NOM : ……………………………………………… PRENOM :……………………………………………GROUPE :………

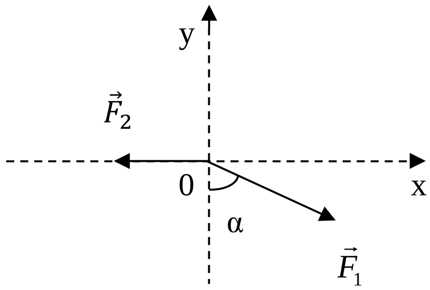
Contrôle 1 de Physique

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés.
Réponses exclusivement sur le sujet

QCM (Sans points négatifs) 4 points

Entourer la bonne réponse

1- Les composantes du vecteur force $\vec{F}_1$ sur le schéma ci-dessous sont :



a) $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} F_1.cos(\alpha) \\ -F_1.sin(\alpha) \end{pmatrix}$ b) $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} -F_1.sin(\alpha) \\ F_1.cos(\alpha) \end{pmatrix}$ c) $\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} F_1.\sin(\alpha) \\ -F_1.\cos(\alpha) \end{pmatrix}$

2- Les composantes du vecteur force $\vec{F}_2$ sur le schéma ci-dessus sont :

a) $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} -F_2 \\ 0 \end{pmatrix}$ b) $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} F_2 \\ 0 \end{pmatrix}$ c) $\vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ -F_2 \end{pmatrix}$

3- Le produit vectoriel des deux vecteurs $\vec{V}_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $\vec{V}_2 \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ est

a) $\vec{W} = \begin{pmatrix} 1 \\ 9 \\ 13 \end{pmatrix}$ b) $\vec{W} = \begin{pmatrix} 1 \\ -9 \\ 13 \end{pmatrix}$ c) $\vec{W} = \begin{pmatrix} 1 \\ -11 \\ 12 \end{pmatrix}$

4- Le vecteur vitesse en coordonnées polaires s'écrit :

a) $\vec{V} = \dot{\rho}.\vec{u}_\rho + \dot{\theta}\vec{u}_\theta$ b) $\vec{V} = \dot{\rho}.\vec{u}_\rho + \rho\dot{\theta}\vec{u}_\theta$ c) $\vec{V} = \rho.\vec{u}_\rho + \dot{\theta}\vec{u}_\theta$

6- Le vecteur accélération en coordonnées polaires est donné par

$$\vec{a} = (\ddot{\rho} - \rho(\dot{\theta})^2).\vec{u}_\rho + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta}).\vec{u}_\theta$$

Dans le cas d'un mouvement circulaire accéléré et de rayon R, le vecteur accélération s'écrit

a) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ R.\ddot{\theta} \end{pmatrix}$ b) $\vec{a} = \begin{pmatrix} -R(\dot{\theta})^2 \\ R.\ddot{\theta} \end{pmatrix}$ c) $\vec{a} = \begin{pmatrix} -R(\dot{\theta})^2 \\ 0 \end{pmatrix}$ d) $\vec{a} = \begin{pmatrix} R(\dot{\theta})^2 \\ 0 \end{pmatrix}$

A. Zellagui

7- Dans la base de Frenet le vecteur vitesse s'écrit :

a) $\vec{V} = R(t)\dot{\theta}(t)\vec{u}_N$ b) $\vec{V} = R(t)\ddot{\theta}\vec{u}_T$ c) $\vec{V} = R(t)\dot{\theta}(t)\vec{u}_T$

8- Le vecteur accélération en base de Frenet $\vec{a}$ s'écrit

a) $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_T = \dfrac{dV}{dt} \\ a_N = \dfrac{V^2}{R^2} \end{pmatrix}$ b) $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_T = \dfrac{dV}{dt} \\ a_N = \dfrac{V^2}{R} \end{pmatrix}$ c) $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_T = \dfrac{d\rho}{dt} \\ a_N = \dfrac{V^2}{R} \end{pmatrix}$

Exercice 1 (4 points)

Les équations horaires dans le plan (xOy) d'un point matériel sont données par :

$\begin{cases} x(t) = 2a\cos(\omega.t) \\ y(t) = a\sin(\omega.t) \end{cases}$ (a et ω sont des constantes positives).

1- Retrouver l'équation de la trajectoire de ce mouvement, préciser sa nature.

2-Exprimer le vecteur vitesse, en déduire la norme de ce vecteur.

3-a) Exprimer le vecteur accélération, en déduire la norme de ce vecteur.

b) En déduire une relation entre les vecteurs $\vec{a}$ et $\overrightarrow{OM}$.

Exercice 2 (8 points)

On considère le mouvement d'un point matériel sur une spirale tracée sur un cône. Les équations horaires du mouvement en coordonnées cylindriques sont données par :

$$\begin{cases} \rho(t) = \rho_0 e^{\omega t} \\ z(t) = a\rho_0 e^{\omega t} \end{cases}$$ (ρ_0, a et ω sont des constantes positives)

1-a) Ecrire le vecteur position $\overrightarrow{OM}$ en coordonnées cylindriques. En déduire le vecteur vitesse.

On donne : $\theta(t) = \omega.t$

b) Montrer que la norme du vecteur vitesse est d'expression : $V(t) = \rho_0 . \omega e^{\omega t}\sqrt{2 + a^2}$

2- a) Exprimer le vecteur accélération.

b) Montrer que la norme du vecteur accélération est d'expression : $a(t) = \rho_0 . \omega^2 e^{\omega t}\sqrt{4 + a^2}$

3- Utiliser les équations de passage pour exprimer équations horaires: $x(t)$, $y(t)$ et $z(t)$ de ce mouvement en coordonnées cartésiennes.

4-a) Exprimer le vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes.

b- Retrouver la norme du vecteur vitesse calculée dans la question (1b).

5- a) Exprimer le vecteur accélération en coordonnées cartésiennes.

b) Retrouver la norme du vecteur accélération calculée dans la question (2b).

Exercice 3 (4 points)

Les coordonnées cartésiennes d'un point M mobile dans le plan (xOy) sont données par :

$x(t) = 2\cos(0{,}5t)$ et $y(t) = 2\sin(0{,}5t)$

1- Déterminer l'équation et la nature de la trajectoire.

2- Déterminer les composantes des vecteurs vitesse et accélération ainsi que leurs normes

3- Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération dans un repère de Frenet.

4- En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.