

TH124 - Compresseur adiabatique.

1. L'air assimilé à un gaz parfait suit la 1^{re} loi de Joule.

Equation des machines: $\dot{D}(h_2 - h_1) = \dot{P}$ car compresseur adiabatique.

$$\text{et } h_2 - h_1 = c_p(T_2 - T_1)$$

$$\text{d'où } T_2 = T_1 + \frac{\dot{P}}{\dot{D}c_p} \quad T_2 = 530 \text{ K.}$$

2. Deuxième principe pour un système en écoulement permanent.

$$\Delta s = \frac{\dot{q}}{\dot{T}_{\text{source}}} + s_c \quad \text{or } \dot{q} = 0$$

$$\text{d'où } \dot{D} \Delta s = \dot{s}_c$$

Entropie du gaz parfait: $s = c_p \ln T - r \ln P$ où $r = \frac{R}{M}$

$$\Rightarrow \dot{s}_c = \dot{D}c_p \left(\ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - \frac{r}{c_p} \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) \right) \quad c_p = \frac{r}{\gamma - 1}$$

$$\dot{s}_c = 0,37 \text{ J.K}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

3. Loi de Laplace pour l'air, gaz parfait, au cours d'une compression isentropique:

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

$$T_2 = 501 \text{ K}$$

$$\text{d'après 1) : } \dot{D} = \frac{\dot{P}}{c_p(T_2 - T_1)} \quad \dot{D} = 7,5 \text{ g.s}^{-1}$$