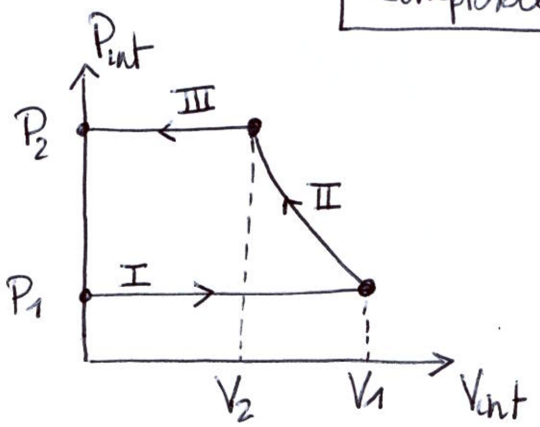
Compresseur Calorifugé



l'étape II correspond à la compression adiabatique reversible d'une quantité donnée de GP : $PV^\gamma = C^{ste}$

ou $P^{1-\gamma}T^\gamma = C^{ste} = T^\gamma / P^{\gamma-1}$

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

▨ $W_I = 0 \quad Q_I = 0 \quad \Delta S_I = 0$ (idem pour étape III)

$Q_{II} = 0 \quad \Delta S_{II} = 0 \quad W_{II} = -\int P\,dV$ avec $PV^\gamma = C^{ste} = P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$

donc $W_{II} = -C^{ste}\int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V^\gamma} = \frac{C^{ste}}{\gamma-1}\left[\frac{1}{V^{\gamma-1}}\right]_{V_1}^{V_2} = \frac{1}{\gamma-1}\left(\frac{P_2V_2^\gamma}{V_2^{\gamma-1}} - \frac{P_1V_1^\gamma}{V_1^{\gamma-1}}\right)$

$= \frac{nR}{\gamma-1}(T_2 - T_1) = C_v\,\Delta T = \Delta U$

normal puisque $Q_{II} = 0$!

▨ $W_{\wp}^{I} = -P_1V_1 \qquad W_{\wp}^{III} = P_2V_2$

$W_{\wp}^{II} = W^{II}$ donc $W_{\wp} = (U_2 + P_2V_2) - (U_1 + P_1V_1) = \Delta H$ de la masse aspirée entre les 2 reservoirs. Ce résultat serait valable pour un gaz non parfait également : il repose seulement sur $W_{\wp}^{II} = \Delta U$ qui est tjs vrai. Cpdt pour un gaz reel il faudrait ajuster T_2 différemment que pour un GP.

▨ si $T_{II} = x T_2$ avec toujours $T_{II} = T_1\left(P_2/P_1\right)^{\gamma-1/\gamma}$ ($PV^\gamma = C^{ste}$ le long de II)

on utilise $\Delta S = \frac{nR\gamma}{\gamma-1}\ln\left[\frac{T_2}{T_1}\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}\right] = -\frac{nR\gamma}{\gamma-1}\ln x$

$$\Delta S_{th} = \frac{Q_{th}}{T_{th}} = -\frac{Q_{III}}{T_2} = -\frac{C_p(T_2 - T_{II})}{T_2} = \frac{nR\gamma}{\gamma-1}(x-1)$$

$$\Delta S_{univers} = \Delta S + \Delta S_{th} = \frac{nR\gamma}{\gamma-1}\left[x - 1 - \ln x\right] > 0$$