

Programme de colle – Semaine 25

du 19/05/2025 au 23/05/2025

Cours :

Principes thermodynamique

- Transformations thermodynamiques subies par un système. Évolutions isochore, isotherme, isobare, monotherme, monobare, adiabatique.
- Calcul du travail des forces de pression

$$\delta W = -p_{\text{ext}}dV \quad \text{et} \quad W = - \int_{V_1}^{V_2} p_{\text{ext}}dV \quad (1)$$

Cas particulier d'une transformation isochore, monobare ou quasistatique.

- Notion de thermostat. Exemples de thermostats dans des situations pratiques.
- Premier principe de la thermodynamique pour un système au repos sous forme différentielle et intégrale :

$$dU = \delta W + \delta Q \quad \text{et} \quad \Delta U = W + Q \quad (2)$$

- Définition de l'enthalpie $H = U + pV$. Capacité thermique à pression constante pour un gaz parfait et une phase condensée incompressible et indilatable. Relation de Mayer.
- Enthalpie de changement d'état.
- Lois de Laplace pour les transformations adiabatiques quasistatiques.
- Second principe de la thermodynamique

$$\Delta S = S_{\text{éch.}} + S_{\text{créée}} \quad \text{avec} \quad S_{\text{éch.}} = \sum_i \frac{Q_i}{T_i} \quad \text{et} \quad S_{\text{créée}} \geq 0 \quad (3)$$

- Transformations réversibles
- Entropie de changement d'état, lien avec l'enthalpie de changement d'état $\Delta H = T\Delta S$.

Diagrammes potentiel-pH

- Déterminer les équations des frontières du diagramme
- Prévoir les réactions thermodynamiquement favorisées en superposant les diagrammes potentiel-pH
- Diagramme potentiel-pH de l'eau.
- Reconnaître une situation de dismutation en fonction du pH de la solution.

Machines thermiques

- Principe de fonctionnement d'un moteur à vapeur et d'une machine frigorifique.
- Analyse des transferts énergétiques pour un moteur ou un récepteur ditherme.
- Définition du rendement ou de l'efficacité de la machine. Théorème de Carnot.

Exercices :

- Exercice de thermodynamique (TD18)
- Exercices sur les diagrammes potentiel-pH (TD19)