

INTRODUCTION :

Un actionneur pneumatique est un dispositif qui transforme l'énergie de l'air comprimé en travail mécanique. Parmi les actionneurs pneumatiques les plus utilisés dans les systèmes automatisés on trouve :

- le vérin pneumatique ;
- le générateur de vide Venturi.

Presse pneumatique

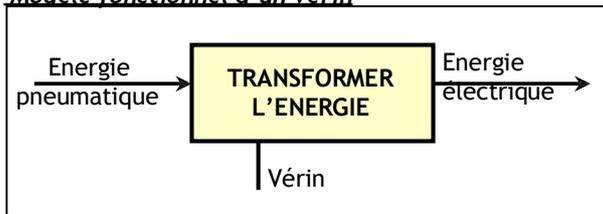


1. LES VERINS :

Ce sont les actionneurs qui réalisent des mouvements généralement linéaires à l'endroit même où on a besoin d'une force.

Exemples: perceuse, porte autobus, presse (figure ci-dessus), etc.

Modèle fonctionnel d'un vérin

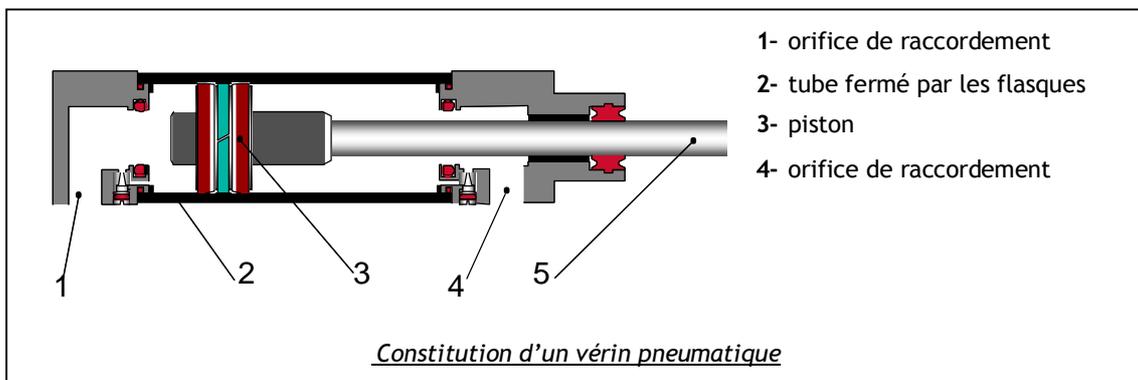


Vérin standard



1.1. Constitution et principe de fonctionnement :

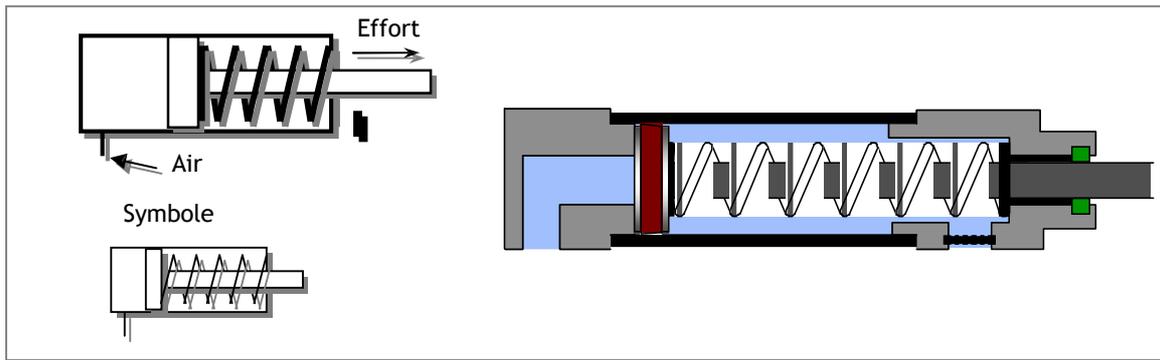
Un vérin est constitué d'un cylindre, fermé aux deux extrémités, à l'intérieur duquel se déplace librement un piston muni d'une tige, sous l'effet des forces dues à la pression de l'air comprimé. Pour faire sortir la tige, on applique la pression sur la face arrière du piston et pour la faire rentrer, on applique la pression sur la face avant :



1.2. Types usuels des vérins:

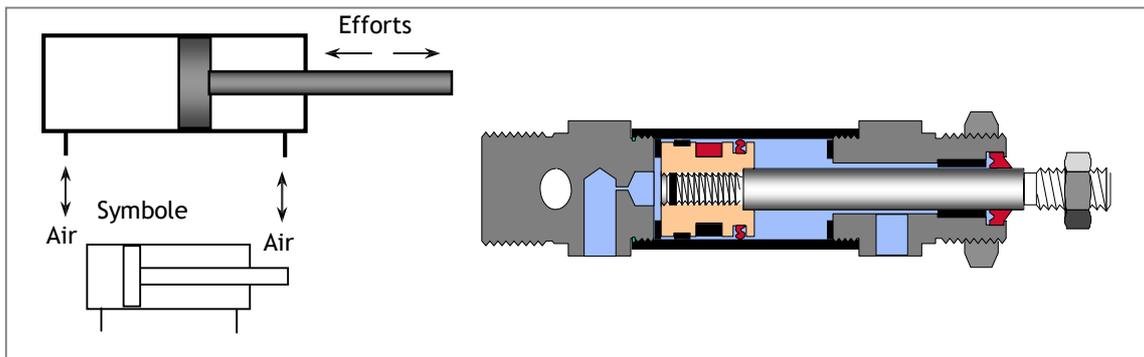
1.2.1. Vérin simple effet:

Ce vérin produit l'effort dans un seul sens. Il n'est donc alimenté que d'un seul côté. Le retour à la position initiale s'effectue en général par un ressort.



1.2.2 Vérin double effet :

Dans un vérin double effet, la sortie et la rentrée de la tige s'effectue par l'application de la pression, alternativement, de part et d'autre du piston. Les vérins double effet sont utilisés lorsqu'on a besoin d'effort important dans les deux sens.



Vérin pneumatique avec capteur de fin de course (ILS)



Remarque : Dans les vérins on peut trouver d'autres fonctions complémentaires tel que : amortissement de fin de course, capteur de position, dispositifs de détection, etc.

1.3. Vérins spéciaux

Vérins sans tige



Vérins rotatifs



Vérins compacts



1.4. Caractéristiques et performances d'un vérin :

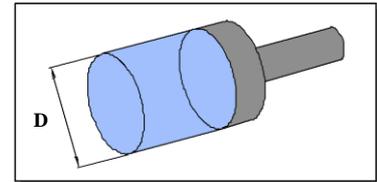
Le fonctionnement d'un vérin dépend des caractéristiques suivantes :

- Le diamètre du piston ;
- La course de la tige ;
- La pression d'alimentation.

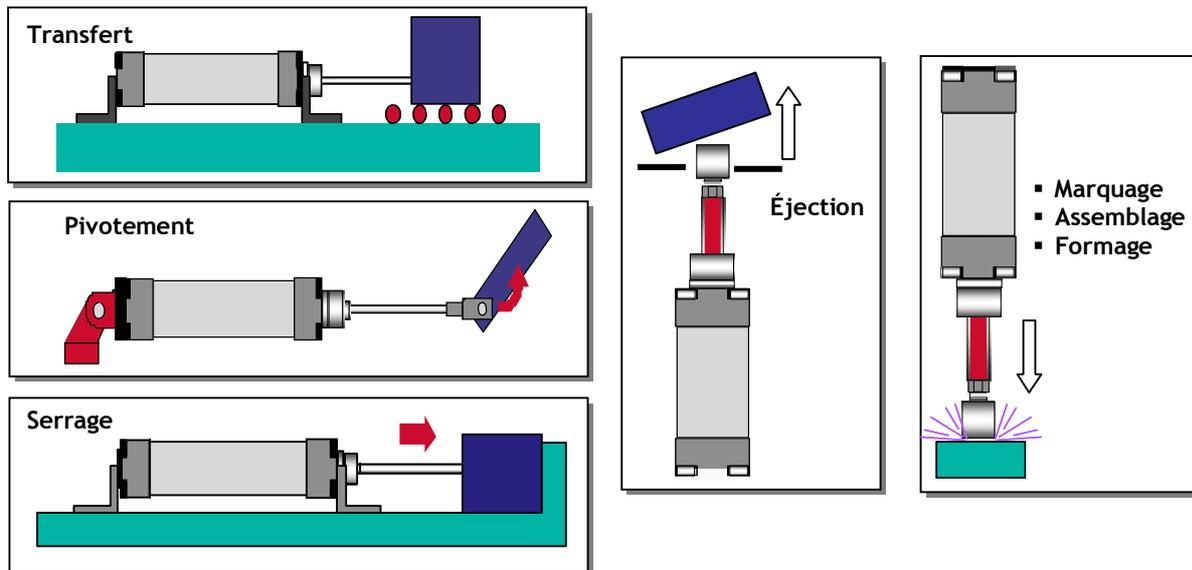
Le choix et le dimensionnement d'un vérin s'effectuent en fonction de l'effort à transmettre.

Exemple:

Un vérin ayant un piston de diamètre $D = 8 \text{ mm}$ et alimenté par une pression de 6 bar (60000 Pa) fournit un effort sortant: $F = (p \times \pi \times D^2) / 4$ soit **3016 N**.



1.5. Exemple d'utilisation des vérins pneumatiques:

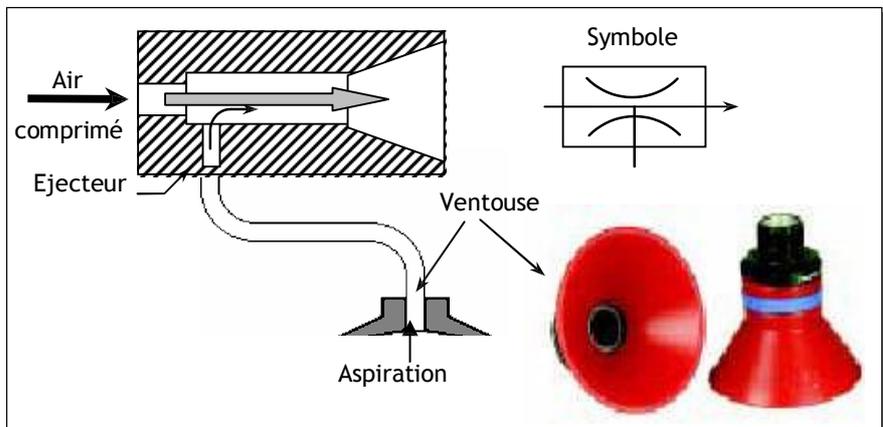


2. LE GENERATEUR DE VIDE OU VENTURI :

Un générateur de vide ou venturi est un actionneur pneumatique dont le rôle est de transformer l'énergie pneumatique en surpression en une énergie pneumatique en dépression.

Un venturi est composé d'un éjecteur muni d'une conduite d'air plus étroite du côté de l'entrée et d'un orifice, perpendiculaire à la conduite, servant à connecter la ventouse. Le passage de l'air comprimé dans le conduit provoque une dépression et entraîne avec lui l'air présent dans l'orifice perpendiculaire. Par conséquent, une aspiration se produit au niveau de la ventouse.

Principe du venturi



EXERCICE RESOLU

Dans un autobus, le vérin utilisé pour ouvrir ou fermer la porte est un vérin double effet. Sachons que le diamètre:

- du piston $D=40\text{mm}$;
- de la tige $d=15\text{mm}$;

La pression est égale à : $P=6\text{bar}$



1- Calculer :

- a) l'effort théorique F_o pour ouvrir la porte.
- b) l'effort théorique F_f pour fermer la porte.

2- Pour l'ouverture et la fermeture de la porte le chauffeur appuie sur deux boutons poussoirs Bp1 Bp2. Etablir le schéma de câblage du circuit pneumatique (vérin+distributeur+Bp1+ Bp2).

CORRIGE :

1- a) $F_o = p \times \pi D^2 / 4$ AN $F_o = 754 \text{ N.}$
b) $F_f = p \times \pi (D^2 - d^2) / 4$ AN $F_f = 648 \text{ N.}$

2- Voir le schéma de câblage de la presse (chapitre préactionneurs pneumatiques)

EXERCICES NON RESOLUS

EXERCICE N° 1 :

L'effort de serrage que doit exercer un vérin de bridage est de 6500N. Si le diamètre d'alésage D est de 125 mm, déterminer la pression théorique nécessaire.

EXERCICE N° 2 :

Soit une masse d'une charge de 700 kg à soulever par un vérin V (avec l'accélération de la pesanteur $g = 9,81 \text{ m/s}^2$). Les pertes par frottements internes sont estimées à 10%, la pression d'alimentation en air est de 600kPa. Si les forces d'inertie et la contre-pression sont négligées, déterminer le diamètre du piston.

EXERCICE N° 3 :

Calculer les efforts théoriquement développables, en poussant et en tirant, d'un vérin ($D = 100 \text{ mm}$ et $d = 25 \text{ mm}$) si la pression d'utilisation est de 500 kPa. Refaire la question si les pertes par frottements sont de 12 %.