

**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**

Une particule est lancée avec une vitesse initiale horizontale  $v_0$  selon les équations fonction du temps :

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \text{Où } g \text{ est l'accélération de la pesanteur.}$$

Déterminer :

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.
5. Le rayon de courbure R de la trajectoire de la particule.

**Exercice 4**

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

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

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 5**

Un corps se déplace sur une droite avec une accélération telle que  $a = -kv^2$  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 6**

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 7**

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  $\omega$  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 :**

- 1- Un mobile dont le mouvement **est circulaire uniforme**, est soumis à une accélération  $\vec{a}$  :
  - a- Constante
  - b- Nulle
  - c- dont le module est constant
  - d- dirigé vers le centre de la trajectoire
 Donner les réponses correctes.
- 2- Une particule  $M$  se déplace suivant une trajectoire parabole d'équation :
 
$$y = x^2 \text{ avec } \mathbf{x(t) = 2t}$$
  - a- Déterminer les composantes de la vitesse et l'accélération et leurs modules.
  - b- Déterminer Les accélérations tangentielle et normale et déduire Le rayon de courbure  $R$ .