

# Programme de colle – Semaine 18

## du 13/03/2023 au 17/03/2023

### Cours :

#### Dynamique (Énergie)

- Expression du travail d'une force  $\delta W = \vec{F} \cdot d\vec{u}$ , et  $W = \int \delta W$ .
- Puissance d'une force  $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ .
- Théorème de l'énergie cinétique.
- Définition d'une force conservative, lien avec l'énergie potentielle

$$\vec{F} = -\overrightarrow{\text{grad}}(E_p) \quad (1)$$

- Théorème de l'énergie mécanique.
- Définition d'une position d'équilibre en fonction de l'énergie potentielle :  $\frac{dE_p}{dx} = 0$
- Position d'équilibre stable  $\frac{d^2E_p}{dx^2} > 0$  et instable  $\frac{d^2E_p}{dx^2} < 0$ . Modélisation du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre stable par un oscillateur harmonique.

#### Mouvement de particules chargées

- Force de Lorentz exercée sur une particule chargée

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B}) \quad (2)$$

- Puissance de la force de Lorentz.
- Mouvement dans un champ électrique uniforme et stationnaire (mouvement uniformément accéléré).
- Mouvement dans un champ magnétique uniforme et stationnaire. Déterminer le rayon de la trajectoire du mouvement circulaire.

#### 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  $J_\Delta$  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.

### Exercices :

- Dynamique, surtout sur l'énergie (TD11)
- Mouvement de particules chargées (TD13)