Thermodynamique | Chapitre 3 | Plan de cours

θ3 · Premier principe de la thermodynamique

I - Premier principe

I.1 - Énoncé
I.2 - Écriture courante du premier principe

II - Application du premier principe

II.1 - Retour sur les exemples du chapitre θ2
a) Transformation isochore
b) Compression brutale
c) Compression lente
II.2 - Détente de Joule-Gay-Lussac
II.3 - Échauffement par effet Joule
II.4 - Mélange de deux gaz parfaits
a) Mélange brutal
b) Mélange lent

III - Enthalpie

III.1 - Définition
III.2 - Capacité thermique à pression constante
III.3 - Cas du gaz parfait
III.4 - Cas du liquide idéal

IV - Transformations monobares

IV.1 - Réécriture du premier principe
IV.2 - Calorimétrie
a) Principe
b) Valeur en eau du calorimètre
c) Méthode électrique
d) Mesure d'une capacité thermique
IV.3 - Enthalpie de changement d'état
a) Définition
b) Méthode
IV.4 - Application : préparation d'un thé glacé
a) Ajout de 4 glaçons
b) Ajout de 15 glaçons

Capacités exigibles du chapitre

- ☐ **Énoncer** le premier principe de la thermodynamique (infinitésimal et macroscopique). **I.1**
- ☐ Savoir exploiter le premier principe. **II**
- ☐ **Définir** l'enthalpie à partir de l'énergie interne. **III.1**
- ☐ **Définir** la capacité thermique à pression constante. **III.2**
- ☐ **Exprimer** la forme générale de H_m et $C_{P,m}$ pour un GP : **III.3**

$$H_m(T) = \frac{\gamma \mathrm{RT}}{\gamma - 1} \quad \Rightarrow \quad C_{P,m} = \frac{\gamma \mathrm{R}}{\gamma - 1} \quad \Rightarrow \quad \Delta \mathrm{H} = C_P \, \Delta T$$

- ☐ **Exprimer** H_m et $C_{P,m}$ pour un gaz parfait monoatomique et diatomique : **III.3**

$$H_m(T) = \frac{5}{2} RT \quad \Rightarrow \quad C_{P,m} = \frac{5}{2} R \qquad \text{et} \qquad H_m(T) = \frac{7}{2} RT \quad \Rightarrow \quad C_{P,m} = \frac{7}{2} R$$

- ☐ **Démontrer** que, pour une CPII, $C_P \simeq C_V$ et donc que $H_m(T)$ est une fonction de l'unique variable T. **III.4**
- ☐ **Citer** un ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide. **III.4**
- ☐ **Énoncer** le premier principe pour une transformation monobare (ou isobare) en équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final. **IV.1**
- ☐ Savoir exploiter le premier principe pour des expériences de calorimétrie. **IV.2**
- ☐ **Définir** une enthalpie de changement d'état. **IV.3.a**
- ☐ Connaître le signe de Δh_{fus}, Δh_{vap} et Δh_{sub}. **IV.3.a**
- ☐ Savoir exploiter le premier principe pour une transformation mettant en jeu des transitions de phases. **IV.4**