

Bonjour

Estimation du vérin télescopique.

IMPORTANT : définir le type de montage et de guidage du vérin. Déterminer le coefficient -K- à appliquer à la longueur L (course) en fonction du type de montage et de guidage.

Force poussée **150daN** ; course **1750mm**,

Montage vertical, fixation Tourillon arrière sûr corps, Chape à rotule sur tige.

Arbitrairement j'ai choisi un montage tourillons disposé sur la culasse arrière (K=1).

Cote L = 1750mm

Je présélectionne une tige de vérin de $\phi 20/C1750mm$.

Contrôle de la tige.

$$I = 0.05 \times 20^4 = 8000mm^4$$

$$Ft = \frac{\pi^2 \times E \times I}{Lk^2} = \frac{\pi^2 \times 2.1 \times 10^5 \times 11712}{1750^2 \times 3.5} = 1547N$$

Élancement :

$$\lambda = \frac{4 \times L}{d} = \frac{4 \times 1750}{20} = 350$$

$$\lambda_g = \pi \times \sqrt{\frac{E}{0.8 \times Re}} = \pi \times \sqrt{\frac{2.1 \times 10^5}{0.8 \times 30}} = 93.54$$

La condition $\lambda > \lambda_g$ est remplis -OK-

Je pose comme conditions :

Que l'inertie de la couronne formée par la deuxième tige soit au moins égale à celle de la première tige. Et le diamètre intérieur -di- de la deuxième tige soit au moins de 28mm afin d'y loger des garnitures de frottement et de guidage.

$$\frac{\pi}{64} \times d1^4 = \frac{\pi}{64} \times (D^4 - di^4) \text{ d'où } d1^4 = (De^4 - di^4) \text{ donc } De^4 = d1^4 + di^4$$

$$De^4 = 160000 + 614656 = 774656 \text{ donc } De = \sqrt[4]{774656} = 30mm$$

L'épaisseur du tube de deuxième tige sera certainement défini par les conditions d'usinage (filetage, garniture etc....) et non par le flambage pour ce cas d'application.

Je prends un Diamètre de 36mm.

Pour réaliser un vérin qui se déploie simultanément il faut que la section Sa2= St1 c'est-à-dire :

Que la section de la première tige soit égale à celle de la section annulaire de la deuxième tige.

Exemple :

$$St1 = \frac{\pi \times d1^2}{4} = \frac{\pi \times 20^2}{4} = 314mm^2$$

$$St2 = \frac{\pi \times De^2}{4} = \frac{\pi \times 36^2}{4} = 1018mm^2$$

La section du piston Sp2 sera

$$Sp2 = St2 + Sa2 \text{ ou } Sp2 = St2 + St1 = 1018 + 314 = 1332mm^2$$

Diamètre Sp2

$$D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 1332}{\pi}} = 41mm$$

Pour résumer :

Le vérin **-présélectionné-** sera : $\Phi 41/36/20/C1750mm$

-les dimensions seront à confirmer par un constructeur de vérin compétant.-

<http://www.regnier-verins.com/>

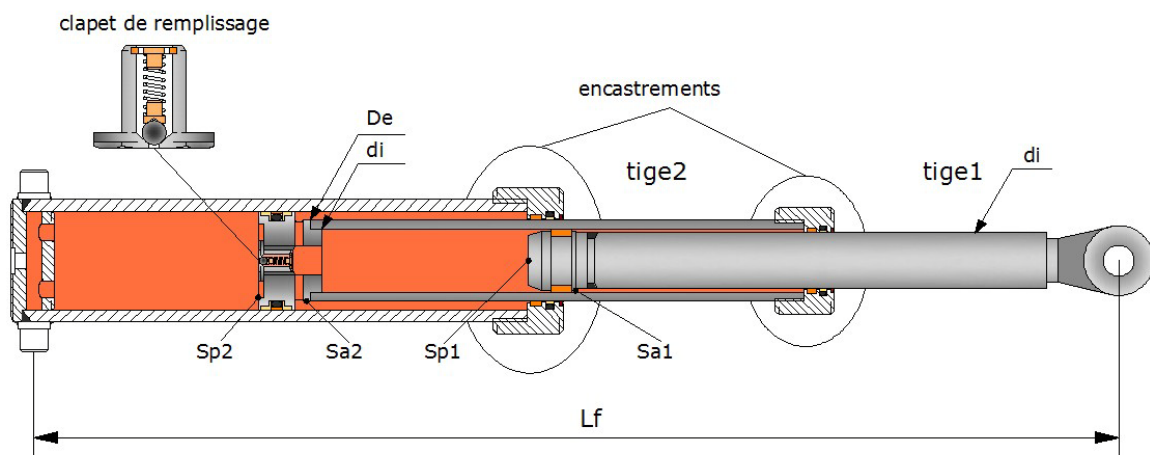
<http://www.hydrotech.fr/>

Section active :

$$Sactive1 = \pi \times \frac{(di^2 - d1^2)}{4} = \pi \times \frac{(28^2 - 20^2)}{4} \times 10^{-2} = 3cm^2$$

$$Sactive2 = \pi \times \frac{(Dp^2 - De^2)}{4} = \pi \times \frac{(41^2 - 36^2)}{4} \times 10^{-2} = 3cm^2$$

$$SactiveT = Sp2 - Sa1 - Sa2 = 13.32 - 3 - 3 = 7.3cm^2$$



Pression de sortie :

$$P = \frac{F}{S} = \frac{150}{7.3 \times 0.95} = 21.5 \text{ bar}$$

Calcul du débit pour sortir le vérin:

Section du piston :

$$S_p = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 42^2}{4} = 13.32 \text{ cm}^2$$

La section annulaire Sa1 étant identique à celle de la tige St1 la vitesse de sortie sera :

$$V_t = 2 \times V_1$$

Débit de pompe 20l/min :

$$V = \frac{Q}{6 \times S} \text{ donc } V = \frac{20}{6 \times 13.32} \times 2 = 0.476 \text{ m/s}$$

Où :

V = vitesse en m/s.

Q = débit en l/min.

S = section en cm².

Flambage

La course admissible en guidage articulé de la charge avec un coefficient de sécurité de 3,5 pour le flambage est donnée par les tableaux correspondants. En cas de position de montage du vérin s'écartant des conditions indiquées, la course admissible s'obtient par interpolation. Pour la course admissible sans guidage de la charge, nous consulter.

Le calcul de flambage se fait avec les formules suivantes :

1. calcul selon Euler

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{\nu \cdot L_k^2} \quad \text{lorsque } \lambda > \lambda_g$$

2. calcul selon Tetmajer

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot (335 - 0,62 \cdot \lambda)}{4 \cdot \nu} \quad \text{lorsque } \lambda \leq \lambda_g$$

où :

E = module d'élasticité en N/mm²

= 2,1 x 10⁵ pour l'acier

I = moment surfacique d'inertie en mm⁴ pour section circulaire

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

ν = 3,5 (coefficient de sécurité)

L_k = longueur libre de flambage en mm (fonction du type de fixation, voir schémas A, B, C)

d = Ø de tige de vérin en mm

λ = degré d'élancement

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{0,8 \cdot R_e}}$$

R_e = limite élastique du matériau de tige

Effet du type de fixation sur la longueur de flambage :

