

# Programme de la semaine du 5 mai 2025

## Cours

### Chapitre 19 : Mouvement d'un solide

- Savoir définir la notion de solide indéformable, expliquer le nombre de degré de liberté nécessaire pour décrire son mouvement. Savoir définir le mouvement de translation d'un solide, donner des exemples (translation rectiligne ou circulaire). Savoir définir le mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe, et exprimer le vecteur vitesse de n'importe quel point du solide dans une base adaptée.
- Savoir définir le moment cinétique d'un système de points et énoncer le TMC pour un système de points (la démonstration est admise mais il faut savoir dire explicitement que le moment des forces intérieures est nul).
- Savoir définir le moment cinétique scalaire d'un solide en rotation autour d'un axe fixe, et l'exprimer en fonction du moment d'inertie. Savoir interpréter qualitativement le moment d'inertie d'un solide (aucun calcul n'est exigible). Savoir énoncer le TMC scalaire pour un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Savoir définir et utiliser le bras de levier pour calculer le moment scalaire d'une force. Savoir définir la notion de couple. Savoir définir la notion de liaison pivot et celle de liaison pivot parfaite.
- Savoir déterminer l'équation du mouvement du pendule pesant et exprimer l'intégrale première.
- Savoir déterminer l'équation du mouvement du pendule de torsion et exprimer l'intégrale première.
- Savoir définir l'énergie cinétique d'un système de points et énoncer le TEC pour un système de points (la démonstration est admise mais il faut savoir dire explicitement que la puissance des forces intérieures n'est nulle que pour un système indéformable).
- Savoir définir l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe, et l'exprimer en fonction du moment d'inertie. Savoir énoncer le TEC scalaire pour un solide en rotation autour d'un axe fixe, relier la puissance des forces extérieures à leur moment scalaire et montrer l'équivalence entre le TEC et le TMC scalaire.
- Système déformable : savoir mener le bilan d'énergie du tabouret d'inertie.

### Chapitre 20 : Systèmes thermodynamiques en équilibre.

- Savoir que les phases condensées et la phase gazeuse d'un corps pur ont des masses volumiques très différentes. Connaître la masse volumique de l'eau liquide et de l'air. **Attention aux unités !** Savoir définir la densité particulaire, l'exprimer en fonction de la masse volumique, en calculer des ordres de grandeur et en déduire des ordres de grandeurs des distances intermoléculaires.
- Savoir définir le libre parcours moyen dans un liquide ou un gaz et son expression pour un gaz (la démonstration n'est pas exigible en première année), en connaître des ordres de grandeur.
- Savoir définir les échelles microscopique, macroscopique et mésoscopique.
- Savoir définir la notion de système thermodynamique et connaître le vocabulaire associé (milieu extérieur, frontière, corps pur vs. mélange, système monophasé vs. multiphasé, système ouvert, fermé, isolé), en utilisant des exemples.
- Savoir définir la notion de variable d'état. Savoir définir les variables d'état  $V$ ,  $n$ ,  $P$  et  $T$ . Connaître les unités SI associées ainsi que les unités dérivées dans le cas de la pression (bar, atm).
- Savoir définir la notion de variable extensive, intensive. Donner des exemples.
- Lien entre variables microscopiques et macroscopiques pour le gaz parfait monoatomique. Savoir définir la vitesse quadratique moyenne dans un gaz. Savoir établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle unidimensionnel de collision contre les parois. En déduire, en utilisant l'équation d'état du gaz parfait, l'expression de la vitesse quadratique moyenne en fonction de la température, puis celle de l'énergie cinétique du gaz (énergie cinétique microscopique).
- Savoir définir la notion d'équilibre thermodynamique et donner les conditions de l'équilibre thermique et de l'équilibre mécanique.
- Connaître l'équation d'état du gaz parfait (attention aux unités) et l'équation d'état d'une phase condensée incompressible et indilatable.

# Exercices

Exercices sur le **Chapitre 19** et éventuellement de révision sur le **Chapitre 18 (forces centrales)**