

T1 : SYSTEMES THERMODYNAMIQUES A L'EQUILIBRE

Système thermodynamique

Description d'un système thermodynamique gazeux

Description d'un système thermodynamique liquide et solide

Description d'un système thermodynamique diphasé

Energie interne

T2 : PREMIER PRINCIPE

Transformation d'un système

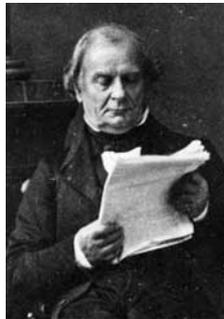
- définitions et représentations des différentes transformations dans le diagramme de Watt/Clapeyron :
infiniment lente, transformation mécaniquement et thermiquement réversible, transformation à un paramètre fixé (monobare, monotherme, isobare, isotherme, isochore), transformation adiabatique

Bilan d'énergie

- énoncé du premier principe : $\Delta U + \Delta E_{C_{macro}} = W + Q$
- modes de transfert d'énergie : travail des forces, cas particulier du travail des forces de pression, et transfert thermique
- exemples d'application du 1^{er} principe

Enthalpie et variation d'enthalpie

- intérêt de l'enthalpie : exemple d'une transfo monobare avec équilibre mécanique à l'EI et EF
- enthalpie et capacité thermique à pression constante : définition, intérêt
- énoncé du premier principe appliqué à une transformation monobare avec équilibre mécanique à l'état initial et l'état final ou une transformation isobare : $\Delta H + \Delta E_C = W_{autres} + Q$
- cas d'un GP : $H(T)$, expressions de ΔH , C_p , lien entre C_p et C_v (relation de Mayer), expression C_p et C_v en fonction de γ , lois de Laplace lors d'une transformations adiabatique et infiniment lente
- cas d'une PCII (phase condensée incompressible et indilatable) : $H \approx U$, expression de $\Delta H \approx \Delta U$ (dans le cas où C est supposée constante)



Emile Clapeyron

(ingénieur physicien français 1799-1864)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.3. Premier principe. Bilans d'énergie	
Premier principe de la thermodynamique.	Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail et transfert thermique. Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états voisins. Exploiter l'extensivité de l'énergie interne. Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne du statut des termes d'échange. Calculer le transfert thermique sur un chemin donné connaissant le travail et la variation de l'énergie interne.
Enthalpie d'un système. Capacité thermique à pression constante dans le cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible et indilatable.	Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final. Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne. Justifier que l'enthalpie H_m d'une phase condensée peu compressible et peu dilatable peut être considérée comme une fonction de l'unique variable T . Citer l'ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.
Enthalpie associée à une transition de phase : enthalpie de fusion, enthalpie de vaporisation, enthalpie de sublimation.	Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases. Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion, etc.).