Systèmes pneumatiques

Air = gaz parfait

Qm= p0. Qv/r/T0

Qv(réf) = Qv(p, T). p. T (réf)/p (réf)/T

- r constante de l'air (air sec: 287,1J/(kg.K)
- Qm/v (débit massique ou volumétrique)
-P pression

Pression atmosphérique normale de référence (ANR) : pression atmosphérique de 1013 mbar, à 20°C et 65 % d'humidité relative.

Pression relative ou effective : pression positive ou négative par rapport à la pression ANR.

Pression absolue : pression par rapport au vide absolu.

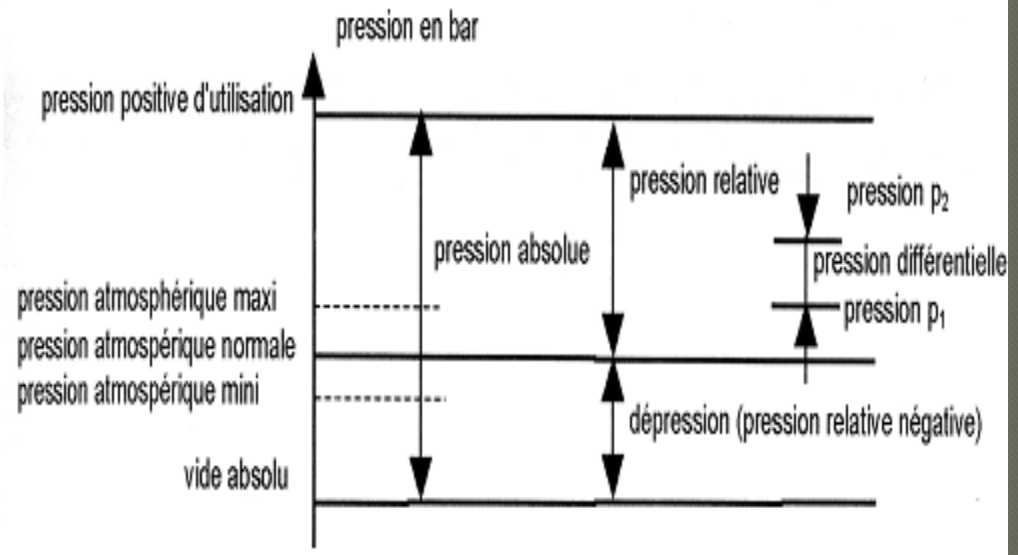
Pression absolue = pression relative + pression atmosphérique normale.

Pression atmosphérique normale = 1 atm = 760 mmHg = 1, 0132.10^5 Pa = 1, 0132 bar ≈ 1 bar.

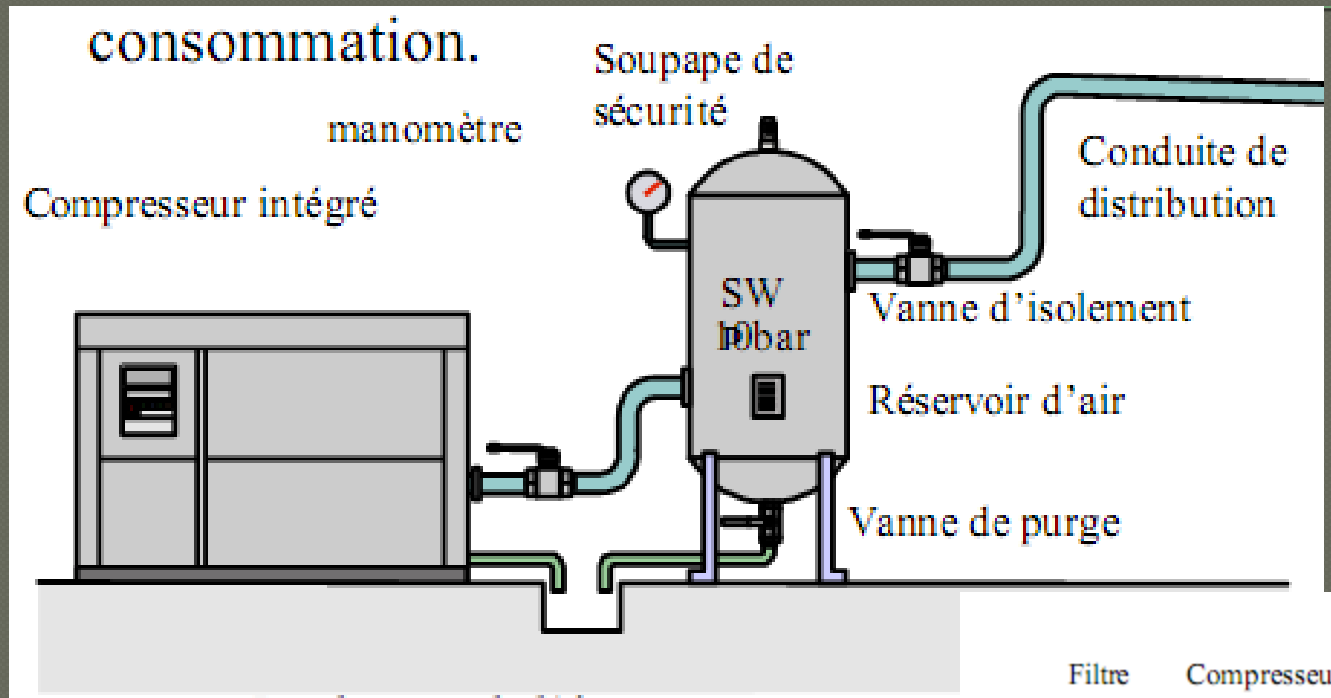
Dépression ou vide relatif : pression relative négative par rapport à la pression ANR.

Pression différentielle = $\Delta p = p_2 - p_1$.

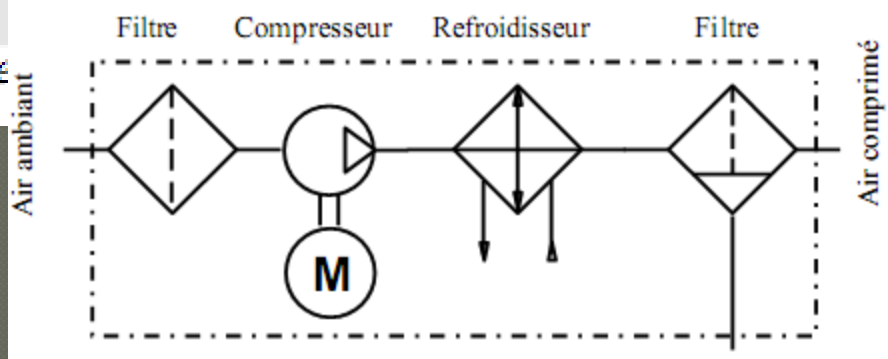
Graphique des pressions



Production de l'air comprimé

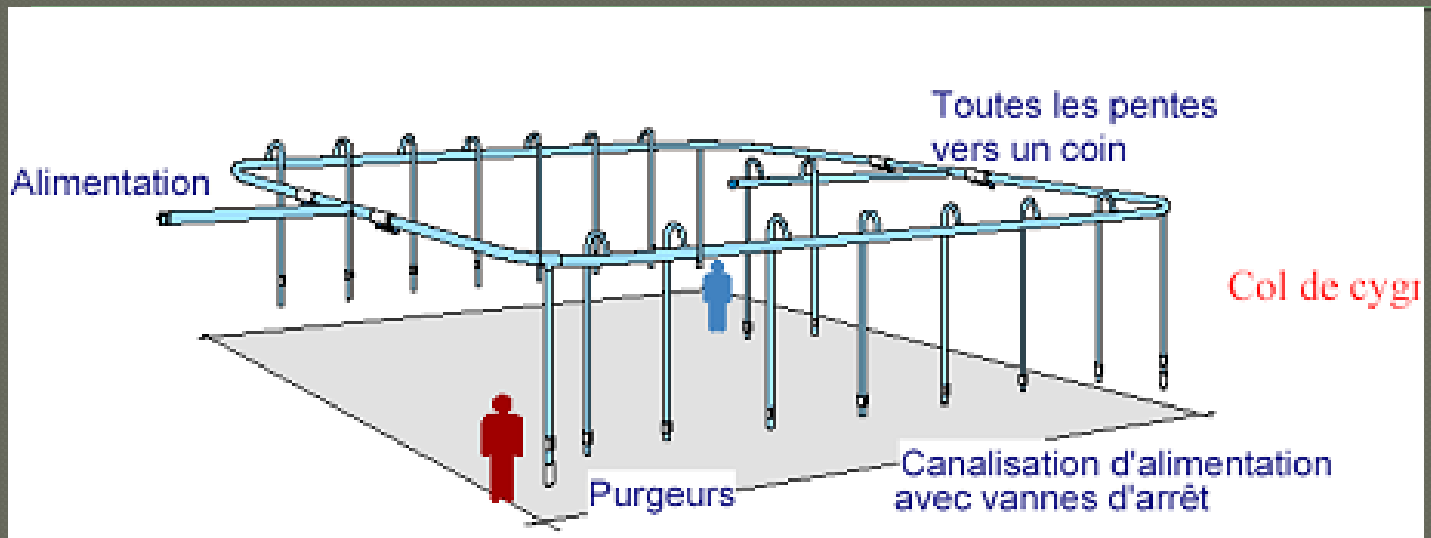


Production de l'énergie pneumatique

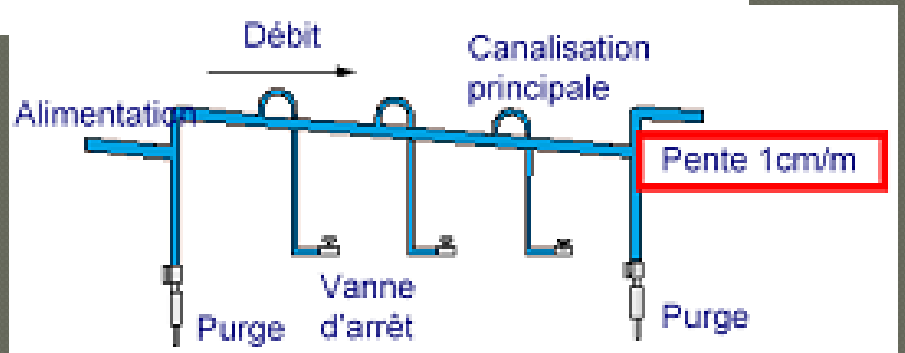


Symbole du compresseur intégré

Installation d'air comprimé



Cols de cygne à chaque raccordement



Une légère pente sur chaque canalisation

Filtrage-régulation-lubrification (FRL)

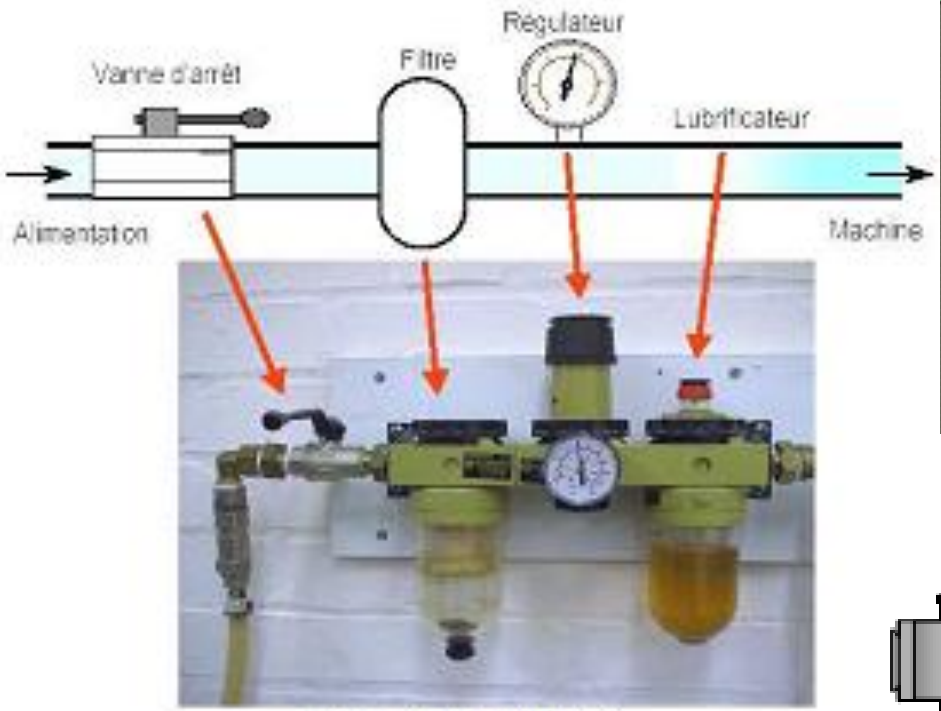
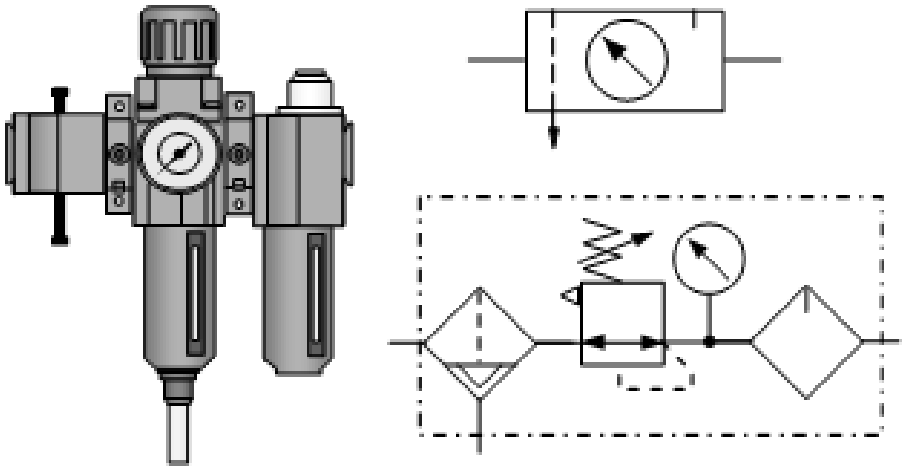
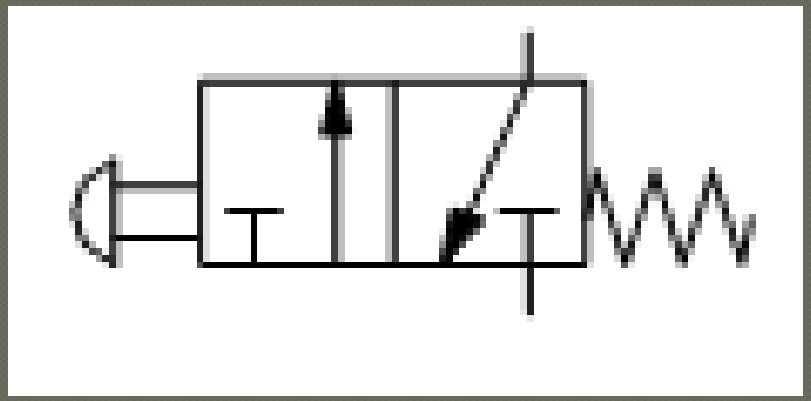


Photo d'une unité FRL

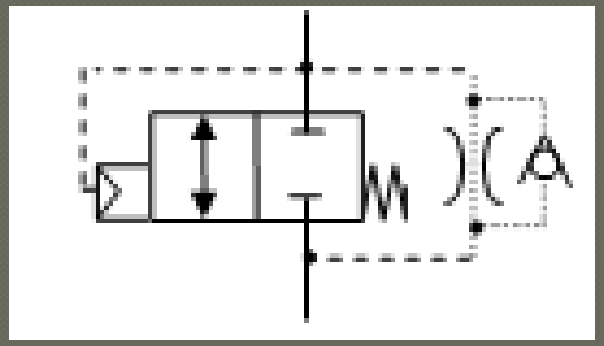


Unité de conditionnement FRL et ses symboles

Distributeur

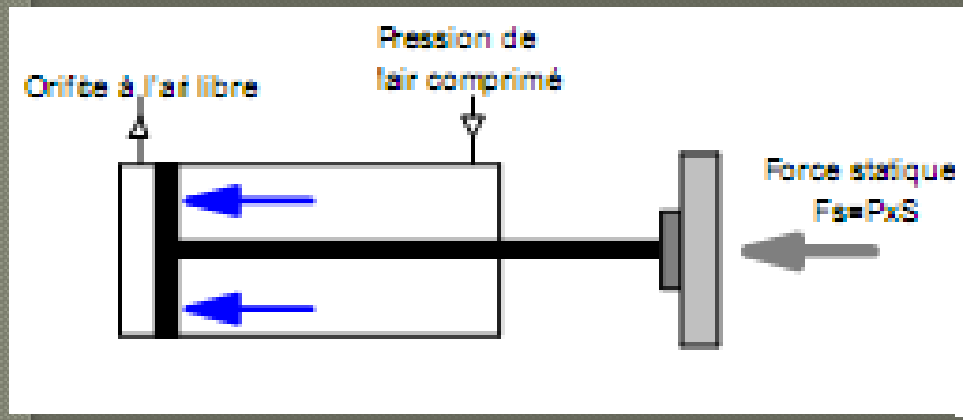


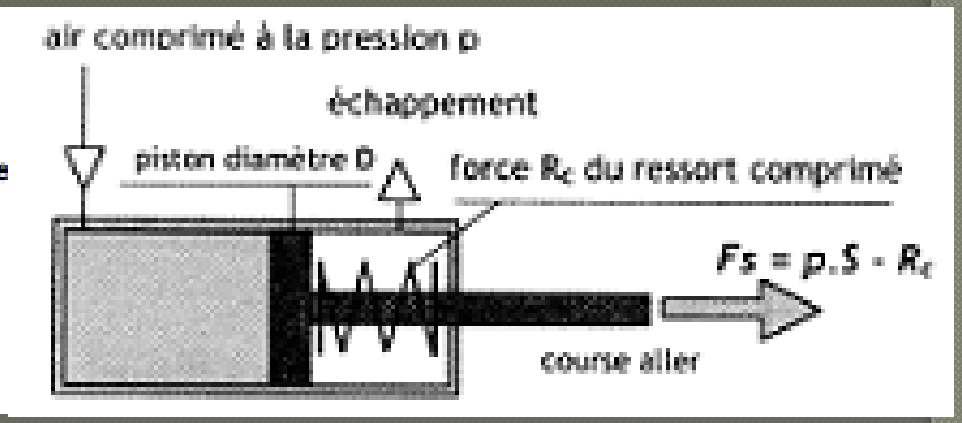
Arrêt d'urgence

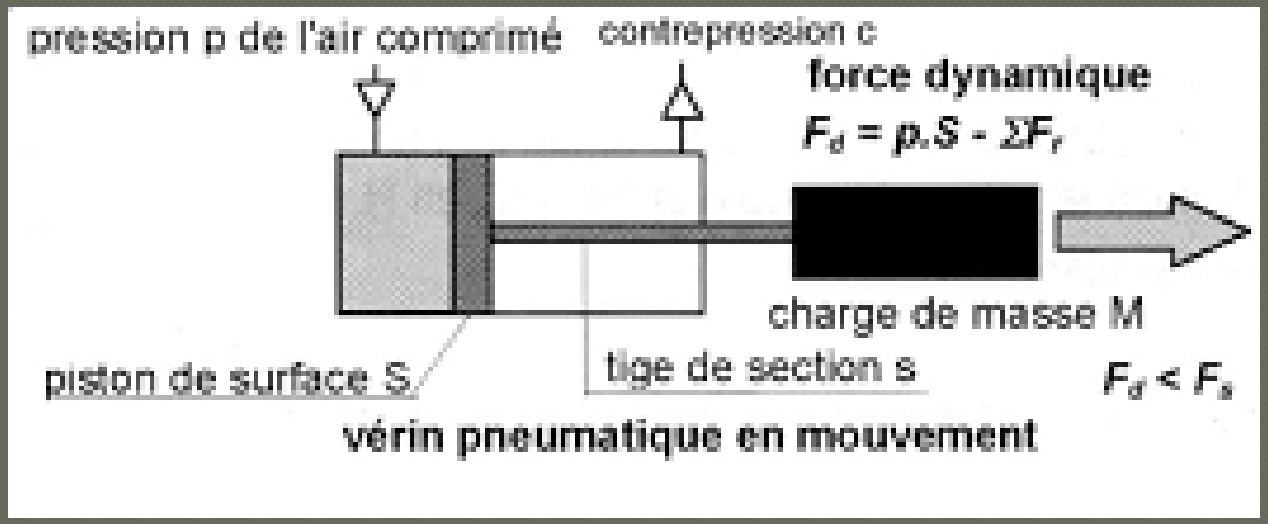


Démarrage progressif

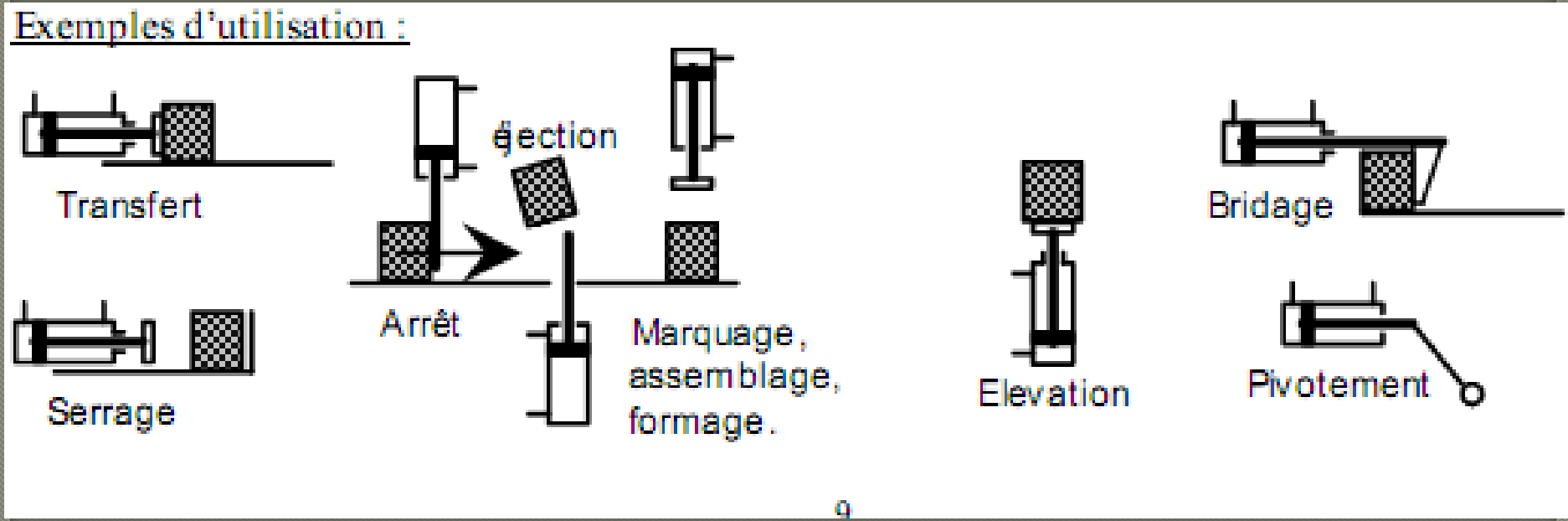
Vérins


Orifice à l'air libre
Pression de
l'air comprimé
Force statique
Fs=PxS


air comprimé à la pression p
échappement
piston diamètre D
force R_c du ressort comprimé
$Fs = p.S - R_c$
course aller

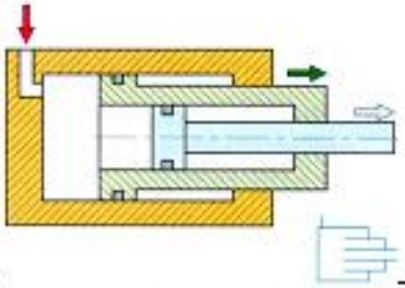

pression p de l'air comprimé
contrepression c
force dynamique
$F_d = p.S - \Sigma F_r$
charge de masse M
piston de surface S
tige de section s
$F_d < F_s$
vérin pneumatique en mouvement

Utilisation des vérins



Différents type de vérins pneumatiques

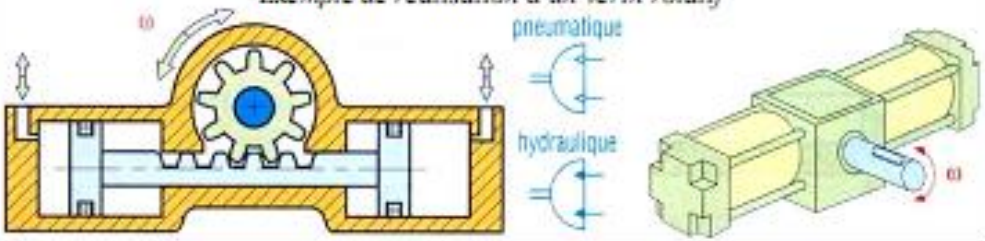
Vérin à tige télescopique : simple effet et généralement hydraulique, il permet des courses importantes tout en conservant une longueur repliée raisonnable.



Vérin simple effet à tige télescopique

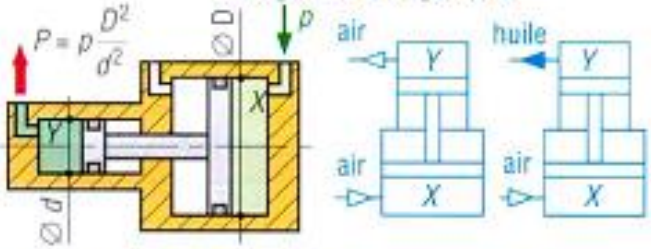
Vérin rotatif : l'énergie du fluide est transformée en mouvement de rotation ; par exemple, vérin double effet entraînant un système pignon-crémaillère. L'angle de rotation peut varier entre 90 et 360°. Les amortissements sont possibles.

Exemple de réalisation d'un vérin rotatif



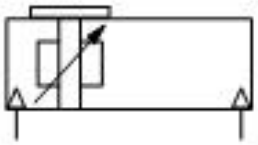
Multiplicateur de pression : souvent utilisé en oléopneumatique, il permet à partir d'une pression d'air (p en X), d'obtenir un débit d'huile à une pression plus élevée (P en Y : 10 à 20 fois plus élevée que p). Il est ainsi possible d'alimenter des vérins hydrauliques présentant des vitesses de tige plus précises.

Multiplicateur de pression



Vérin sans tige : C'est un vérin double effet pneumatique. Il est deux fois moins encombrant qu'un vérin classique à tige, l'espace d'implantation est divisé par 2.

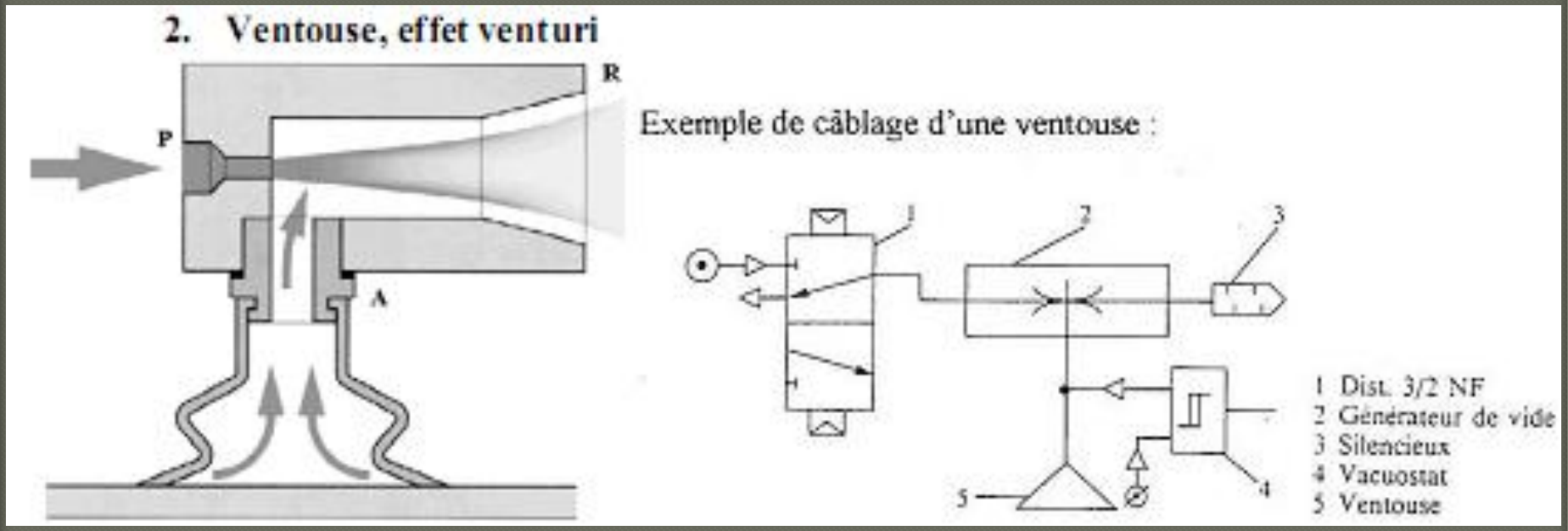
Exemple d'un vérin double effet sans tige avec amortissement des deux côtés



Vérin double tige :

Exemple et symbole d'un vérin double tige

Autres utilisation de la pneumatique



Fin