

## CC1 - Cinématique

- Aucun document n'est autorisé
- Toute réponse doit être complètement justifiée (précision des notations, détail des calculs : produits vectoriels, dérivée de vecteurs, etc.).

### Énoncé

On considère le mouvement d'un cerceau (S) de centre  $O_2$  et de rayon  $b$  par rapport au repère fixe  $R = (O, :$

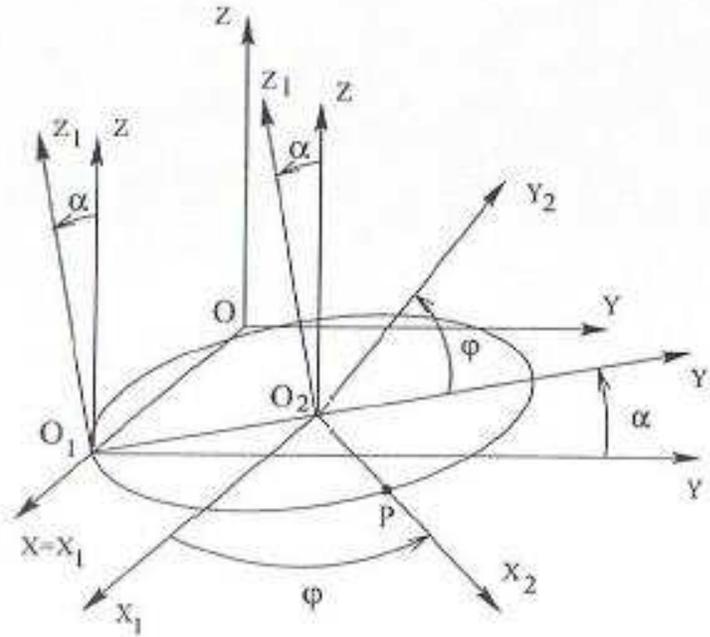


FIGURE 1 – Roue sur plan

On définit le repère intermédiaire  $R_1 = (O_1, \mathbf{x}_1, \mathbf{y}_1, \mathbf{z}_1)$  de la manière suivante :

- $O_1$  se déplace sur l'axe  $(O, \mathbf{x}_1)$ , de telle sorte que :  $\mathbf{OO}_1 = h(t)\mathbf{x}$ .
- $\mathbf{x}_1 = \mathbf{x}$ .
- $\mathbf{y}_1$  et  $\mathbf{z}_1$  sont tels que :  $(\mathbf{y}, \mathbf{y}_1) = (\mathbf{z}, \mathbf{z}_1) = \alpha(t)$  mesuré autour de  $(O_1, \mathbf{x}_1)$ .

De plus, le repère  $R_2 = (O_2, \mathbf{x}_2, \mathbf{y}_2, \mathbf{z}_2)$  est lié au solide (S) et tel que :  $\mathbf{O}_1\mathbf{O}_2 = b\mathbf{y}_1$  et  $(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2) = (\mathbf{y}_1, \mathbf{y}_2) = \phi(t)$  mesuré autour de  $(O_2, \mathbf{z}_2)$ .

On considère enfin un point  $P$  de (S) tel que :  $\mathbf{O}_2\mathbf{P} = b\mathbf{x}_2$

1. Représenter les différentes figures de changement de base.
2. Calculer  $\boldsymbol{\Omega}(R_2/R_1)$  et  $\boldsymbol{\Omega}(R_1/R)$ .
3. Calculer  $\boldsymbol{\Omega}(R_2/R)$ .
4. Calculer  $\mathbf{V}(P \in R_2/R)$  par dérivation du vecteur position.
5. Calculer  $\mathbf{V}(P \in R_2/R)$  par composition des vitesses.
6. Calculer  $\boldsymbol{\Gamma}(P \in R_2/R)$ .