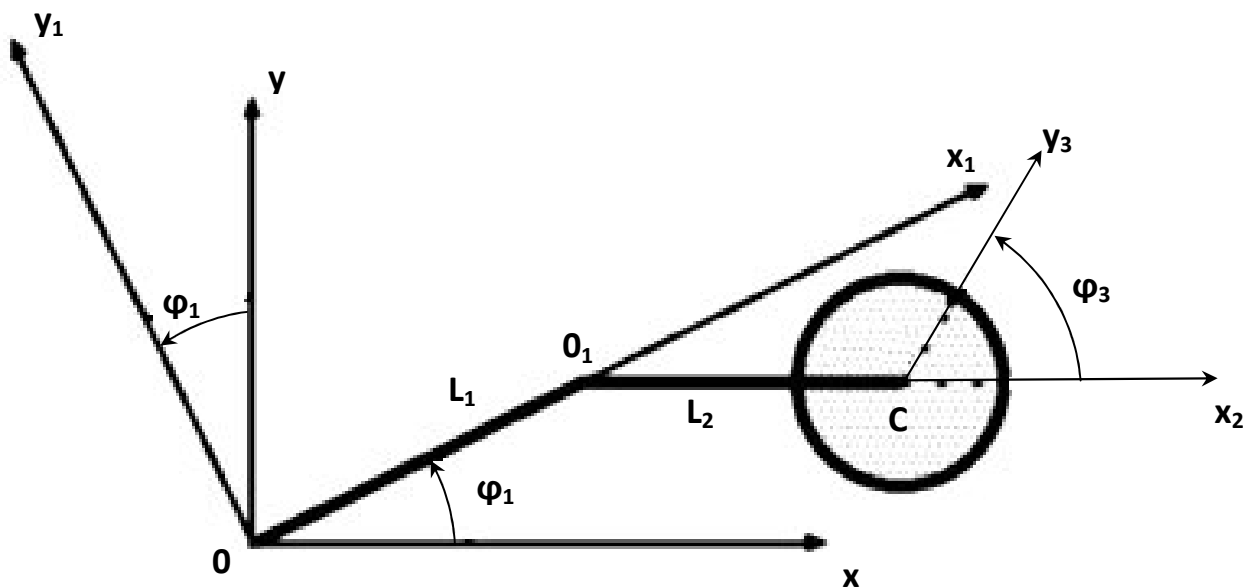


Contrôle continu de cinématique

1- Système mécanique à 3 solides rigides

Un système mécanique, constitué par 3 solides rigides S_1, S_2, S_3 est contenu dans le plan (xOy) d'un repère de référence $R (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$. Le solide S_1 , auquel est lié le repère $R_1 (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ est constitué par une tige OO_1 , de longueur L_1 ; sa position par rapport à $R (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ est repérée par l'angle $\varphi_1 = (\vec{Ox}, \vec{x}_1)$. En O_1 est articulée une tige O_1C de longueur L_2 ; elle constitue le solide S_2 qui est assujéti à rester parallèle à Ox , on lui associe le repère $R_2 (O_1, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$. Enfin S_3 est un disque de rayon r , de centre C et la position d'un point P de sa circonférence est notée $\varphi_3 = (\vec{Ox}, \vec{CP})$, on lui associe le repère $R_3 (C, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$. On choisit R_1 comme repère de projection.



Questions

1)

a) Représenter sur des schémas plans la position des différents repères utilisés par rapport à $R (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

b) Calculer $\vec{V} (C/R)$

c) Déterminer le torseur $\{v_{S_3/R}\}$

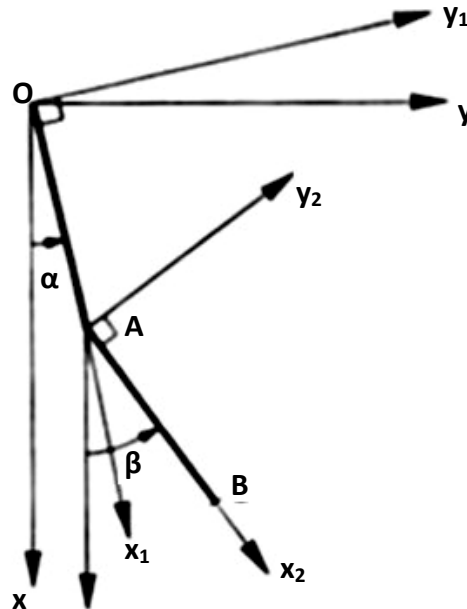
d) Calculer $\vec{V} (P/R)$ par la formule de transport des vecteurs vitesses de S_3

e) Calculer $\vec{V} (P/R)$ par la composition des mouvements (R_1 : repère relatif)

2) Exprimer le vecteur accélération $\vec{\Gamma} (P/R)$

Etude d'un pendule double

La figure ci-dessous représente un pendule double constitué de deux tiges OA et AB



La tige OA est en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}) avec le bâti.

La tige AB est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}) avec la tige OA

Soient trois repères : R (O, \vec{x} , \vec{y} , \vec{z}) lié au bâti, R₁(O, \vec{x}_1 , \vec{y}_1 , \vec{z}) lié à la tige OA , R₂(A, \vec{x}_2 , \vec{y}_2 , \vec{z}) lié à la tige AB tels que :

$$\overrightarrow{OA} = a \cdot \vec{x}_1 \quad (a > 0)$$

$$\overrightarrow{AB} = b \cdot \vec{x}_2 \quad (b > 0)$$

$$\alpha = (\vec{x}, \vec{x}_1)$$

$$\beta = (\vec{x}, \vec{x}_2)$$

- 1) Déterminer le vecteur vitesse du point B par rapport au repère R : $\vec{V} (B/R)$
- 2) Déterminer le vecteur vitesse du point B par rapport au repère R₁ : $\vec{V} (B/R_1)$
- 3) Déterminer le vecteur vitesse du point B appartenant au repère R₁ par rapport au repère R : $\vec{V} (B \in R_1/R)$
- 4) Déterminer le vecteur accélération du point B par rapport au repère R : $\vec{\Gamma} (B/R)$
- 5) Déterminer le vecteur accélération du point B par rapport au repère R₁ : $\vec{\Gamma} (B/R_1)$
- 6) déterminer le vecteur accélération du point B appartenant au repère R1 par rapport au repère R : $\vec{\Gamma} (B \in R_1/R)$