

# Programme de colle n° 11

## Chapitre 8 : Lois de la dynamique newtonienne (cours + exercices)

plan détaillé → voir semaine 10

## Chapitre 9 : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel (cours + exercices)

### I Travail et puissance d'une force

- I.1 Travail élémentaire d'une force
- I.2 Travail d'une force sur un déplacement
- I.3 Puissance d'une force

### II Théorèmes de l'énergie et de la puissance cinétiques

- II.1 Énoncé des théorèmes
- II.2 Utilisation des théorèmes

### III Forces conservatives et énergie potentielle

- III.1 Définition - Lien avec  $E_p$
- III.2 Exemples de forces conservatives

### IV Énergie mécanique

- IV.1 Définition de l'énergie mécanique
- IV.2 Théorème de l'énergie mécanique

### V Mouvements conservatifs à 1 dimension

- V.1 Expression d'une force conservative pour un mouvement à 1D
- V.2 Vocabulaire
- V.3 Analyse du graphe d'énergie potentielle
- V.4 Mouvement au voisinage d'un équilibre stable
- V.5 Résolution numérique

### Exemples de questions de cours :

- Étude du mouvement dans le champ de pesanteur : mise en équation + trajectoire.
- Pendule simple : Établir l'équation du mouvement avec la 2<sup>e</sup> loi de Newton et la loi énergétique appropriée, justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire.
- Définitions : Travail élémentaire, travail, puissance, force motrice, résistante, qui ne travaille pas.
- Calculer la puissance/le travail des forces qui s'exercent sur un objet en mouvement sur un plan incliné. La réaction du support est modélisée par les lois de Coulomb du frottement solide (relation fournie).
- Définition de l'énergie potentielle. Lien entre le travail d'une force conservative et la variation d'énergie potentielle.
- Établir l'énergie potentielle de pesanteur/élastique :
- Mouvements conservatifs à une dimension : Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle, existence de positions d'équilibre, nature stable ou instable de ces positions.
- Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable, approximation locale par un puits de potentiel harmonique : Identifier cette situation au modèle de l'oscillateur harmonique.