

# DÉMARRAGE D'UN MOTEUR EN CHARGE

## 1 - Mise en situation :

On considère un ensemble  $S$  en liaison pivot d'axe  $(A, \vec{x})$ . L'axe  $(A, \vec{x})$  est un axe de symétrie matérielle de l'ensemble  $S$ . Le centre de masse  $G$  de  $S$  est situé sur l'axe  $(A, \vec{x})$ . Le repère  $R = (A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  est galiléen.

**Unités :** longueurs en mètre (m), temps en seconde (s), force en newtons (N).

La liaison pivot de  $S$  est obtenue par :

- un roulement à billes **1** dont l'action mécanique sur  $S$  est modélisable en  $A$  par :

$$\{T(1 \rightarrow S)\}_A = \begin{Bmatrix} X_A & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

- un roulement à rouleaux cylindrique **2** dont l'action mécanique est modélisable en  $B$  par :

$$\{T(2 \rightarrow S)\}_B = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_B & 0 \\ Z_B & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

L'action de la pesanteur est modélisable en  $G$  par :

$$\{T(pes \rightarrow S)\}_G = \begin{Bmatrix} \vec{R}(pes \rightarrow S) = -200\vec{y} \\ \vec{M}_G(pes \rightarrow S) = \vec{0} \end{Bmatrix}$$

L'entraînement de  $S$  est obtenu par un engrenage **3**. Cette action mécanique est modélisable en  $C$  par :

$$\{T(3 \rightarrow S)\}_C = \begin{Bmatrix} \vec{R}(3 \rightarrow S) = 100\vec{y} \\ \vec{M}_C(3 \rightarrow S) = 2\vec{x} \end{Bmatrix}$$

Le moment d'inertie de l'ensemble  $S$  par rapport à l'axe  $(A, \vec{x})$ , noté  $I$ , est égal à :

$$I = 8 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

## 2 - Etude demandée :

### Question 1 :

Appliquer le P.F.D. à l'ensemble  $S$  au point  $A$  et déterminer les composantes dans  $R$  des actions mécaniques extérieures agissant sur  $S$ .

### Question 2 :

Déterminer l'accélération angulaire  $\theta''$  du mouvement de  $S$  par rapport à  $R$  et en déduire la nature de ce mouvement.

### Question 3 :

La fréquence de rotation  $\theta'$  est telle que : à  $t = 0$ ,  $\theta' = 0$ .

Déterminer le temps nécessaire pour atteindre la vitesse de régime  $N = 1500 \text{ tr/min}$ .

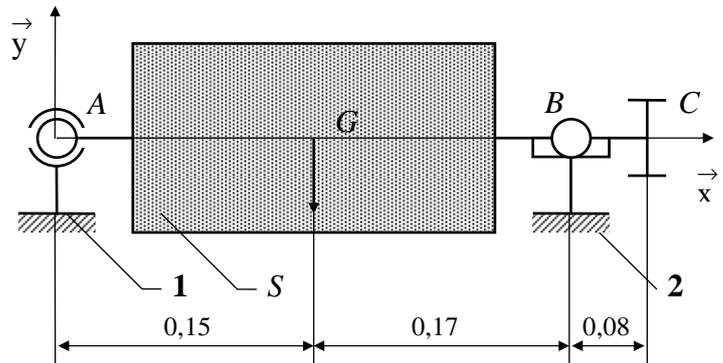


figure 1