



In Situ experts hydrauliciens -
Newsletter N° 39, Novembre -
Tous droits réservés IN SITU

Le Coin Techno

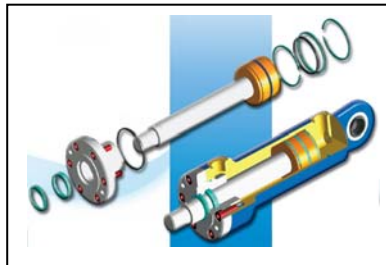
« La fonction différentielle »

De par sa construction, un vérin est un récepteur asymétrique ayant des surfaces S_1 et S_2 différentes. Avec un débit identique pour la sortie comme pour la rentrée, la vitesse de sortie sera différente de la vitesse de rentrée.

Rappel des formules :

S1 : Surface côté fond

S2 : Surface côté tige



Surface fond : $S_1 = \pi D^2/4 = \pi r^2$

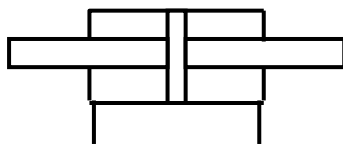
Surface annulaire : $S_2 = (D^2 - d^2)\pi/4$

Vitesse de rentrée ou de sortie d'un vérin :

$$V(m/s) = Q(l/min) / 6 * S(cm^2)$$

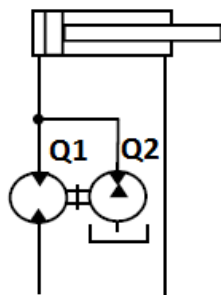
Sur certaines applications, il peut être intéressant de vouloir faire sortir et rentrer la tige d'un vérin à la même vitesse. Pour cela il existe plusieurs solutions :

➔ Le vérin double tige



Cette solution est la plus facile à mettre en œuvre car, par construction, les deux surfaces S_1 et S_2 du vérin sont identiques.
Inconvénients : son encombrement et son coût.

➔ Le compensateur de débit

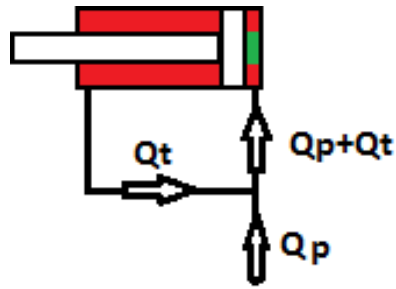


Il est dimensionné tel que $S_1/S_2 = (Q_1 + Q_2)/Q_1$. Il sera difficile de trouver des ratios de débit correspondant au ratio des surfaces si il est différent de 1/2. Sa mise en œuvre peut s'avérer difficile et occasionne des pertes de charge importantes. Il possède néanmoins l'avantage de pouvoir être monté sur un circuit fermé.

➔ **Le montage différentiel**

Il est facile à mettre en œuvre.
Il consiste, pour une sortie de tige, à cumuler le débit refoulé par la chambre annulaire Q_t avec le débit principal Q_p . Ainsi, le débit reçu côté fond Q_f sera égal à :

$$Q_f = Q_p + Q_t$$



Le volume d'huile expulsé côté tige Q_t étant réinjecté côté fond, la vitesse de sortie de tige sera donc égale au débit principal Q_p appliqué sur la seule surface de tige (en vert sur le schéma).

Nous avons donc les équations de vitesses suivantes :

$$V_{\text{entrée}} = Q_p / 6 * S_2$$

$$V_{\text{sortie}} = Q_p / 6 * (S_1 - S_2)$$

➔ Avec $S_1 - S_2$ égale à la surface de la section de la tige :

Dans cette configuration, si notre vérin est choisi tel que $S_2/S_1 = 1/2$ (soit $S_1 = 2 * S_2$) nous obtenons donc les vitesses suivantes :

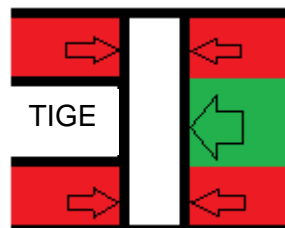
$$V_{\text{entrée}} = Q_p / 6 * S_2$$

$$V_{\text{sortie}} = Q_p / 6 * ((2 * S_2) - S_2)$$

$$V_{\text{sortie}} = Q_p / 6 * S_2$$

$$V_{\text{sortie}} = V_{\text{entrée}}$$

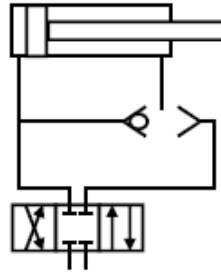
De même, l'effort F développé en sortie de tige sera donc uniquement le produit de la pression appliquée sur la surface égale à celle de la section de tige ; les pressions appliquées sur les surfaces annulaires s'équilibrent, comme sur le schéma ci-dessous :



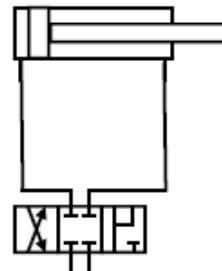
$$F = P / (S_1 - S_2)$$

Variantes de construction

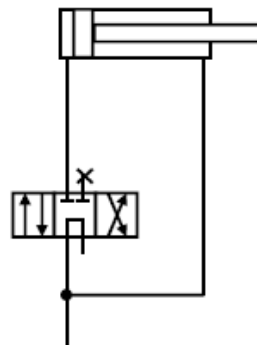
➔ à l'aide d'un sélecteur de circuit (gros débit) sur la canalisation côté tige et d'un distributeur classique 4/3 :



➔ à l'aide d'un distributeur 4/3 possédant directement une position différentielle sur la position de sortie :



➔ à l'aide d'un distributeur 4/3 centre ouvert, en reliant le côté tige non pas sur un des deux orifices de sortie, mais directement sur le refoulement de pompe :



Conclusion

Ce type de montage est facile à mettre en œuvre pour réaliser une sortie de tige rapide avec des efforts réduits. On trouvera donc également une application pour les machines ayant des approches rapides en mode différentiel pour finalement terminer la course de sortie en mode « normal » afin de pouvoir bénéficier, à une vitesse plus faible, d'un effort maximal.



notre expert :



Pascal Bouquet