

Examen de : Physique I

Questions de cours (4 pts)

- 1) Ecrire Le théorème de l'énergie mécanique pour un système isolé.
- 2) Que représente la vitesse relative dans un mouvement relatif.
- 3) Citer le troisième principe de la dynamique.
- 4) Quel est le sens du vecteur de la vitesse dans un mouvement retardé (régressif).

Exercice 1 (Cinématique) (6 pts)

Les équations horaires d'un point matériel M dans un référentiel cartésien (O,x,y) sont données par :

$$\begin{cases} x(t) = -2 + e^{2t+1} \\ y(t) = \frac{1}{3}t - 5 \end{cases}$$

- 1) Trouver l'équation de la trajectoire du point M .
- 2) Ecrire l'expression de la vitesse \vec{v} et sa norme en fonction de t .
- 3) Ecrire l'expression de l'accélération \vec{a} et sa norme en fonction de t .
- 4) Quelle est la nature du mouvement du point M .

Exercice 2 (Dynamique) (5 pts)

Un point matériel M de masse m est lancé à une vitesse initiale \vec{V}_0 faisant un angle θ avec l'horizontale. La force de frottement visqueux avec l'air est donnée par : $\vec{f} = -k\vec{V}$ (k est une constante positive).

- 1) Représenter les différentes forces agissant sur le point matériel M pendant son mouvement.
- 2) En appliquant le principe fondamental de la dynamique :
 - a) Etablir l'équation vectorielle du mouvement.
 - b) En remplaçant \vec{a} par $\frac{d\vec{V}}{dt}$, montrer que l'équation différentielle du mouvement s'écrit sous la forme : $\frac{d\vec{V}}{dt} + \frac{k}{m}\vec{V} = \vec{g}$
- 3) Vérifier que l'expression de la vitesse donnée par $\vec{V}(t) = \left(\vec{V}_0 - \frac{m}{k}\vec{g}\right)e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{m}{k}\vec{g}$ est solution de l'équation différentielle de la question (2-b).
- 4) Montrer que la vitesse tend vers une valeur limite \vec{V}_L telle que : $\vec{V}_L = \frac{m}{k}\vec{g}$

Exercice 3 (Travail et énergie) (5 pts)

Une particule P de masse m se déplace de l'origine O jusqu'au point A défini par : $\vec{OA} = -3\vec{i} + 4\vec{j} + 16\vec{k}$ sous l'action de la force donnée par l'expression : $\vec{F} = -7\vec{i} + 6\vec{j}$.

Calculer :

- 1) Le travail effectué par la particule P du point O au point A .
- 2) La puissance moyenne s'il faut $0,6$ s pour aller de O à A .
- 3) La variation de l'énergie cinétique ΔE_C entre O et A sachant que la masse de la particule est $0,5$ kg.
- 4) En déduire la vitesse V_A au point A sachant que $V_O = 0$ m/s.
- 5) La variation de l'énergie potentielle ΔE_P entre O et A . Que remarquez-vous ?

Bon courage