

Irréversibilité

Introduction

Premier principe :

Il existe une fonction d'état U , appelée énergie interne, telle qu'au cours d'une transformation quelconque d'un système fermé :

$$\Delta E_c + \Delta E_p + U = W + Q$$

Calcul d'entropie

Méthode :

1) Déterminer l'état d'équilibre final

2) Calculer $S_{ech} = \int \left(\frac{\delta Q}{T_{ext}} \right)$ sur le chemin suivi

3) Evaluer ΔS sur un chemin simple (avec les identités thermodynamiques)

4) En déduire $S_{créée}$

5) Conclure sur la réversibilité de la transformation

Surfusion de l'eau

$$m_{\text{eau}} = 0,250 \text{ kg}$$

$$C_{m,\text{eau}} = 4,18.10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$l_{\text{solidification}} = - 334 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

$$T_f = 273 \text{ K}$$

$$T_i = 267 \text{ K}$$

Diffusion

Equation de diffusion :

$$D \frac{\partial^2 n}{\partial x^2}(x, t) = \frac{\partial n}{\partial t}(x, t)$$

Conclusion

Second principe de la thermodynamique :

$$\Delta S = S_{\text{ech}} + S_{\text{créée}}$$

avec $S_{\text{ech}} = \int \left(\frac{\delta Q}{T_{\text{ext}}} \right)$

Sens d'évolution
du système

$S_{\text{créée}} = 0 \rightarrow$ réversible
 $S_{\text{créée}} > 0 \rightarrow$ irréversible