

Exercice1:

On considère un point matériel se déplaçant dans un référentiel (R) ($O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$). Les coordonnées du point M dans le référentiel (R) sont données par :

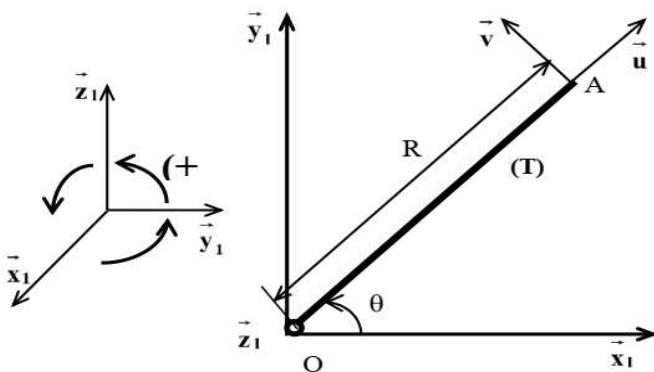
$$x(t) = t + 1, y(t) = t^2 + 1, z(t) = 0. \text{ (t étant le temps)}$$

- 1) Donner l'équation de la trajectoire de M dans (R). En déduire sa nature.
- 2) Calculer la vitesse $\vec{V}(M)$ et l'accélération $\vec{\Gamma}(M)$ du point M.

Exercice2:

Soit une tige (T) homogène de longueur R, d'extrémités O et A. Cette tige est en rotation autour d'un axe fixe (O, \vec{z}_1), par un angle de rotation θ (Figure 1), dans le repère fixe R_1 ($O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1$). Le repère R_T (A, $\vec{u}, \vec{v}, \vec{z}_1$) est lié à la tige, tel que $\overrightarrow{OA} = \vec{R}\vec{u}$.

- Déterminer les vecteurs vitesse et accélération du point A, en utilisant la méthode de dérivation directe et la méthode de distribution des vitesses.

**Exercice3:**

Un hélicoptère vole en ligne droite sur l'axe (OX_0) à la vitesse horizontale $\vec{V}_{A/R_0} = V \vec{i}$

constante par rapport au sol. Soit $R_0(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

un repère fixe lié au sol et $R_1(A, \vec{i}_1, \vec{j}_1, \vec{k}_1)$ lié à

l'hélicoptère au point A, centre du rotor. Le

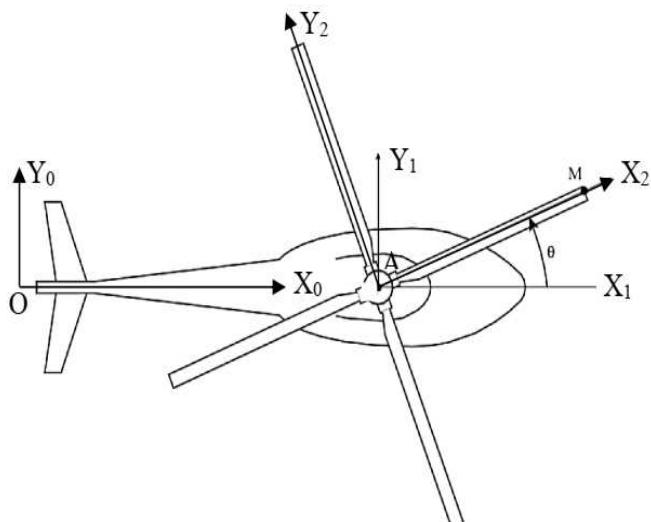
point A est à une hauteur h du sol. Soit le repère

$R_2(A, \vec{i}_2, \vec{j}_2, \vec{k}_2)$, lié à l'hélice du rotor qui

tourne à une vitesse constante $\vec{\Omega} = \omega \vec{k}$.

La longueur de l'hélice est L.

(Remarque : $\vec{k} = \vec{k}_1 = \vec{k}_2$)



1- A l'aide de la loi de composition des vitesses,

exprimer la vitesse du point M dans le référentiel R_0 . On Donnera le résultat dans la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

2- Retrouver le résultat en dérivant le vecteur position.

3- Ecrire le torseur cinématique au point M par rapport au repère $R_0(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

Exercice4:

On considère le roulement d'un disque de centre C et de rayon r sur un axe (O, \vec{x}_1) . Le repère $R (C, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ est lié au disque .

- Ecrire le torseur cinématique au centre C du disque ;
- Déterminer les vecteurs vitesse et accélération du point M sur la périphérie du disque ;
- Écrire la condition de roulement sans glissement au point de contact I avec l'axe (O, \vec{x}_1) .

