



Robot de pose de fibres optiques

Le robot se déplace à l'intérieur d'une canalisation cylindrique pour installer des anneaux métalliques sur lesquels viendront s'accrocher les fibres optiques. Le chariot comporte quatre roues permettant son déplacement et quatre bras permettant son centrage dans la canalisation.

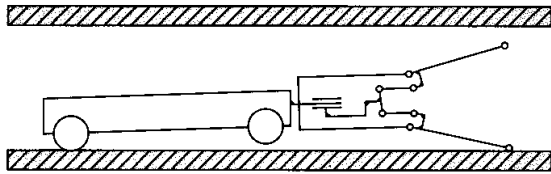
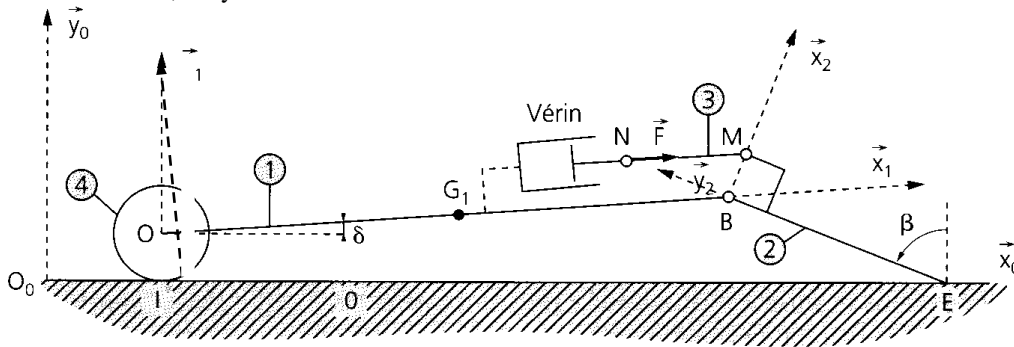


Figure 3

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 :



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 :

- Une tige **1**, de longueur $OB = L_1$, de section négligeable, de masse m_1 , et de centre d'inertie G_1 , tel que $\overline{OG_1} = \frac{L_1}{2} \vec{x}_1$.
- 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**.
- Un bras **2** constitué de deux éléments $\overline{BE} = -a\vec{y}_2$ et $\overline{BM} = b\vec{x}_2$ de section et de masse négligeable.
- Une bielle **3** (NM) de masse négligeable et dont la direction au cours du mouvement est sensiblement celle de la tige **1**.
- 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 : $\vec{F} = F\vec{x}_1$.

Repères et paramétrage :

- $R_0(\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ repère R_0 associé à la canalisation.
- $R_1(\vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ repère R_1 associé à la tige.
- $R_2(\vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ repère R_2 associé au bras.
- $\delta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$; $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$

Question : Appliquez le théorème de l'énergie puissance à l'ensemble mobile pour déterminer la relation entre l'effort du vérin sur le bras et les paramètres du mouvement, c'est-à-dire δ et β , et leurs dérivées.