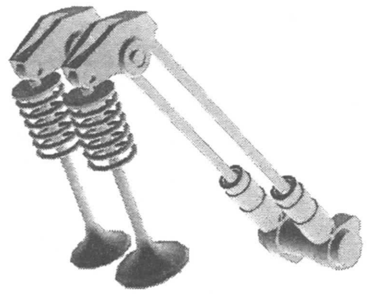
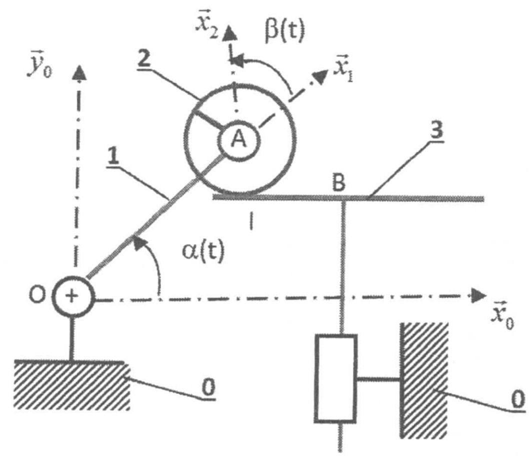
TD vitesse de glissement

Modélisation d'un poussoir à came





Le mouvement d'entrée est imposé par une rotation alternative de l'arbre **1**. Le mouvement de sortie est une translation du coulisseau **3** dont le plan supérieur est de longueur 2*b et de milieu le point B. Un galet **2** de rayon R assure la transmission de puissance via le contact au point I avec le coulisseau **3**.

On pose :

$$\overrightarrow{OA} = a.\vec{x}_1 \qquad \overrightarrow{BI} = x(t).\vec{x}_0 \qquad \overrightarrow{OB} = d.\vec{x}_0 + y(t).\vec{y}_0$$

$$\alpha(t) = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1) \qquad \beta(t) = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$$

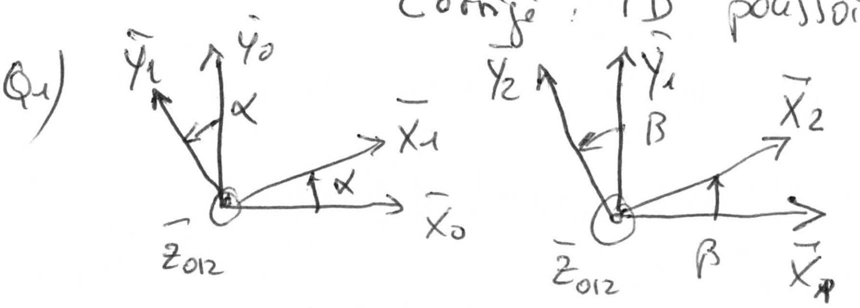
d = 85 mm a = 70 mm b = 40 mm

Etude analytique

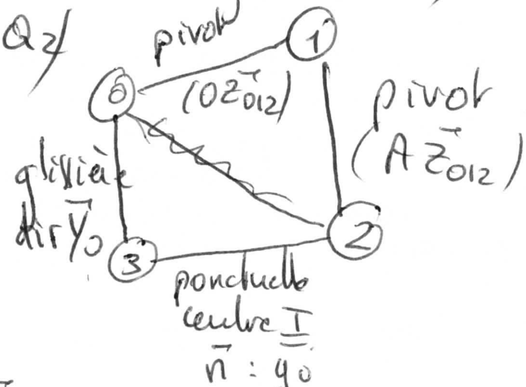
1. Construire les figures de changement de base.
2. Construire le graphe des liaisons dans le cadre d'une modélisation plane.
3. A l'aide d'une fermeture géométrique, écrire y(t) en fonction de l'angle $\alpha(t)$ et des données.
4. A l'aide d'une fermeture cinématique écrite au point I, écrire $\vec{V}_{B,3/0}$ en fonction de l'angle $\alpha(t)$, de sa dérivée et des données. Vérifier le résultat de la question 3.
5. Déterminer la vitesse de glissement en I si le galet **2** est encastré avec l'arbre **1**.
6. Déterminer $\vec{\Omega}_{2/1}$ pour avoir non glissement en I.
7. Déterminer les valeurs maximale et minimale de l'angle α assurant le bon fonctionnement du mécanisme $\left(\left\|\overrightarrow{BI}\right\| \leq b\right)$. En déduire la course du mouvement de sortie.

Corrigé : TD poussoir (vitesse de glissement)

Q1)



Q2)



$\vec{OA}+\vec{AB}+\vec{BI}+\vec{BO}=\vec{0}$

Q3) $a\vec{x}_1 - R\vec{y}_0 + x(t)\vec{x}_0 - d\vec{x}_0 - y(t)\vec{y}_0 = 0$

$\cdot\vec{y}_0$ $\quad a\sin(\alpha(t)) - R - y(t) = 0$ $\quad \boxed{y(t) = -R + a\sin(\alpha(t))}$

Q4) $\vec{V}_{I\,3/0} = \vec{V}_{B\,3/0} = \vec{V}_{I\,3/2} + \vec{V}_{I\,2/1} + \vec{V}_{I\,1/0}$

$\dot{y}(t)\vec{y}_0 = -\vec{V}_{I\,2/3} + \cancel{\vec{V}_{A\,2/1}} + \vec{IA}\wedge\vec{\Omega}_{2/1} + \cancel{\vec{V}_{A\,1/0}} + \vec{IO}\wedge\vec{\Omega}_{1/0}$

$\dot{y}(t)\vec{y}_0 = -(\dot{x}(t)\vec{x}_0) + R\dot{\beta}\vec{x}_0 + (R\vec{y}_0 - a\vec{x}_1)\wedge\dot{\alpha}\vec{z}_{012}$

$\cdot\vec{y}_0$ $\quad \boxed{\dot{y}(t) = a\dot{\alpha}\cos(\alpha(t))}$ $\quad \dot{y}(t) = \frac{dy(t)}{dt} = \frac{d}{dt}(-R + a\sin(\alpha(t)))$

Q5) si $L_{2/1}$ encastrement alors $\vec{\Omega}_{2/1} = \vec{0} \Rightarrow \dot{\beta} = 0$

$\dot{y}(t)\vec{y}_0 = -\dot{x}(t)\vec{x}_0 + R\cancel{\dot{\beta}}\vec{x}_0 + R\dot{\alpha}\vec{x}_0 + a\dot{\alpha}\vec{y}_1$

$\cdot\vec{x}_0$ $\quad 0 = -\dot{x}(t) + R\dot{\alpha} - a\dot{\alpha}\sin\alpha$

$\vec{V}_{I\,2/3} = \frac{d}{dt}\vec{BI}\Big|_{R_3} = \dot{x}(t)\vec{x}_0 = (R\dot{\alpha} - a\dot{\alpha}\sin\alpha)\vec{x}_0$

Q6) Non glissement en I $\Rightarrow \dot{x}(t) = 0 \Rightarrow \boxed{R\dot{\beta} + R\dot{\alpha} - a\dot{\alpha}\sin\alpha = 0}$

Q7) A l'aide de la fermeture géométrique en projection sur $\vec{x}_0$

$a.\cos\alpha + x(t) - d = 0 \Rightarrow x(t) = d - a\cos\alpha(t)$

$|x(t)| < b$ $\quad d - a\cos\alpha < b$ $\quad \cos\alpha > \frac{d-b}{a}$ $\quad \alpha < a\cos\left(\frac{d-b}{a}\right)$

$-(d - a\cos\alpha) < b$ $\quad \cos\alpha < \frac{b+d}{a}$ $\quad$ toujours vérifié $\cancel{\alpha > a\cos\left(\frac{b+d}{a}\right)}$

$\alpha < a\cos\left(\frac{d-b}{a}\right)$ $\quad \alpha_{max} = 50° \Rightarrow -50° \leq \alpha \leq 50°$

$y_{max} = -R + a\sin(\alpha_{max})$ $\quad y_{min} = -R - a\sin(\alpha_{max})$ $\quad$ course $= 2.a\sin(\alpha_{max}) = 107mm$