Thème : Principe fondamental de la dynamique.
Support : moteur à vibration.

La figure (1) représente un système permettant de mélanger les éléments préfabriqués en béton.
Le repère (O_0, x_0, y_0, z_0) est lié au sol.

- ✓ Un châssis (1) supporté par 4 roues est solidaire du moule et du corps d'un moteur électrique. Il possède un mouvement de translation rectiligne par rapport au sol suivant x_0 repéré par le paramètre λ. La masse de (1) est M_1=1000kg. Son centre d'inertie est G_1 (figure 1). Le repère (G_1, x_1, y_1, z_1) est lié au châssis (1).
- ✓ L'ensemble tournant (2) est constitué du rotor du moteur électrique (2r) et de deux disques excentrés (2s). (2) est guidé en rotation par rapport à (1) par l'intermédiaire de deux paliers situés en A (liaison rotule) et en B (liaison linéaire annulaire d'axe Bz_1) (figure (2)). Le mouvement de rotation d'axe Oz_1 est paramétré par l'angle θ. $\theta=(\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{x_2})$. L'ensemble tourne à vitesse constante ω ($\theta=\omega.t$). La masse de (2) est M_2=6kg. Le couple moteur exercé par le stator lié à (1) sur le rotor (2) est noté C_m.

On note $\overrightarrow{OG_2} = a.\overrightarrow{y_2}$
L : la cote des paliers par rapport au centre d'inertie de l'arbre du rotor O. L=152mm
Z : la cote sur l'axe z_1 des centres des disques par rapport au point O. Z=200mm
La vitesse de rotation de (2)/(1) est constante et est égale à ω=210 rd/s
La matrice d'inertie de l'ensemble (2) en O est défini par : $[I_{O,b_2,(2)}]=\begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{pmatrix}$

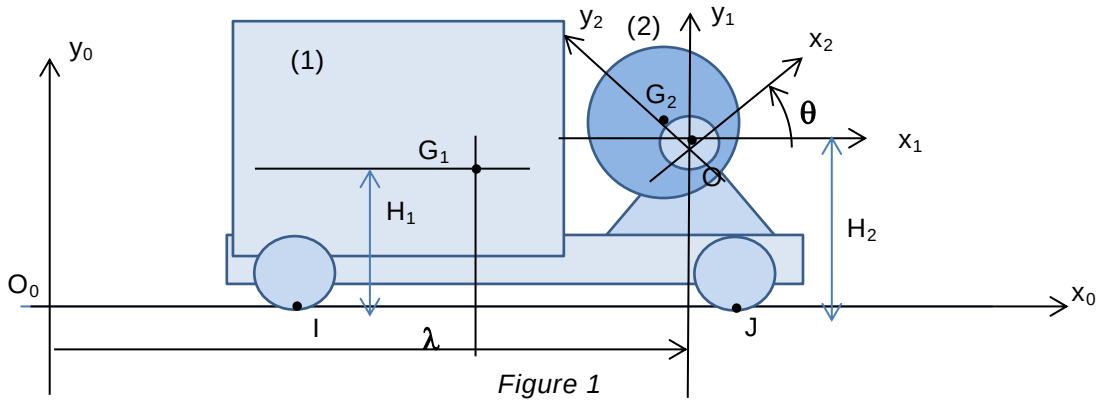


Figure 1

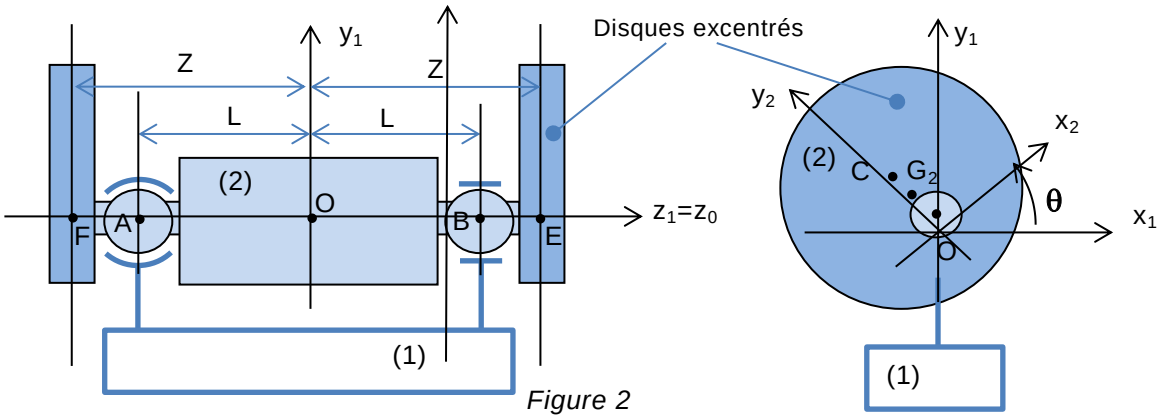


Figure 2

Objectif de l'étude : déterminer l'équation de mouvement de (1)/R_0 ainsi que les actions aux paliers en A et B

Question 1 *: Faire un bilan des inconnues cinématiques et d'actions mécaniques du système. Proposer une stratégie permettant de répondre aux objectifs du problème.*

Question 2 *: Donner l'équation de mouvement de l'ensemble ainsi que les actions aux paliers en fonction des données.*

Thème : Principe fondamental de la dynamique.
Support : mélangeur de peinture.

On désire à partir d'une étude dynamique évaluer les efforts de serrage nécessaires au maintien du pot de peinture par les plateaux lors du mélange.

La modélisation utilisée est définie sur la figure. Elle utilise 5 solides : le bâti (1), le moyeu principal (2), le pot de peinture (4), le plateau inférieur (3i) et le plateau supérieur (3s).

Le repère $R_1=(O,\vec{x_1},\vec{y_1},\vec{z_1})$ est supposé galiléen.
Le moyeu principal (2) est en liaison pivot parfaite par rapport au bâti d'axe $(O,\vec{x_1})$. On définit le paramètre angulaire $\alpha=(\vec{y_1},\vec{y_2})$. Le repère $R_2=(O,\vec{x_2},\vec{y_2},\vec{z_2})$ est lié à la pièce (2). On suppose $\dot{\alpha}$= cste.
Le pot de peinture (4) est en liaison pivot parfaite par rapport au moyeu principal (2) d'axe $(O,\vec{y_2})$. On définit le paramètre angulaire $\beta=(\vec{z_2},\vec{z_4})$. Le repère $R_4=(O,\vec{x_4},\vec{y_4},\vec{z_4})$ est lié à la pièce (4). On suppose $\dot{\beta}$= cste

Dans notre étude, le pot de peinture sera excentré sur les plateaux et son centre de gravité G sera défini par $\overrightarrow{OG}=x_G.\vec{x_4}$.

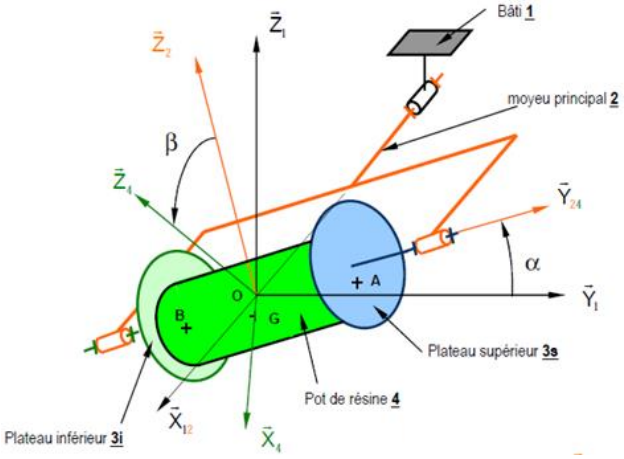
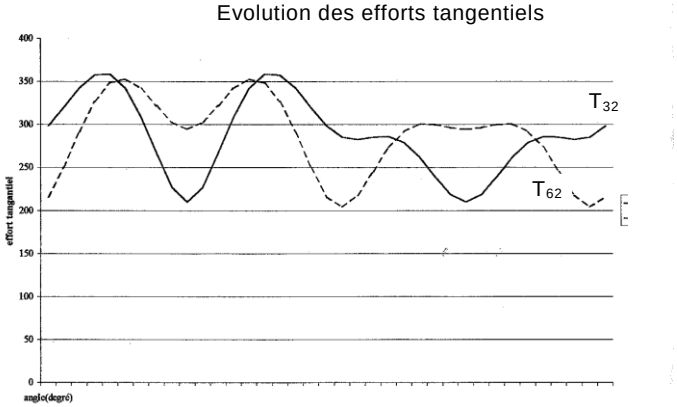
La matrice d'inertie du pote de peinture (4) en G est défini par : $[I_{G,b_4,(4)}]=\begin{pmatrix} A_4 & 0 & 0 \\ 0 & B_4 & 0 \\ 0 & 0 & A_4 \end{pmatrix}$

Les actions mécaniques entre le plateau supérieur (3) et le pot de peinture (4) seront modélisées en A par le torseur suivant : $\{\mathfrak{T}_{(3)\to(4)}\}=\begin{Bmatrix} T_{x\,34}.\vec{x_4}+N_{34}.\vec{y_4}+T_{z\,34}.\vec{z_4} \\ M_{A\,34}.\vec{y_4} \end{Bmatrix}_A$ et $\overrightarrow{OA}=x_G.\vec{x_4}+{}^{H}/_{2}.\vec{y_4}$.

Les actions mécaniques entre le plateau inférieur (6) et le pot de peinture (4) seront modélisées en B par le torseur suivant : $\{\mathfrak{T}_{(6)\to(4)}\}=\begin{Bmatrix} T_{x\,64}.\vec{x_4}+N_{64}.\vec{y_4}+T_{z\,64}.\vec{z_4} \\ M_{B\,64}.\vec{y_4} \end{Bmatrix}_A$ et $\overrightarrow{OB}=x_G.\vec{x_4}-{}^{H}/_{2}.\vec{y_4}$.

Les facteurs de frottement f et de pivotement μ entre le plateau (3), le plateau (6) et le pot de peinture (4) sont supposés constants et évalués à 0,8.

Objectif de l'étude : Calculer les efforts de serrage pour assurer le maintien du pot de peinture.

Question 1 *: Discuter la modélisation des actions de contact des plateaux sur le pot de peinture (nature des liaisons, type de liaisons, hypothèses retenues).*

Question 2 *: Calculer les efforts tangentiels* $T_{x\,34}$, $T_{z\,34}$, $T_{x\,64}$, *et* $T_{z\,64}$ *en fonction des données.*
Une étude numérique a permis de tracer l'évolution de la résultante des efforts tangentiels en fonction du temps (voir figure). En déduire le module des efforts normaux N_{34} *et* N_{64} *pour être à la limite du glissement.*