

⇒ **Semaine 29 : du 1^{er} au 5 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).

• **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).

— Questions de cours uniquement – TD non fait —

• **Second principe de la thermodynamique**

- Nécessité d'un principe d'évolution, énoncé du second principe de la thermodynamique, entropie échangée, entropie créée.
- Entropie du gaz parfait (expression admise); démonstration des lois de Laplace à partir de l'expression de l'entropie.
- Entropie d'une phase condensée (expression admise); variation de l'entropie d'un thermostat.
- Entropie de changement de phase, lien avec l'enthalpie de changement de phase.
- Troisième principe de la thermodynamique.

Chimie (concerne uniquement les trinômes 7, 11 et 14)• **Structure des entités chimiques**

- Rappels sur la structure de l'atome; notion d'élément chimique; isotope.
- Configuration électronique d'un atome et d'un ion monoatomique : règles de remplissage des orbitales atomiques, électrons de cœur et de valence, interprétation des exceptions (dont la liste n'est pas à connaître).
- Classification périodique des éléments : principe de construction, étude par blocs et par famille

- Électronégativité : définition, évolution au sein de la classification.
- Schéma de Lewis d'un atome ou d'un ion monoatomique.
- Liaison covalente, règle du duet, de l'octet, hypervalence; formule de Lewis d'une molécule ou d'un ion polyatomique.
- Théorie VSEPR : principe, polyèdre de coordination, géométrie d'une molécule, facteurs d'influence des angles valenciel (présence de doublets non liants, présence de liaison multiple, différence d'électronégativité).
- Propriétés des liaisons covalentes : longueur et énergie de liaison, polarisation, moment dipolaire d'une molécule, lien avec sa géométrie.