

Série n° 10

Cinématique

**Exercice n° 1 :**

Un mobile **M** supposé ponctuel se déplace dans un plan muni d'un repère orthonormé  $(\mathbf{O}, \vec{i}, \vec{j})$ . A chaque instant le vecteur accélération est  $\vec{a} = 2.\vec{j}$ . A la date  $t_1 = 1$  s, le vecteur vitesse est  $\vec{V}_1 = \vec{i} - 3.\vec{j}$  et le vecteur position est  $\vec{OM}_1 = 3.\vec{i} - 4.\vec{j}$ .

- 1) Déterminer en fonction du temps les expressions du vecteur vitesse  $\vec{V}$  et du vecteur position  $\vec{OM}$ .
- 2) Déterminer l'équation de la trajectoire.
- 3) A quel instant le vecteur vitesse aura une direction perpendiculaire au vecteur accélération ?
- 4) A l'instant  $t_2 = 4$  s, le mobile passe par le point  $M_2$  avec une vitesse  $\vec{V}_2$ .
  - a) Déterminer les coordonnées du point  $M_2$ .
  - b) Donner les caractéristiques du vecteur  $\vec{V}_2$ .
  - c) Représenter au point  $M_2$  les vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{V}_2$ .
  - d) Déduire les valeurs des composantes tangentielle et normale de l'accélération ainsi que le rayon de courbure de la trajectoire au point  $M_2$ .

**Exercice n° 2 :**

- I. Le vecteur vitesse d'un mobile **M** dans un repère  $(\mathbf{O}, \vec{i}, \vec{j})$  s'écrit :  $\vec{V} = 3.\vec{i} + (-4t + 4).\vec{j}$  ; à  $t = 0$  s le mobile passe par le point  $M_0 (0 ; -2)$ .
- 1) Exprimer dans le repère  $(\mathbf{O}, \vec{i}, \vec{j})$  les vecteurs :
    - a) Accélération  $\vec{a}$ .
    - b) Position  $\vec{OM}$ .
  - 2) Trouver l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile **M** et représenter la.
  - 3)
    - a) A quel instant le vecteur vitesse est parallèle à l'axe  $(\mathbf{Ox})$  ?
    - b) Trouver la position **A** du mobile à cet instant.
    - c) Représenter les vecteurs vitesse et accélération au point **A**.
    - d) Trouver les valeurs des accélérations tangentielle et normale au point **A**.
    - e) En déduire le rayon de courbure de la trajectoire en ce point.
  - 4) Trouver le rayon de courbure de la trajectoire à l'instant  $t = 0$  s.
- II. Un deuxième mobile **M'** de loi horaire  $\mathbf{x}(t) = (-1, 1.t + 8)$  est en mouvement rectiligne sur l'axe  $(\mathbf{Ox})$  du repère  $(\mathbf{O}, \vec{i}, \vec{j})$ .
- 1) Chercher l'instant de passage de **M'** par l'abscisse  $x = 3$  m.
  - 2) Le mobile **M'** rencontre-t-il le mobile **M** ? Sinon quelle abscisse initiale  $x_0$  devrait avoir **M'** pour que la rencontre ait lieu ?