

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 ?