

Exercice1 et Exercice2 au choix

Exercice3 Obligatoire.

Exercice1(10pts) : (Cinématique)

Un point matériel M se déplace dans un plan. On le repère par ses coordonnées x et y dans une base orthonormée (o, \vec{i}, \vec{j}) . Les équations horaires du mouvement sont :

$$\begin{cases} x(t) = 3t^2 - 6 \\ y(t) = t^2 - 2 \end{cases}, \text{ x et y sont exprimés en mètre et t en seconde.}$$

- 1- Déterminer les vecteurs position \overline{OM} , vitesse \vec{V} et accélération \vec{a} .
- 2- Donner l'équation de la trajectoire décrite par le mobile M et la représenter. Echelle: $1\text{cm} \rightarrow 2\text{m}$.
- 3- Quelle est la nature du mouvement.
- 4- Représenter sur la trajectoire les vecteurs vitesse \vec{V} et accélération \vec{a} à l'instant $t=1\text{s}$.
Echelles : Vitesse : $1\text{cm} \rightarrow 2\text{m/s}$; accélération : $1\text{cm} \rightarrow 3\text{m/s}^2$.

Exercice2 (10pts): (Cinématique)

Les équations paramétriques d'un mobile en coordonnées polaires $r(t)$ et $\theta(t)$ sont données par :

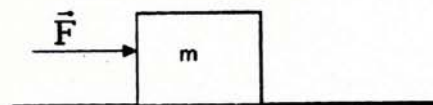
$$\begin{cases} r(t) = t^2 + 5 \text{ (mètre)} \\ \theta(t) = \frac{\pi}{3}t \text{ (rad)} \end{cases}, \text{ t en seconde.}$$

- 1- Déterminer le vecteur position (\overline{OM}).
- 2- Déterminer les composantes polaires du vecteur vitesse (V_r et V_θ) et du vecteur accélération (a_r et a_θ). On donne : $a_r = \frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$ et $a_\theta = 2\left(\frac{dr}{dt}\right)\left(\frac{d\theta}{dt}\right) + r\frac{d^2\theta}{dt^2}$.
- 3- Quelle est la nature du mouvement.
- 4- Représenter à $t=1\text{s}$, dans le repère (xoy) les vecteurs vitesse \vec{V} et accélération \vec{a} à l'instant.
Echelles : Vitesse : $1\text{cm} \rightarrow 2\text{m/s}$; accélération : $1\text{cm} \rightarrow 2\text{m/s}^2$.

Exercice3 (10pts) :

Un bloc de masse $m=6\text{kg}$ est en équilibre sur une table horizontale. Le contact entre le bloc et la surface de la table est caractérisé par un coefficient de frottement statique $\mu_s=0.6$ et un coefficient de glissement $\mu_g=0.45$

Une force \vec{F} est appliquée sur le bloc :



- 1- Représenter les forces appliquées au système (bloc+table).
- 2- Quelle est la force minimale F_0 qu'on doit appliquer pour déplacer le bloc ?
- 3- Quelle est l'accélération du bloc lorsque $F > F_0$? Quelle est sa valeur minimale ?
- 4- Calculer la distance parcourue pendant 2s pour $F=100\text{N}$.