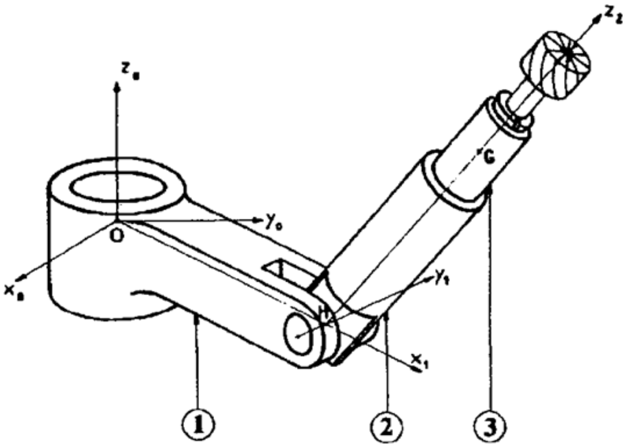
Colle 01

Porte-outil d'affûtage

Équipe PT – PT⋆ La Martinière Monplaisir

Savoirs et compétences :

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



Le repère $\mathscr{R}_0=\left(O;\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{y_0},\overrightarrow{z_0}\right)$, avec $\left(O,\overrightarrow{z_0}\right)$ vertical ascendant, est lié au bâti **0** de la machine. Il est supposé galiléen. Toutes les liaisons sont supposées parfaites.

Le repère $\mathscr{R}_1=\left(O;\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{y_1},\overrightarrow{z_0}\right)$ est lié au support tournant **1** en liaison pivot d'axe $\left(O,\overrightarrow{z_0}\right)$ avec le bâti **0**. La position de **1** par rapport à l'axe $\left(O,\overrightarrow{z_0}\right)$ est repérée par $\alpha=\left(\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_1}\right)=\left(\overrightarrow{y_0},\overrightarrow{y_1}\right)$.

On note I_1 le moment d'inertie de **1** par rapport à l'axe $\left(O,\overrightarrow{z_0}\right)$ et H le point tel que $\overrightarrow{OH}=h x_1$.

Le repère $\mathscr{R}_2=\left(H;\overrightarrow{x_2},\overrightarrow{y_1},\overrightarrow{z_2}\right)$ est lié au bras pivotant **2** en liaison pivot d'axe $\left(H,\overrightarrow{y_1}\right)$ avec **1**. La position de **2** est repérée par $\beta=\left(\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{x_2}\right)=\left(\overrightarrow{z_0},\overrightarrow{z_2}\right)$.

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

Le repère $\mathscr{R}_3=\left(G;\overrightarrow{x_3},\overrightarrow{y_3},\overrightarrow{z_2}\right)$ est lié au porte-outil **(3)** (avec l'outil à affûter tenu par le mandrin) en liaison pivot glissant d'axe $\left(H,\overrightarrow{z_2}\right)$ avec **(2)**.

La position de **(3)** est repérée par $\gamma=\left(\overrightarrow{x_2},\overrightarrow{x_3}\right)=\left(\overrightarrow{y_2},\overrightarrow{y_3}\right)$ et par $\overrightarrow{HG}=\lambda\overrightarrow{z_2}$.

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

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

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

Question 3 *Indiquer la méthode permettant de calculer le torseur dynamique en G de **(3)** en mouvement par rapport à $\mathscr{R}_0$ en projection sur $\overrightarrow{z_2}$.*

Question 4 *Calculer le moment dynamique en H appliqué à l'ensemble **{2, 3}** en mouvement par rapport à $\mathscr{R}_0$ en projection sur $\overrightarrow{y_1}$.*

Question 5 *Calculer le moment dynamique en O appliqué à l'ensemble **{1, 2, 3}** en mouvement par rapport à $\mathscr{R}_0$ en projection sur $\overrightarrow{z_0}$.*

1. $\left\{\mathscr{V}(3/\mathscr{R}_0)\right\}=\left\{\begin{array}{l}\dot{\alpha}\overrightarrow{z_0}+\dot{\beta}\overrightarrow{y_1}+\dot{\gamma}\overrightarrow{z_2}\\ r\dot{\beta}\overrightarrow{x_2}+\left(h+r\sin\beta\right)\dot{\alpha}\overrightarrow{y_1}+\dot{r}\overrightarrow{z_2}\end{array}\right\}_G$.
2. $\overrightarrow{\Gamma(G\in 3/\mathscr{R}_0)}=\left(2\dot{r}\dot{\beta}+r\ddot{\beta}\right)\overrightarrow{x_2}$
$+\left[2\dot{\alpha}\left(\dot{r}\sin\beta+r\dot{\beta}\cos\beta\right)+\left(h+r\sin\beta\right)\ddot{\alpha}\right]\overrightarrow{y_1}$
$-\left(h+r\sin\beta\right)\dot{\alpha}^2\overrightarrow{x_1}$
$+\left(\ddot{r}-r\dot{\beta}^2\right)\overrightarrow{z_2}$.