

⇒ **Semaine 29 : du 3 au 7 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  $\gamma$ , relations de Mayer, relations de Laplace (démontrée).
  - ~~Applications à la calorimétrie (méthode électrique et méthode des mélanges).~~

### Électrocinétique

#### • TP-cours : Instrumentation électrique

- Utilisation des multimètres : mesure de la valeur moyenne et de la valeur efficace vraie. Différence entre DC, AC et AC-DC, caractère RMS ou non, bande passante, résistance d'entrée.
- Principe du tracé de la caractéristiques d'un dipôle : montages « courte » et « longue dérivation ».
- Mesures d'impédances par diviseur de tension mise en œuvre sur : la résistance de sortie d'un GBE, la capacité d'un condensateur, l'inductance et la résistance interne d'une bobine résistive.
- Résolution des problèmes de masse par 3 solutions différentes : calcul de la différence entre 2 voies à l'oscilloscope, utilisation d'un transformateur d'isolement, utilisation d'une interface avec entrées différentielles.