

Université de Jijel
 Faculté des sciences et de la technologie
 Les exercices de Physique 1 pour 1 er année ST
 CINÉMATIQUE DU POINT MATÉRIEL

Exercice 1:

Un point matériel M se mouve sur une ligne droite (ox) suivant l'équation horaire suivante :

$$\overrightarrow{OM}(t) = x(t) \vec{i} = (-3t^2 + 12t) \vec{i} \quad (1)$$

- 1) Quelle est la position de ce corps à $t = 2\text{ (s)}$.
- 2) À quel instant t , il passe par l'origine O .
- 3) Quelle est la vitesse moyenne v_m entre $t_1 = 1\text{ (s)}$ et $t_3 = 3\text{ (s)}$.
- 4) Déterminer l'expression de la vitesse instantanée et calculer sa valeur à $t_2 = 2\text{ (s)}$.
- 5) Quelle est l'accélération moyenne a_m entre $t_1 = 1\text{ (s)}$ et $t_3 = 3\text{ (s)}$.
- 6) Donner l'expression de l'accélération instantanée et calculer sa valeur à $t_2 = 2\text{ (s)}$.
- 7) Déterminer la nature du mouvement.

Exercice 2:

Un point matériel M se déplace sur une courbe où le vecteur de position à chaque instant t est donné par :

$$\overrightarrow{OM}(t) = R \cos(\omega t) \vec{i} + R \sin(\omega t) \vec{j} + bt \vec{k}, \quad (2)$$

ou R, b et ω sont des constantes.

- 1) Trouver les expressions des vecteurs vitesse et accélération en coordonnée cartésienne et déduire leurs modules.
- 2) Écrire le vecteur position dans coordonnées cylindriques.
- 3) Trouver les expressions des vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cylindriques et déduire leurs modules.
- 4) Concluez-vous ?

Exercice 3:

Un mobile M se déplace dans le plan (OXY), où le vecteur de position à chaque instant t est donné dans les coordonnées cartésiennes par :

$$\overrightarrow{OM}(t) = b \cos(\omega t) \vec{i} + b \sin(\omega t) \vec{j}, \quad (3)$$

Ou b et ω sont des constantes positives.

- 1) Trouver l'équation de la trajectoire du mobile M .
- 2) Déterminer les composantes du vecteur vitesse en coordonnée cartésienne et déduire leur module.
- 3) Déterminer les composantes du vecteur d'accélération en coordonnée cartésienne et déduire leur module.
- 4) Trouver les expressions des accélérations normale a_n et tangentielle a_t .
- 5) Déduire la nature de mouvement du mobile M et le rayon de curvure r .

Exercice 4:

Un point matériel M , se déplace dans le plan (OXY) , est repéré par son vecteur de position \overrightarrow{OM} , tel que :

$$\overrightarrow{OM}(t) = (t^2 + 2t - 1) \vec{i} + (t + 1) \vec{j}, \quad (4)$$

- 1) Trouver l'équation de la trajectoire du mobile M .
- 2) Déterminer les composantes du vecteur vitesse en coordonnée cartésienne et déduire leur module.
- 3) Déterminer les composantes du vecteur accélération en coordonnées cartésienne et déduire leur module.
- 4) Quelle est la nature de mouvement du mobile M .
- 5) Trouver les expressions des accélérations normale a_n et tangentielle a_t .
- 6) Déterminer le rayon de curvure r .

Exercice 5:

Un point matériel M , se déplace dans un référentiel fixe $R_0(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, est repéré par son vecteur de position \overrightarrow{OM} , tel que :

$$\overrightarrow{OM}(t) = (t^2 + 3t - 2) \vec{i} + (t^3 + 5t - 6) \vec{j} + (t^2 + t - 5) \vec{k}, \quad (5)$$

et dans un autre référentiel mobile $R_1(O_0, \vec{i}' = \vec{i}, \vec{j}' = \vec{j}, \vec{k}' = \vec{k})$, les coordonnées de ce point matériel en fonction du temps sont données par :

$$x'(t) = (t^2 + 3t - 8), \quad y'(t) = (t^3 + 2t - 3) \text{ et } z'(t) = (t^2 + t - 10)$$

- 1) Déterminer les expressions de la vitesse absolue $\vec{v}(M/R_0) = \vec{v}_a$ et de la vitesse relative $\vec{v}(M/R_1) = \vec{v}_r$.
- 2) Calculer la différence entre la vitesse absolue et la vitesse relative, puis déduire la vitesse d'entrainement \vec{v}_e .
- 3) Déterminer les expressions de l'accélération absolue \vec{a}_a et de l'accélération relative \vec{v}_r .
- 4) Déduire la nature du mouvement du référentiel mobile R_1 par Rapport référentiel fixe R_0 .