

Programme de colle – Semaine 20
du 25/03/2024 au 29/03/2024

Cours : Moment cinétique et solides en rotation

- Définition du moment cinétique d'un point matériel $\vec{L}_O(M) = \overrightarrow{OM} \wedge m\vec{v}$.
- Moment cinétique d'un point par rapport à un axe orienté $L_\Delta(M) = \vec{L}_{O \in \Delta}(M) \cdot \vec{e}_\Delta$.
- Moment cinétique d'un solide par rapport à un axe orienté : $L_\Delta = J_\Delta \omega$.
- Définition du moment d'inertie J_Δ et savoir expliquer comment il dépend de la répartition des masses du solide.
- Moment d'une force par rapport à un point et par rapport à un axe orienté. Déterminer la valeur du moment par rapport à un axe en utilisant le bras de levier.
- Théorème du moment cinétique (TMC) pour un point matériel et pour un solide.
- Énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe $E_c = \frac{1}{2} J_\Delta \omega^2$.
- Puissance d'un moment de force exercé sur un solide en rotation autour d'un axe Δ : $P = \mathcal{M}_\Delta(\vec{F})\omega$.
- Loi de l'énergie cinétique pour un solide en rotation : $\frac{dE_c}{dt} = \sum P_i$.

Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

- Échelles microscopique et macroscopique. Libre parcours moyen.
- Distribution des vitesses des particules d'un gaz. Vitesse quadratique moyenne. Énergie cinétique moyenne.
- Température, lien avec l'énergie cinétique moyenne de translation des particules $E_c = \frac{3}{2} kT$
- Système ouvert, fermé, isolé.
- Variables d'état extensives et intensives. Équation d'état d'un gaz parfait.
- Énergie interne d'un système, capacité thermique à volume constant. Cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible.
- Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme d'état (P, T) et diagramme de Clapeyron (P, v) .
- Titre en vapeur, titre en liquide. Déterminer la composition d'un mélange diphasé, théorème des moments.

Exercices :

- Moment cinétique et solides en rotation (TD14)
- Exercice simple de thermodynamique (TD15 exercices 1 à 8)