Dynamique : Banc de mesure d'inertie

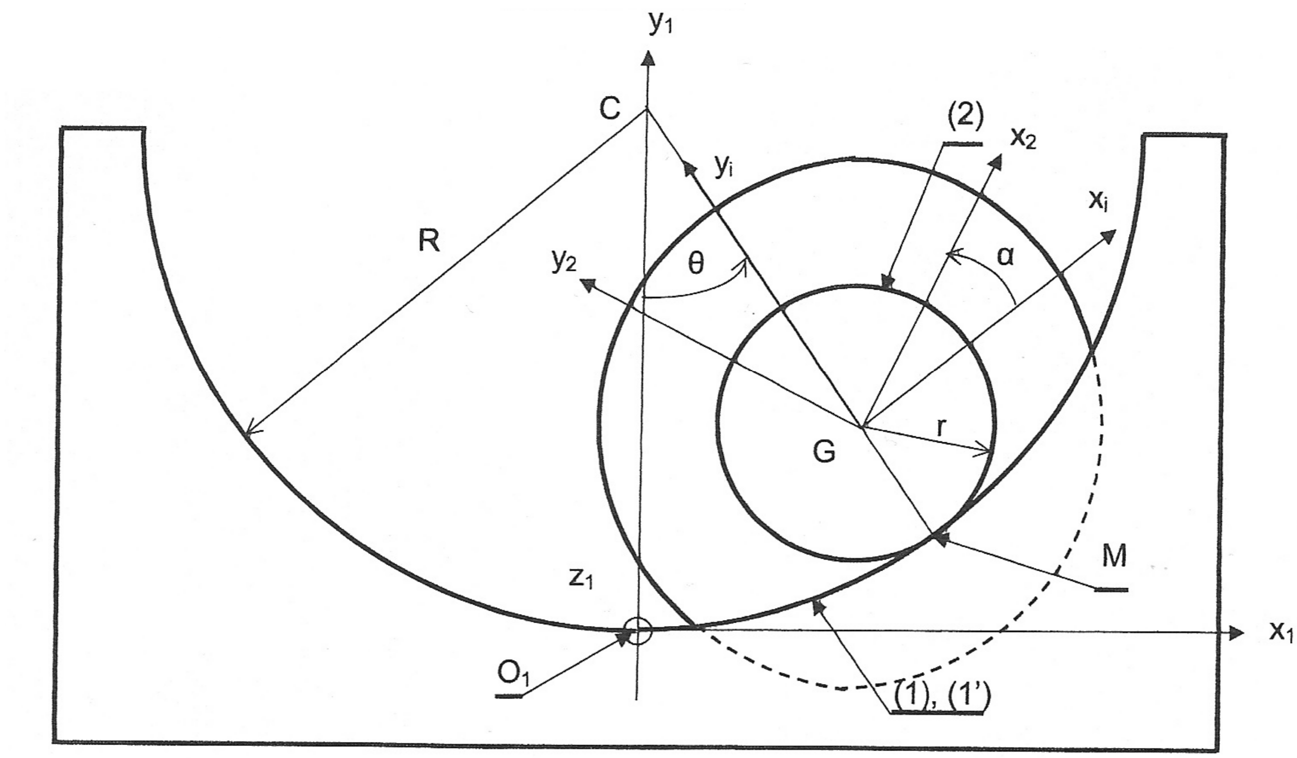
Cet appareillage simple permet de déterminer l'inertie du rotor en mesurant la période des oscillations autour de la position d'équilibre.

Un rotor de révolution (2), de centre d'inertie G, de masse m_2, roule sans glisser sur deux plaques de profil circulaire (1) et (1').

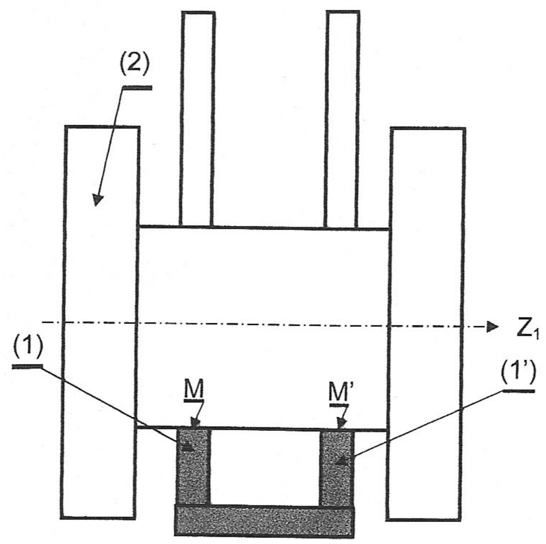
Les repères $R_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ et $R_2(G, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_1)$ sont liés respectivement aux solide (1) et (2).

Le repère $Ri(G, \vec{x}_i, \vec{y}_i, \vec{z}_1)$ est un repère intermédiaire.

L'axe $\vec{y}_1$ est vertical.



Vue de profil :



On donne : $\overline{\overline{I}}_G(2) = \begin{bmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{bmatrix}_{B_2}$

Questions.

1. *En considérant qu'il y a roulement sans glissement en M, déterminer l'expression de $\dot{\alpha}$ en fonction de $\dot{\theta}$, r et R.*

On utilise l'angle θ comme paramètre de mouvement.

2. *Déterminer le torseur cinétique de (2) dans son mouvement par rapport au repère R_1 exprimé en G.*

3. *Déterminer le torseur dynamique de (2) dans son mouvement par rapport au repère R_1 exprimé en G puis en M.*

Les contacts en M et M' sont avec frottement, le coefficient de frottement entre rotor et plaques est f.

4. *Indiquer la forme du torseur des actions de liaison en ce point et dans la base B_i.*
5. *Déterminer le système d'équations scalaires déduit du PFD appliqué au rotor (2).*
6. *En considérant θ petit, déterminer la période T des petites oscillations de (2).*
7. *Déterminer les expressions des composantes du torseur d'action de (1) sur (2) à l'instant initial ($\theta = \theta_0$ et $\dot{\theta} = 0$).*
8. *Déterminer θ_0 pour que le rotor roule sans glisser sur les plaques (1) et (1').*
9. *Y a-l-il risque de glissement une fois quittée la position initiale ?*