T.D. N° 2 : Cinématique

Exercice 1

- 1-Trouver les coordonnées cartésiennes (x, y) des points $M_1 (3, \frac{\pi}{3})$ et $M_2 (2, \frac{4\pi}{3})$ données en coordonnées polaires.
- 2-Trouver les coordonnées polaires (ρ, θ) des points $M_1(2,1)$ et $M_2(4,4)$ données en coordonnées cartésiennes.
- 3-Trouver les coordonnées cylindriques (ρ, θ, z) du point $M(1, 3, 2)$ données en coordonnées cartésiennes.
- 4-Trouver les coordonnées cartésiennes (x, y, z) du point $M (3, \frac{\pi}{3}, 2)$ données en coordonnées cylindriques.
- 5-Trouver les coordonnées cartésiennes (x, y, z) du point $M (8, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3})$ données en coordonnées sphériques

Exercice 2

Soit un mobile se déplace sur l'axe $(X'OX)$ avec une accélération $\gamma_0 = a v_0 e^{-at}$, a et v_0 sont des constantes. Sachant qu'à l'instant initial $(t=0)$, le mobile part du point $A = (v_0/a, 0, 0)$ avec une vitesse nulle.

- 1- Calculer la vitesse du mobile.
- 2- Quelle est l'unité de a et v_0 .
- 3- Trouver l'équation horaire du mouvement dans le repère cartésien.
- 4- Dédurre l'équation du mouvement quand le temps tend vers l'infini. Quelle est la nature du mouvement ?

WAHBI
A
MATHS

Exercice 3

Les coordonnées polaires d'un point matériel sont :

$$\rho(t) = 2ae^{\theta}$$

$$\theta = \omega t$$

- 1- Trouver les expressions de la vitesse et de l'accélération en coordonnées polaires et calculer leurs modules.
- 2- Trouver les expressions de la vitesse et de l'accélération en coordonnées cartésiennes.
- 3- Calculer l'accélération tangentielle et l'accélération normale.
- 4- Déduire le rayon de courbure.
- 5- Calculer l'abscisse curviligne en fonction du temps.

Exercice 4

Les équations horaires d'un point M sont :

$$x = r \cos \theta ; y = r \sin \theta ; z = h \theta$$

- 1-a) Quel est le mouvement du point M dans le plan (xOy)
- b) Quel est le mouvement du point M suivant la ~~direction de l'axe Oz~~
- c) Quel est le mouvement résultant du point M
- 2- Déterminer les composantes cylindriques et le module des vecteurs : position, vitesse et accélération.
- 3- Calculer l'abscisse curviligne S (t) du point M, sachant qu'à l'instant initial t = 0, S(t) = 0
- 4- Quelles sont les composantes tangentielle et normale du vecteur accélération (repère de Frenet)
- 5- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire de M.

Exercice 5

Soit un point M repéré par ses coordonnées sphériques (r, θ , ϕ) :

$$r=R$$

$$\theta = \frac{\pi}{6}$$

$$\phi = at^2$$

- 1- Ecrire l'expression du vecteur position en coordonnées cartésiennes.
- 2- Déterminer les composantes cartésiennes et le module des vecteurs : vitesse et accélération.
- 3- Donner l'équation de la trajectoire. Tracer la trajectoire.
- 4- Quelle est la nature du mouvement.