

Epreuve Finale (durée 1h 30mn)

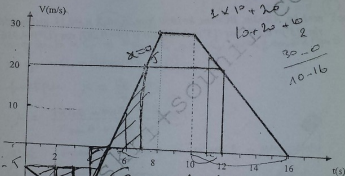
Exercice 1

Le diagramme des vitesses d'un mobile A, animé d'un mouvement rectiligne sur un axe Ox est représenté sur la figure ci-dessous.

$\dot{x} = 0$
 $x = 0$

1. A quel instant le mobile rebrousse chemin. A quelle position se trouve-t-il à cet instant.
2. Tracer le diagramme des accélérations $a(t)$.
3. Préciser les phases du mouvement et leur nature.
4. Tracer, sur la trajectoire, les vecteurs positions, vitesses et accélérations aux instants suivants: $t_1 = 3s$ et $t_2 = 12s$.

Echelles: $1cm \rightarrow 10m$, $1cm \rightarrow 5m/s$, $1cm \rightarrow 1m/s^2$



Exercice 2

1. Donner l'expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle entre deux points matériels de masses respectives m et m' situés à une distance d l'un de l'autre. Faire un schéma.

Un satellite géostationnaire de masse m , tourne autour de la terre sur une orbite circulaire à une altitude de $h=36000$ km. Le mouvement du satellite en orbite est un mouvement circulaire uniforme.

$\frac{10x}{2}$
 $x = 5$
 $\frac{5}{2}$

$-2(t) = -t$
 $-4t^2 x - t$
 $v = -2t - 1$
 $x(t) = -\frac{2t^2}{2} t^2$

$x(2) = -5$

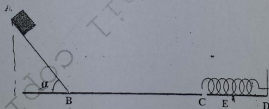
2. Montrer que sa vitesse est donnée par l'expression : $v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}$. Calculer sa valeur.
3. Dédurre l'expression de sa période de révolution en fonction de G , M_T , R_T et h .
4. Un deuxième satellite de masse m_2 évolue sur une orbite circulaire d'altitude 830 km. Sa vitesse est-elle plus grande, plus petite ou égale à celle du premier satellite? Justifier.

La masse de la Terre	$M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$
Le rayon de la Terre	$R_T = 6400 \text{ km}$
La constante de gravitation	$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Exercice 3

Un corps de masse m est lâché sans vitesse initiale au point A du plan incliné faisant un angle α avec l'horizontale (figure). Les frottements sur les pistes AB et BC sont caractérisés par les coefficients de frottement statique μ_s et dynamique μ_d . Les frottements sont négligeables sur la piste CD. A l'extrémité D de la piste se trouve un ressort de constante de raideur k (voir figure).

On donne : $m=1 \text{ kg}$, $AB=2\text{m}$, $BC=1\text{m}$, $k=1000 \text{ N/m}$, $\mu_s=0,3$, $\mu_d=0,15$, $g=10\text{m/s}^2$, $\sin(15^\circ)=0,259$, $\cos(15^\circ)=0,966$, $\sin(17^\circ)=0,292$, $\cos(17^\circ)=0,956$



- Si $\alpha=15^\circ$:
 - La masse m se met-elle en mouvement? Justifier votre réponse.
 - Calculer les modules des forces appliquées à ce corps. Représentez les à l'échelle $1\text{cm} \rightarrow 2\text{N}$.
- Soit maintenant $\alpha=17^\circ$:
 - Calculer l'accélération.
 - Exprimer sa vitesse au point B en fonction de μ_d , AB , α et g . Donner sa valeur.
- Soit x_m la compression maximale du ressort.
 - Exprimer l'énergie totale de m au point E en fonction de la compression maximale x_m .
 - En faisant un bilan d'énergie, calculer x_m .