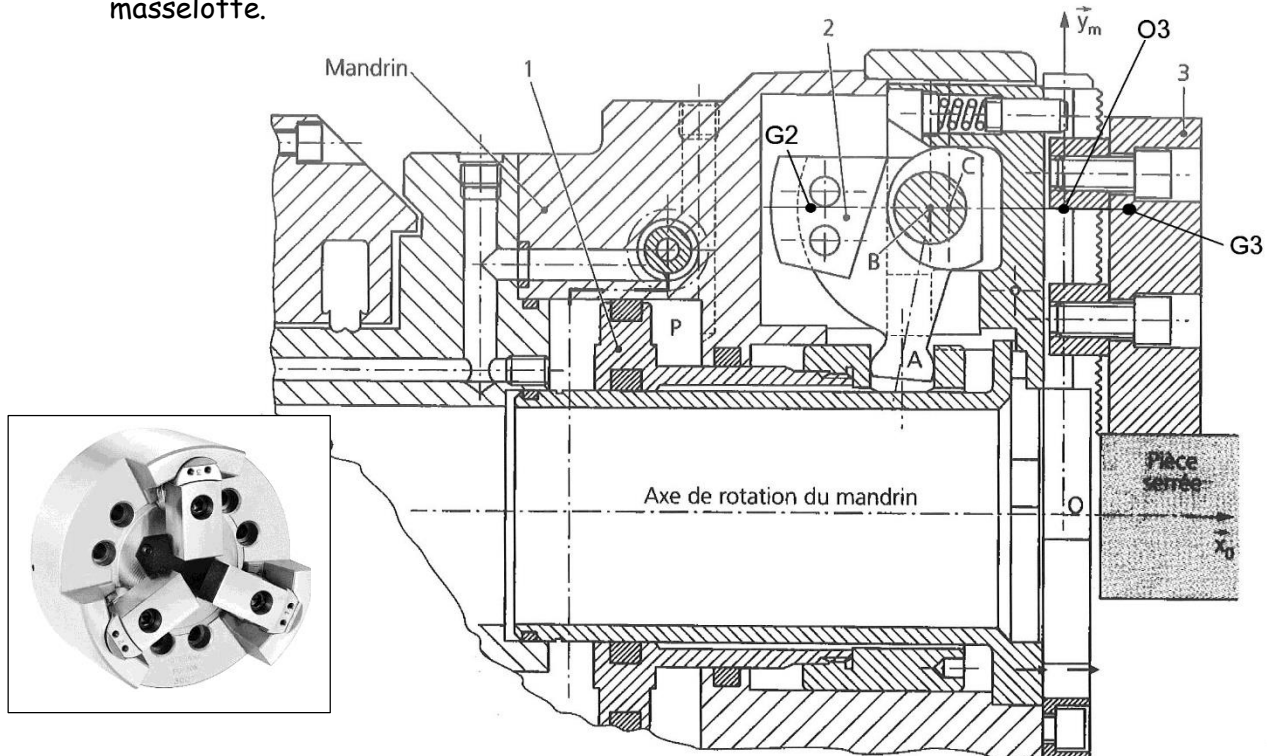
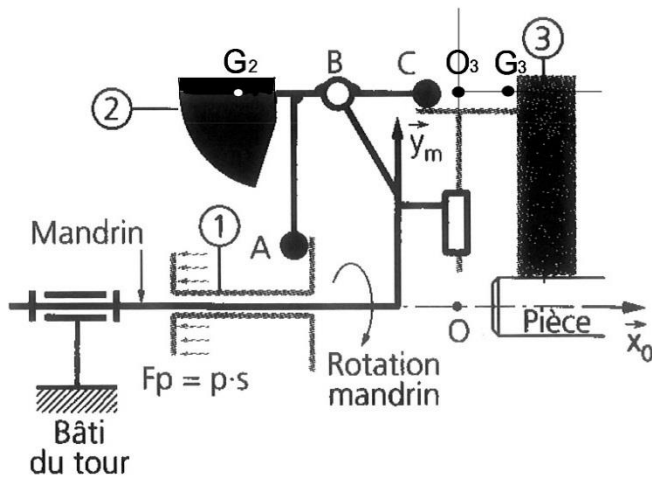


## Partie DYNAMIQUE 3D (exercice indépendant) : Mandrin centrifuge

Le mandrin centrifuge monté sur un tour CN permet d'augmenter la force de serrage de la pièce en fonction de la vitesse de rotation  $\theta^\circ$ . Le vérin concentrique agit sur 3 mors à  $120^\circ$  en glissière radiale ( $y_m$ ) par l'intermédiaire du levier 2 équipé d'un excentrique (BC) et d'une masselotte.



Le schéma n'est pas à l'échelle



L'ensemble tourne à une vitesse de rotation variant de 0 à 4000 tr/mn autour de  $x_0$  notée  $\theta^\circ$ .

Les solides 2 et 3 ont  $(B, x_0, y_m)$  pour plan de symétrie et leurs caractéristiques d'inertie sont connues.

Pièce 2 :

$$I_B(2, x_0, y_m, z_m) = \begin{bmatrix} A_2 & -F_2 & 0 \\ -F_2 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{bmatrix}_{B,(x_0 y_m z_m)}$$

Masse M2,  $\mathbf{BG}_2 = -L \mathbf{x}_0$

Pièce 3 :

$$I_{G_3}(3, x_0, y_m, z_m) = \begin{bmatrix} A_3 & -F_3 & 0 \\ -F_3 & B_3 & 0 \\ 0 & 0 & C_3 \end{bmatrix}_{G_3(x_0 y_m z_m)}$$

Masse M3,  $\mathbf{OG}_3 = d \mathbf{x}_0 + R \mathbf{y}_m$

$\mathbf{OB} = -L \mathbf{x}_0 + R \mathbf{y}_m$        $\mathbf{OO}_3 = R \mathbf{y}_m$

$\mathbf{BC} = b \mathbf{x}_0$        $\mathbf{BA} = -b \mathbf{x}_0 - (R/2) \mathbf{y}_m$

La pièce 2 est en rotation autour de  $(B, z_m)$  avec un angle  $\varphi$  nul ici. Nous allons nous intéresser au déplacement de la pièce 2 et aux efforts exercés sur la pièce 3. Il y a 3 mors sur le mandrin. Nous nous limitons à l'étude d'un seul.

L'effort de serrage exercé par la pièce 3 passe par le point  $G_3$  noté  $F_s$ .

Le vérin 1 exerce une force  $F = 1/3 F_p$  horizontale au point A sur 1 mors. Le mors 3 reçoit de la pièce 2 une action inconnue verticale en C d'intensité  $Y_c$ . On néglige le poids propre (mais pas les masses) des pièces 2 et 3.

Tous les calculs seront faits pièce serrée, la pièce 2 reste horizontale ( $\mathbf{BG}_2$  sur  $\mathbf{x}_0$  et  $\varphi^\circ=0$ )

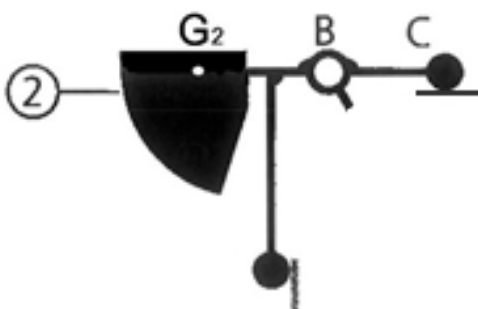
Calculer  $\mathbf{V}_{B/R0}$

Calculer  $\mathbf{\Gamma}_{B/R0} = \mathbf{\Gamma}_{O3/R0}$

Calculer le torseur cinétique en B de la pièce 2 : ( $\mathbf{V}_{B/R0} \neq \mathbf{0}$ )

Calculer le torseur dynamique en B de la pièce 2 :

Isoler la pièce 2 et faire le bilan des actions mécaniques :



Appliquer le principe fondamental de la dynamique appliqué au solide 2 et déterminer  $Y_C$  composante en  $Y$  de l'action  $\mathbf{C}_{3 \rightarrow 2}$  en fonction de  $F$ ,  $R$ ,  $b$ ,  $F_2$ ,  $m_2$ , et  $\theta^\circ$  :

$Y_C =$

La pièce 3 est en liaison avec le mandrin, donner le nom de cette liaison :

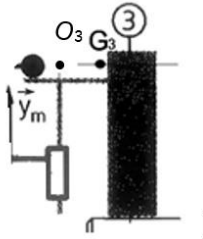
Donner le torseur d'action mécanique associé à cette liaison, dans la base  $m$ , en  $O_3$  :

Calculer en  $G_3$  le torseur cinétique de la pièce 3.

Calculer en  $G_3$  le torseur dynamique de la pièce 3.

En déduire le torseur dynamique de la pièce 3 en  $O_3$ , centre de la liaison glissière :

Isoler la pièce 3 et faire le bilan des actions mécaniques



Appliquer le principe fondamental de la dynamique au solide 3, écrire les 6 équations découlant des théorèmes généraux, et déterminer l'effort de serrage  $F_s$  en fonction de  $F$ ,  $R$ ,  $F_2$ ,  $b$ ,  $m_2$ ,  $L$ ,  $m_3$ ,  $\theta^\circ$  :

NOM :

Prénom :

I2A1 I2A2 I2B1 I2B2