

LE COIN TECHNO D'IN SITU

Le taux de charge en pneumatique

L'énergie pneumatique est principalement utilisée en industrialisation pour ses cadences élevées.

On la retrouve également dans des systèmes nécessitant une raideur particulière comme dans des applications de suspension.



C'est d'ailleurs cette caractéristique qui est utilisée dans une suspension hydraulique, la compressibilité du gaz (azote) va introduire une élasticité dans le système. En effet, l'énergie pneumatique présente la particularité de travailler un fluide compressible : l'air comprimé. Dans les applications de suspensions, cette compressibilité est utilisée pour effectuer une variation progressive de la raideur du système, soit l'équivalent d'un ressort pneumatique. Mais lorsque que l'énergie pneumatique est utilisée pour transmettre des efforts, cette compressibilité peut en compliquer la tâche.

Le taux de charge

Pour palier à ces phénomènes de compressibilité du gaz engendrant d'éventuels dysfonctionnements du système, on introduit dans les calculs de dimensionnement un coefficient : le taux de charge.

Ce coefficient est le ratio de l'effort théorique nécessaire au mouvement sur l'effort réel développé par l'actionneur :

$$\text{Taux de charge} = \frac{(\text{Effort théorique})}{(\text{Effort réel})}$$

Le taux de charge a un rôle de coefficient de sécurité. Selon l'usage de l'actionneur, ici, le vérin, il peut prendre différentes valeurs :

Taux de charge = 1 :

- Mouvement horizontal guidé (dynamique)

Taux de charge = 0,7 :

- Mouvement de bridage (statique : petite course, faible vitesse)

Taux de charge = 0,5 :

- Mouvement horizontal non-guidé (dynamique)
- Mouvement vertical (dynamique)

Il est à noter que pour un même usage, il est possible de trouver différentes valeurs de taux de charge dans la littérature.

L'exemple traité ici est le dimensionnement d'un vérin pneumatique visant à développer un effort vertical de 20 daN, avec la pression du réseau, soit 6 bar. Le taux de charge à appliquer est donc de 0,5.

$$S = \frac{F}{P} = \frac{20}{6} = 3,33 \text{ cm}^3$$



On a donc un effort théorique de 20 daN obtenu à une pression de 6 bar par un vérin d'une section de piston de 3,33 cm³. Cette section correspond à un vérin d'un diamètre de 2 cm. En appliquant le taux de charge correspondant à notre cas :

$$S = \frac{F}{P \cdot 0,5} = \frac{20}{0,5 \cdot 6} = \frac{40}{6} = 6,66 \text{ cm}^3$$

Compte tenu du taux de charge, l'effort à considérer pour le calcul est le double de l'effort théorique. La section nécessaire est alors doublée. Cette section correspond à un vérin d'un diamètre de 3 cm.

Quentin MICHAUD, expert hydraulicien