

Le second principe de la thermodynamique

Résumé

I Énoncé

Énoncé du second principe : pour tout système thermodynamique, il existe une fonction d'état extensive nommée entropie S telle que pour un système évoluant entre deux états d'équilibre :

$$\Delta S = \mathcal{S}_c + \mathcal{S}_e \geq \sum_i \frac{Q_i}{T_{ext_i}}$$

Avec :

- \mathcal{S}_c , l'entropie créée ;
- $\mathcal{S}_e = \sum_i \frac{Q_i}{T_{ext_i}}$, l'entropie d'échange ;
- les T_{ext_i} sont les températures (supposées constantes) des sources avec lesquelles se font les échanges thermiques Q_i ;
- $\mathcal{S}_c = 0 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ si la transformation est réversible ;
- $\mathcal{S}_c > 0 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ si la transformation est irréversible.

II Expression de l'entropie

Ces expressions ne sont pas à connaître.

On donne les expressions de l'entropie d'une phase condensée :

$$S(T) = mc \ln \left(\frac{T}{T_0} \right) ;$$

et celle du gaz parfait :

$$S(T, P) = C_V \ln \left(\frac{T}{T_0} \right) + nR \ln \left(\frac{V}{V_0} \right) .$$