

⇒ **Semaine 28 : du 25 au 29 mai**

### 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.

*Questions de cours uniquement – TD non fait*

- 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.

*Questions de cours uniquement – TD non fait*

#### • 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 (non démontrée – cf. 2<sup>e</sup> principe).~~
- ~~Applications à la calorimétrie.~~

### Formation expérimentale

#### • TP-cours : Instrumentation électrique

- Mesures d'impédances par diviseur de tension mise en œuvre sur : la résistance de sortie d'un GBF, 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.

---

### 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.

*Questions de cours uniquement – TD non fait*

- 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 valenciels (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.