COMATEC
Performance Technologie

II Etude dynamique :

II.1 bilan des forces agissant sur S_4

* Action de l'arbre 3 et 5 :

$$\left\{ \mathcal{T}(S_5 \rightarrow S_4) \right\}_C = \left\{ \begin{matrix} F_x & C_m \\ F_y & 0 \\ F_z & 0 \end{matrix} \right\}_C$$

exprimé dans la base $B(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

$R_{5 \rightarrow 4}$ $\qquad m_{5-4}(C)$

* Action de la pompe

$$\left\{ \mathcal{T}(P \rightarrow S_4) \right\} = \left\{ \begin{matrix} 0 & C_r \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix} \right\}$$

exprimé dans la base $B(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

* Action de la liaison ~~pivot~~ rotule en O

$$\left\{ \mathcal{T}(S_0 \rightarrow S_4) \right\}_O = \left\{ \begin{matrix} X_0 & 0 \\ Y_0 & 0 \\ Z_0 & 0 \end{matrix} \right\}$$

exprimé dans $B_4(\vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$

* Action de la liaison linéaire annulaire en B.

$$\left\{ \mathcal{T}(S_0 \rightarrow S_4) \right\}_B = \left\{ \begin{matrix} 0 & 0 \\ Y_B & 0 \\ Z_B & 0 \end{matrix} \right\}$$

exprimé dans $B_4(\vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$

* Action de la pesanteur :

$$\left\{ \mathcal{T}(g \rightarrow S_{4a}) \right\}_C = \left\{ \begin{matrix} -m_{4a}\, g\, \vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_C$$

$$\left\{ \mathcal{T}(g \rightarrow S_{4b}) \right\}_G = \left\{ \begin{matrix} -m_{4b}\, g\, \vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_G$$

II.2 Principe fondamental de la dynamique :

$$\left\{ \mathcal{D}(S_4 / R_0) \right\} = \left\{ \mathcal{T}(\bar{S}_4 \rightarrow S_4) \right\}$$

Compagnie Marocaine des Technologies Electroniques
Tél : 0522 204 484 - Fax : 0522 225 420 - E-mail : comatec@menara.ma & n.ouahid@gmail.com

COMATEC
Performance Technologie

$$\vec{\delta}_o(S_{4b}/R_o) = \frac{d}{dt}\left(\vec{\sigma}_o(S_{4b}/R_o)\right)$$

$$\vec{\sigma}_o(S_{4b}/R_o) = I(O, S_{4b}).\vec{\Omega}(S_{4b}/R_o)$$

$$= \begin{bmatrix} A_b & -F_b & . \\ -F_b & B_b & . \\ . & . & C_b \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot\theta \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$= A_b\dot\theta\,\vec{x}_4 - F_b\dot\theta\,\vec{y}_4$$

$$\Rightarrow \vec{\delta}_o(S_{4b}/R_o) = A_b\ddot\theta\,\vec{x}_4 - F_b\ddot\theta\,\vec{y}_4 - F_b\dot\theta^2\vec{z}_4$$

$$\Rightarrow \vec{\delta}_o(S_4/R_o) = [A_a + A_b]\ddot\theta\,\vec{x}_4 - F_b\ddot\theta\,\vec{y}_4 - F_b\dot\theta^2\vec{z}_4$$

II. 5 théorème de la résultante dynamique

$$-m_{4b}\,y_G\,\dot\theta^2\,\vec{y}_4 + m_{4b}\,y_G\,\ddot\theta\,\vec{z}_4 = (F_x + X_o)\,\vec{x}_4$$
$$+ (F_y - m_4 g)\,\vec{y} + F_z\,\vec{z} + (Y_o + Y_B)\,\vec{y}_4$$
$$+ (Z_o + Z_B)\,\vec{z}_4$$

$$\vec{y} = \cos\theta\,\vec{y}_4 - \sin\theta\,\vec{z}_4 \quad ; \quad \vec{z} = \sin\theta\,\vec{y}_4 - \cos\theta\,\vec{z}_4$$

$$\Rightarrow -m_{4b}\,y_G\,\dot\theta^2\,\vec{y}_4 + m_{4b}\,y_G\,\ddot\theta\,\vec{z}_4 = (F_x + X_o)\,\vec{x}_4$$
$$+ \left[(F_y - m_4 g)\cos\theta + Y_o + Y_B\right]\vec{y}_4$$
$$+ \left[-(F_y - m_4 g) + Z_o + Z_B\right]\vec{z}_4$$

Compagnie Marocaine des Technologies Electroniques
Tél : 0522 204 484 - Fax : 0522 225 420 - E-mail : comatec@menara.ma & n.ouahid@gmail.com

$$\Rightarrow \quad \mathrm{I} \begin{cases} F_x + X_0 = 0 \\ -m_{4b}\, y_G\, \dot\theta^2 = (F_y - m_4 g)\cos\theta + Y_0 + Y_B \\ m_{4b}\, y_G\, \ddot\theta = -(F_y - m_4 g)\sin\theta + Z_0 + Z_B \end{cases}$$

<u>théorème du moment dynamique:</u>

$$[A_a + A_b]\ddot\theta\, \vec{x}_4 - F_b \ddot\theta\, \vec{y}_4 - F_b \dot\theta^2\, \vec{z}_4$$

$$= \left(C_r + m_{4b}\, g\, y_G \sin\theta\right)\vec{x} + \left(-c F_z \vec{y} + (c F_y - m_{4b}\, g\, x_G)\vec{z}\right)$$
$$+ b Y_B \vec{z}_4 - b Z_B \vec{y}_4$$

$$= \left(C_r + m_{4b}\, g\, y_G \sin\theta\right)\vec{x}_4 + \left[-c F_z \cos\theta - b Z_B\right]\vec{y}_4$$
$$+ \left[+c F_z \sin\theta + b Y_B\right]\vec{z}_4 + \left(c F_y - m_{4b}\, g\, x_G\right)\sin\theta\, \vec{y}_4$$
$$+ \left(c F_y - m_{4b}\, g\, x_G\right)\cos\theta\, \vec{z}_4$$

$$= \left(C_r + m_{4b}\, g\, y_G \sin\theta\right)\vec{x}_4 + \left[-c F_z \cos\theta - b Z_B + c F_y \sin\theta\right.$$
$$\left. - m_{4b}\, g\, x_G \sin\theta\right]\vec{y}_4 + \left[c F_z \sin\theta + b Y_B + c F_y \cos\theta\right.$$
$$\left. - m_{4b}\, g\, x_G \cos\theta\right]\vec{z}_4$$

$$\Rightarrow \mathrm{II} \begin{cases} (A_a + A_b)\ddot\theta = C_r + m_{4b}\, g\, y_G \sin\theta \\ -F_b \ddot\theta = -c F_z \cos\theta - b Z_B + c F_y \sin\theta - m_{4b}\, g\, x_G \sin\theta \\ -F_b \dot\theta^2 = c F_z \sin\theta + b Y_B + c F_y \cos\theta - m_{4b}\, g\, x_G \cos\theta \end{cases}$$