

Programme de colle – Semaine 24

du 13/05/2024 au 17/05/2024

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 $\Delta H = T\Delta S$.

Forces centrales

- Définition d'un champ de force centrale conservatif. Conséquences : conservation du moment cinétique, loi des aires.
- Énergie potentielle effective. État lié, état de diffusion.
- Lois de Kepler.
- Expression de l'énergie mécanique pour une orbite elliptique en fonction du demi-grand axe a : $E_m = -\frac{Gmm_S}{2a}$.
- Satellite géostationnaire : localisation équatoriale et altitude.
- Vitesse de libération, vitesse de satellisation.

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.

Exercices :

- Exercice sur les forces centrales (TD17)
- Exercices de thermodynamique (pas de machines thermiques) (TD18)