Nom :

Interrogation de cours

1) Donner l'expression des deux principes de la thermodynamique pour une transformation élémentaire. On définira toutes les notations utilisées. Quelles sont alors les expressions des deux principes au niveau macroscopique ?
Premier principe : $dU + dE_c = \delta W + \delta Q$ *Premier principe :* $\Delta U + \Delta E_c = W + Q$ *Second principe :* $dS = \delta S_{ech} + \delta S_{créé}$ *Second principe :* $\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$ *Il faut intégrer les expressions entre les états A et B. (2,5 pt)*
2) Définir la fonction d'état, enthalpie. On définira toutes les notations utilisées. Que peut-on dire de l'enthalpie d'un gaz parfait ? Sous quelle forme peut-on alors exprimer la variation élémentaire de son enthalpie ?
$H = U + PV$ *L'enthalpie d'un gaz parfait ne dépend que de la température. Ainsi :* $dH = C_P dT$
3) Donner les deux identités thermodynamiques et les redémontrer. Définir la pression et la température thermodynamiques.
$dU = TdS - PdV$ $dH = TdS + VdP$ *Soit une transformation d'un système fermé n'occasionnant aucune variation d'énergie cinétique, et au cours de laquelle le seul travail mis en jeu est celui des forces de pression. D'après le premier principe et le deuxième principe :* $dU = \delta W + \delta Q$ *et* $dS = \delta S_{ech} + \delta S_{créé}$ *Cette transformation a lieu entre deux états d'équilibres et on suppose qu'il existe un chemin réversible, alors on peut écrire :* $\delta W = -PdV \quad \delta S_{ech} = \frac{\delta Q}{T}$ *et* $\delta S_{créé} = 0$ *Ce qui nous donne :* $dU = -PdV + T\delta S_{ech} = -PdV + TdS$ $T = \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V$ *et* $P = -\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S$
4) 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 $dU = TdS - PdV \quad \Rightarrow \quad C_V \frac{dT}{T} + \frac{P}{T}dV = C_V \frac{dT}{T} + nR\frac{dV}{V} = C_V\left(\frac{dT}{T} + (\gamma-1)\frac{dV}{V}\right) = 0$ $\Rightarrow \quad \ln(T) + (\gamma-1)\ln(V) = \ln\left(TV^{\gamma-1}\right) = cte \quad \Rightarrow \quad TV^{\gamma-1} = cte$