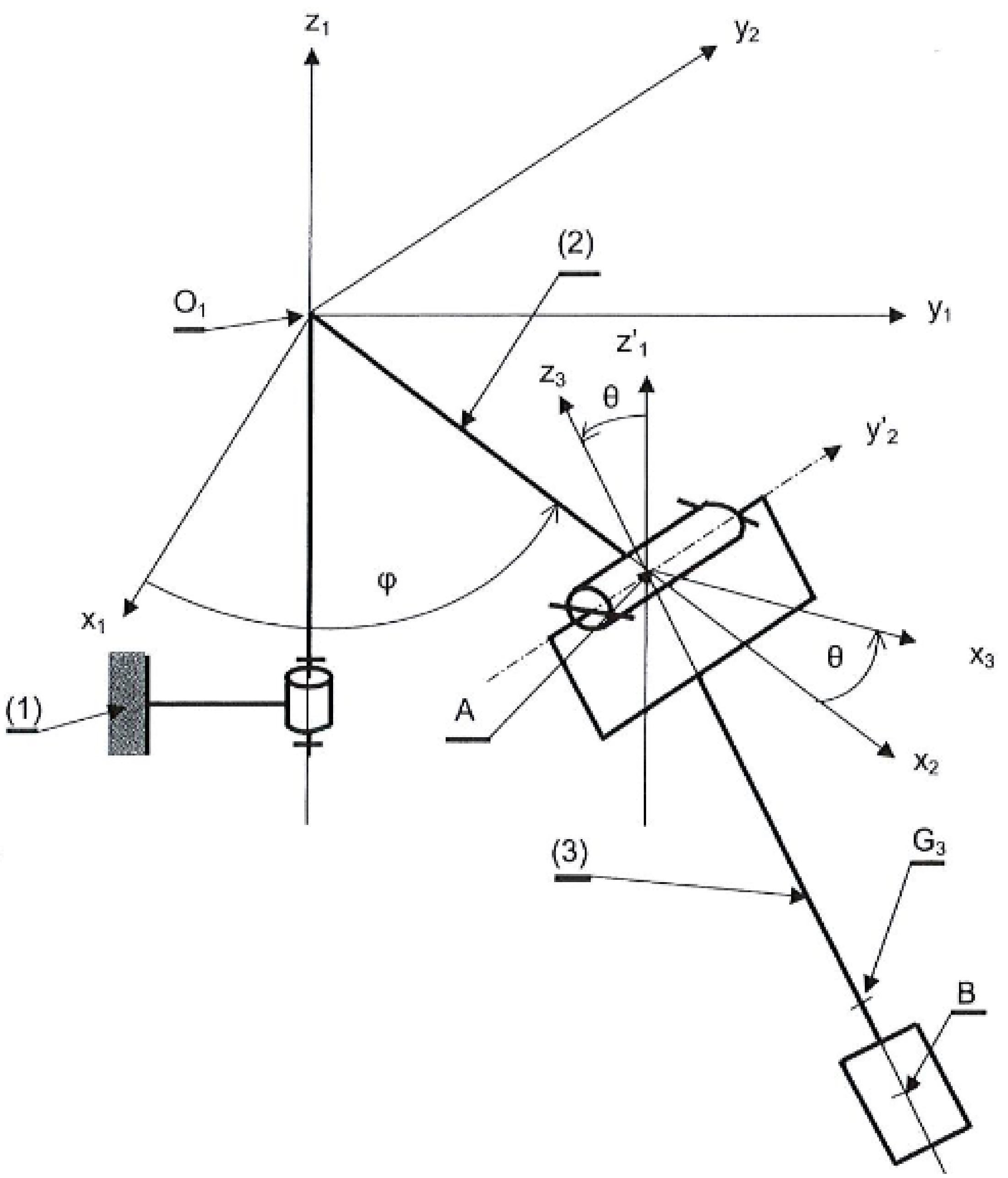
Dynamique : Manège

Un manège est constitué :

- ✓ D'un bâti (1) fixe.
- ✓ D'un solide (2) animé d'un mouvement de rotation d'axe $(O_1, \vec{z}_1)$ et d'angle φ par rapport au bâti (1). Ces solides sont liés par une liaison pivot.
- ✓ D'un solide (3) animé d'un mouvement de rotation d'axe $(A, \vec{y}_2)$ et d'angle θ par rapport au solide (2). Ces solides sont liés par une liaison pivot.

Les repères $R_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$, $R_2(O_1, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ et $R_3(A, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ sont liées respectivement aux solides (1), (2) et (3).

On a $\vec{z}_1 = \vec{z}_2$ $\quad \vec{y}_2 = \vec{y}_3$ $\quad \overrightarrow{O_1A} = a.\vec{x}_2$ $\quad \overrightarrow{AG_3} = -b.\vec{z}_3$.



Attention : θ est négatif sur le schéma cinématique donné…

Solide (3) : masse m_3, centre d'inertie en G_3, et $\overline{\overline{I}}_A(3) = \begin{bmatrix} A_3 & 0 & 0 \\ 0 & B_3 & 0 \\ 0 & 0 & C_3 \end{bmatrix}_{B_3}$

Le moment d'inertie C_3 est négligeable devant les autres.

La vitesse $\dot{\varphi}$ est constante.

Questions

1. *Déterminer le torseur cinétique, au point A, du bras (3) dans son mouvement par rapport au repère R_1.*
2. *Déterminer le moment dynamique au point A, du bras (3) dans son mouvement par rapport au repère R_1 en projection sur $\vec{y}_2$: $\vec{\delta}(A,3/1).\vec{y}_2$.*
3. *Déterminer l'équation différentielle qui gouverne les variations de l'angle θ.*

A une vitesse de rotation $\dot{\varphi}$ constante, la barre (3) se stabilise par rapport à (2), θ est alors constant et noté θ_S.

4. *Déterminer l'expression de cet angle d'inclinaison en considérant que $A_3.\sin\theta$ peut être négligé devant $m_3.a.b$.*