

TD16: AD1:

Δ Variation ELEMENTAIRE dS = δS_{uni} + δS_{éch}.

grp 1

• adiabatique : Q = 0 ΔS = S_{uni} + S_{éch} = S_{uni} - $\frac{Q}{T_{\text{font}}}$

Merci de prendre une feuille par exercice...

• adiabatique réversible : S_{uni} = 0, Q = 0 ⇒ ΔS = 0

• isochore : ΔS = S_{uni} + S_{éch}

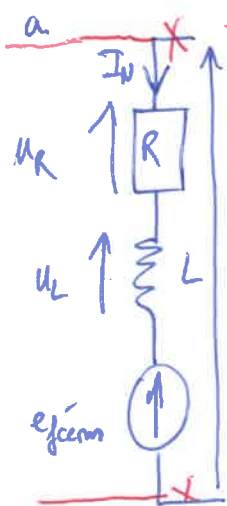
δS_{éch} = $\frac{\delta Q}{T}$

1^{er} pp dU = δW + δQ
avec δW = -P_{ext} dV = 0 pour l'isochore
et dU = C_v dT

• isobare réversible : ΔS = S_{éch}

dS = $\frac{\delta Q}{T} = \frac{dH}{T} = \frac{C_p dT}{T}$

TD17: Exercice 1:



un moteur et l'accepteur ; il y a un générateur à gauche

$U_N = RI_N + L \frac{dI_N}{dt} + e_{fccm}$

$e_{fccm} = \Phi_0 \omega_N$

en régime permanent ⇒ I_N = cste U_N = RI_N + e_{fccm}

$e_{fccm} = U_N - RI_N = 12 - 0,4 \times 2,5 = 11V$ ✓

$\Phi_0 = \frac{e_{fccm}}{\omega_N} = \frac{11}{100 \times 2\pi} \approx 0,017 \text{ V.s ou Wb.}$

$C = \Phi_0 I_N = 0,017 \times 2,5 = 0,0425 \text{ N.m}$ ✓

$P_a = U_N \times I_N = 30W$ ✓ $P_a = C\omega_N = 0,0425 \times 100 \times 2\pi = 26,7W$

$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{26,7}{30} = 0,89$ ✓

T.D. 16: ET AD 2 Groupe 3

$$\begin{aligned} * PV^{\gamma} = cte &\Leftrightarrow \frac{MR_T}{V} V^{\gamma} = cte \\ &\Leftrightarrow T V^{\gamma-1} = cte \\ &\Rightarrow \underline{x = \gamma - 1} \end{aligned}$$

on cherche x tel que
 $TV^x = cte$

$$\begin{aligned} * PV^{\gamma} = cte &\Leftrightarrow P \left(\frac{MR_T}{P} \right)^{\gamma} = cte \\ &\Leftrightarrow P^{1-\gamma} T^{\gamma} = cte \\ &\Rightarrow \underline{x = 1 - \gamma / \gamma} \end{aligned}$$

on cherche x tel que
 $PT^x = cte$

$$\begin{aligned} * PV^{\gamma} = cte &\Leftrightarrow P \left(\frac{MR_T}{P} \right)^{\gamma} = P^{1-\gamma} T^{\gamma} = cte \\ &\Leftrightarrow P T^{\gamma/(1-\gamma)} = cte \\ &\Rightarrow \underline{x = \frac{\gamma}{1-\gamma}} \end{aligned}$$

~~$x = \frac{\gamma}{1-\gamma}$~~ $x = \frac{1-\gamma}{\gamma}$

on cherche x tel que
 $P^x T = cte$

$$\begin{aligned} * PV^{\gamma} = cte &\Leftrightarrow P \left(\frac{MR_T}{P} \right)^{\gamma} = cte \\ &\Leftrightarrow P^{1-\gamma} T^{\gamma} = cte \\ &\Leftrightarrow P^{1-\gamma/\gamma} T = cte \\ &\Rightarrow \underline{x = \frac{1-\gamma}{\gamma}} \end{aligned}$$

on cherche x tel que

$$\begin{aligned} P^x T^{\gamma} &= cte \\ x &= 1 - \gamma \end{aligned}$$

↳ si vous ne faites pas un effort pour rédiger ou vos réponses n'ont aucun sens...

Groupe 6 TD 16 A03: à exprimer
 $T_{\text{en K}}$ $P_i = 1 \text{ bar}$ $T_i = 120^\circ \text{C}$
 1 mol vapeur d'eau $V = \text{const}$

a) le système (vapeur d'eau) est en contact avec un thermostat de
 température $T_{\text{th}} = 200^\circ \text{C}$, donc la température du système va augmenter
 jusqu'à atteindre T_{th}
 Ainsi, $T_f = T_{\text{th}} = 200^\circ \text{C}$ ✓

b) l'échauffement de la vapeur d'eau, assimilée à un gaz parfait est effectué à
 volume constant $\rightarrow P_f = \frac{T_f \times P_i}{T_i}$) plus efficace

donc $V_i = V_f = V$ or $V_i = \frac{nRT_i}{P}$ AN: $V_i = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot (120 + 273)}{1}$

$= 3,3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

ainsi, comme le volume est constant,

$P_f V = nRT_f \Leftrightarrow P_f = \frac{nRT_f}{V}$

AN: $P_f = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot (200 + 273)}{3,3 \times 10^{-3}} \approx 1,2 \text{ bar}$
1 bar

c) 1^{er} principe
 $\Delta U + \Delta E_c = W + Q$

or $\Delta E_c = 0$

donc $\Delta U = Q$ ✓

et $W = 0$

2^e principe
 $\Delta S = S_{\text{créée}} + S_{\text{échangée}}$

$S_{\text{échangée}} = \frac{Q}{T_{\text{ext}}} = \frac{C_V \Delta T}{T_{\text{ext}}} = \frac{C_V \Delta T}{T_{\text{th}}}$

$C_V = \frac{nR}{\gamma - 1}$ en $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

d) la réaction étant isochore, $Q = nC_V \Delta T = \Delta U$ $C_{V,m} = \frac{R}{\gamma - 1}$ en $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

$= n \cdot \frac{R}{\gamma - 1} (T_f - T_i)$

$= 1 \cdot \frac{8,31}{1,3 - 1} (200 - 120)$

$= 2,2 \times 10^3 \text{ J} = \underline{2,2 \text{ kJ}}$

et $S_{\text{échangée}} = \frac{Q}{T_{\text{ext}}} = \frac{2,2 \times 10^3}{200 + 273} = \underline{11 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}} = 4, \text{ ~~68~~ } \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

à exprimer en K

e) par définition des identités

thermodynamiques:

$$dU = -p dV + T dS = C_v dT \quad (\text{transformation isochore}) //$$

$$\text{ainsi, } T dS = C_v dT + p dV //$$

$$\text{on retrouve alors: } dS = \frac{C_v dT}{T} + \frac{p dV}{T} //$$

$$\text{et } \Delta S = \int_{T_i}^{T_h} \frac{C_v}{T} dT + \frac{p}{T} dV \quad \text{or la transformation étant isochore, } dV=0 //$$

$$\begin{aligned} \text{ainsi, } \Delta S &= C_v \int_{T_i}^{T_h} \frac{dT}{T} // \\ &= C_v \ln\left(\frac{T_h}{T_i}\right) = \frac{nR}{\gamma-1} \ln\left(\frac{T_h}{T_i}\right) // \end{aligned}$$

$$\text{AN: } \Delta S = \frac{1 \cdot 8,31}{1,3-1} \ln\left(\frac{200}{100}\right) = 19 \text{ J.K}^{-1} \quad 5,13 \text{ J.K}^{-1}$$

f) D'après le second principe de la thermodynamique:

$$\Delta S = S_{\text{créé}} + S_{\text{échangée}} //$$

$$\Leftrightarrow S_{\text{créé}} = \Delta S - S_{\text{échangée}} //$$

$$\begin{aligned} \text{AN: } S_{\text{créé}} &= 19 - 11 = 8 \text{ J.K}^{-1} \\ &= 5,13 - 4,68 = 0,45 \text{ J.K}^{-1} \end{aligned}$$

$S_{\text{créé}} > 0$ modélise une transformation irréversible.