

# Physique

## Programme de colles – Semaine 22

30 Mars – 4 Avril

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Définir, qualitativement, le libre parcours moyen (aucune démonstration de formule demandée). Citer quelques ordres de grandeur.
- Établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle simple (question plus difficile : guider les étudiants sur l'aspect technique).
- Déterminer le travail des forces de pression reçu par le gaz au cours d'une transformation isotherme pour le gaz parfait en fonction des volumes initial et final.
- Tracer qualitativement dans un diagramme de Watt (dont il faut nommer les axes!) l'allure des transformations isochore, isobare, isotherme et adiabatique. Interpréter géométriquement le travail des forces de pression.

## Mécanique classique

### Mouvement d'un solide Cours + exercices

- Différencier un solide d'un système déformable.
- Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
- Décrire la trajectoire d'un point quelconque d'un solide en rotation autour d'un axe fixe 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.
- 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.
- Citer le théorème de l'énergie cinétique pour 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 l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité.
- Citer quelques ordres de grandeur de libres parcours moyens.
- Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état micro- ou macroscopique.
- Établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle simple.
- Relier température et énergie cinétique pour un gaz parfait.

- Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
- Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
- Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.
- Dédire une température d'une condition d'équilibre thermique.
- Définir et identifier une grandeur extensive ou intensive.
- 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.
- Définir la capacité thermique à volume constant, connaître son expression pour le gaz parfait.
- Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.

## Échanges d'énergie lors d'une transformation ————— Cours uniquement

- Définir un système adapté à une problématique donnée.
- Définir une évolution isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme, adiabatique.
- Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final.
- Évaluer le travail des forces de pression par un calcul d'intégrale.
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron Watt.