

# Colle 0

## Porte outil – Sujet

C1-05

C2-09

Le dispositif porte-outil d'une machine d'affûtage est composé de trois solides 1, 2 et 3.

Le repère  $\mathcal{R}_0 = (O; \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ , avec  $(O, \vec{z}_0)$  vertical ascendant, est lié au bâti 0 de la machine. Il est supposé galiléen. Toutes les liaisons sont supposées parfaites.

Le repère  $\mathcal{R}_1 = (O; \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$  est lié au support tournant 1 en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z}_0)$  avec le bâti 0. La position de 1 par rapport à l'axe  $(O, \vec{z}_0)$  est repérée par  $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$ .

On note  $I_1$  le moment d'inertie de 1 par rapport à l'axe  $(O, \vec{z}_0)$  et  $H$  le point tel que  $\vec{OH} = h\vec{x}_1$ .

Le repère  $\mathcal{R}_2 = (H; \vec{x}_2, \vec{y}_1, \vec{z}_2)$  est lié au bras pivotant 2 en liaison pivot d'axe  $(H, \vec{y}_1)$  avec 1. La position de 2 est repérée par  $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{z}_0, \vec{z}_2)$ .

On note  $m_2$  la masse de (2), de centre d'inertie  $H$  de matrice d'inertie  $I_H(2) = \begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{pmatrix}_{\mathcal{R}_2}$ .

Le repère  $\mathcal{R}_3 = (G; \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_2)$  est lié au porte-outil (3) (avec l'outil à affûter tenu par le mandrin) en liaison pivot glissant d'axe  $(H, \vec{z}_2)$  avec (2).

La position de (3) est repérée par  $\gamma = (\vec{x}_2, \vec{x}_3) = (\vec{y}_2, \vec{y}_3)$  et par  $\vec{HG} = \lambda\vec{z}_2$ .

On note  $m_3$  la masse de (3), de centre d'inertie  $G$  de matrice d'inertie  $I_G(3) = \begin{pmatrix} A_3 & 0 & 0 \\ 0 & B_3 & 0 \\ 0 & 0 & C_3 \end{pmatrix}_{\mathcal{R}_3}$ .

**Question 1** Justifier la forme de la matrice de la pièce (3).

**Question 2** Calculer  $\vec{V}(G, 3/0)$ .

**Question 3** Indiquer la méthode permettant de calculer le torseur dynamique en  $G$  de (3) en mouvement par rapport à  $\mathcal{R}_0$  en projection sur  $\vec{z}_2$ .

**Question 4** Calculer le moment dynamique en  $H$  appliqué à l'ensemble {2, 3} en mouvement par rapport à  $\mathcal{R}_0$  en projection sur  $\vec{y}_1$ .

**Question 5** Calculer le moment dynamique en  $O$  appliqué à l'ensemble {1, 2, 3} en mouvement par rapport à  $\mathcal{R}_0$  en projection sur  $\vec{z}_0$ .

