Série TD N° 03

Cinématique d'un point matériel

Exercice 1

Un corps se déplace sur l'axe des x selon la relation $x(t)=2t^3+5t^2+5$

1. Etablir la vitesse $v(t)$ et l'accélération $a(t)$ à chaque instant t.
2. Calculer la position du corps, sa vitesse et son accélération instantanée pour $t_1=2s$ et $t_2=3s$.
3. Déduire la vitesse et l'accélération moyenne du corps entre $t_1$et t_2.

Exercice 2:

Les coordonnées x et y d'un point mobile M dans le plan (oxy) varient avec le temps t selon les relations suivantes : $x = t$, $y = t^2 - t$

Trouver :

1. L'équation de la trajectoire.
2. Les composantes de la vitesse et son module.
3. Les composantes de l'accélération et son module.
4. Les accélérations tangentielle et normale en fonction du module de v.
5. Le rayon de courbure R.

Exercice 3

Le mouvement d'un corps est définit par les composants de la vitesse suivantes :

$$v_x = \frac{t}{t^2+1} \quad v_y = t$$

Sachant qu'à t=0, x=0 et y=1

1. Quelle est l'équation de la trajectoire
2. Calculer les composantes de l'accélération

Exercice 4

Un corps se déplace sur une droite avec une accélération telle que :

a) $a=-kv^2$ où k est une constante.

Si à $t=0$; $v=v_0$ et $x=x_0$.

Trouver dans ce cas sa vitesse et son déplacement dans le temps ainsi que v en fonction de x.

Exercice 5

Une particule se déplace sur une trajectoire dont l'équation de la trajectoire est $y=x^2$ de telle sorte qu'à chaque instant $v_x=v_0=cste$.

Si t=0, x_0, y_0 =0.

Déterminer :

1- Les coordonnées x(t) et y(t) de la particule.
2- La vitesse et l'accélération de la particule.
3- Les accélérations normale et tangentielle ainsi que le rayon de courbure.

Exercice 6

Les coordonnées x et y d'un point mobile M dans le plan (oxy) varient avec le temps t selon les relations suivantes : $\begin{cases} x(t) = r_0 \cos(\omega t) \\ y(t) = r_0 \sin(\omega t) \end{cases}$

Avec r_0 et ω des constantes.

Trouver :

1. L'équation de la trajectoire.
2. Les composantes du vecteur vitesse et du vecteur accélération.
3. La nature du mouvement.
4. Les accélérations tangentielle et normale.
5. Le rayon de courbure R.

Exercices supplémentaires :

Exercice 1

A partir du sol, un ballon monte avec une vitesse initiale v_0 constante (suivant y). Le vent donne au ballon une vitesse horizontale $V_x=a.y$ (a constante).

1. Déterminer les équations du mouvement $x(t)$ et $y(t)$. En déduire l'équation de la trajectoire $y=f(x)$.
2. Calculer les accélérations a, a_N et a_T . en déduire le rayon de courbure.

Exercice 2

Une pierre est jetée du sommet d'un immeuble de 20m de hauteur, avec une vitesse horizontale de 10m/s.

1. Quelle est le temps mis par la pierre pour arriver au sol ?
2. A quelle distance de l'immeuble, la pierre atteindra-t-elle le sol ?
3. Avec quelle vitesse la pierre arrivera-t-elle au sol ?