26/09/18 Thermodynamique TSI2, Lycée Jules Ferry

Nom :

Interrogation de cours

1) Donner l'expression des deux principes de la thermodynamique pour une transformation élémentaire. On définira toutes les notations utilisées. Retrouver alors la variation d'énergie interne ou d'entropie entre deux états d'équilibres A et B.

Premier principe : $dU + dE_c = \delta W + \delta Q$

avec :
- dU *: variation élémentaire d'énergie interne en J.*
- dE_c *: variation élémentaire d'énergie cinétique macroscopique en J.*
- δW *: travail élémentaire reçu par le système de l'extérieur en J.*
- δQ *: transfert thermique élémentaire reçu par le système de l'extérieur en J.*

Deuxième principe : $dS = \delta S_{ech} + \delta S_{créé}$

avec :
- dS *: variation élémentaire d'entropie en* $J.K^{-1}$.
- δS_{ech} *: entropie élémentaire échangée en* $J.K^{-1}$
- $\delta S_{créé}$ *: entropie élémentaire créée en* $J.K^{-1}$

Entre A et B : $\Delta U + \Delta E_c = W + Q$ et $\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$

2) Enoncer au moins une des lois de Laplace. Pour quel type de transformation peut-on les utiliser ? En redémontrer au moins une.

$$PV^{\gamma} = cte \quad ou \quad T^{\gamma}P^{1-\gamma} = cte \quad ou \quad TV^{\gamma-1} = cte$$

Lors d'une transformation isentropique d'un GP

D'après la première identité thermodynamique :

$$dU = TdS - PdV \quad \Rightarrow \quad C_V\frac{dT}{T} + \frac{P}{T}dV = C_V\frac{dT}{T} + nR\frac{dV}{V} = C_V\left(\frac{dT}{T} + (\gamma-1)\frac{dV}{V}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \int_{T_1}^{T_2}\frac{dT}{T} = -(\gamma-1)\int_{V_1}^{V_2}\frac{dV}{V} \quad \Rightarrow \quad \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) = -(\gamma-1)\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \quad \Rightarrow \quad \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1} = 0$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1}\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{T_2}{T_1}\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1} = 1 \quad \Rightarrow \quad T_2V_2^{\gamma-1} = T_1V_1^{\gamma-1}$$

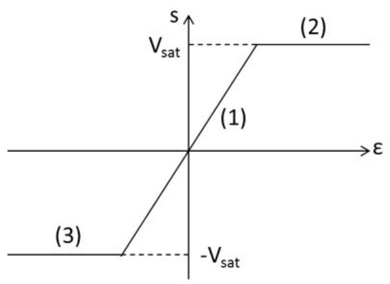
3) Quelle(s) affirmation(s) est(ont) juste(s) ?

A	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \frac{dH}{dT}$	<u>**C**</u>	Pour une phase condensée, on a : $dH \approx dU = CdT$
<u>**B**</u>	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$	D	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_V$

4) Donner la fonction de transfert régissant le comportement d'un ALI en régime linéaire. On donnera des ordres de grandeur du gain différentiel statique et du temps de réponse d'un ALI en régime linéaire.

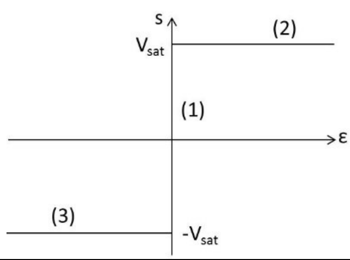
$$\boxed{\underline{A}(j\omega) = \frac{\underline{s}(j\omega)}{\underline{\varepsilon}(j\omega)} = \frac{A_{vd}}{1 + j\tau\omega} \quad avec \quad \begin{cases} A_{vd} \approx 2.10^5 \\ \tau \approx 5.10^{-2}\,s \end{cases}}$$

5) Tracer la caractéristique de l'ALI. Comment est-elle modifiée si on fait l'hypothèse d'un ALI idéal ? On justifiera son tracé.



plage de linéarité (1)
zones de saturation (2) (3)

Le modèle de l'ALI idéal :
- Fonction de transfert en régime linéaire $\boxed{\underline{A} = A_{vd} \to \infty}$
- Egalité des tensions d'entrée en régime linéaire $\boxed{v_+ = v_-}$



Réponses au QCM du cours										
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Réponse(s)	a, d	b, c	b, d	a, c	b, c	a, c	b, c	d	b, c	a, d

Nom :

Interrogation de cours

1) Donner l'expression des deux principes de la thermodynamique pour une transformation élémentaire. On définira toutes les notations utilisées. Retrouver alors la variation d'énergie interne ou d'entropie entre deux états d'équilibres A et B.
2) Enoncer au moins une des lois de Laplace. Pour quel type de transformation peut-on les utiliser ? En redémontrer au moins une.

3) Quelle(s) affirmation(s) est(ont) juste(s) ?

A	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \frac{dH}{dT}$	**<u>C</u>**	Pour une phase condensée, on a : $dH \approx dU = CdT$
<u>B</u>	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$	D	La capacité thermique à pression constante est définie par : $C_P = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_V$

4) Donner la fonction de transfert régissant le comportement d'un ALI en régime linéaire. On donnera des ordres de grandeur du gain différentiel statique et du temps de réponse d'un ALI en régime linéaire.

5) Tracer la caractéristique de l'ALI. Comment est-elle modifiée si on fait l'hypothèse d'un ALI idéal ? On justifiera son tracé.