

Dynamique : Roue support

Un mécanisme tournant est supporté par quatre roues identiques (3) dont l'une est représentée ci-dessous.

Le carter (2) est en liaison pivot glissant d'axe (O_1, \vec{z}_1) et d'angle φ par rapport au socle (1).

La roue est en liaison pivot d'axe (A, \vec{x}_2) et d'angle θ par rapport au carter (2).

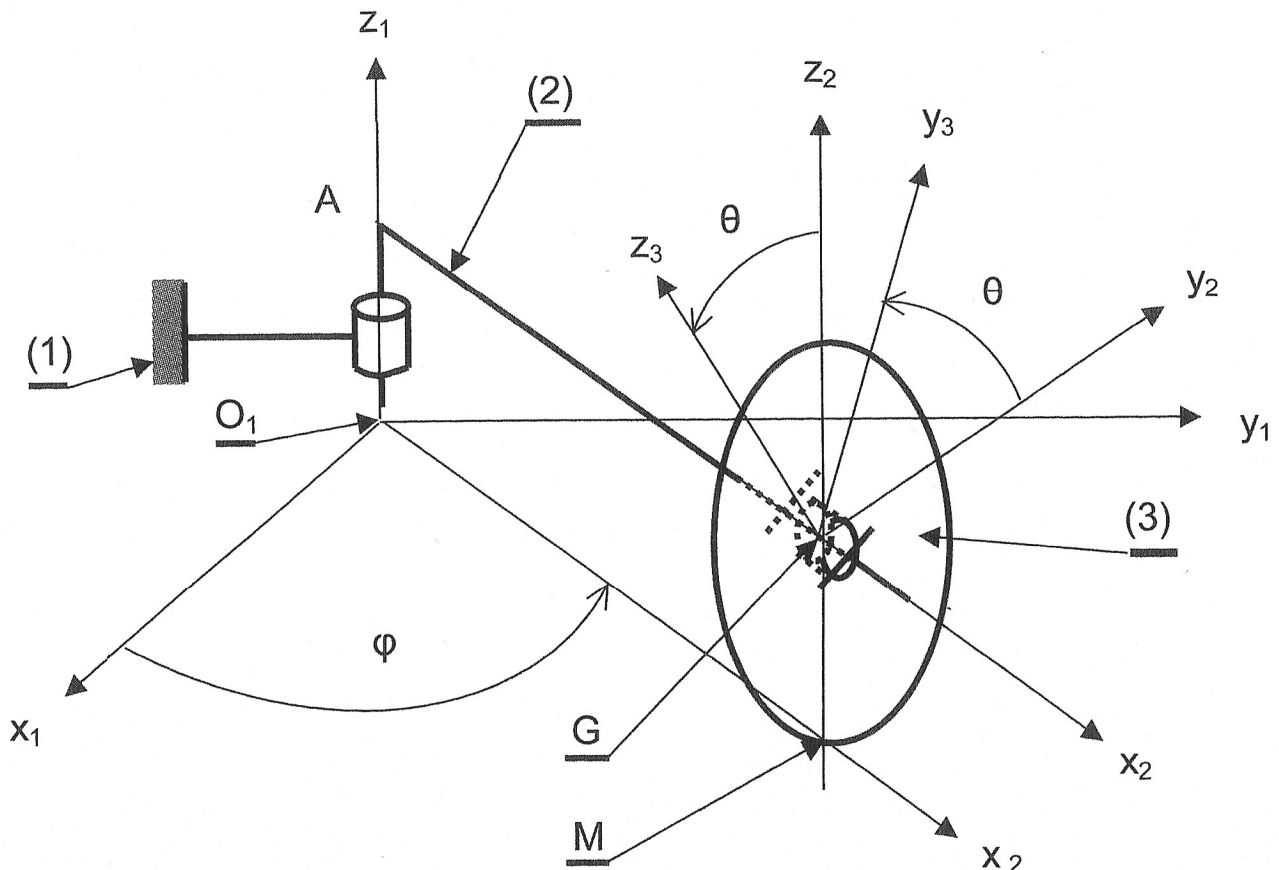
Le mécanisme évolue dans le plan $(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1)$ horizontal.

Les repères R1, R2 et R3 sont liés respectivement aux solides (1), (2) et (3).

On donne : $\overrightarrow{AG} = L \cdot \vec{x}_2$

La roue de rayon R est en contact avec le socle en M.

Objectif : Etudier le mouvement de ce mécanisme.



Carter (2) : masse m_2 , centre d'inertie A, $\overline{I}_A(2) = \begin{bmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{bmatrix}_{B_2}$

Roue (3) : masse m_3 , centre d'inertie G, $\overline{\overline{I}}_G(3) = \begin{bmatrix} A_3 & 0 & 0 \\ 0 & B_3 & 0 \\ 0 & 0 & B_3 \end{bmatrix}_{B_2}$

Questions

1. Déterminer l'expression du vecteur rotation $\vec{\Omega}(3/1)$.
2. Le point de contact M est à la verticale du point A. On considère qu'en ce point M, le roulement est sans glissement. En déduire $\dot{\theta}$ en fonction de $\dot{\varphi}$.

Pour la suite des questions, utiliser le paramètre angulaire φ .

3. Déterminer l'expression de l'énergie cinétique de (2) dans son mouvement par rapport au repère R_1 .
4. Déterminer l'expression de l'énergie cinétique de (3) dans son mouvement par rapport au repère R_1 .

Un couple C_m s'exerce en O_1 sur le carter (2).

5. Déterminer l'expression des puissances qui s'exercent sur (2) et (3).
6. En déduire la relation entre le couple C_m et l'accélération $\ddot{\varphi}$.
7. En déduire le moment d'inertie de l'ensemble (2) et (3) ramené sur l'arbre moteur (O_1, \vec{z}_1) .