

## EXM04: Trajectoire des corps

- 1- Quelle est la nature de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
- 2- Trouver les expressions de la vitesse  $\vec{v}$  et de l'accélération  $\vec{\gamma}$  en coordonnées polaires et calculer leurs modules.
- 3- Calculer l'accélération tangentielle et l'accélération normale.
- 4- Calculer le rayon de la courbure  $R$ .

**Exercice 05:** Un point  $M$  décrit une hélice circulaire d'axe  $Ox$ . Son mouvement est donné par:  $x = a \cos \theta$ ,  $y = a \sin \theta$  et  $z = h\theta$ ,  $a$  est le rayon du cylindre,  $\theta = \omega t$ .  $h$  et  $\omega$  sont des constantes.

- 1- Quelle est la nature de la trajectoire du  $M$  dans le plan  $xOy$ .
- 2- Donner en coordonnées cartésiennes et cylindriques les expressions de  $\vec{v}$  et  $\vec{\gamma}$ . Montrer que, si le mouvement est uniforme, le module de la vitesse est constant et que le vecteur accélération passe par l'axe du cylindre et est parallèle au plan  $Oxy$ .
- 3- Calculer l'abscisse curviligne  $S$  en fonction de  $\theta$  et le rayon de courbure de la trajectoire.

**Exercice 06:** Soit le mouvement d'un point matériel défini par l'équation de la trajectoire  $y = 3(x + 2)$  et l'équation horaire  $S(t) = 2t^2$ , à  $x = -2$  et  $t = 0$ :  $S(0) = 0$ .

- 1- Trouver les équations horaires du mouvement  $x(t)$  et  $y(t)$  et l'accélération normale et tangentielle.

**Exercice 07:** Les équations de mouvement d'un point matériel  $M$  sur une sphère de rayon  $R$  sont:  $\varphi = \omega t$ ,  $\theta = \pi/4$  et  $r = R$ .  $R$  et  $\omega$  sont des constantes positives. Trouver:

- 1- Le vecteur position  $\vec{OM}$  en coordonnées sphériques et cartésiennes.
- 2- Les vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes.
- 3- Quelle est la nature de la trajectoire? et dans quel plan se fait le mouvement.

**Exercice 08(supplémentaire):** Un point matériel  $M$  décrit dans le plan  $xOy$  la trajectoire d'équations:  $x = R(1 + \cos 2\theta)$  et  $y = R \sin 2\theta$  tel que  $\theta = \omega t$  et  $R$ ,  $\omega$  sont des constantes.

- 1- Trouver en coordonnées cartésiennes:
  - a- L'équation de la trajectoire.
  - b- Les vecteurs, position, vitesse et accélération et calculer les modules de  $\vec{v}$  et  $\vec{\gamma}$ .

- Serie n. 02

Ex n° 04.

- 1- Trouver les coordonnées cartésiennes  $(x, y)$  du point  $M(3, \frac{\pi}{3})$  en coordonnées polaires  $(\rho, \theta)$
- 2- Trouver les coordonnées polaires  $(\rho, \theta)$  du point  $A(4, 4)$  donnée en coordonnées cartésiennes
- 3- Trouver les coordonnées cylindrique  $(\rho, \theta, z)$  et sphérique  $(r, \theta, \varphi)$  du point  $B(2, 3, 1)$  donnée en coordonnées cartésiennes  $(x, y, z)$
- 4- Trouver les coordonnées cartésiennes  $(x, y, z)$  du point  $C(3, \frac{\pi}{3}, 2)$  donnée en coordonnées cylindriques.
- 5- Trouver les coordonnées cartésiennes  $(x, y, z)$  du point  $D(2, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3})$  donnée en coordonnées sphériques.