

Chapitre 26 – Introduction à la thermodynamique

- ▷ Savoir définir un système, le milieu extérieur, la frontière. Système fermé, isolé, ouvert.
- ▷ Savoir définir les différentes échelles d'étude (microscopique, macroscopique et mésoscopique)
- ▷ Savoir définir une variable d'état et connaître les principales (P , T , V et n) ainsi que leurs unités SI.
- ▷ Savoir définir une variable extensive ou intensive, règles de calcul.
- ▷ Savoir que l'état macroscopique du système peut être connu grâce aux variables d'état.
- ▷ Savoir ce qu'est une équation et une fonction d'état.
- ▷ Savoir définir un système **thermoélastique** (système ne nécessitant pour être décrit que les variables P , T , V et n).
- ▷ Savoir définir l'équilibre thermodynamique, correspondant à la donnée **conjointe** de
 - ▷ l'équilibre mécanique, qui implique l'égalité des pressions (interne et externe au système) au niveau d'une paroi mobile ;
 - ▷ l'équilibre thermique, qui implique l'égalité des températures (interne et externe au système) au niveau d'une paroi diathermane.
- ▷ Dans le cas d'un système constitué de particules ponctuelles en interaction, savoir décomposer l'énergie mécanique en sa partie « microscopique » et sa partie « macroscopique ».
- ▷ Définition de l'énergie interne. Définition de l'enthalpie $H = U + P V$.
- ▷ Grandeurs massiques (notées en minuscules : x) et grandeurs molaires (notées en majuscule avec indice : X_m) associées à une grandeur extensive X .
- ▷ Capacité thermique à volume constant C_V et capacité thermique à pression constante C_P . Grandeurs intensives associées.
- ▷ Étude des gaz.
 - ▷ Savoir décrire le modèle du gaz parfait (GP), définition du GP monoatomique (GPM) et diatomique (GPD).
 - ▷ Pour un GPM, savoir définir T et exprimer U en fonction de T et C_V (la pression cinétique est hors programme).
 - ▷ Savoir trouver rapidement quelques ordres de grandeur (densité particulaire, volume molaire, distance interparticulaire, etc.).
 - ▷ Savoir et savoir montrer qu'un GPM vérifie la première loi de Joule et la seconde loi de Joule.
 - ▷ Utiliser le fait que pour un GP quelconque, si C_V et C_P sont indépendantes de la température on a

$$\Delta U = C_V \Delta T \quad \text{et} \quad \Delta H = C_P \Delta H \quad (1)$$

- ▷ Connaître les valeurs de C_V et C_P pour un GPM et GPD.
- ▷ Coefficient adiabatique γ . Loi de Mayer. Valeurs de γ pour un GPM et GPD.
- ▷ Savoir que le GP est un modèle « basse pression » de gaz réel. Diagrammes d'Amagat.
- ▷ Modèle du gaz de van der Waals à partir de l'équation d'état *fournie*. Interprétation qualitative des termes.
- ▷ Étude des phases condensées.
 - ▷ Modèle de la phase condensée incompressible et indilatable (PC2I) : $V = \text{cte}$.
 - ▷ Savoir que pour une PC2I U ne dépend que de T ; savoir que si C_V est indépendante de T on a

$$\Delta U = C_V \Delta T \quad (2)$$

- ▷ Savoir que pour une phase condensée réelle, U est une fonction de T et V (on admet l'existence d'une équation d'état). Savoir que pour une phase condensée $\Delta U \simeq \Delta H$.
- ▷ Savoir définir les coefficients thermoélastiques α et χ_T . Savoir les déterminer pour un GP.

Chapitre 27 – Corps pur diphasé

- ▷ Connaître les noms des transitions de phase entre les trois états de la matière liquide, solide et gaz.
- ▷ Savoir tracer qualitativement le diagramme (P , T) d'un corps pur. Car particulier de l'eau. Point triple, point critique.
- ▷ Connaître la définition de la pression de vapeur saturante à une température donnée T .
- ▷ Savoir qu'en présence d'une atmosphère il faut prendre en compte la *pression partielle* du corps pur.
- ▷ Savoir tracer qualitativement le diagramme de Clapeyron d'un corps pur pour l'équilibre liquide-vapeur. Courbe de saturation, qui est la réunion de la courbe de rosée et de la courbe d'ébullition.
- ▷ Isothermes d'Andrews. Savoir déterminer l'état d'un corps pur subissant une transformation isotherme.
- ▷ Connaître et savoir démontrer la règle (ou le théorème, ou la loi) des moments dans un diagramme de Clapeyron. Savoir l'utiliser pour déterminer la composition d'un mélange diphasé, en raisonnant par hypothèse sur la composition du système à l'équilibre.