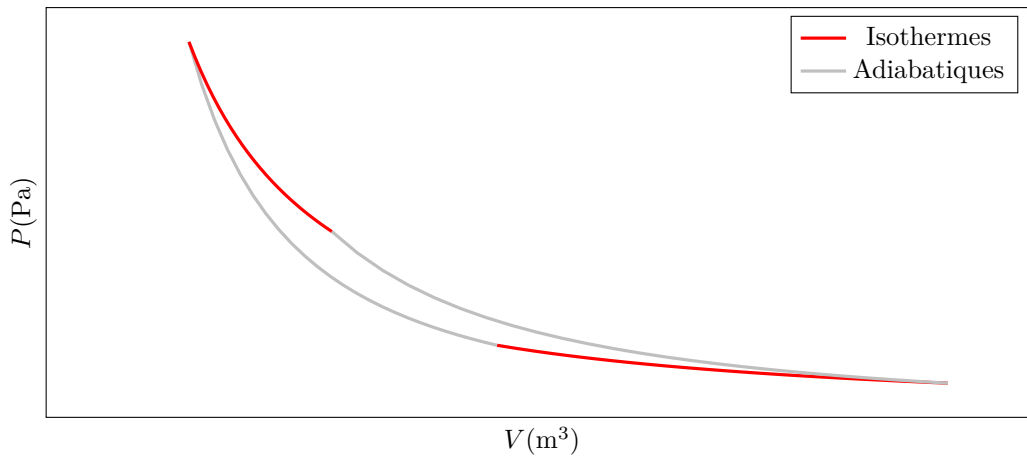


I Le cycle de Carnot

C'est un cycle réversible composé de deux isothermes et deux adiabatiques réversibles :



II Étude générale

II.1 Caractère moteur ou récepteur d'un cycle

II.2 relation entre travail et énergies thermiques

Application du premier et de second principe sur un cycle :

$$\begin{cases} \Delta U = 0 = W + Q_c + Q_f \\ \Delta S = 0 = \mathcal{S}_e + \mathcal{S}_c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} W = -Q_c - Q_f \\ \mathcal{S}_c = -\mathcal{S}_e = -\frac{Q_f}{T_f} - \frac{Q_c}{T_c} > 0 \end{cases}$$

III Le rendement ou efficacité

Définition : Rendement/efficacité d'une machine thermique

$$r \text{ ou } e = \left| \frac{\text{Énergie utile}}{\text{Énergie payée}} \right|$$

III.1 Moteur ditherme

$$r = \left| \frac{W}{Q_c} \right| = 1 - \frac{Q_f}{Q_c} \leq 1 - \frac{T_f}{T_c} = r_{Carnot}.$$

III.2 Machine frigorifique

$$r = \left| \frac{Q_f}{W} \right| = \frac{-Q_f}{Q_c + Q_f} \leq \frac{T_f}{T_c - T_f} = e_{Carnot}.$$

III.3 Pompe à chaleur

$$r = \left| \frac{Q_c}{W} \right| = \frac{Q_c}{Q_c + Q_f} \leq \frac{T_c}{T_c - T_f} = e_{Carnot}.$$