



LOI E/S PAR FERMETURE GÉOMÉTRIQUE

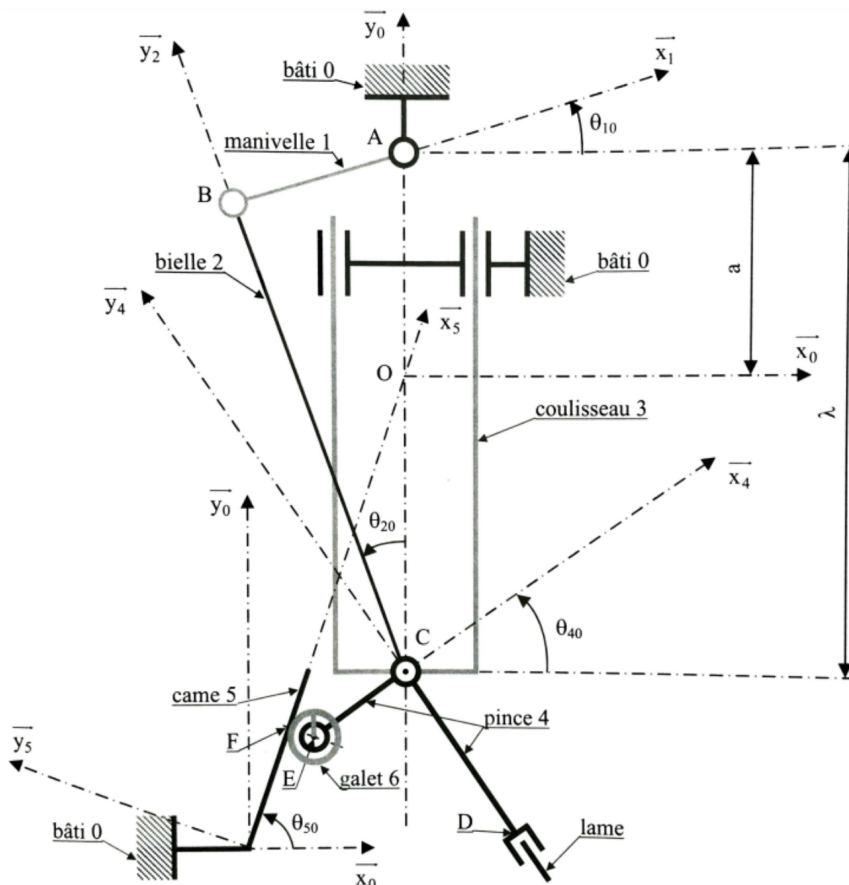
TRANSFERT DE LAMES

Certains laboratoires d'analyses biologiques utilisent une machine de transfert de lames afin d'améliorer leur productivité. Sur les lames de verre sont positionnés des prélèvements (humain, animaux, végétaux, etc.) découpés en fines épaisseurs. La manipulation de ces lames est automatisée.

Le mécanisme de transfert est composé d'un système bielle/manivelle et d'une came. Le dispositif prend une lame rangée verticalement dans un panier, la remonte verticalement dans une première phase, puis le galet **6** entre en contact avec une came **5**, ce qui provoque le basculement de l'ensemble pince + lame d'un quart de tour. Ayant atteint la position horizontale, la lame maintenue par une pince servira de support au prélèvement qui y sera collé. Sur le schéma cinématique suivant, un ressort non représenté permet de maintenir le contact au point F entre les sous-ensembles **5** et **6**.

Objectif

Déterminer l'angle de rotation θ_{10} de la manivelle **1** de manière à obtenir un basculement de l'ensemble pince+lame de $\pi/2$ radians.



Paramétrage :

$$\overrightarrow{CD} = -L\vec{y}_4$$

$$\overrightarrow{CA} = \lambda\vec{y}_0$$

$$\overrightarrow{BC} = -L\vec{y}_2$$

$$\overrightarrow{AB} = -r\vec{x}_1$$

$$\overrightarrow{EC} = c\vec{x}_4$$

$$\overrightarrow{FO} = \delta\vec{x}_5$$

$$\overrightarrow{OA} = a\vec{y}_0$$

$$\overrightarrow{EF} = \rho\vec{y}_5$$

$$(\vec{x}_0, \vec{x}_1) = \theta_{10}$$

$$(\vec{y}_0, \vec{y}_2) = \theta_{20}$$

$$(\vec{x}_0, \vec{x}_4) = \theta_{40}$$

$$(\vec{x}_0, \vec{x}_5) = \theta_{50}$$

En position basse : $\theta_{10} = \pi/2$ et $\theta_{10} = 0$.

Le mouvement de remontée de la lame s'effectue sans contact avec la came jusqu'à $\theta_{10} = 0$, la lame restant donc verticale. Lors de cette première partie du mouvement, la manivelle **1** tourne dans le sens horaire sur un angle de $-\pi/2$.

A partir de $\theta_{10} = 0$, le galet **6** entre en contact avec la came **5** fixée au bâti **0**, ce qui fait basculer l'ensemble pince+lame dans le sens trigonométrique jusqu'à obtenir $\theta_{40} = \pi/2$.

L'angle d'inclinaison de la came est $\theta_{50} = \pi/4 = \text{cst}$.

Q1 Après avoir identifier la liaison équivalente aux deux liaisons pivot glissant en parallèle entre le bâti **0** et le coulisseau **3**, représenter le graphe des liaisons du mécanisme.

Q2 Réaliser les figures de changement de base.

Q3 A partir de l'étude du système bielle/manivelle, retrouver la relation donnant $\sin \theta_{10}$ en fonction des longueurs L , r et λ .

A partir de la fermeture géométrique de chaîne passant par les points O , F , E et C , les deux relations suivantes sont établies. Elles relient les paramètres : λ , θ_{40} , θ_{50} , a , c , ρ et δ .

- En projection sur \vec{x}_0 : $-\delta \cos \theta_{50} + \rho \sin \theta_{50} + c \cos \theta_{40} = 0$
- En projection sur \vec{y}_0 : $-\delta \sin \theta_{50} + \rho \cos \theta_{50} + c \sin \theta_{40} + \lambda - a = 0$

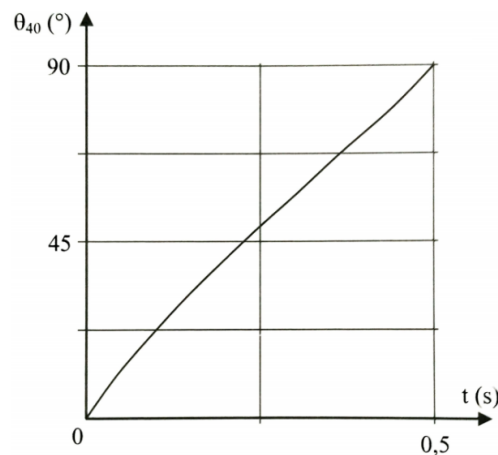
Q4 Déterminer λ en fonction des angles θ_{40} , θ_{50} et des longueurs a et c .

Q5 Déterminer une relation donnant a en fonction de L , r et c , au début du contact entre le galet **6** et la came **5**.

Q6 Exprimer $\sin \theta_{10}$ en fonction de L , r et c pour que la pince tourne de $\theta_{40} = \pi/2$.

La manivelle 1 tourne à une vitesse angulaire constant $\omega_{1/0} = 1 \text{ rad/s}$.

Le document suivant présente la courbe $\theta_{40} = f(t)$ au cours du pivotement de la pince.



L'origine des temps est l'instant où le galet **6** entre en contact avec la came **5** ($\theta_{10} = 0$).

Q7

Question 8 : Déterminer l'angle θ_{10} de rotation de la manivelle pour le pivotement de la pince de $\theta_{40} = \pi/2$.

