TD 4 : Cinématique du point matériel

Exercice 1 :

Déterminer les coordonnées cylindriques puis sphériques du point M $(2, 2\sqrt{3}, 4)$

Exercice 2 :

Le point P est déterminé par ses coordonnées cylindriques : $\rho = 3$; $\varphi = -\frac{\pi}{6}$; $Z = 2$

Déterminer ses coordonnées cartésiennes.

Exercice 3 :

Le point P est déterminé par ses coordonnées sphériques : $r = 2$; $\varphi = \frac{\pi}{4}$; $\Theta = \frac{\pi}{6}$

Déterminer ses coordonnées cartésiennes.

Exercice 4 :

Le point P est déterminé par ses coordonnées cartésiennes : $x = -\sqrt{2}$; $y = \sqrt{2}$; $z = 1$

Déterminer ses coordonnées cylindriques.

Exercice 5 :

Le point P est déterminé par ses coordonnées cartésiennes : $x = 1$; $y = 1$; $z = 1$

Déterminer ses coordonnées sphériques.

Exercice 6 :

Soit le vecteur $\overrightarrow{OB} = 2t\,\vec{i} - (t^3 + t)\,\vec{j} + (t^2 - 2t)\,\vec{k}$

Calculer $\frac{d\overrightarrow{OB}}{dt}$ et $\frac{d^2\overrightarrow{OB}}{dt^2}$ pour $t = 3$

Exercice 7 :

Les équations paramétriques du mouvement d'un mobile sont en coordonnées cartésiennes planes de base $(\vec{i}, \vec{j})$:

$$x = t - 3$$
$$y = 2t^2 + 4t + 1$$

1. Trouver l'équation et la nature de la trajectoire.
2. Exprimer sur la base $(\vec{i}, \vec{j})$, le vecteur vitesse instantanée et le vecteur accélération.

Exercice 8 :

Le rayon vecteur $\overrightarrow{OM} = \vec{r}$ varie en fonction du temps suivant la loi :

$$\vec{r} = a\cos \boldsymbol{\omega} t\,\vec{i} + a\sin \boldsymbol{\omega} t\,\vec{j} + ct^2\,\vec{k}$$

1. Indiquer l'allure de la courbe décrite par M.
2. Donner l'expression de l'accélération et sa norme

Exercice 9 :

On considère un point matériel M se déplaçant dans un référentiel R (O, x, y, z), muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Les coordonnées du point M dans le référentiel R sont données par :

$$x(t) = t + 1 \;\; ; \;\; y(t) = t^2 + 1 \;\; ; \;\; z(t) = 0$$

1. Donner l'équation de la trajectoire de M dans R.
2. En déduire sa nature.
3. Calculer la vitesse et l'accélération du point M