

## CHAPITRE M3 : ÉTUDE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT

### COURS et EXERCICES

#### Ce qu'il faut SAVOIR

- Définitions : travail élémentaire, travail, puissance d'une force, travail moteur/résistant, force conservative, énergie potentielle
- Exemples à connaître : énergie potentielle de pesanteur, gravitationnelle, élastique
- Relation  $\vec{F} = -\frac{dE_p}{dx}\vec{e}_x$  pour un système à 1 degré de liberté (**pas de gradient**)
- Théorèmes de l'énergie cinétique (TEC), de la puissance cinétique (TPC), de l'énergie mécanique (TEM) et de la puissance mécanique (TPM)
- Mouvement conservatif à une dimension, courbe d'énergie potentielle : état de diffusion, état lié, puits de potentiel, barrière de potentiel, positions d'équilibre et stabilité (caractérisation)
- Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable, approximation locale par un puits de potentiel harmonique

#### Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- Calculer la puissance et le travail d'une force, reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Calculer l'énergie potentielle dont dérive une force conservative
- Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle
- Choisir le théorème énergétique approprié en fonction du contexte et le mettre en œuvre
- Distinguer force conservative et force non-conservative. Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales
- Dédire d'une courbe d'énergie potentielle le comportement qualitatif d'un système dont on connaît l'énergie mécanique
- Dédire d'une courbe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre et leur stabilité
- Établir l'équation différentielle du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre

SUITE AU VERSO

## CHAPITRE M4 : FORCE DE LORENTZ

### COURS uniquement

#### Ce qu'il faut SAVOIR

- Notion de champ, exemples
- Allure du champ électrique créé par une charge ponctuelle et par un condensateur plan (aucune démonstration).
- Allure du champ magnétique créé par un aimant en U (aucune démonstration).
- Force de Lorentz exercée par un champ électromagnétique sur une charge ponctuelle : expression, puissance, remarques diverses
- Savoir que composante magnétique ne travaille pas.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale perpendiculaire à  $\vec{B}$ .

#### Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- Evaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
- Mettre en équation le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire et déterminer ses caractéristiques
- Effectuer un bilan énergétique pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel
- Déterminer le rayon de la trajectoire d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire en admettant que celle-ci est circulaire

FIN