MPSI | Programme de colle | Semaine du 03/02

M3 · Oscillateurs mécaniques

Cours + Exercices

M4 · Approche énergétique de la dynamique

Cours + Exercices

- ☐ **Définir** le travail élémentaire, le travail sur un chemin et la puissance d'une force.
- ☐ Savoir déterminer le caractère moteur ou résistant d'une force.
- ☐ **Énoncer** les théorèmes de la puissance cinétique (TPC) et de l'énergie cinétique (TEC).
- ☐ **Définir** une force conservative et l'énergie potentielle associée.
- ☐ Opérateur gradient.
  - Connaître le lien entre le gradient et la différentielle d'une fonction f :
  - Connaître l'expression de la différentielle d'une fonction à plusieurs variables
  - Connaître l'expression du gradient en coordonnées cartésiennes :
  - Savoir que $\overrightarrow{\text{grad}}(f)$ est perpendiculaire aux iso-f et orienté vers les valeurs croissantes de f.
  - En déduire qualitativement, en un point du graphe de l'énergie potentielle, le sens et l'intensité de la force associée.
- ☐ **Établir & Énoncer** les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur, de l'énergie potentielle gravitationnelle et de l'énergie potentielle élastique.
- ☐ **Définir** l'énergie mécanique.
- ☐ **Énoncer** les théorèmes de la puissance mécanique (TPM) et de l'énergie mécanique (TEM).
- ☐ Reconnaître les situations de conservation de l'énergie mécanique.
- ☐ **Vocabulaire** : barrière de potentielle, puits de potentiel.
- ☐ **Définir** (mathématiquement et graphiquement) un état d'équilibre, un équilibre stable, un équilibre instable.

θ1 · Description d'un système à l'équilibre

Cours uniquement

- ☐ **Définir** un système ouvert, un système fermé, un système isolé, une paroi adiabatique.
- ☐ **Définir** une grandeur extensive et une grandeur intensive.
- ☐ Savoir que pour une grandeur extensive G, on note respectivement G_m, G_V et g les grandeurs molaire, volumique et massique associées.
- ☐ **Définir & Déterminer** le libre parcours moyen.

$$lpm = \frac{1}{n^* \sigma}$$

- ☐ Citer un ordre de grandeur du libre parcours moyen dans un gaz et dans un liquide.
- ☐ **Définir** l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité.
- ☐ **Définir** la loi de distribution des vitesses moléculaire d'un gaz. Savoir la tracer qualitativement.
- ☐ **Définir** la vitesse quadratique moyenne v^*. Savoir en calculer un ordre de grandeur.
- ☐ **Définir** la température cinétique.
- ☐ **Exprimer** l'énergie cinétique d'une particule de gaz parfait monoatomique, d'une part en fonction de v^* et d'autre part en fonction de T.

$$\mathcal{E}_c = \frac{1}{2} m (\mathrm{v}^*)^2 = \frac{3}{2} k_B T$$

- ☐ **Exprimer** l'équation d'état des gaz parfaits.
- ☐ Citer un ordre de grandeur de volume molaire et de volume massique aux CNTP d'un GP.
- ☐ **Définir** un équilibre thermique et un équilibre mécanique.
- ☐ **Déterminer** la pression d'un système en équilibre mécanique avec le milieu extérieur.
- ☐ **Tracer** une isotherme de GP dans un diagramme de Clapeyron et dans un diagramme d'Amagat.
- ☐ **Tracer** une isotherme de gaz réel sur ces mêmes diagrammes.
- ☐ **Définir** une phase condensée incompressible et indilatable (PCII).
- ☐ Citer un ordre de grandeur de volume molaire et de volume massique d'une PCII.
- ☐ **Tracer** une isotherme de liquide réel dans un diagramme de Clapeyron.