

**Centrage du robot - Etude dynamique**

Afin de valider le choix du vérin, et donc sa puissance, il faut déterminer l'action  $F$  du vérin qui permettra au robot de se positionner correctement dans la canalisation.

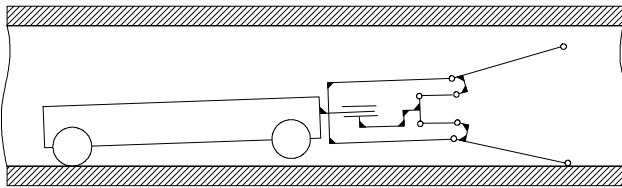


Figure 31

A l'instant où un anneau métallique doit être installé, les roues du train arrière sont bloquées par rapport au chariot. Sous l'effet d'un vérin, les bras inférieurs vont soulever le robot qui va pivoter sur son train arrière. La fin du positionnement sera assurée lorsque les roulettes des bras supérieurs viendront en contact avec la paroi de la canalisation.

A un instant «  $t$  », le système est modélisé selon le schéma ci-dessous :

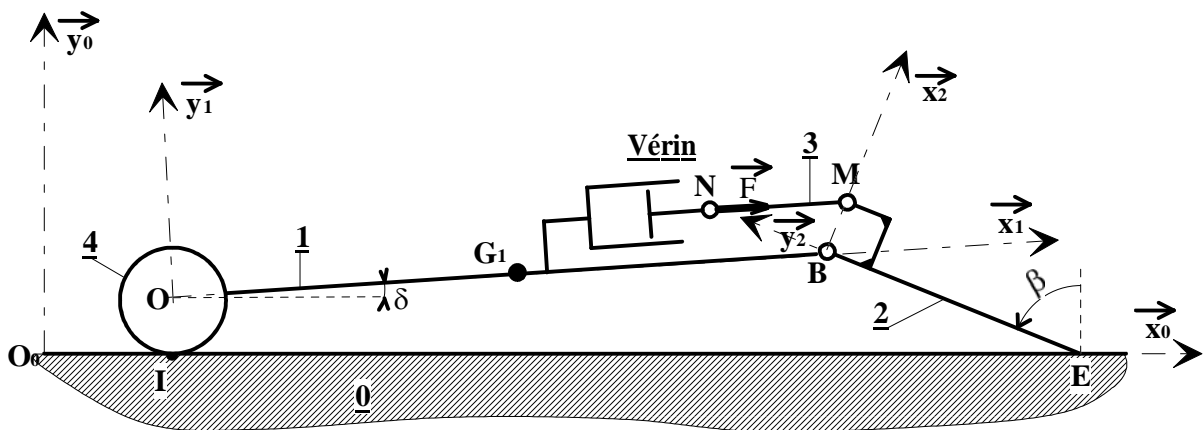


Figure 32

**Hypothèses :**

- L'étude dynamique est à faire dans le plan de symétrie longitudinal du robot.
- Le robot est modélisé selon le schéma ci-dessus. Il comprend :
  - o Une tige **1**, de longueur  $OB = L_1$ , de section négligeable, de masse  $m_1$ , et de centre d'inertie  $G_1$ , tel que  $\overrightarrow{OG_1} = \frac{L_1}{2} \vec{x}_1$ .
  - o Une roue **4**, de centre  $O$ , de rayon  $R = 0,07$  m, de masse négligeable, qui correspond au train arrière. Cette roue est en liaison encastrement avec **1**.
  - o Un bras **2** constitué de deux éléments  $BE$  et  $BM$  tels que  $\vec{BE} = -a \vec{y}_2$  et  $\vec{BM} = b \vec{x}_2$ , de section et de masse négligeables.
  - o Une bielle **3** ( $NM$ ) de masse négligeable et dont la direction au cours du mouvement est sensiblement celle de la tige **1**.
  - o Un vérin hydraulique de masse négligeable.
- En  $I$ , le contact entre la roue **4** et la paroi **0** se fait par roulement sans glissement.
- En  $E$ , le contact entre le bras **2** et la paroi **0** se fait sans frottement.
- L'action  $\vec{F}$  du vérin sur la bielle **3** a, à chaque instant, pour direction  $\vec{x}_1$  :  $\vec{F} = F \vec{x}_1$ .

## ANNEXE 6 – Page 2 / 2

Repères et paramétrage :

- $\mathcal{R}_0 (\bar{x}_0, \bar{y}_0, \bar{z}_0)$  repère  $\mathcal{R}_0$  associé à la canalisation **0**.
- $\mathcal{R}_1 (\bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$  repère  $\mathcal{R}_1$  associé à la tige **1**.
- $\mathcal{R}_2 (\bar{x}_2, \bar{y}_2, \bar{z}_2)$  repère  $\mathcal{R}_2$  associé au bras **2**.
- $\delta = (\bar{x}_0, \bar{x}_1) = (\bar{y}_0, \bar{y}_1)$  ;  $\beta = (\bar{x}_0, \bar{x}_2) = (\bar{y}_0, \bar{y}_2)$

Cahier des charges : On désire avoir en fin de mouvement des bras, correspondant à  $\delta = 14^\circ$ , une vitesse  $\dot{\delta}$  inférieure à  $50^\circ/\text{s}$ .

**Question 6** : En utilisant la modélisation et le paramétrage proposés, déterminer, par une étude dynamique, la relation entre l'effort F du vérin sur les bras et les paramètres de mouvement  $\delta$  et  $\beta$ , et leurs dérivées.

Des simulations pour différentes valeurs de F donnent les diagrammes ci-dessous représentant l'évolution de  $\delta$  en fonction du temps.

**Question 7** : Pour chaque diagramme, analyser le comportement du robot.

Déterminer les vitesses  $\dot{\delta}$  en fin de course.

En déduire les valeurs de F respectant le cahier des charges.

