

### Chapitre M3 : Travail et énergie mécanique

- ❖ Puissance d'une force.
- ❖ Théorème de la puissance cinétique. (énoncé et démonstration)
- ❖ Travail élémentaire et macroscopique d'une force.
- ❖ Force motrice et résistante.
- ❖ Théorème de l'énergie cinétique. (énoncé et démonstration)
- ❖ Force conservative. Energie potentielle.
- ❖ Dérivée partielle. Opérateur gradient. Connaitre son expression en coordonnées cartésiennes.
- ❖  $\vec{F}_c = -\overrightarrow{\text{grad}} E_p$
- ❖ Etablissement des expressions des énergies potentielles usuelles : pour un champ de force constant, énergie potentielle élastique, énergie potentielle newtonienne.
- ❖ Théorème de la puissance mécanique, théorème de l'énergie mécanique. (énoncé et démonstration)
- ❖ Mouvement conservatif.
- ❖ Mouvement unidimensionnel.
  - Etude du graphe de  $E_p$  pour un système conservatif.  $E_m \geq E_p$ . Etat lié, état de diffusion.
  - Position d'équilibre. Stabilité ou instabilité d'une position d'équilibre. (Conditions sur les dérivées de  $E_p$ )
  - Mouvement au voisinage d'une position d'équilibre stable. Approximation de l'oscillateur harmonique.

### Chapitre M4 : Mouvement de particules chargées dans un champ électromagnétique

- ❖ Force de Lorentz : définition, comparaison au poids, puissance

#### Mouvement dans un champ électrostatique uniforme.

- ❖ Champ électrique dans un condensateur plan :  $E = \frac{U}{d}$  (admis)
- ❖ Energie potentielle électrostatique  $E_p = qV$ . (admis)
- ❖ Obtention de  $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}(V)$
- ❖ Trajectoire parabolique ou rectiligne.
- ❖ Applications. Calcul de la vitesse atteinte  $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$  par conservation de l'énergie mécanique.

#### Mouvement dans un champ magnétostatique uniforme

- ❖ Conservation de l'énergie cinétique.
- ❖ Equations du mouvement, pulsation cyclotron.
- ❖ Obtention de la vitesse. Méthode 1 : par substitution d'une équation dans l'autre pour obtenir une équation découplée d'ordre 2. Méthode présentée mais non menée jusqu'au bout. Méthode 2 : changement de variable  $V = v_x + jv_y$ . Menée jusqu'au bout dans le cours.
- ❖ Intégration pour obtenir la position.
- ❖ Equation cartésienne de la trajectoire : un cercle.
- ❖ Dans le cas où la nature circulaire de la trajectoire est connue, méthode de détermination rapide du rayon.