

Interro30 - Entropie

Nom :

Note :

Prénom :

Exercice 1 – Entropie (10 points)

/2 1. Énoncer la loi de Laplace (hypothèses et relation).

Pour un gaz parfait de coefficient isentropique γ qui subit une transformation adiabatique et réversible, on a

$$PV^\gamma = \text{cste.}$$

/8 2. Un gâteau de masse $m = 500 \text{ g}$ et de capacité thermique $c = 2 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ est sorti du four à la température $T_i = 180^\circ\text{C}$ et laissé à refroidir à température ambiante $T_0 = 300 \text{ K}$.

Exprimer et calculer l'entropie créée S_c . Commenter.

Données : $\ln 1,5 \approx 0,4$; entropie massique d'une PCII

$$s(T) = c \ln \left(\frac{T}{T_{\text{ref}}} \right) + s_{\text{ref}}.$$

Le gâteau, assimilé à une PCII, subit un refroidissement entre les température T_i et T_0 . La transformation est isobare, le premier principe donne

$$Q = \Delta H = mc(T_0 - T_i).$$

Le second principe donne

$$\begin{aligned} S_c &= \Delta S - S_{\text{éch}} \\ &= mc \ln \frac{T_0}{T_i} - \frac{Q}{T_0} \\ &= mc \left(\ln \frac{T_0}{T_i} - 1 + \frac{T_i}{T_0} \right) \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times \left(\ln \frac{300}{453} - 1 + \frac{453}{300} \right) \\ &\approx 10^3 \times (-\ln 1,5 - 1 + 1,5) \\ &\approx 0,1 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1}. \end{aligned}$$