



Second principe de la Thermodynamique

Pour un système fermé délimité par une surface Σ , il existe une grandeur d'état extensive S « l'entropie » qui ne diminue pas au cours du temps.

Lors d'une transformation quelconque $1 \rightarrow 2$

$$\Delta S = S_2 - S_1 = S_e + S_c$$

où: $S_c \geq 0$ avec cas d'égalité si la transformation est réversible

$$\frac{dS_{\text{éch}}}{dt}(t) = \oint_{\vec{r} \in \Sigma} \frac{\delta Q(\vec{r}, t)}{T(\vec{r}, t)}$$

- $\delta Q(\pi, t)$: chaleur échangée avec l'extérieur en π à la date t
- $T(\pi, t)$: température en π à la date t

Échange de chaleur $\rightarrow$ Entropie reçue

Σ adiabatique: $\forall \vec{r} \in \Sigma, \delta Q(\vec{r}) = 0$ donc $S_e = 0$ et $\Delta S = S_c \geq 0$

Transf. réversible: $dS = \delta S_e = \frac{\delta Q}{T}$ et $\Delta S = \frac{Q}{T}$

Transf. irréversible: $\Delta S > \frac{Q}{T}$ (inégalité de Clausius)

$$dU = T dS - p dV \quad T = \left(\frac{\partial U}{\partial S} \right)_V \text{ et } p = \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_S = T \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_U$$

$dH =$ se retrouve avec $H = U + pV$

permet d'isoler dS en fct de C_p et C_v si on connaît une eq. d'état (exple: GP)

Diagramme d'entropie: (T, S)

$$Q = \int_A^B T dS$$

