Dynamique : Banc de mesure d'inertie

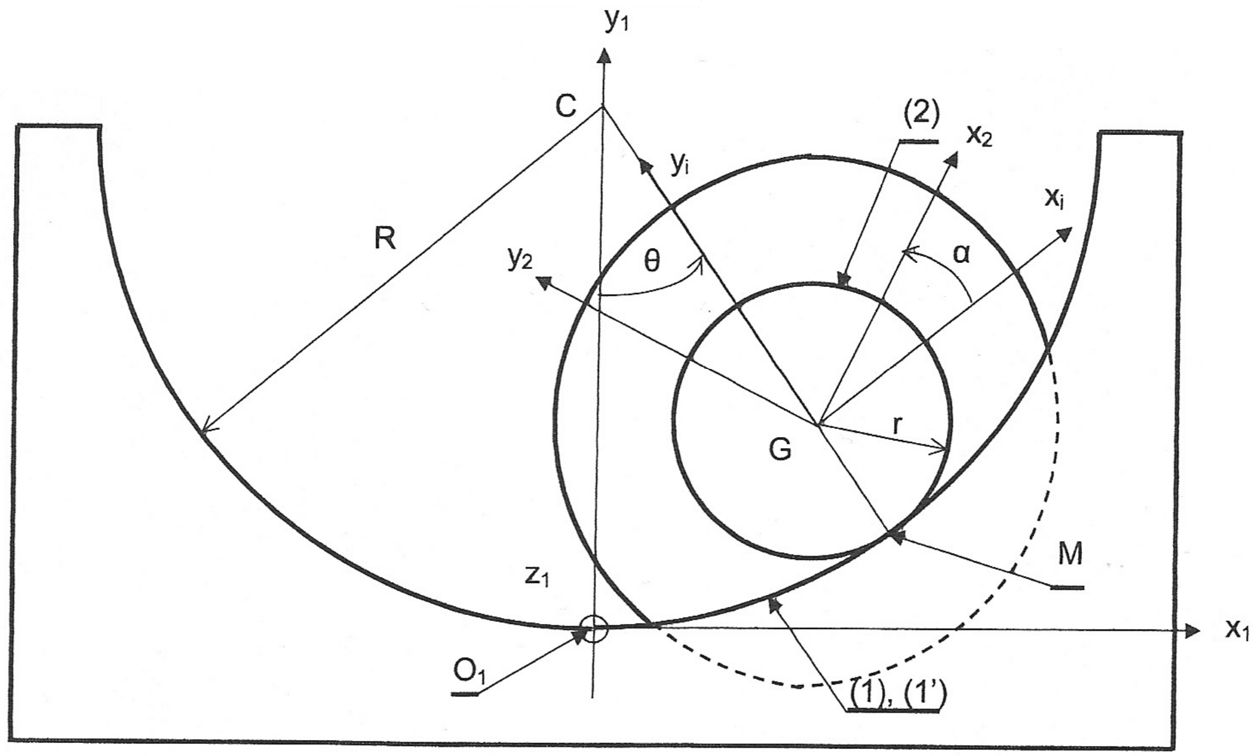
Cet appareillage simple permet de déterminer l'inertie du rotor en mesurant la période des oscillations autour de la position d'équilibre.

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').

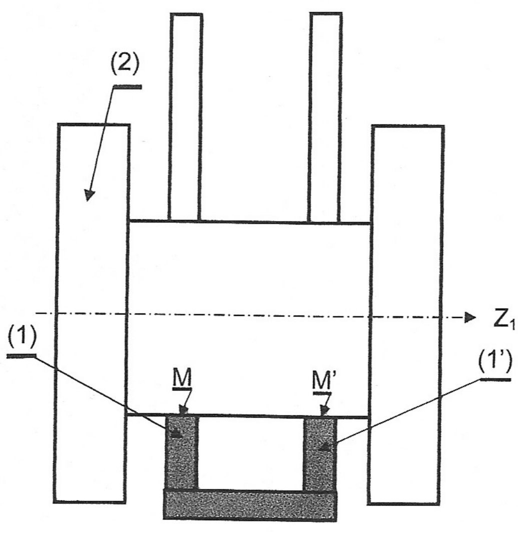
Les repères $R_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ et $R_2(G, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_1)$ sont liés respectivement aux solide (1) et (2).

Le repère $R_i(G, \vec{x}_i, \vec{y}_i, \vec{z}_1)$ 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.*

Nota : conserver dans la suite θ comme variable.

2. *Déterminer l'expression de l'énergie cinétique de (2) dans son mouvement par rapport au repère R_1 en fonction de R, r, m_2, C_2 et $\dot{\theta}$.*

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

3. *Déterminer la puissance des efforts extérieurs exercés sur (2).*
4. *En déduire l'équation de mouvement.*
5. *En considérant θ petit, déterminer la période T des petites oscillations de (2).*

On prend maintenant en compte de la résistance au roulement (coefficient h).

6. *Déterminer l'expression de la puissance dissipée par ce phénomène.*