

**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  $S_5$ .

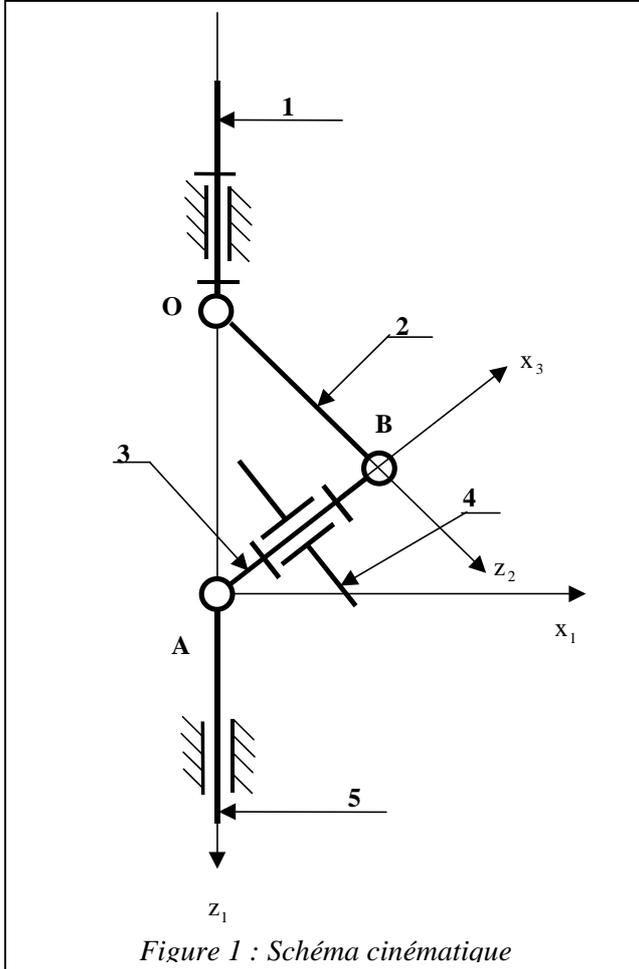


Figure 1 : Schéma cinématique

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 $(B, \vec{y}_1)$

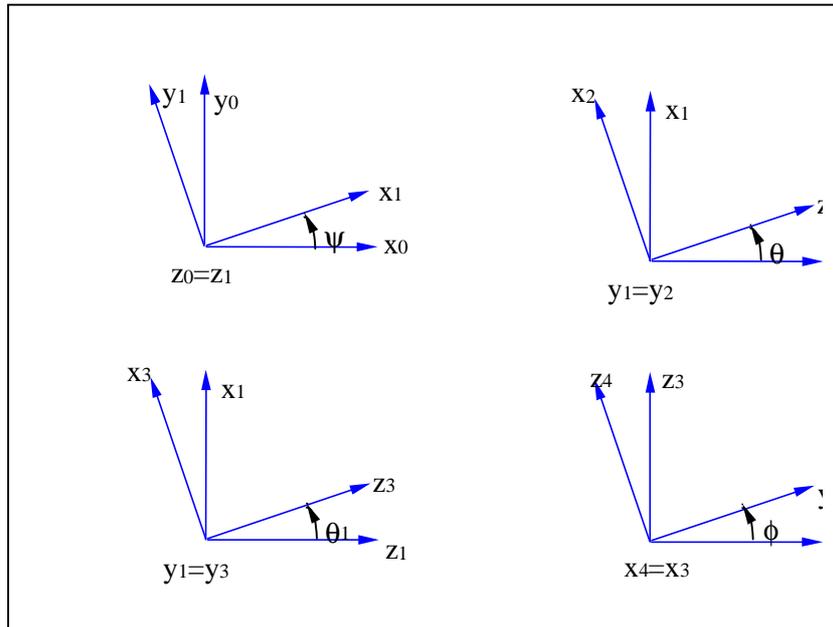
**2 PARAMETRAGE**

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

### 4 TRAVAIL DEMANDE

**Question 1 :** Déterminer les éléments de réduction, exprimés dans le repère R<sub>3</sub>, au point G, du torseur cinématique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R<sub>0</sub>.

**Question 2 :** Ecrire le vecteur  $\vec{\Gamma}(G/R_0)$  accélération du point G par rapport au repère R<sub>0</sub>.

**Question 3 :** Déterminer les éléments de réduction, au point G, du torseur cinétique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R<sub>0</sub>.

**Question 4 :** Déterminer les éléments de réduction, au point G, du torseur dynamique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R<sub>0</sub>.

**Question 5 :** Déterminer l'énergie cinétique du solide 4 dans son mouvement par rapport à R<sub>0</sub>.