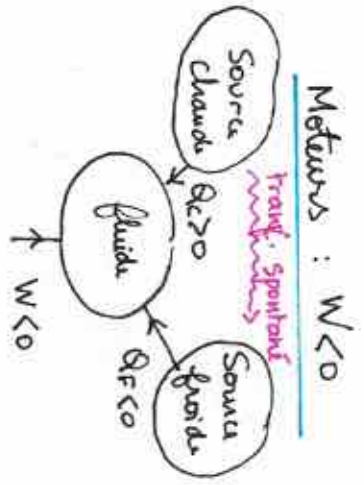


Machines thermiques cycliques dithermes

* ditherme = échange Q_c avec la source chaude T_c
 échange Q_f avec la source froide T_f

* cyclique : $\Delta U = U_{final} - U_{initial} = 0$
 $\Delta S = S_{final} - S_{initial} = 0$

1^{er} principe : $W + Q_c + Q_f = 0$
 2nd principe : $\frac{Q_c}{T_c} + \frac{Q_f}{T_f} + S_r = 0$
 ≥ 0



$\eta = \frac{-W}{Q_c} \leq \eta_c$ efficacité Carnot
 $\eta_c = 1 - \frac{T_f}{T_c}$ pour $S_{créé} = 0$

Refrigerateurs
 $\eta = \frac{Q_f}{W} \leq \eta_c = \frac{T_f}{T_c - T_f}$

Second principe

$\Sigma =$ système fermé
 $S =$ fonction d'état extensive
 appelée ENTROPIE

$\Delta S = S_{ch} + S_{créé}$

$S_{ch} =$ entropie échangée = $\frac{Q}{T_{source}}$ en $J \cdot K^{-1}$

$S_{créé} =$ entropie créée
 $> 0 \rightarrow$ tout irréversible
 $= 0 \rightarrow$ tout réversible
 adiabatique réversible = isentropique

Récepteurs : $W > 0$



$\frac{PAC}{\eta} = \frac{-Q_c}{W} \leq \eta_c = \frac{T_c}{T_c - T_f}$
 $W > 0 \rightarrow$ permet de réaliser tout

Calculer ΔS

$S_{créé}$ connue seulement si réversible $\rightarrow S_{créé} = 0$
 $S_{ch} = \frac{Q}{T_{source}}$ calculable.

Identities thermodynamiques

$dU = T dS - P dV$
 $\frac{\partial Q}{\partial S}$ irréversible, $\frac{\partial W}{\partial S}$ réversible

$\Rightarrow dS = \frac{dU}{T} + \frac{P dV}{T} = \frac{dH}{T} - V \frac{dP}{T}$

\hookrightarrow Gaz parfait :

$S(T, V) = C_v \ln(T) + nR \ln V + S_0$
 $= C_p \ln(T) - nR \ln P + S'_0$

Phase condensée : $\Delta S = m c \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$
 capacité thermique massique

Changement d'état $\hat{0}$ T et $P^*(T)$

$\Delta S = m \int_{A_{1,2}}^{A_{1,2}} (T) = \frac{m h_{1,2}}{T}$

$A_{(1)} \rightleftharpoons A_{(2)}$

entropie matrique de changement d'état.