

III - Changement d'état.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Exo 3: 4/4

$$\begin{aligned} 1 - Q_{\text{totale}} &= Q_{(-10^\circ \text{ à } 0^\circ)} + Q_{\text{fusion}} + Q_{(0^\circ \text{ à } 20^\circ)} \\ &= mc \Delta T + m L_f + mc \Delta T \\ &= 1 \times 4,18 \times 10 + 1 \times 333 + 1 \times 4,18 \times 20 \\ &= 458,4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned} 2) Q_{\text{supp}} &= Q_{20^\circ \text{ à } 100^\circ} + Q_{\text{vap}} + Q_{100^\circ \text{ à } 150^\circ} \\ &= 1 \times 4,18 \times 80 + 1 \times 2257 + 1 \times 4,18 \times 50 \\ &= 2800,4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(0,5)

$$\begin{aligned} 3) \text{ on sait que } Q_{\text{transf}} &= P \cdot \Delta t \\ \Leftrightarrow \Delta t &= \frac{Q_T}{P} \end{aligned}$$

$$\text{Pour la 1}^{\text{re}}, \Delta t = \frac{458,4 \times 10^3}{10^3 \times 1}$$

(0,5)

$$= 458,4 \text{ secondes}$$

Pour les 2, on fait de même avec

$$Q_T = Q_{\text{tot}} + Q_{\text{supp}}$$

(Je réalise bien l'application numérique mais je soupçonne une erreur de calcul de ma part).

$$\Delta t = 458,4 + 2800,4 = 3258,8 \text{ s}$$

(0,5)

4) On en conclut que les machines industrielles ont besoin d'énergie de puissance pour pouvoir réaliser des transferts à grande échelle. En France, les centrales nucléaires ont une puissance de l'ordre du Gwatt.

GERON.

Nicolas.

Groupe A.

L2.

DE Rattrapage Thermodynamique.

16/20

I - Questions de cours.

1) Premier principe :

Le premier principe exprime l'idée que l'énergie interne d'un système thermodynamique est une fonction d'état. Il peut se caractériser par la relation

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Leftrightarrow dU = \delta Q + \delta W$$

↑ ↑ ↑
Variable énergie interne. chaleur travail.

(2)

$$2) \text{ Pour un cycle 121, } \Delta U = 0.$$

En effet on peut le redémontrer ainsi :

$$\Delta U_{12} = U_2 - U_1$$

$$\Delta U_{21} = U_1 - U_2$$

$$\begin{aligned} \text{donc } \Delta_{121} &= \Delta U_{12} + \Delta U_{21} \\ &= (U_2 - U_1) + (U_1 - U_2) \\ &= 0 \end{aligned}$$

(2)

Variable extensive → peut importer les transferts au cours du cycle

1.3) 4 transformations:

- Isobare: transformation Pression constante
- Isotherme: transformation Température constante
- Isochore: Volume constant
- Adiabatique: transformation sans échange de chaleur avec l'extérieur

(2)

1.4) Pour une transformation Isochore
ou à le travail $W=0$

En effet, Isochore $\Rightarrow V$ est

$$W = - \int P dV$$

$W=0$ (l'intégrale!)

(2)

Pour une transformation Adiabatique
ou à la chaleur $Q=0$

En effet, Adiabatique $\Rightarrow$ pas échange Q .
 $\delta Q = mc dT + P dV = 0$

ex 1: 8/8

II - Variation entropie

Alu A de $m = 100g$ à $T_1 = 10^\circ C$ et $C = 896 J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
Air B à $T_2 = 20^\circ C$ réservoir thermique.

Réservoir thermique: source chaleur dont température reste constante quelque soit les échanges avec les systèmes thermos en présence.

$$1) \Delta S_A = - \int \frac{Q}{T} dT$$

~~non!~~

$$\text{or } Q = mc \Delta T$$

d'où

$$\begin{aligned} \Delta S_A &= - \int \frac{mc \Delta T}{T} dT \\ &= - mc \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{T} dT \\ &= - mc (\ln T_2 - \ln T_1) \\ &= - mc \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \\ &= - 100 \times 10^{-3} \times 896 \times \ln \left(\frac{20}{10} \right) \\ &= 206,3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \end{aligned}$$

(0)

$$2) \Delta S_B = - mc \ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right) = 62,1 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

(0)

$$3) \Delta S_{A+B}$$

grad additive, donc

$$\begin{aligned} \Delta S_{A+B} &= \Delta S_A + \Delta S_B \\ &= 206,3 + 62,1 \\ &= 268,4 \end{aligned}$$

(2)

ex 2: 4/8

4) $\Delta S_{A+B} \neq 0$ donc la transformation n'est pas réversible. oui