pV^\gamma = C^{\text{te}}$ et $pV = nRT \rightarrow TV^{\gamma-1} = C^{\text{te}}$

2) $T_B V_B^{\gamma-1} = T_C V_C^{\gamma-1} \rightarrow T_C = \left(\frac{V_B}{V_C}\right)^{\gamma-1} T_B$ et $T_C = r_{c,v}^{\gamma-1} T_B$

an: $T_C = 659 \text{ K}$

1.5 • nombres de moles d'air et de gaz naturel

$n_{\text{air}} = \frac{165}{29} = 5,69 \text{ mol}$

$n_{\text{CH}_4} = \frac{78 \times 0,08}{16} = 0,39 \text{ mol}$

$n = 6,08 \text{ mol}$

• de B à C, compression adiabatique réversible.

$\Delta U_{BC} = W_{BC} \quad (Q=0)$

$\Delta U_{BC} = n C_V^m (T_C - T_B) \quad C_V^m = \frac{nR}{\gamma-1}$ et $W_{BC} = \frac{nR}{\gamma-1} (T_C - T_B)$

an: $W_{BC} = 56,8 \text{ kJ}$

1.6 1) $\eta = \frac{-W}{Q_{CD}}$

$W = W_{BC} + W_{DE} \quad (W_{CD} = W_{EB} = 0 \text{ transf isochores})$

$Q_{CD} = 3470 \times 0,08 = 277,6 \text{ kJ}$

an: $\eta = 0,354$

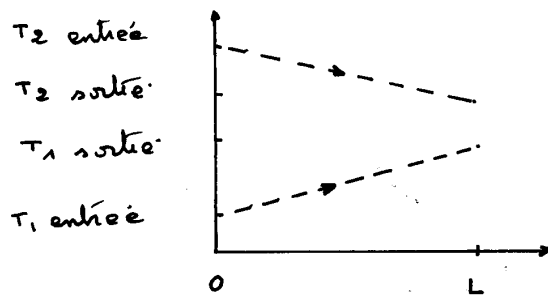
2) rendement de conversion: $\frac{1200}{3470} = 0,346$

PARTIE 2

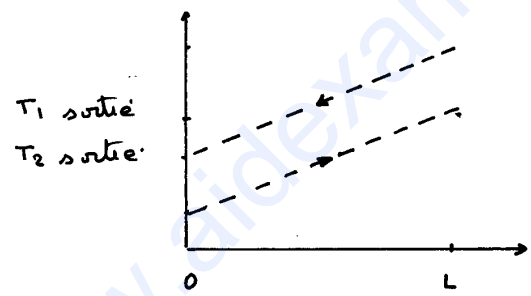
2.1 $Q_{th} = D_v \rho \Delta T$ et $D_v = \frac{Q_{th}}{\rho \Delta T}$

on: $D_v = 0,0162 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

2.2



co-courant



contre-courant

avec $L \rightarrow \infty$, $T_1 \text{ sortie} = T_2 \text{ sortie}$

avec $L \rightarrow \infty$, $T_1 \text{ sortie} > T_2 \text{ sortie}$

($T_1 \text{ sortie} = T_2 \text{ entrée}$ ou $T_2 \text{ sortie} = T_1 \text{ entrée}$)

2.3

$$r = \frac{656 + 967}{3470} = 0,468$$