MPSI | Programme de colle | Semaine du 10/03

θ3 · Transformations monobares

Cours + Exercices.

- ☐ **Définir** l'enthalpie à partir de l'énergie interne.
- ☐ **Définir** la capacité thermique à pression constante.
- ☐ **Exprimer** la forme générale de H_m et $C_{P,m}$ pour un GP :

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

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

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

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

M5 · Mouvement des particules chargées

Cours + exercices

- ☐ **Énoncer** la relation entre le champ électrique et le potentiel électrique :

$$\vec{\mathrm{E}} = -\overrightarrow{grad}(V)$$

- ☐ Connaître des ordres de grandeur du champ électrique.
- ☐ Connaître des ordres de grandeur du champ magnétique.
- ☐ Produit vectoriel : $\vec{\mathrm{c}} = \vec{\mathrm{a}} \wedge \vec{\mathrm{b}}$
  - Savoir qu'il est linéaire et qu'il anti-commute.
  - Savoir que le produit vecteur de deux vecteurs est nul ssi les vecteurs sont colinéaires.
  - Connaître la relation : $c = ab\sin(\theta)$. Savoir que c est égale à l'aire du parallélogramme défini par $\vec{\mathrm{a}}$ et $\vec{\mathrm{b}}$.
  - Savoir placer sur un schéma le vecteur $\vec{\mathrm{c}}$ (règle de la main droite).
  - Connaître la relation :

$$\vec{\mathrm{a}} \wedge \vec{\mathrm{b}} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_2 b_3 - a_3 b_2 \\ a_3 b_1 - a_1 b_3 \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 \end{pmatrix} = \vec{\mathrm{c}}$$

- ☐ **Définir** la force de Lorentz.
- ☐ **Définir** la force électrostatique de Coulomb.
- ☐ **Établir**, en calculant des ordres de grandeurs, que les forces gravitationnelles sont négligeables devant la force de Lorentz.
- ☐ **Établir** qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule chargée.
- ☐ **Établir** qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire d'une particule chargée sans modifier son énergie cinétique.
- ☐ Savoir réaliser l'étude du mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme.
- ☐ **Établir & Énoncer** l'énergie potentielle électrique, associée à la force de Lorentz électrique.
- ☐ **Définir** l'électron-volt.
- ☐ **Établir**, à l'aide d'un bilan énergétique, la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- ☐ Savoir réaliser l'étude du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme, dans le cas où $\vec{\mathrm{v}}_0 \perp \vec{\mathrm{B}}$.
  - PFD pour montrer que le mouvement est dans le plan $z = 0$.
  - TPC pour montrer que la norme de la vitesse est constante : $\|\vec{\mathrm{v}}(t)\| = \mathrm{v}_0$.
  - Base de Frenet pour montrer que la courbure est constante. **Établir** l'expression du rayon de la trajectoire.
  - Faire un schéma pour **établir** le sens de parcours.
- ☐ **Établir** l'expression de la pulsation cyclotron.