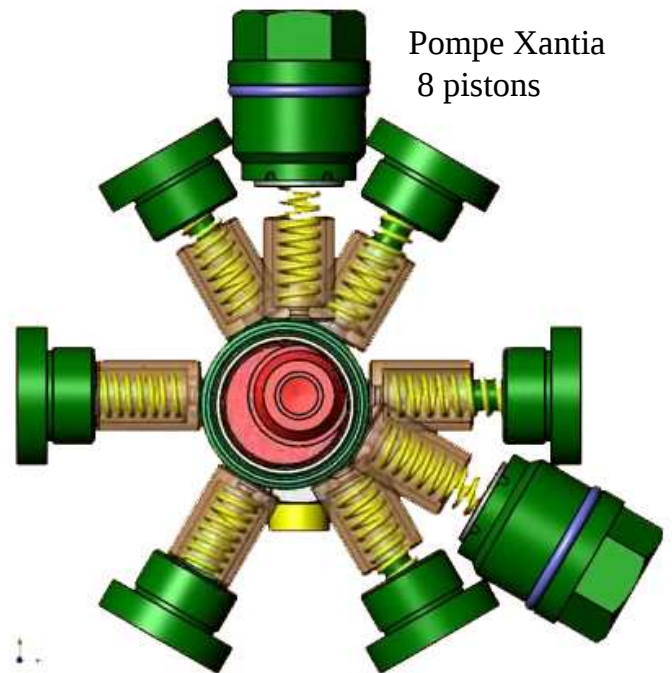
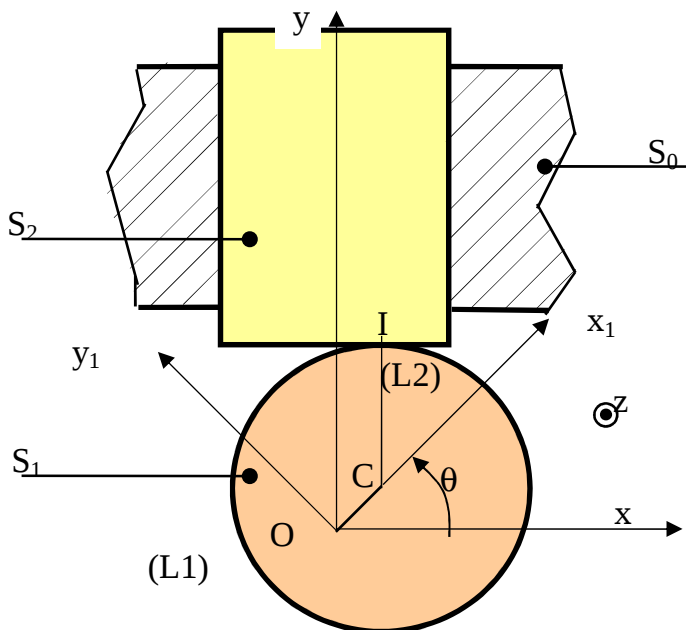


2. POMPE DE CIRCUIT HYDRAULIQUE D'AUTOMOBILE

Considérons le mécanisme transformateur de mouvement : excentrique-poussoir .



La modélisation adoptée pour en mener l'étude est décrite ci-dessous :

Soit $R(O; \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ un repère lié au bâti (S_0) .

L'excentrique (S_1) est assimilé à un cylindre de révolution d'axe ($C, \vec{z}$), de rayon a .

(S_1) fait l'objet d'une liaison pivot (L_1) d'axe ($O; \vec{z}$) avec (S_0).

Soit $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié à (S_1) tel que : $\vec{OC} = e\vec{x}_1, (e > 0)$.

On pose : $\theta = (\vec{x}, \vec{x}_1)$.

Le poussoir (S_2), cylindrique de révolution, fait l'objet d'une liaison pivot glissant (L_3) d'axe ($O, \vec{y}$) avec (S_0)

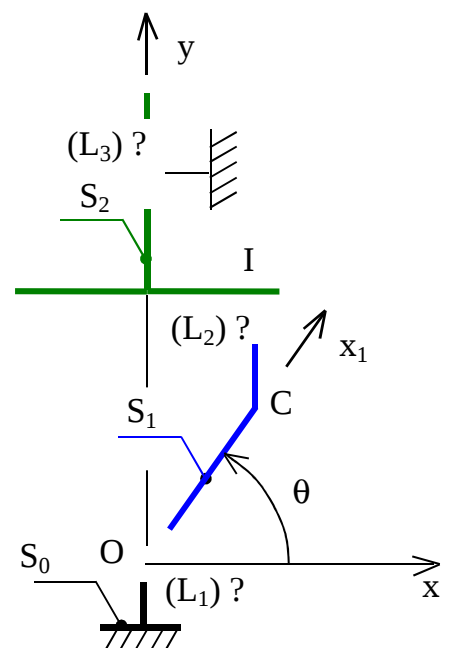
(S_1) fait l'objet d'une liaison linéaire rectiligne (L_2) de contact ($I, \vec{z}$) de normale $\vec{y}$ avec (S_2).

Q1- Compléter le schéma cinématique

Q2- Ecrire la fermeture cinématique de la chaîne continue fermée (S_0) - (S_1) - (S_2) - (S_0) .

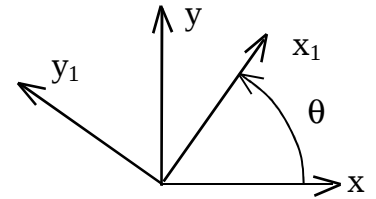
$$\mathcal{V}_{1/0}^{(L_1)} =$$

$$\mathcal{V}_{2/1}^{(L_2)} =$$



$$\mathcal{V}_{0/2}^{(L_3)} =$$

Calcul de $\mathcal{V}_{2/1}^{(L_2)}$ exprimé au point O.



En projection dans B_0 :

	x_1	y_1
x	$C\theta$	$-S\theta$
y	$S\theta$	$C\theta$

Forme du système d'équations :

$$\begin{array}{c}
 \mathbf{Nc} = \text{inconnues} \\
 \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 \text{rc} = & \mathbf{mc} = \\
 \hline
 & \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 \mathbf{m_u} = 1 & \mathbf{m_i} = 1 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\mathbf{Ec} = \begin{bmatrix} h = 1 \\ \vdots \\ \mathbf{r_c} = 5 \end{bmatrix} \begin{matrix} = 0 \\ = 0 \\ = 0 \\ = 0 \\ = 0 \\ = 0 \end{matrix}$$

Q3 Déterminer le degré de mobilité ?

Pour pouvoir résoudre, on se donne le mouvement d'entrée $\Rightarrow$ ____ connu.

Faut-il se donner une autre inconnue correspondant à une mobilité interne ?

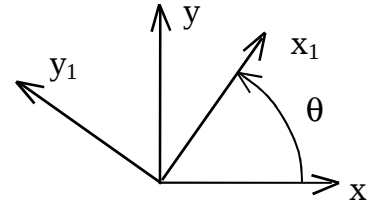
$$\mathcal{V}_{1/0}^{(L_1)} = \begin{Bmatrix} \mathbf{0} \end{Bmatrix} \quad \mathcal{V}_{2/1}^{(L_2)} = \begin{Bmatrix} \mathbf{I} \end{Bmatrix} \quad \mathcal{V}_{0/2}^{(L_3)} = \begin{Bmatrix} \mathbf{0} \end{Bmatrix}$$

Q4 Quel est le degré d'hyperstatisme ?

Q5 Quelle(s) mobilité(s) faudrait-il introduire pour devenir isostatique ?

Q6 Exprimer les torseurs statiques, de la modélisation proposée

$$\begin{aligned} \tau_{0 \rightarrow 1}^{(L_1)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} & \tau_{1 \rightarrow 2}^{(L_2)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{I} \end{Bmatrix} \\ \tau_{0 \rightarrow 2}^{(L_3)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} \end{aligned}$$

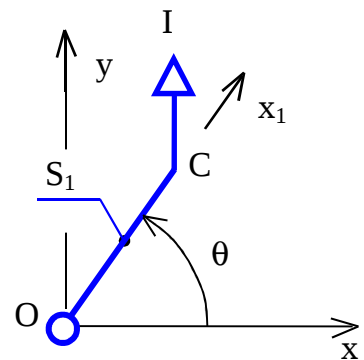


⇒ Nouvelle écriture du torseur : $\tau_{1 \rightarrow 2}^{(L_2)} = \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix}$

Q7-Isoler le solide (S₁)

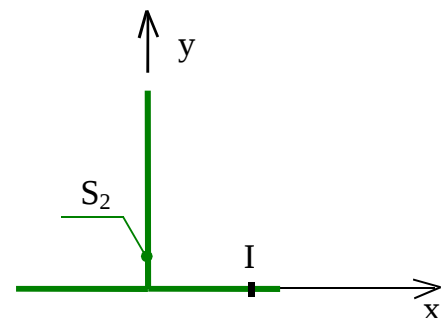
B.a.m.e. :

$$\begin{aligned} \tau_{0 \rightarrow 1}^{(L_1)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} \\ \tau_{1 \rightarrow 2}^{(L_2)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} \end{aligned}$$



Avec en plus, les actions extérieures connues

P.F.S. Voir le système d'équations page suivante



Q8-Isoler le solide (S₂)

B.a.m.e. :

$$\begin{aligned} \tau_{1 \rightarrow 2}^{(L_2)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} & \tau_{0 \rightarrow 2}^{(L_3)} &= \begin{Bmatrix} \\ \mathbf{o} \end{Bmatrix} \end{aligned}$$

Avec en plus, les actions extérieures connues

P.F.S. Voir le système d'équations page suivante

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} \text{PFS} \\ \text{appliqué} \\ \text{à } (S_1) \end{array} \\
 \begin{array}{c} E_S = \\ \\ \\ \end{array} \\
 \begin{array}{c} \text{PFS} \\ \text{appliqué} \\ \text{à } (S_2) \end{array}
 \end{array}
 \left[\begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right]
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c} N_s = \\ \\ \\ \end{array} \\
 \begin{array}{c} r_s = \\ \\ \\ \end{array} \\
 \begin{array}{c} m_c = \\ \\ \\ \end{array}
 \end{array}
 \left[\begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right]
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c} h = \\ \\ \end{array} \\
 \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0 \\
 = 0
 \end{array}$$

Q-9 Y a-t-il des équations de perdues ? si oui combien ? quelle conséquence ?

Q10-Quelles inconnues statiques peut-on se donner pour rendre le modèle isostatique ?

Q11-Exprimer les torseurs des efforts du modèle isostatique.

$$\begin{array}{c}
 \tau_{\substack{0 \rightarrow 1 \\ (L_1)}} = \left\{ \begin{array}{c} \\ \mathbf{o} \end{array} \right\} \\
 \tau_{\substack{0 \rightarrow 2 \\ (L_3)}} = \left\{ \begin{array}{c} \\ \mathbf{o} \end{array} \right\}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \tau_{\substack{1 \rightarrow 2 \\ (L_2)}} = \left\{ \begin{array}{c} \\ \mathbf{I} \end{array} \right\}
 \end{array}$$