

Travaux du LTAS

(Méthodes de Fabrication)

en micromécanique

J.F. Debongnie

19 mars 2010

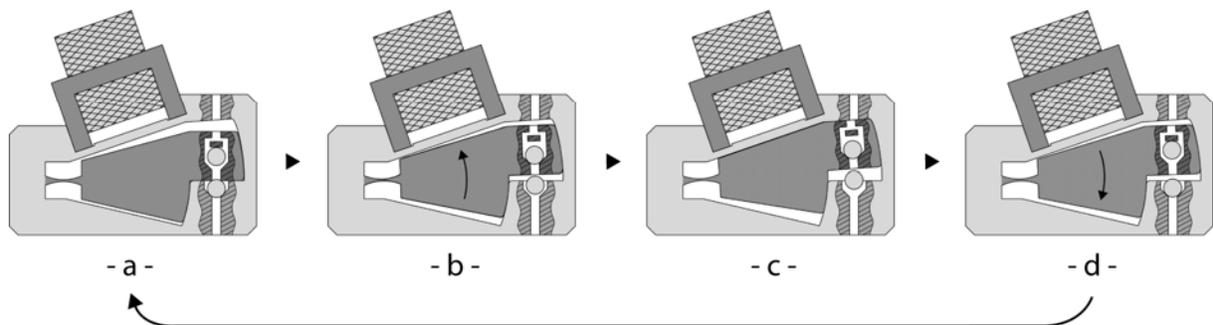
4M- μ -pompe

Conception d'une micropompe d'injection d'analgésiques

Travaux réalisés en collaboration avec U.C.L.(prof. Raucant) et U.L.B. (prof. Delchambre)

Subsidiation Région Wallonne

Principe de la pompe

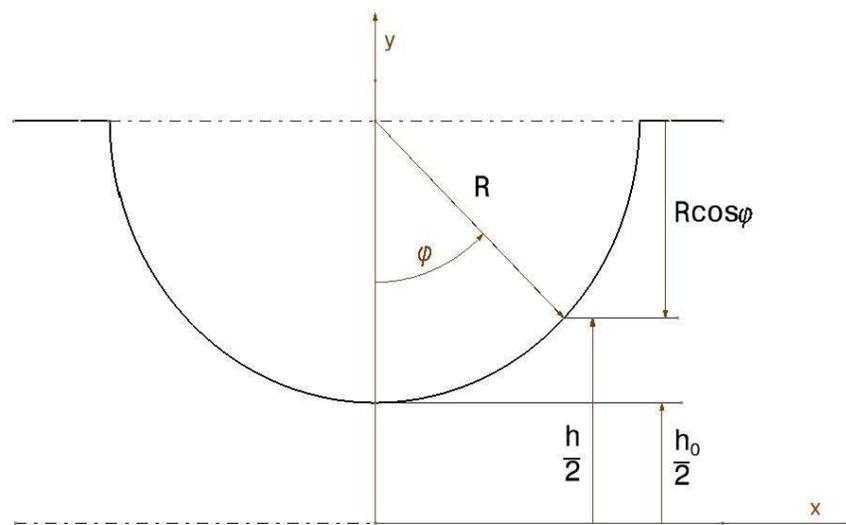


Remarquer la pseudo-articulation en col circulaire

Étude des cols circulaires

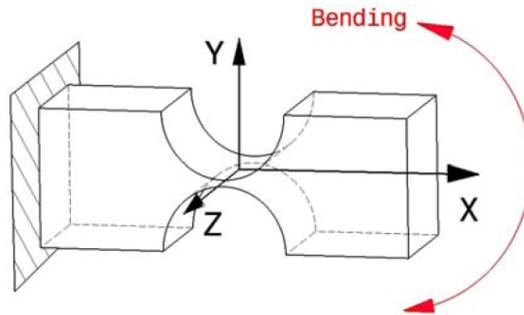
(P. Merken et J.F. Debongnie)

Description géométrique du col



Il s'agit de calculer la raideur du col sous différentes sollicitations.

Exemple : raideur en flexion



$$\alpha_f = \int_{-R}^R \frac{12M_f}{Eb h^3} dx$$

où

$$h = h_0 + 2R(1 - \cos \varphi) = \frac{2R}{\epsilon}(1 - \epsilon \cos \varphi)$$

avec

$$\epsilon = \frac{1}{1 + \frac{h_0}{2R}}$$

On a

$$x = R \sin \varphi \text{ et } dx = R \cos \varphi d\varphi$$

d'où

$$I = \int_{-R}^R \frac{dx}{h^3} = \frac{\epsilon^3}{4R^2} \int_0^{\pi/2} \frac{\cos \varphi d\varphi}{(1 - \epsilon \cos \varphi)^3}$$

Changement de variable de Sommerfeld

$$\cos \varphi = \frac{\cos \alpha + \epsilon}{1 + \epsilon \cos \alpha}$$

Permet d'obtenir une expression asymptotique pour h_0/R petit :

$$k_{f_0} = \lim_{h_0/R \rightarrow 0} \frac{M_f}{\alpha_f} = \frac{2}{9\pi} \frac{Ebh_0^{5/2}}{\sqrt{R}}$$

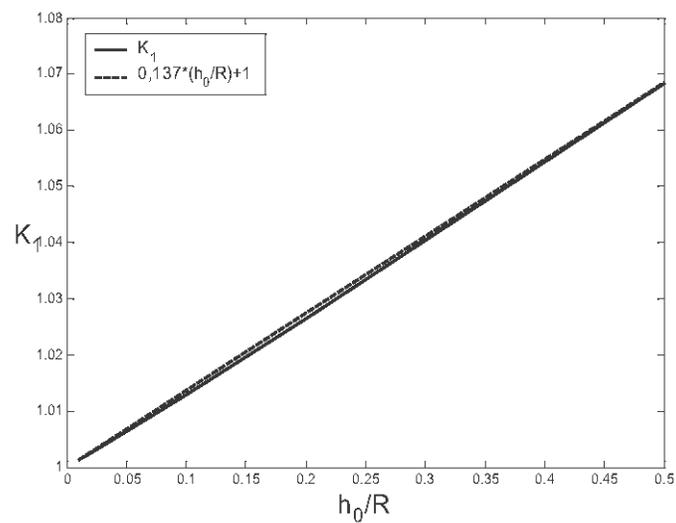
ainsi que des coefficients approchés de correction pour h_0/R plus grand :

$$k_f = \frac{M_f}{\alpha_f} = K_1 k_{f_0}$$

avec

$$K_1 \approx 1 + 0,137 \frac{h_0}{R} \text{ pour } \frac{h_0}{R} \in [0, \frac{1}{2}]$$

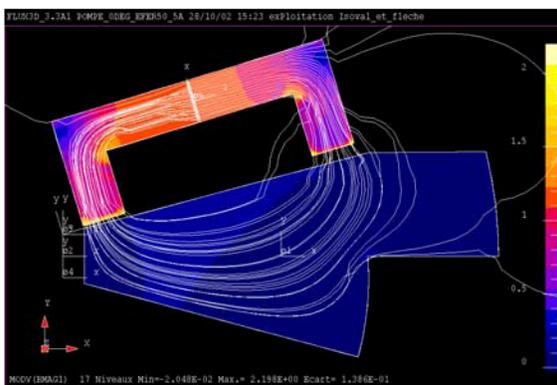
Comparaison valeur approchée/valeur exacte de K_1



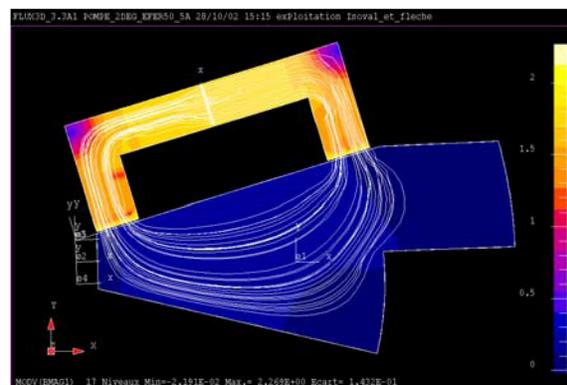
Pour plus de détails, voir thèse de DEA de P. Merken.

Calcul par E.F. du champ magnétique de l'aimant

Réalisé à l'U.C.L.

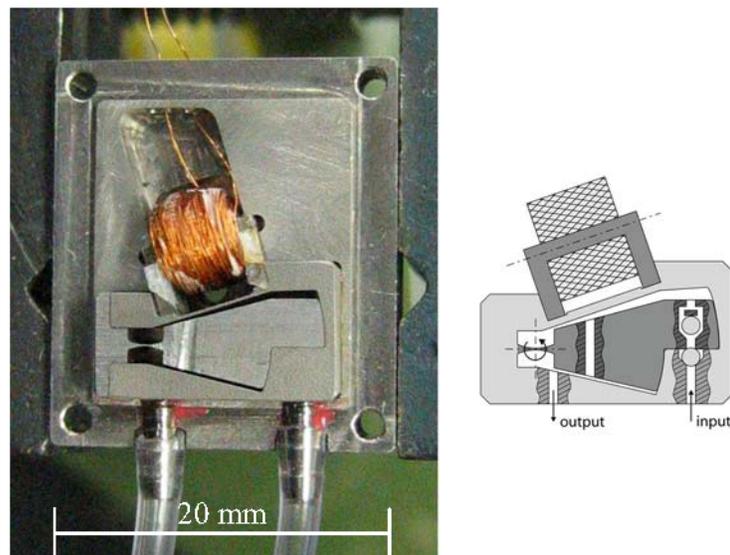


- a -
piston position : 0° (airgap maximum)



- b -
piston position : 2° (airgap minimum)

Réalisation d'un prototype à l'échelle au laboratoire de Méthodes de Fabrication de l'U.Lg.



- Carter fraisé
- Partie mobile avec col réalisée par électro-érosion à fil (machine Charmilles)



Essais réalisés à l'U.C.L.

* * *

Demande de subsidiation pour une continuation du projet en collaboration avec des médecins, dans le cadre de BIOWIN, non accordée par la RW, malgré rapport favorable des experts.