

Programme de khôlle semaine 18

Organisation de la séance : Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours

Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

Les exercices de mécanique peuvent porter sur l'utilisation du théorème de l'énergie cinétique mais pas encore du théorème de l'énergie mécanique

Chapitre 15 : Approche énergétique du mouvement d'un point

Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

1 Définir la puissance d'une force appliquée en un point M animé d'une vitesse \vec{v} dans le référentiel \mathcal{R} .
2 Exprimer le travail élémentaire δW d'une force \vec{F} de deux façons différentes pendant un intervalle de temps dt (d'abord en fonction de sa puissance, puis en fonction du déplacement élémentaire $d\vec{OM}$).

3 Exprimer sans démonstration le travail W_{AB} d'une force \vec{F} de trois façons différentes :
a. en fonction de δW ; b. en fonction de \vec{F} et $d\vec{OM}$; c. en utilisant la notion de puissance.

4 Etablir l'expression du travail W_{AB} d'une force \vec{F} constante sur le chemin AB. Commenter.

5 Etablir l'expression du travail du poids sur un chemin AB. Commenter.

6 Enoncer puis démontrer le théorème de la puissance cinétique.

7 Enoncer puis démontrer le théorème de l'énergie cinétique.

8 Définir une force conservative.

9 Etablir l'expression de l'énergie potentielle :
a. de pesanteur ; b. gravitationnelle ; c. élastique ;

10 Soit M une masse m soumise à une force conservative $\vec{F}(M) = F(x)\vec{e}_x$.

- 1 Montrer qu'à la position d'équilibre x_{eq} , $\frac{dE_p}{dx} = 0$.
- 2 Montrer qu'un minimum (respectivement un maximum) d'énergie potentielle correspond à une position d'équilibre stable (respectivement instable). Quel est pour chaque cas le signe de $\frac{d^2E_p}{dx^2}$ en x_{eq} ?
- 3 Montrer que, si on écarte légèrement une masse m de sa position d'équilibre stable, son mouvement est celui d'un oscillateur harmonique.

11 On considère un système dont l'énergie potentielle varie selon x comme décrit sur le graphe d'énergie potentielle ci-contre (à droite). Expliquer des différents types de mouvements possibles en fonction de la valeur de l'énergie mécanique du système.

12 On considère un mobile de masse m arrivant contre une **barrière de potentiel**. Expliquer les différents types de mouvements possibles en fonction de la valeur de l'énergie mécanique du système et de la hauteur de la barrière E_{bar} .

13 Énoncer puis démontrer le théorème de l'énergie mécanique (pour un système soumis uniquement à des forces conservatives, puis dans le cas général).

14 Retrouver l'équation du mouvement d'un pendule simple en utilisant le théorème de l'énergie mécanique.