

# Physique

## Programme de colles – Semaine 22

31 Mars – 5 Avril

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle simple.
- Montrer que  $U = \frac{3}{2}nRT$  pour le gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.
- Établir que le travail élémentaire reçu des forces de pression est  $\delta W = -P_{\text{ext}} dV$  (cas d'un piston, unidirectionnel).
- Montrer à partir de  $\delta W = -P_{\text{ext}} dV$  que lors d'une transformation isotherme et mécaniquement réversible pour un gaz parfait,  $W = -nRT_0 \ln(V_f/V_i)$ .
- Interprétation géométrique du travail des forces de pression dans un diagramme  $(P, V)$ . Cas d'un cycle.

## Mécanique

### Mouvement d'un solide

Cours + exercices

- Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
- Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
- Exploiter, pour un solide, la relation entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni.
- Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- Définir un couple.
- Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
- Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.
- Établir l'équation du mouvement du pendule de torsion et du pendule pesant.
- Établir une intégrale première du mouvement du pendule de torsion et du pendule pesant (par raisonnement énergétique ou par application du TMC scalaire, multiplication par  $\dot{\theta}$  et intégration).
- Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, l'expression du moment d'inertie étant fournie.
- Établir, dans le cas d'un solide en rotation autour d'un axe fixe, l'équivalence entre le théorème scalaire du moment cinétique et celui de l'énergie cinétique.
- Différencier un solide d'un système déformable.
- Prendre en compte le travail des forces intérieures, utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.
- Conduire le bilan énergétique du tabouret d'inertie.

## Thermodynamique

### Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

Cours + exercices

- Définir les échelles micro-, méso- et macroscopique, expliquer la nécessité de l'échelle mésoscopique.
- Libre parcours moyen : présentation qualitative et ordre de grandeur (cas de l'atmosphère).
- Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état micro- ou macroscopique.
- Pression cinétique.
- Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.

- Identifier et définir un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
- Utiliser la condition d'équilibre mécanique pour déterminer une pression.
- Utiliser la condition d'équilibre thermique pour déterminer une température.
- Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.
- Citer et utiliser l'équation d'état du gaz parfait.
- Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.
- Savoir et exploiter  $U_m = U_m(T)$  pour un gaz parfait ou une phase condensée incompressible et indilatable.

## Échanges d'énergie lors d'une transformation Cours + applications directes

- Choisir et définir le (sous) système étudié.
  - Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final : équilibre mécanique, thermique...
  - Types de transformations : isochore, isobare, monobare, isotherme, monotherme.
  - Obtenir le travail fourni par les forces de pression en intégrant  $\delta W$  le long de la transformation ; cas des transformations classiques.
- ⚠ *Le premier principe n'est pas au programme cette semaine.*