



Le flambage est régulièrement évoqué lorsque l'on parle d'un vérin. C'est plus particulièrement au niveau de la tige d'un vérin lorsqu'il est sorti, que les efforts de compression ont tendance à provoquer le flambage.

PRENONS UN VERIN,

Ce vérin peut être soumis à 2 forces principales :

- la première est située dans l'axe de la tige dite axiale (flèche rouge)
- la seconde est perpendiculaire à la tige et est appelée radiale (flèche verte).

DANS LA POSITION INITIALE RENTRÉE



La force axiale s'oppose directement à la sortie de la tige et côté fond la pression va augmenter jusqu'à ce que la tige sorte. On constate que ce vérin possède pour sa tige un certain nombre de guidage : le piston sur lequel elle est fixée, et à l'avant du vérin, le guidage où se trouve les joints d'étanchéité.

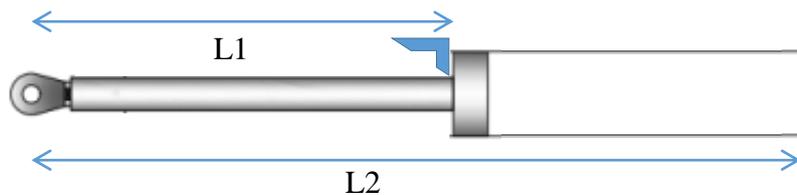
La force radiale elle va essayer de « plier » la tige, on parle alors de flexion. Elle est totalement indépendante de la force axiale et ne génère pas directement de montée en pression dans les chambres du vérin. En effet elle aura pour effet d'augmenter les frottements sur le guidage à l'avant ainsi que sur le piston, et par conséquent on constatera tout de même une pression nécessaire pour vaincre ces frottements lors des mouvements.

Le flambage sera en lien avec la force axiale. Avec cette force axiale on va mettre en compression la tige avec, d'un côté la force mécanique rouge et de l'autre la force générée par la pression hydraulique dans la chambre arrière.

DANS LA POSITION TOTALEMENT SORTIE



C'est dans cette position que le phénomène de flambage va apparaître le plus facilement. Soumis à l'effort de compression dû à l'effort axial la tige est en compression. L'huile contenue côté fond est en pression.



La fixation mécanique sur le vérin est particulièrement importante dans la détermination du flambage. C'est la longueur « L » entre l'application de la force et la fixation qui entrera dans le calcul du flambage. Ainsi entre une fixation sur le nez de vérin (L1) et une fixation en fond de vérin (L2) on voit clairement un risque plus important sur le montage L2.

Il est à noter que le flambage contrairement à la flexion va se produire dans une direction totalement inconnue.

Un peu de calcul...

Pour déterminer la force à partir de laquelle le flambage va se produire les constructeurs utilisent principalement 2 formules selon le degré d'élanement du montage :

Formule d'Euler
$$F = \frac{\pi^2 * E * I}{coef * L^2}$$

E : module d'élasticité N/mm²

I : moment surfacique d'inertie mm⁴

L : longueur en mm

Coef : correspond au coefficient de sécurité que l'on souhaite intégrer.

d : diamètre de tige mm

λ : degré d'élanement = $4 * \frac{L}{d}$

Formule de Tetmajer
$$F = \frac{\pi * d^2 * (335 - 0.62 * \lambda)}{coef * 4}$$

En pratique les dommages suite au flambage d'un vérin peuvent être importants !



notre expert :



Pascal Bouquet



Révissez et améliorez
vos compétences en hydrauliques avec
les Cahiers d'Exercices & Solutions
disponibles dans la Boutique
HydroCampus !
www.experts-insitu.com

