

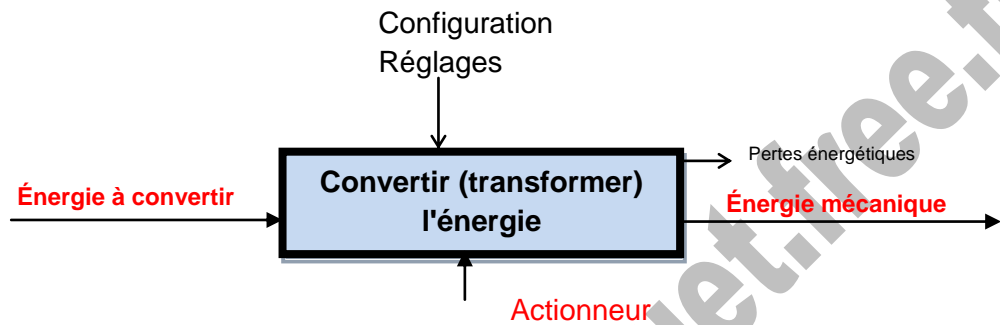
LES ACTIONNEURS



Les vérins

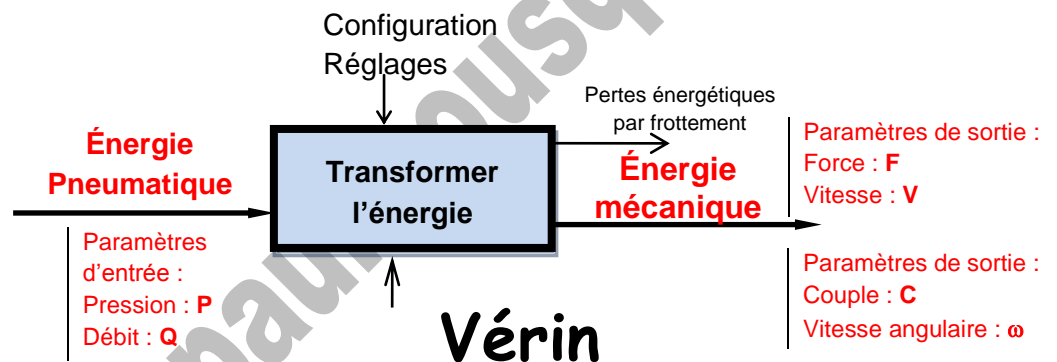
1. Fonction d'un actionneur :

L'actionneur est le constituant qui convertit une énergie d'entrée en une énergie de sortie utilisable pour fournir une action (moteur électrique, vérin pneumatique, ...).



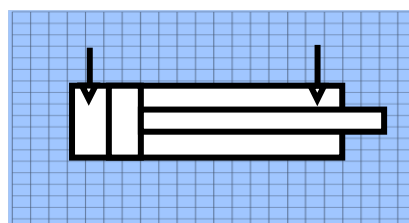
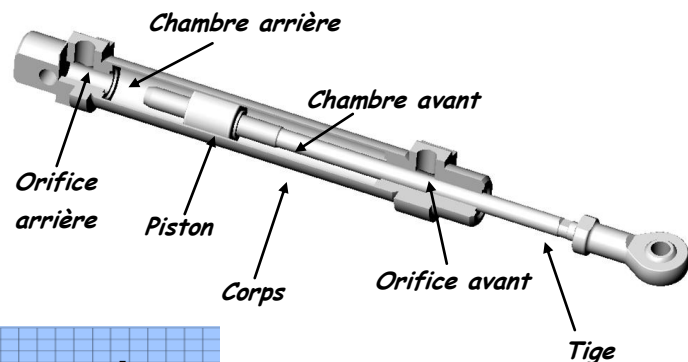
2- _____

1.1 LES VÉRINS PNEUMATIQUES

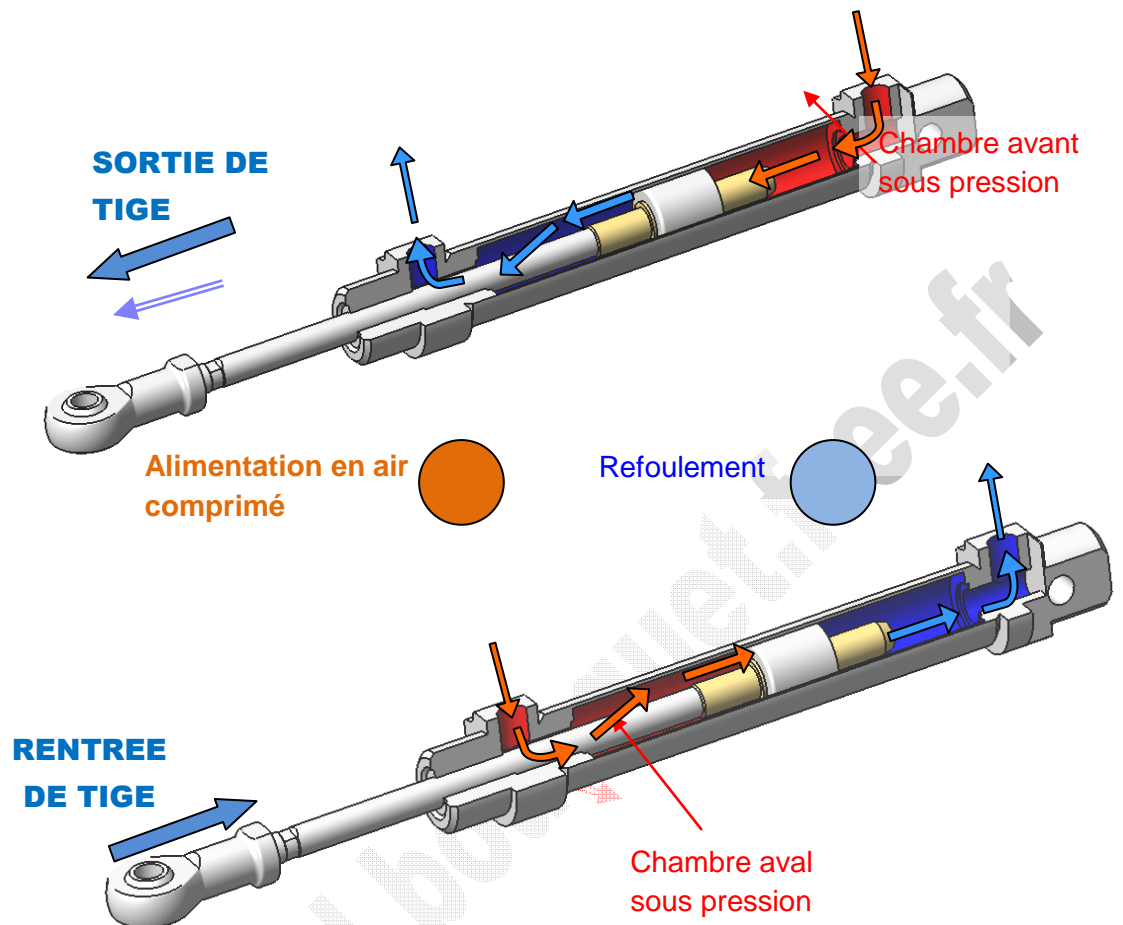
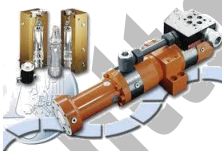


Un vérin pneumatique ou hydraulique permet de convertir l'énergie pneumatique ou hydraulique afin de produire une énergie mécanique de translation ou de rotation.

1.1.1 LE VÉRIN DOUBLE EFFET



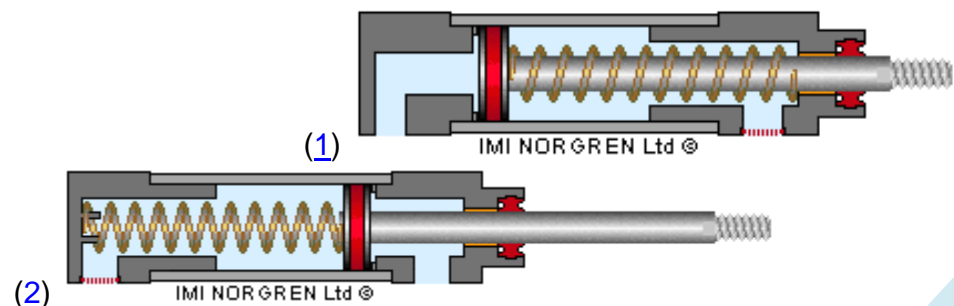
Les vérins



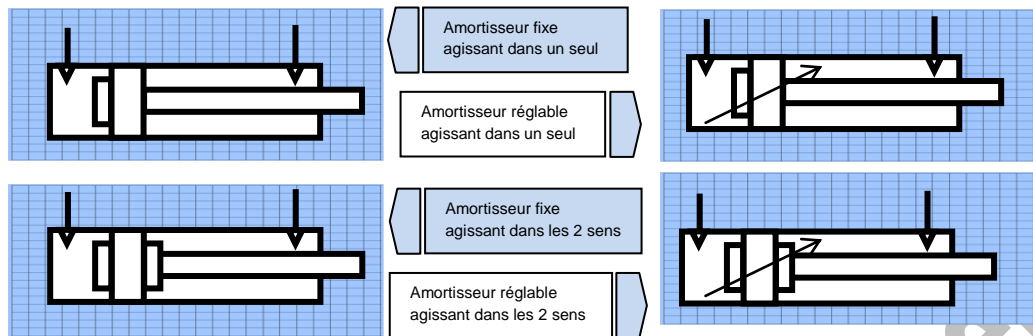
Le vérin double effet est un vérin qui nécessite d'être alimenté en air comprimé pour la rentrée et la sortie de la tige. (1)

1.1.2 LE VÉRIN SIMPLE EFFET

A la différence du précédent le vérin simple effet est un vérin qui nécessite d'être alimenté en air comprimé que pour la rentrée ou la sortie de la tige, le mouvement inverse est obtenu par un autre moyen que l'air comprimé : l'action du ressort, de la charge....



1.1.3 SYMBOLISATION



([vidéo amortissement](#))

Il existe d'autres représentations certes moins répandues mais qui existent comme : le vérin télescopique, le vérin différentiel, le vérin multiplicateur de pression, le vérin à double tige,

	Vérin à simple effet (1) à rappel par force non définie (2) à rappel par un ressort		Vérin différentiel
	Vérin télescopique à simple effet		Multiplicateur de pression à une seule nature de fluide (ici pneumatique)
	Vérin télescopique à double effet		

1.1.4 CALCUL DE L'EFFORT THEORIQUE

Effort développé par un vérin :

$$F = p \cdot S$$

avec

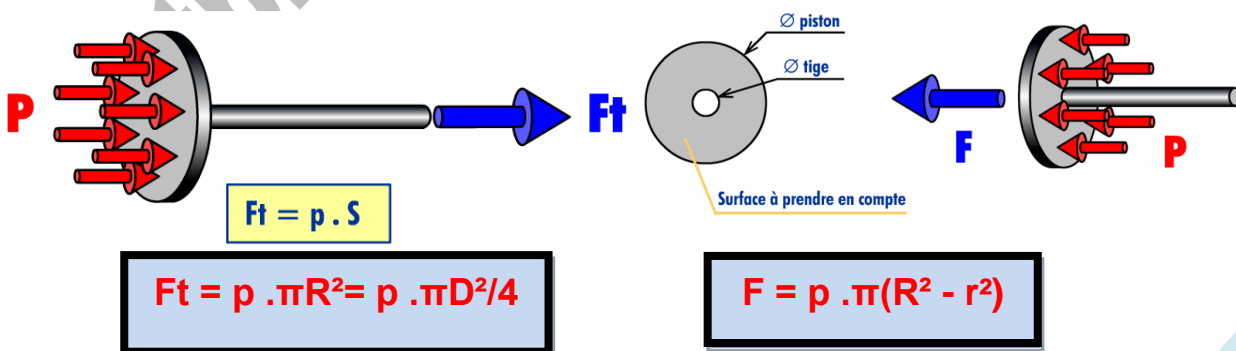
F : force en Newton (N)

S : surface du piston en m²

p : pression en Pascal (Pa)

Unité

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ daN/cm}^2$$



Exemple :

Soit un vérin double effet de diamètre intérieur 100 mm et de diamètre de tige 32 mm, alimenté avec une pression de 7 bars.

- Calculer l'effort de poussée F_t et de traction F , théorique.

La force de poussée (sortie tige) vaut :

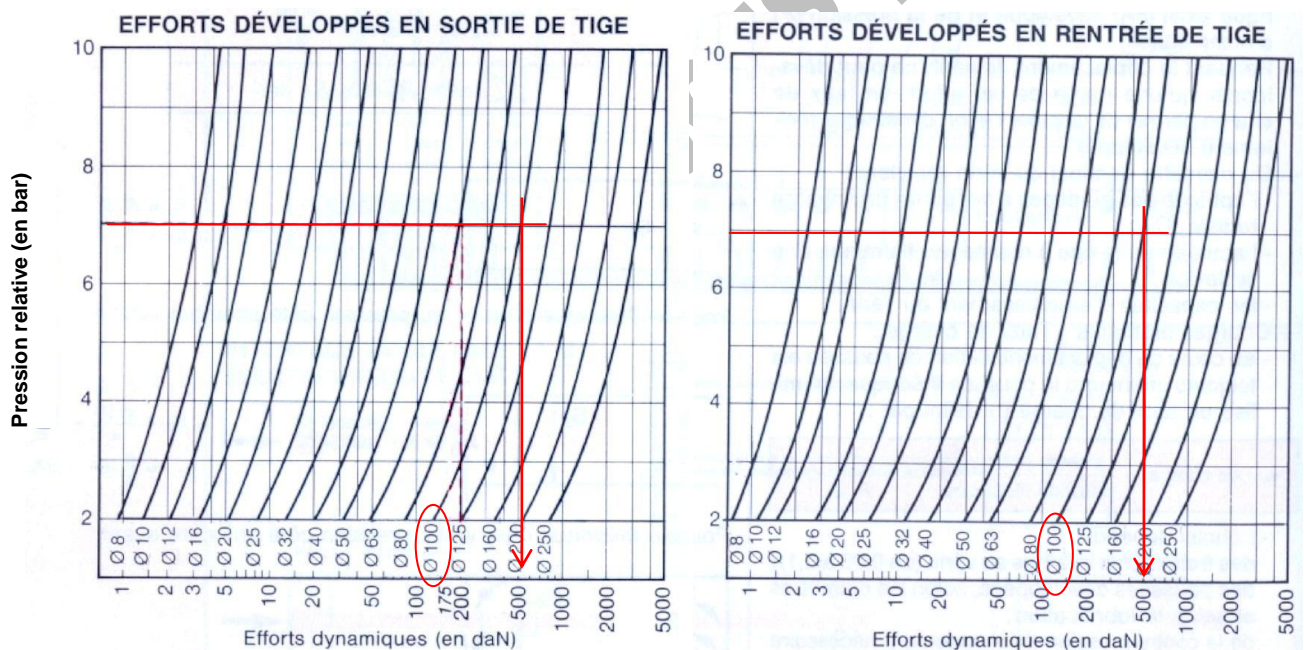
$$F_t = 549,78 \text{ daN}$$

En rentrée de tige, la section est égale à $S_{\text{vérin}} - S_{\text{tige}}$: 70,49 cm²

d'où la force de traction (rentrée de tige) : $F = 493,48 \text{ daN}$

1.1.5 CALCUL DE L'EFFORT THEORIQUE A PARTIR D'UN ABAQUE.

Une autre méthode consiste à utiliser les abaques du constructeur donnant les efforts dynamiques développés par le vérin en fonction de son diamètre et de la pression relative.



Pour utiliser ces abaques, il faut choisir si le vérin travaille en « **réentrée de tige** » ou en « **sortie de tige** », et prendre l'abaque correspondant. En fonction de ce que l'on recherche on peut :

- Soit à partir de la **pression** et du **diamètre** trouver **l'effort dynamique**,
- Soit à partir de la **pression** et de **l'effort dynamique voulu** trouver le **diamètre**.

Dans notre exemple, il faut définir le point de rencontre entre le diamètre 100 et la pression d'alimentation 7 bar puis lire le résultat sur l'échelle horizontale « effort dynamique »

Taux de charge :

Pour être certain d'utiliser le vérin dans de bonnes conditions, on définit le **taux de charge t** . C'est un paramètre qui tient compte à la fois des effets de la contre-pression et des frottements internes ; son emploi élimine les risques de broutements.

$$\text{Taux de charge : } t = \frac{F_{\text{charge}}}{F_s}$$

Avec F_{charge} : effort à vaincre pour déplacer la charge ;
 F_s : poussée théorique (résultat de $p.S$)

En pratique : $0,5 \leq \text{taux de charge } t \leq 0,75$.

Le taux de charge usuel est de 0,5 c'est à dire que le vérin va travailler à 50 % de ses capacités.

Exemple :

Dimensionnement d'un vérin capable de respecter l'effort de poussée de 550 daN trouvé à l'exemple précédent avec un taux de charge de 0,5.

Avec $t = 0,5$

$$F_s = 550 / 0,5 = 1100 \text{ daN}$$

le vérin plus petit, moins cher et dont le taux de charge **sera supérieur à 0,5** :

Effort demandé Effort maximum du vérin

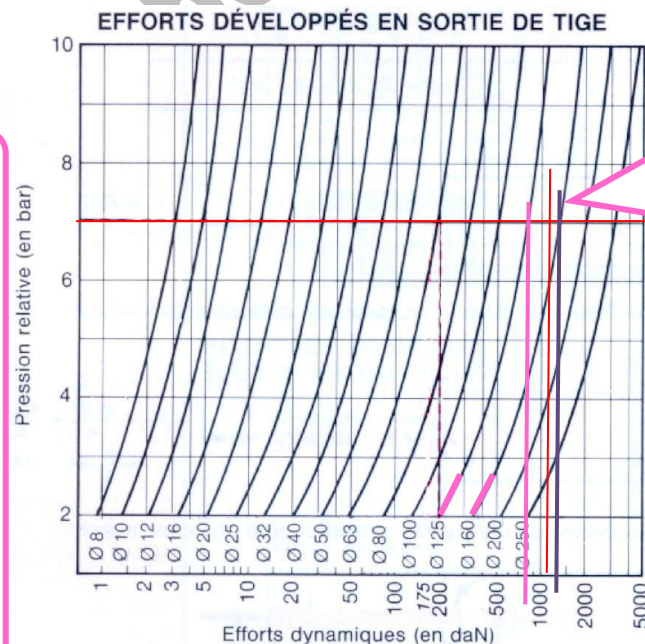
$$t = 550 / 800 = 0,68$$

Le vérin va travailler à 68% de ses possibilités maximales.

et un vérin plus gros, plus cher, dont le taux de charge **sera inférieur à 0,5** :

$$t = 550 / 1250 = 0,44$$

Le vérin va travailler à 44% de ses possibilités maximales.



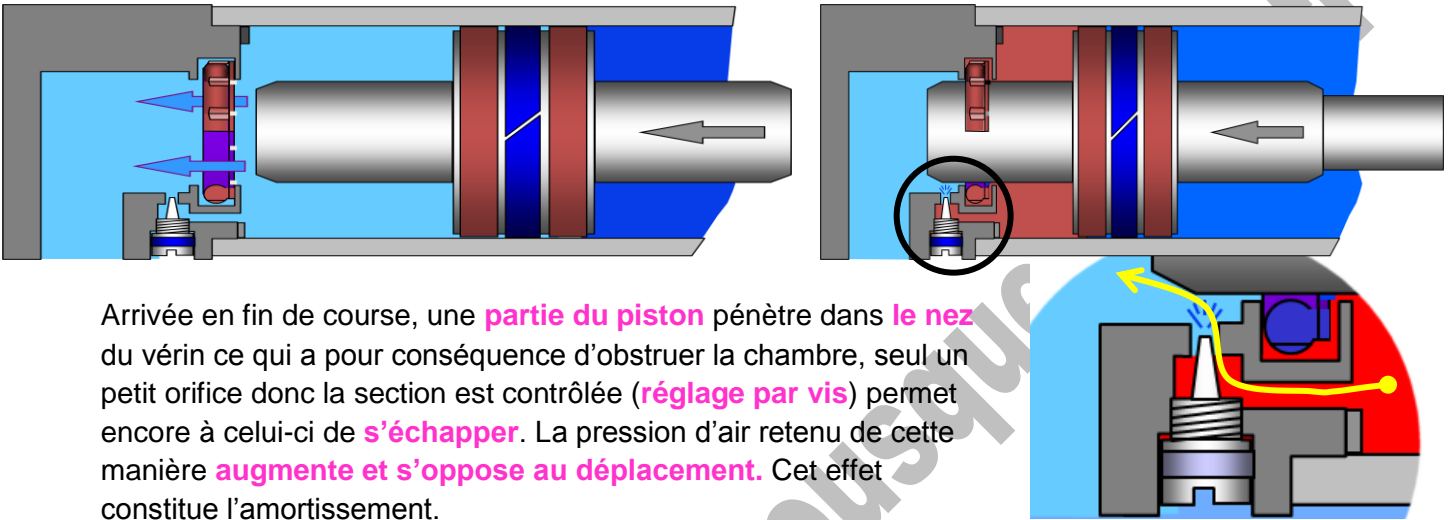
L'intersection tombe entre 2 courbes, il faudra faire un choix entre

Deux solutions :
Ø125 ou 160

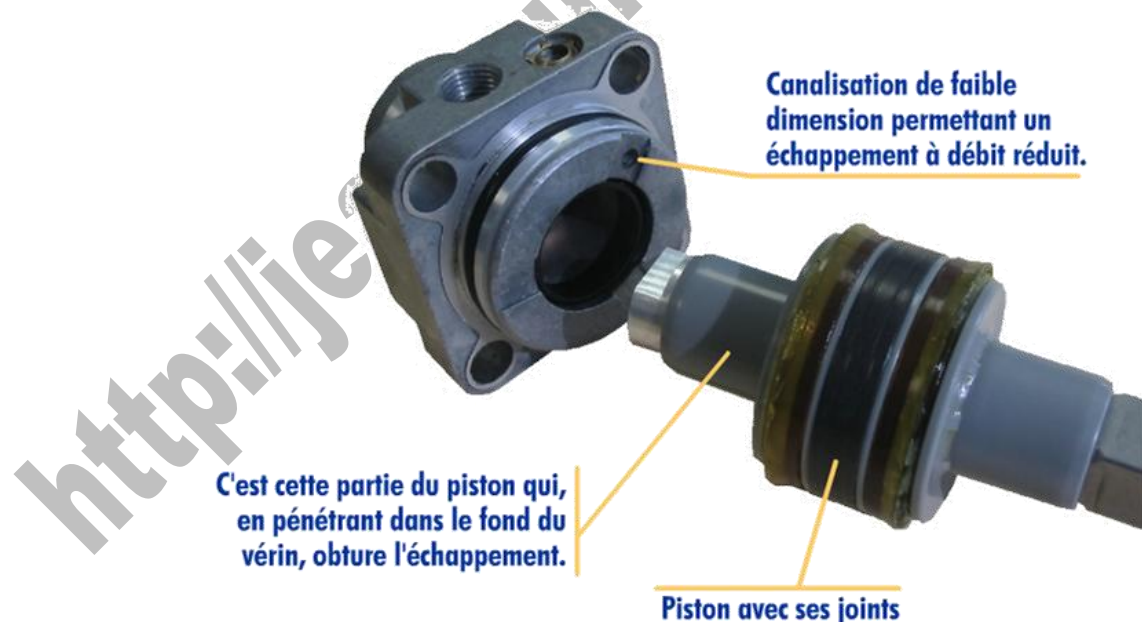
1.1.6 LE VERIN AMORTI

Le déplacement de la tige d'un vérin est un mouvement rapide, l'arrêt se produit brutalement par choc entre le piston et la partie fixe (nez ou fond de vérin), pouvant occasionner des dommages au matériel. Pour limiter ces chocs, différentes méthodes existent comme :

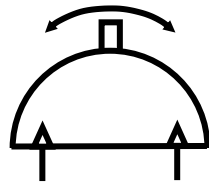
- Les bagues d'amortissement en élastomère.
- L'amortissement pneumatique intégré.



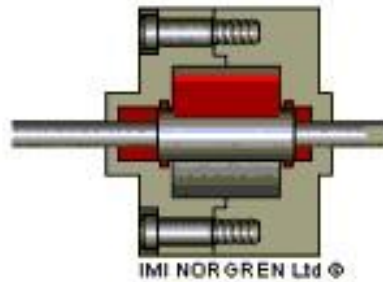
(Nota : même solution pour la sortie de tige)



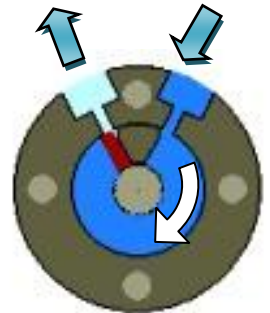
1.1.7 LE VÉRIN ROTATIF DOUBLE EFFET



Vérin rotatif à palettes



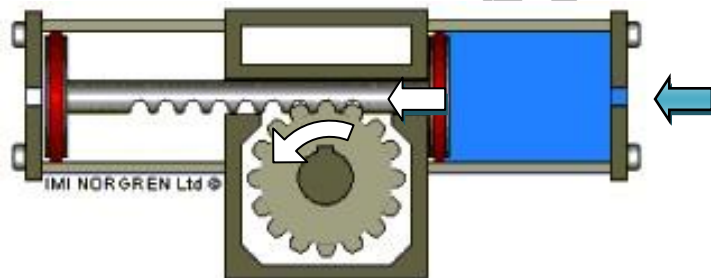
(vidéo 1)



Vérin rotatif Festo

Vérin rotatif à crémaillère

(vidéo 2)



Animation :

<http://www.jdotec.net/s3i/EdS/Tech/Verin.php>

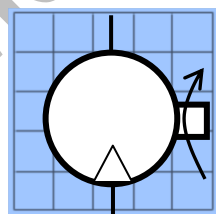
<http://www.norgren.com/fr/>



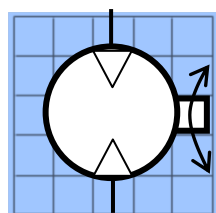
1.1.8 LE MOTEUR PNEUMATIQUE

Il existe plusieurs moyens pour produire un mouvement de rotation continu à l'aide d'un débit d'air comprimé.

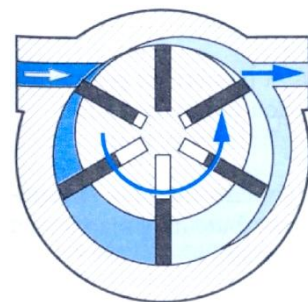
Le plus courant est le moteur à palettes qui est fréquemment utilisé dans les outillages pneumatiques (visseuses, meuleuses, perceuses, clefs à chocs, etc.). (Video1)



Moteur à palettes à 1 SENS DE ROTATION



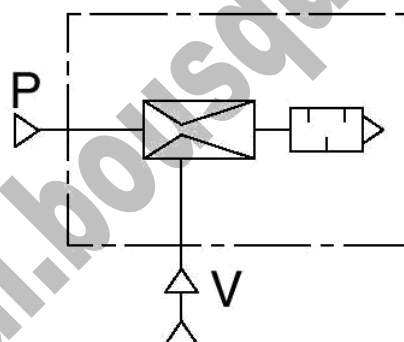
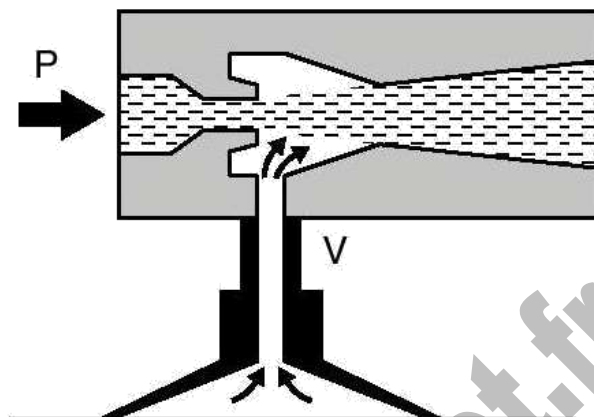
Moteur à palettes à 2 SENS DE ROTATION



1.1.9 LES VENTOUSES



L'air comprimé (P), filtré, non lubrifié, provoque une aspiration (V) en traversant la buse d'éjection du venturi . L'air s'échappe dans le silencieux (E)

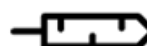


L'évacuation de l'air comprimé lors de la mise à l'échappement est très bruyante.

Les normes imposent de réduire le niveau sonore des installations industrielles.

On place alors un silencieux sur chaque orifice d'échappement des distributeurs, des générateurs de vide...

Le silencieux est constitué d'une cartouche en matière poreuse ou d'un bloc de minuscules billes agrégées entre-elles : l'air va être freiné et dispersé dans toutes les directions. A la sortie du silencieux, la vitesse de l'air étant moins importante, le niveau sonore est abaissé.



Doc. Festo

