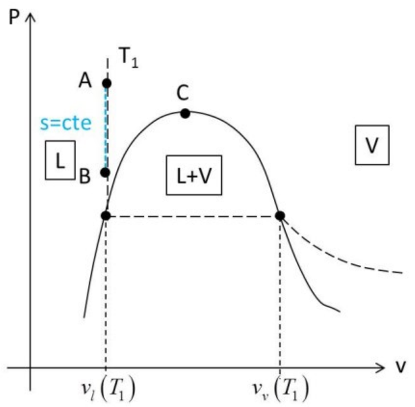
Nom :

Interrogation de cours

1) Quelle(s) écriture(s) de la règle des moments est(sont) juste(s) ?

A	$s(T_c,x) = s_1(T_c) + x\big(s_2(T_c) - s_1(T_c)\big)$	C	$\mathrm{x} = \dfrac{s(T_c,x) - s_1(T_c)}{s_2(T_c) - s_1(T_c)}$
B	$s(T_c,x) = h_2(T_c) + x\big(\Delta s_{12}(T_c)\big)$	D	$s(T_c,x) = s_1(T_c) + x\left(\dfrac{l_{12}(T_c)}{T_c}\right)$

2) Sur un diagramme de Clapeyron, retrouver les équations des courbes isentropiques et isenthalpes dans la limite du gaz parfait et dans la limite du liquide incompressible et indilatable.

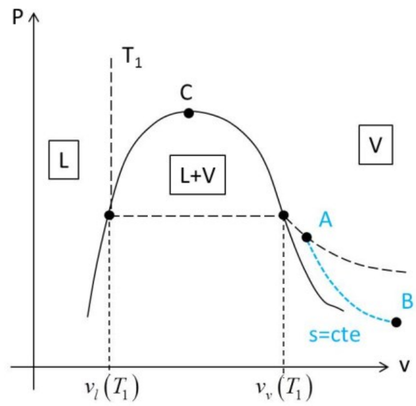


- Phase liquide (de A à B) :

Liquide de capacité thermique massique, c, alors :

$$ds = c\frac{dT}{T} \quad \Rightarrow \quad \Delta s = \int_{T_A}^{T_B} c\frac{dT}{T} = c\ln\left(\frac{T_B}{T_A}\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad T_B = T_A = T_1$$

Une transformation isentropique est donc aussi isotherme, ce qui donne une droite verticale.

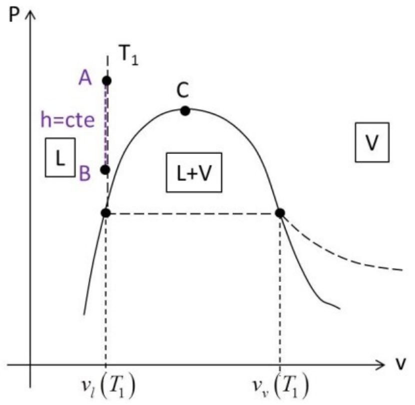


- Phase vapeur (de A à B) :

Le gaz parfait obéit à la loi de Laplace tout au long de la transformation :

$$P_A v_A^\gamma = P_B v_B^\gamma \quad ou \quad Pv^\gamma = cte \quad \Rightarrow \quad P = \frac{cte}{v^\gamma}$$

La courbe représentative de cette transformation est donc une hyperbole de pente supérieure (en valeur absolue) à celle d'une isotherme.

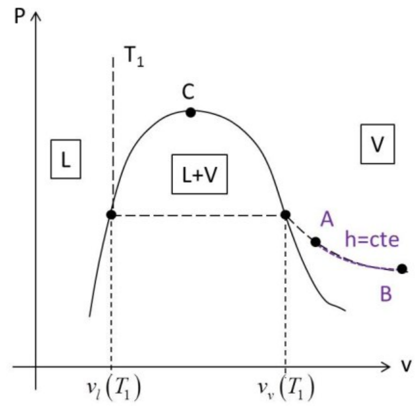


- Phase liquide (de A à B) :

Liquide de capacité thermique massique, c, alors :

$$dh = cdT \quad \Rightarrow \quad \Delta h = \int_{T_A}^{T_B} cdT = c\left(T_B - T_A\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad T_B = T_A = T_1$$

Une transformation isenthalpe est donc aussi isotherme, ce qui donne une droite verticale.



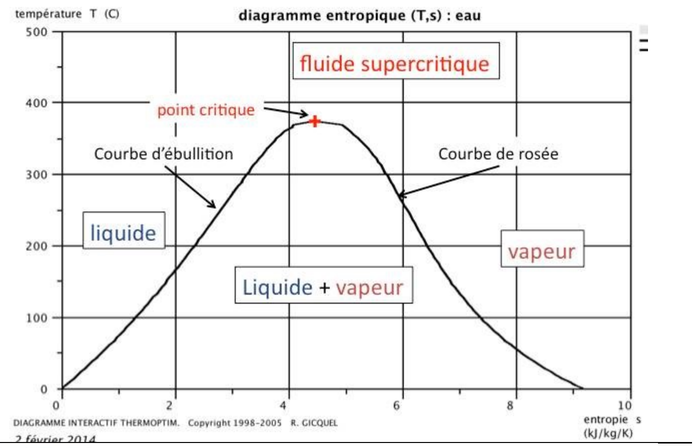
- Phase vapeur (de A à B) :

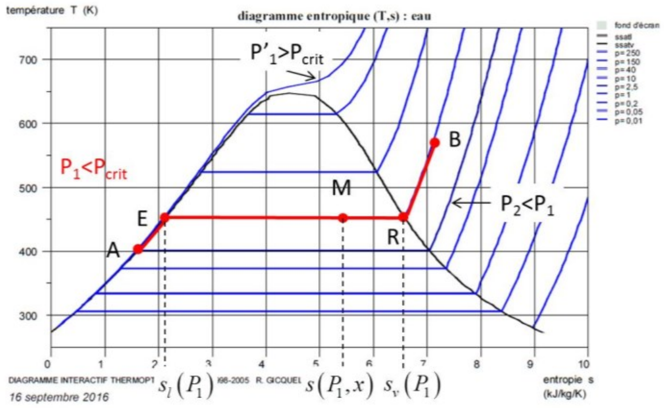
Gaz parfait de capacité thermique massique à pression constante, c_P, alors :

$$dh = c_P dT \quad \Rightarrow \quad \Delta h = c_P \Delta T = 0 \quad \Rightarrow \quad T_B = T_A = T_1$$

Une transformation isenthalpe est donc aussi isotherme, ce qui donne une hyperbole.

3) Représenter un diagramme entropique (T,s) avec différentes isobares et nommer les courbes qui s'y trouvent. Retrouver les équations des courbes isobares dans la limite du gaz parfait et dans la limite du liquide incompressible et indilatable.



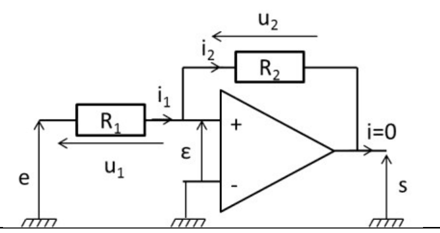


Phase liquide incompressible et indilatable : $dS = C\dfrac{dT}{T}$ *donc l'isobare sera représentée par une courbe exponentielle.*

Gaz parfait : $dS = C_P\dfrac{dT}{T}$ *donc l'isobare sera représentée par une courbe exponentielle.*

Système diphasé : changement d'état se fait à température constante sous pression constante = palier horizontal.

4) On raisonne sur le circuit suivant comparateur non inverseur. En supposant l'ALI idéal en régime saturé, trouver les deux tensions de seuil du cycle d'hystérésis du comparateur non inverseur. Tracer alors son cycle d'hystérésis.



Loi des nœuds à l'entrée non-inverseuse : $i_1 = i_2 + i_+ = i_2$

Loi d'Ohm :

$$i_1 = \frac{u_1}{R_1} = \frac{e - v_+}{R_1} \quad et \quad i_2 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{v_+ - s}{R_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{e-v_+}{R_1} = \frac{v_+ - s}{R_2} \quad \Rightarrow \quad v_+ = \frac{R_1}{R_1+R_2}s + \frac{R_2}{R_1+R_2}e$$

Loi des nœuds à l'entrée non-inverseuse : $i_1 = i_2 + i_+ = i_2$

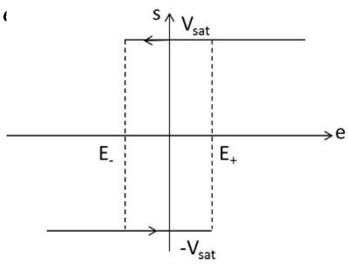
Loi d'Ohm :

$$i_1 = \frac{u_1}{R_1} = \frac{e - v_+}{R_1} \quad et \quad i_2 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{v_+ - s}{R_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{e-v_+}{R_1} = \frac{v_+ - s}{R_2} \quad \Rightarrow \quad v_+ = \frac{R_1}{R_1+R_2}s + \frac{R_2}{R_1+R_2}e$$

Reprenons le montage du comparateur non inverseur en supposant l'ALI idéal en régime saturé, on a les équations suivantes :

$$v_- = 0 \quad \Rightarrow \quad \varepsilon = v_+ - v_- = \frac{R_1}{R_1+R_2}s + \frac{R_2}{R_1+R_2}e \quad \Rightarrow \quad \varepsilon \begin{cases} > 0 \quad \Rightarrow \quad e > -\dfrac{R_1}{R_2}V_{sat} = E_- \\ < 0 \quad \Rightarrow \quad e < \dfrac{R_1}{R_2}V_{sat} = E_+ \end{cases}$$

On obtient ainsi les valeurs seuils pour la tension d'entrée e.



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

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

Nom :

Interrogation de cours

1) Quelle(s) écriture(s) de la règle des moments est(sont) juste(s) ?

A	$s(T_c,x) = s_1(T_c) + x\big(s_2(T_c) - s_1(T_c)\big)$	C	$\mathrm{x} = \dfrac{s(T_c,x) - s_1(T_c)}{s_2(T_c) - s_1(T_c)}$
B	$s(T_c,x) = h_2(T_c) + x\big(\Delta s_{12}(T_c)\big)$	D	$s(T_c,x) = s_1(T_c) + x\left(\dfrac{l_{12}(T_c)}{T_c}\right)$

2) Sur un diagramme de Clapeyron, retrouver les équations des courbes isentropiques et isenthalpes dans la limite du gaz parfait et dans la limite du liquide incompressible et indilatable.

3) Représenter un diagramme entropique (T,s) avec différentes isobares et nommer les courbes qui s'y trouvent. Retrouver les équations des courbes isobares dans la limite du gaz parfait et dans la limite du liquide incompressible et indilatable.

4) On raisonne sur le circuit suivant comparateur non inverseur. En supposant l'ALI idéal en régime saturé, trouver les deux tensions de seuil du cycle d'hystérésis du comparateur non inverseur. Tracer alors son cycle d'hystérésis.