

# Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 28 du 27 mai 2024 au 31 mai 2024 :

## Thermodynamique :

- **Système thermodynamique monophasé à l'équilibre**
  - Echelles microscopique et macroscopique : Les états de la matière, les échelles.
  - Vitesse quadratique moyenne, lien avec la température cinétique.
  - Système thermodynamique et variables d'état : Notion de système, variables d'état d'un système.
  - Equilibre thermodynamique : Notion d'équilibre, exemple.
  - Exemples d'équations d'état : Définition, équation d'état du gaz parfait (exemples de calculs, validité du modèle...).
  - Energie interne et capacité thermique à volume constant : Définition, capacité thermique à volume constant, cas du gaz parfait, cas d'une phase condensée.
- **Corps pur diphasé à l'équilibre**
  - Généralités : Définitions, transitions de phase
  - Diagrammes dans le cas général : Etude de la surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron : étude du domaine « liquide-vapeur ».
  - Diagrammes dans le cas de l'eau : Surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron, diagramme  $P_{VS} = f(T)$ .
  - Chaleurs latentes de changement de phase : Définition et propriétés, énergie massique de changement d'état (chaleur latente), capacité thermique d'un corps, la calorimétrie (applications et exemples de calculs).
  - Caractéristiques d'un système diphasé liquide-vapeur : Titre massique - théorème des moments, conséquences sur les fonctions d'état.
  - Problématique du stockage des fluides
- **Transformation thermodynamique subie par un système : définitions**
  - Transformations subies par un système : différentes transformations (vocabulaire), premier type de classification (vocabulaire), notion de quasi-staticité, d'irréversibilité et de réversibilité.
  - Echange d'énergie d'un système au cours d'une transformation par transfert thermique : transfert thermique, transformation adiabatique, notion de source thermique « idéale ».
  - Echange d'énergie d'un système au cours d'une transformation par travail : le travail, travail des forces de pression (au cours d'une transfo mécaniquement réversible ou non, cas de l'intégration), exemples.
- **Premier principe de la thermodynamique**
  - Le 1<sup>er</sup> principe : notion d'énergie totale, énoncé pour un système fermé, utilisation pratique du 1<sup>er</sup> principe, principe d'équivalence, applications à des transformations subies par le gaz parfait.
  - La fonction enthalpie : définition, capacité thermique à pression constante, transformation monobare subie par un fluide quelconque, cas du gaz parfait, cas d'une phase condensée, enthalpie associée à une transition de phase (cas du système liquide –vapeur).
  - Application aux détentes : détente de Joule Gay-Lussac, détente de Joule Thomson évoquée - le 1<sup>er</sup> principe pour un système en écoulement n'étant plus au programme-).
  - Applications du 1<sup>er</sup> principe aux gaz parfaits : définition de  $\gamma$ , relations de Mayer, relation de Laplace (démonstration faite, mais non exigible).