

Semaine de colle numéro 18 : 9 au 13 février 2026.

Chapitre de cours : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel. Révision sur la résolution de l'équation de l'oscillateur amorti sans second membre.

Chapitre de TD : Lois de Newton. Approche énergétique.

Liste des questions de cours :

Approche énergétique du mouvement d'un point matériel.

1. Définir la puissance et le travail élémentaire d'une force dans le référentiel d'étude. En déduire l'expression du travail le long d'une trajectoire. Définir l'énergie cinétique puis démontrer le théorème de l'énergie cinétique afin d'obtenir les trois formes (puissance, travail élémentaire, travail le long d'une trajectoire).
2. Traiter l'exemple de la gravité terrestre pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
3. Traiter l'exemple de la force de rappel élastique pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
4. Traiter l'exemple de la force de type Newtonienne pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
5. Définir l'énergie mécanique et établir sa loi d'évolution. Définir un système conservatif. Enoncer clairement et sans ambiguïté la condition suffisante portant sur les forces non conservatives permettant de conclure qu'un système est conservatif.
6. Poser l'étude du système du pendule simple. Obtenir l'équation du mouvement par l'exploitation du caractère conservatif de ce système. Linéariser l'équation du mouvement autour de la position d'équilibre stable et identifier la période des petits mouvements autour de cette position d'équilibre.
7. Proposer un paysage énergétique quelconque. Définir les notions de puits de potentiel et de barrière de potentiel. Identifier la nature des états envisageables en illustrant proprement chaque cas sur le paysage énergétique proposé. Identifier et qualifier proprement les positions d'équilibre à partir de la lecture de ce paysage énergétique. Traduire alors ces observations en propriétés mathématiques permettant de caractériser les positions d'équilibre.

Révisions :

8. On considère un système mécanique dans lequel la position du point matériel étudié vérifie l'équation

$$\text{différentielle } \ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{x} + \omega_0^2 x = 0 \text{ avec les conditions initiales } \begin{cases} x(0) = x_0 \\ \dot{x}(0) = v_0 \end{cases}$$

- ✓ Déterminer l'expression de $x(t)$ en détaillant la méthode. On se placera dans le cas où $Q > 0,5$. Faire une représentation graphique.

Ou bien

- ✓ Déterminer l'expression de $x(t)$ en détaillant la méthode. On se placera dans le cas où $Q < 0,5$. Faire une représentation graphique.

Ou bien

- ✓ Déterminer l'expression de $x(t)$ en détaillant la méthode. On se placera dans le cas où $Q = 0,5$. Faire une représentation graphique.