

⇒ **Semaine 29 : du 2 au 6 juin**

Thermodynamique

• Description macroscopique d'un système à l'équilibre

- Notion de système thermodynamique (ouvert, fermé, isolé ou non) et échelles d'étude (microscopique, mésoscopique, macroscopique).
- Caractère extensif ou intensif des grandeurs; construction de grandeurs intensives (massiques, molaires, volumiques).
- Notion d'équilibre thermodynamique, variables d'état.
- Fonctions d'état : cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible et indilatable. Observation des limites du modèle gaz parfait à partir des isothermes dans le diagramme d'Amagat d'un gaz réel.
- Énergie interne d'un gaz parfait, d'une phase condensée; capacité thermique à volume constant pour ces 2 cas.
- Corps pur diphasé en équilibre :
 - * Diagramme de phases (p, T), point triple, point critique.
 - * Diagramme de Clapeyron (p, v) pour l'équilibre liquide-vapeur; titre en liquide/vapeur, composition d'un mélange diphasé, théorème des moments.
 - * Problématique du stockage des fluides (importance du point critique).

— Questions de cours uniquement – TD non fait —

• Énergie échangée par un système au cours d'une transformation

- Différents types de transformations (vocabulaire) : isochore, isobare, monobare, isotherme, quasi-statique.
- Travail des forces de pression, notion de pression extérieure; notion de réversibilité mécanique; diagramme de Watt et de Clapeyron, interprétation graphique du travail des forces de pression.
- Échange d'énergie par transfert thermique
 - * Caractère adiabatique, diatherme d'une paroi; notion de thermostat, transformation monotherme.
 - * Les 3 modes de transfert thermique (conduction, convection, rayonnement).
 - * Flux thermique, résistance thermique, conductivité thermique. Analogie entre grandeurs thermiques et grandeurs électriques, lois d'association des résistances thermiques.
 - * Échanges conducto-convectifs : loi de Newton, couche limite, lien entre épaisseur de la couche limite et coefficient de transfert conducto-convectif.

• Bilans d'énergie, premier principe

- Énergie interne, énergie totale, premier principe pour un système fermé.
- Enthalpie; capacité thermique à pression constante; application à une transformation monobare entre 2 états d'équilibre mécanique; expression de l'enthalpie pour un gaz parfait et une phase condensée; enthalpie mise en jeu lors d'un changement de phase.
- Application à 2 détente particulières : détente de Joule Gay-Lussac et détente Joule Kelvin.
- Propriétés particulières du gaz parfait : définition du coefficient γ , relations de Mayer, relations de Laplace (démontrée).
- Applications à la calorimétrie (méthode électrique et méthode des mélanges).