

BALANCE GYROSTATIQUE DE KELVIN

1 DESCRIPTION

Le mécanisme dont le schéma cinématique est donné sur la figure 1 représente une balance gyrostatique constituée de 5 solides $S_1, S_2, S_3, S_4,$ et S_5 .

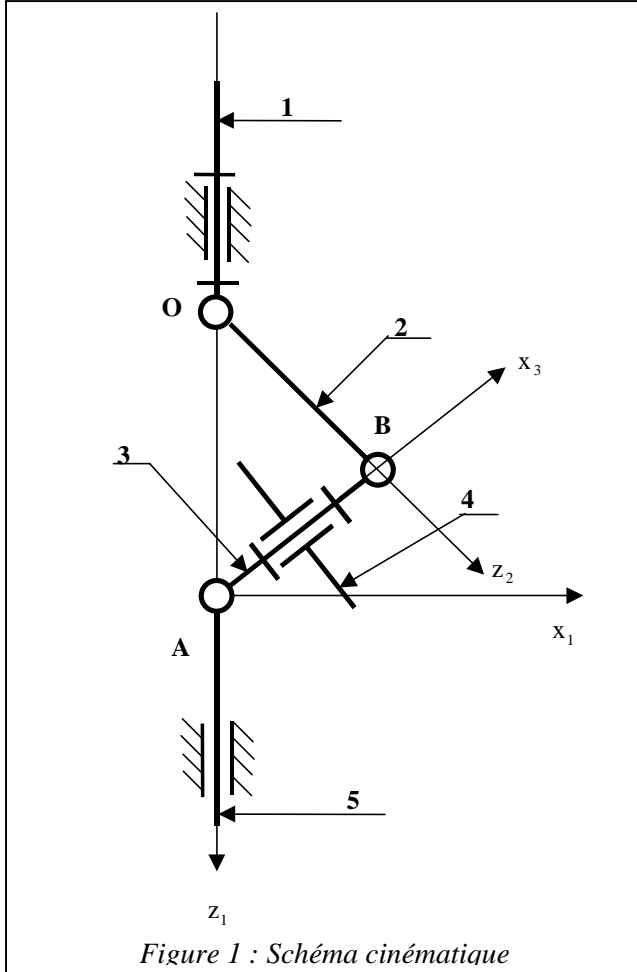


Figure 1 : Schéma cinématique

Les liaisons entre les différents solides sont données ci dessous :

| |
|--|
| L_{50} : Pivot glissant d'axe (A, \vec{z}_1) |
| L_{34} : Pivot d'axe (A, \vec{x}_3) |
| L_{35} : Pivot d'axe (A, \vec{y}_1) |
| L_{10} : Pivot d'axe (O, \vec{z}_0) |
| L_{21} : Pivot d'axe (O, \vec{y}_1) |
| L_{23} : Pivot d'axe (B, \vec{y}_1) |

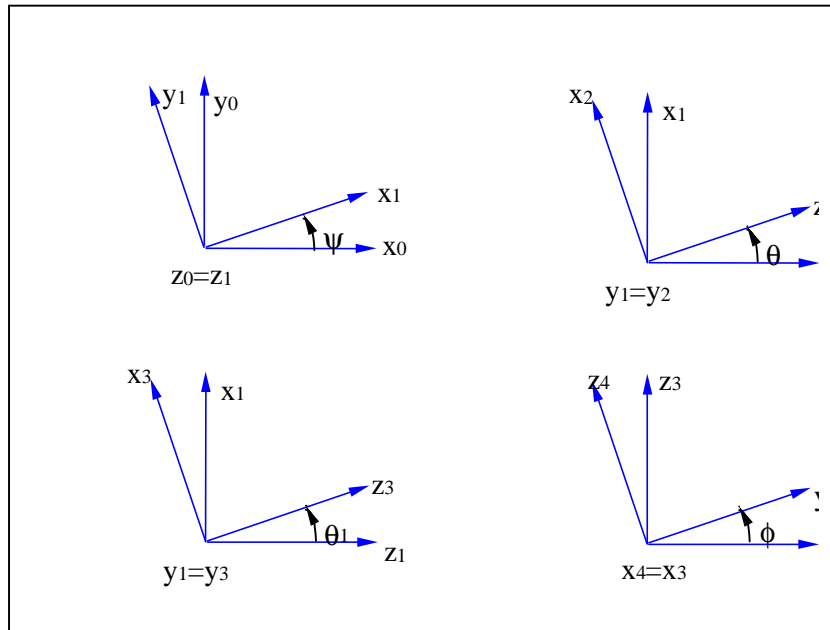
2 PARAMETRAGE

Le paramétrage angulaire du est donné sur la figure 2.

Le paramétrage vectoriel est donné ci dessous :

$$\vec{OB} = 2a\vec{z}_2 \quad \vec{OA} = z\vec{z}_1 \quad \vec{AB} = 2a\vec{x}_3$$

$$\vec{AG} = a\vec{x}_3 \quad \theta_1 = \frac{\pi}{2} - \theta$$



3 CARACTERISTIQUES D'INERTIE DES SOLIDES

| So lde | asse | Centre d'inertie | Caractéristiques d'inertie |
|-----------------------|------|--|---|
| Barre S ₁ | | G ₁ avec $\overrightarrow{OG_1} = a \vec{z}_1$ | C ₁ : moment d'inertie de S ₁ autour de l'axe (O, \vec{z}_1) |
| Barre S ₂ | | G ₂ | Barre homogène longueur 2a |
| Barre S ₃ | | G ₃ | Barre homogène longueur 2a |
| Volant S ₄ | | G | Matrice d'inertie du volant 4, au point G, exprimée dans la base B ₄ $[I(G,4)] = \begin{bmatrix} A_4 & 0 & 0 \\ 0 & B_4 & 0 \\ 0 & 0 & B_4 \end{bmatrix}_{B_4}$ |

4 TRAVAIL DEMANDE

Question 1 : Déterminer les éléments de réduction, exprimés dans le repère R₃, au point G, du torseur cinématique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R₀.

Question 2 : Ecrire le vecteur $\vec{\Gamma}(G/R_0)$ accélération du point G par rapport au repère R₀.

Question 3 : Déterminer les éléments de réduction, au point G, du torseur cinétique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R₀.

Question 4 : Déterminer les éléments de réduction, au point G, du torseur dynamique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R₀.

Question 5 : Déterminer l'énergie cinétique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R₀.