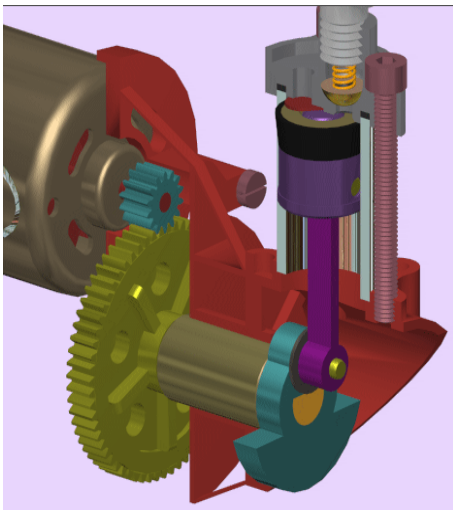


APPAREILLAGES PNEUMATIQUES

1 – Pourquoi l'énergie pneumatique

L'utilisation d'un fluide comme énergie, associée à son actionneur typique qu'est le vérin, permet de reproduire simplement les actions manuelles assurées par les opérateurs (tirer, pousser,...).

L'obtention de tels mouvements par des actionneurs électriques nécessite des mécanismes intermédiaires (bielle, vis sans fin, ...).



Le premier fluide mis à notre disposition est l'air. Il possède l'avantage d'être :

- ↪ Une matière première gratuite
- ↪ Non dangereux (non explosif)
- ↪ Non polluant et recyclable

C'est un fluide très sur

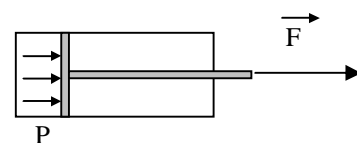
Comparatif des différentes énergies

Hydraulique	Pneumatique	Electrique
Pression 80 à 300 bars Efforts : F 50 à 200000 daN	Pression : 2 à 10 bars Efforts : 2 à 5000 daN	$P = C \times \Omega$ Système à cames ou bielles manivelles
Plus coûteux. Polluant, Dangereux	Moindre coût. Très sur. Travail en milieu explosif, humide	Faible coût mais limités en action linéaire. Dangereux.

2 – Grandeurs et unités

- 1 Pa = 1 N / m²
- 1 Bar = 1 daN / cm²
- 1 Bar = 10⁵ Pa

$$\mathbf{F = P \times S}$$



S : surface en mètre carré [m²]

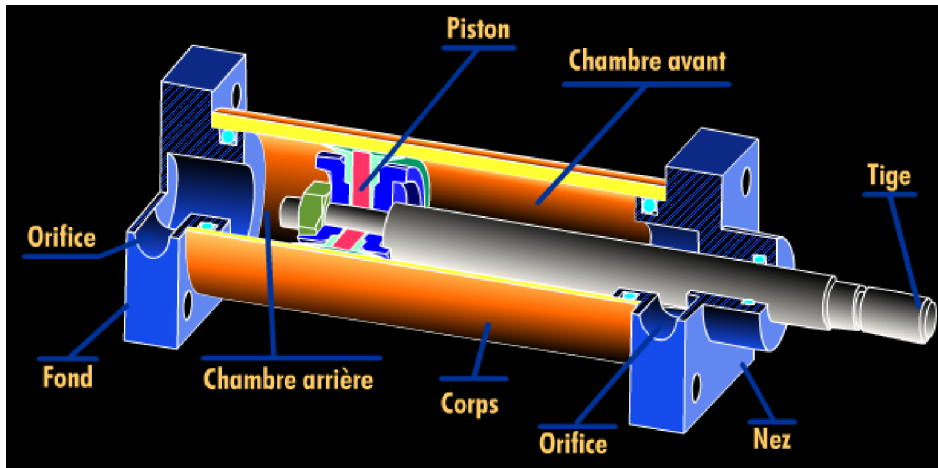
P : pression pascal [Pa]

F : force newton [N]

3 – Actionneurs

VDE	Vérin linéaire	VSE avec détection	Vérin rotatif

3-1 Les vérins



Ils transforment l'énergie d'un fluide sous pression en énergie mécanique (mouvement avec effort). Ils peuvent soulever, pousser, tirer, serrer, tourner, bloquer, percuter, abloquer ...
 Leur classification tient compte de la nature du fluide (pneumatique ou hydraulique) et du mode d'action de la tige : simple effet, double effet ...

3-2 Vérins simple effet (VSE) et vérins double effet (VDE)

Vérins simple effet	Vérins double effet
L'ensemble tige-piston se déplace dans un seul sens sous l'action du fluide sous pression. Le retour est effectué par un autre moyen : ressort, charge...	L'ensemble tige piston peut se déplacer dans les deux sens sous l'action du fluide. L'effort en poussant (tige sortant) est légèrement plus grand que l'effort en tirant (entrée de la tige) car la pression n'agit pas sur la partie de surface occupée par la tige.

$$F_{\text{sortant}} = P \times S = P \times \pi \times \frac{D^2}{4}$$

$$F_{\text{entrant}} = P \times S = P \times \pi \times \frac{(D^2 - d^2)}{4}$$

4 – FONCTION CONTROLER : Les pré-actionneurs ou distributeurs

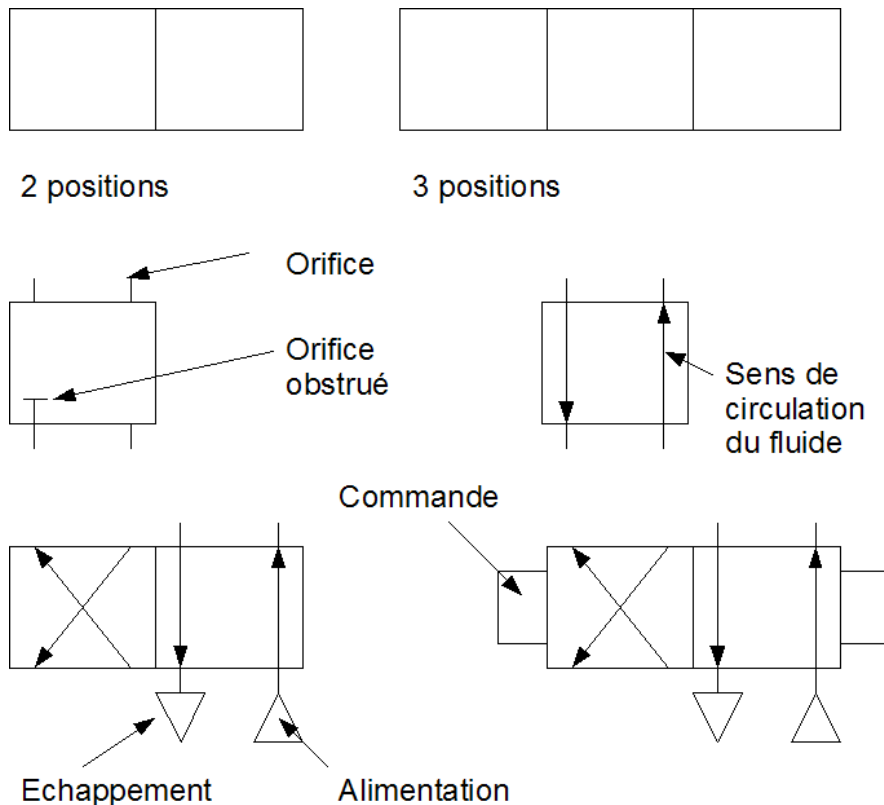
<p>3/2 NF monostable à commande pneumatique</p>	<p>4/2 monostable à commande manuelle</p>	<p>5/2 monostable à commande électropneumatique</p>

Ils sont utilisés pour commuter et contrôler la circulation des fluides sous pression, comme des sortes d'aiguillages.

Ils permettent de :

- Contrôler le mouvement de la tige d'un vérin ou la rotation d'un moteur hydraulique ou pneumatique (distributeurs de puissance)
- Choisir le sens de circulation d'un fluide (aiguiller, dériver, etc ...)
- Exécuter, à partir d'un fluide, des fonctions logiques (fonctions ET, OU, mémoire, etc ...)
- Démarrer ou arrêter la circulation d'un fluide (robinet d'arrêt, bloqueur ...)
- Être des capteurs de position (course d'un vérin)

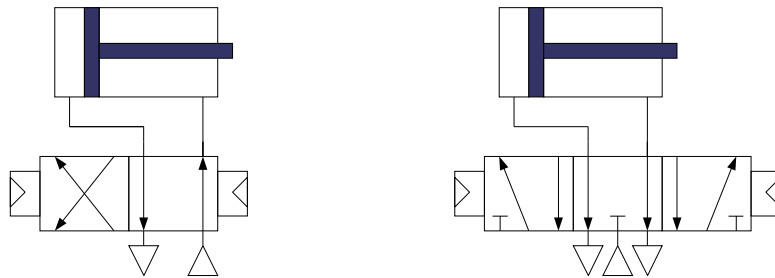
4 – 1 Principe de symbolisation des distributeurs



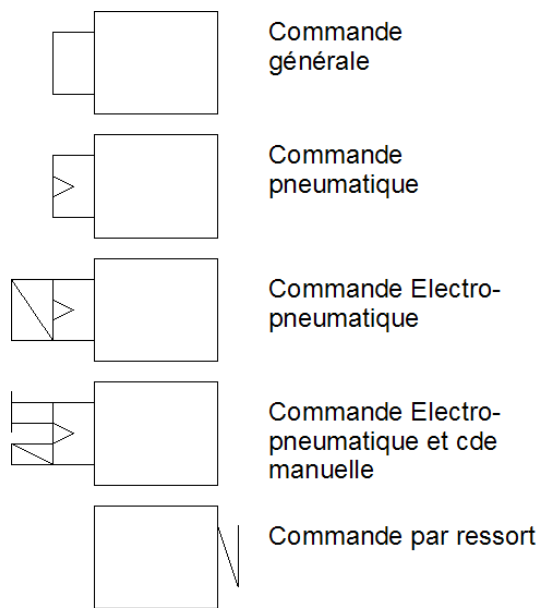
4-2 position initiale et raccordement

Les lignes de raccordement entre réseau et distributeur aboutissent toujours à la case symbolisant la position initiale ou repos ; cette case est placée **à droite** pour les distributeurs à deux positions, au milieu pour ceux à trois positions.

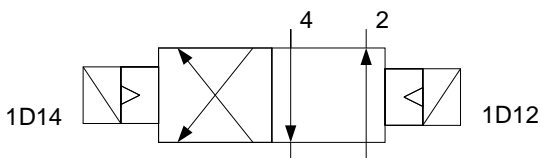
Le symbole de la pression est mis à droite de la case repos s'il n'y a qu'un échappement, au milieu s'il y a deux échappements.



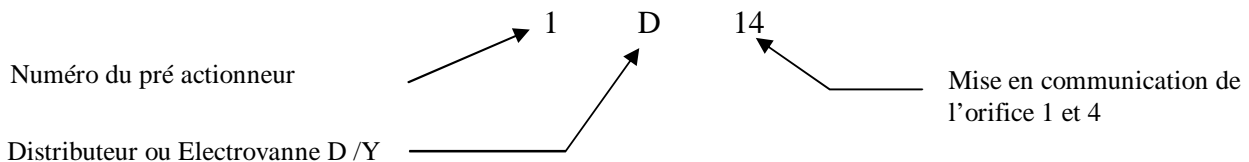
4 – 3 Pilotage ou système de commande



4 – 4 Désignation des commandes

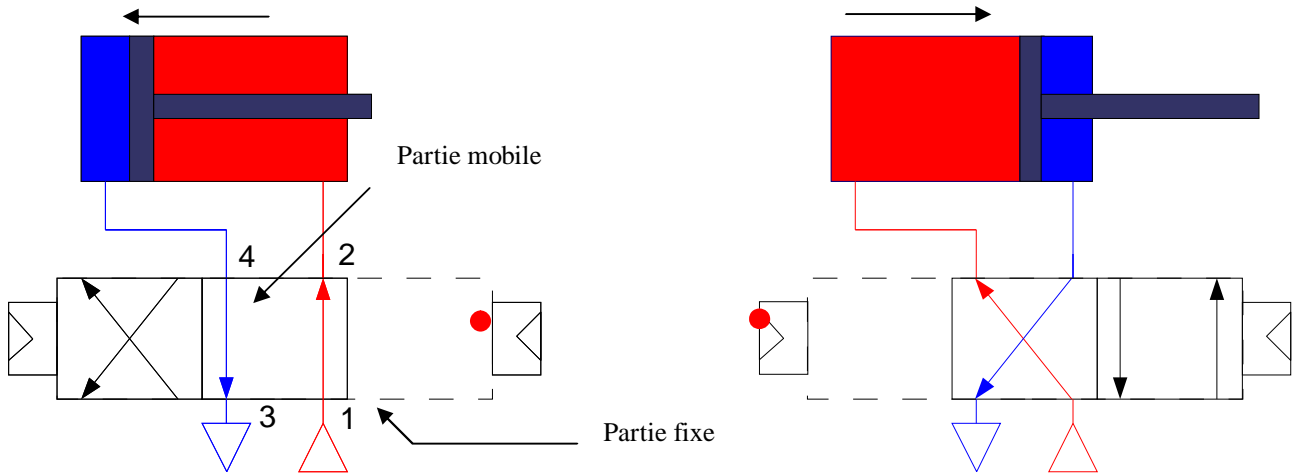


Pour désigner une commande il suffit d'accoler à la lettre D pour distributeur ou Y pour électrovanne un nombre indiquant le sens de circulation du fluide d'un numéro d'orifice à un autre.



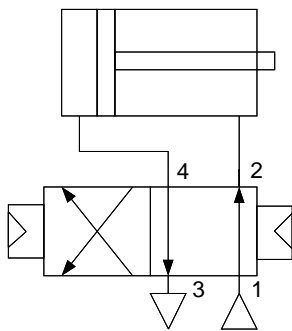
4 – 5 Fonctionnement

Un distributeur est composé d'une partie mobile (tiroir) glissant dans une partie fixe.

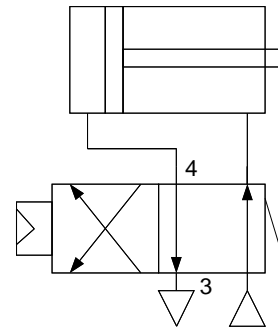


Le tiroir selon la commande glisse, les raccords restent fixes et les canalisations se déplacent.

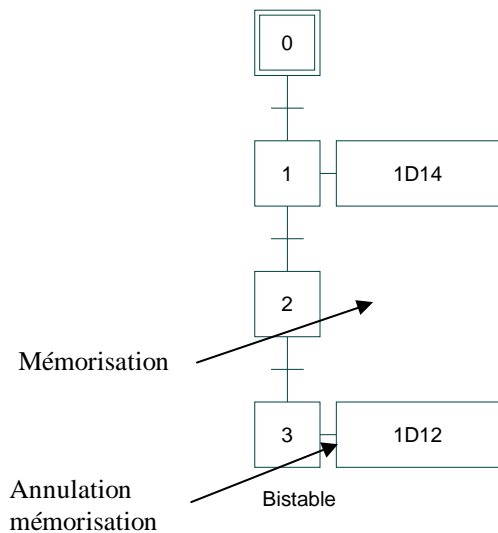
Selon le type de commande, le fonctionnement changera. En fonctionnement bistable, il faut une impulsion pour déplacer le tiroir dans un sens ou l'autre (2 sorties automatiques), en fonctionnement monostable, le tiroir reste déplacé tant que la commande est appliquée



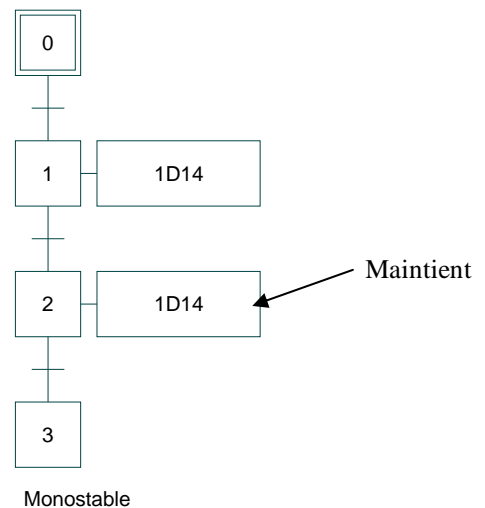
Bistable



Monostable

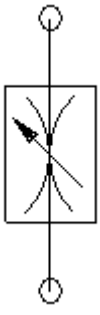
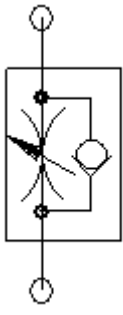
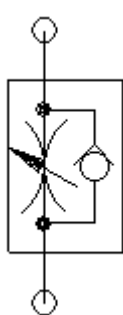



Bistable



Monostable

5 – FONCTION GERER : réglage de la vitesse des vérins

			
Limiteur de débit	Réducteur de débit à l'échappement	Réducteur de débit à l'admission	Exemple RDU

Deux types de régleurs sont utilisés :

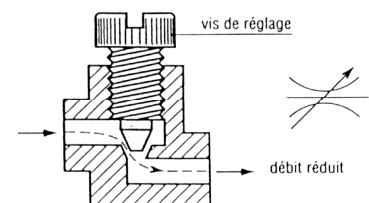
- ↪ Les réducteurs d'échappements
- ↪ Les réducteurs de débit unidirectionnels

Dans les deux cas, la vitesse de translation de la tige est contrôlée par le réglage du débit de fluide entrant ou sortant des chambres du vérin.

Ces composants permettent de contrôler la vitesse maximale de la tige et de la charge, de fournir une vitesse constante sur l'essentiel de la course, d'amortir dans certaines limites en fin de course, ou encore de ralentir la descente d'une lourde charge.

5- 1 Réducteurs d'échappement

C'est une restriction réglable, généralement implantée sur les orifices d'échappement du distributeur.



1. Avantages : simple, compact, facile à implanter.
2. Inconvénients : en pneumatique, le réglage de la vitesse est imprécis si le distributeur est loin du vérin, l'association des distributeurs est impossible.

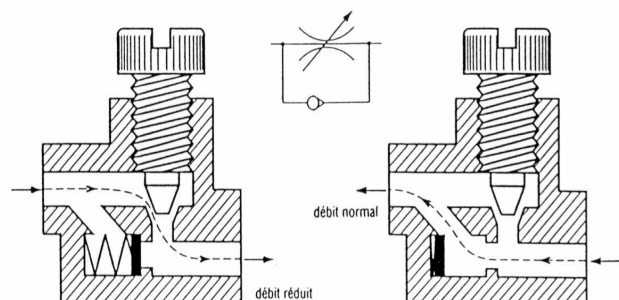
5 – 2 Réducteurs de débits unidirectionnels (RDU)

Très utilisés, placés entre le distributeur et le vérin, ils contrôlent le débit, c'est-à-dire la réduction, dans un seul sens de circulation et reste neutre dans l'autre cas.

Ils peuvent être implantées sur le vérin, ce qui permet des vitesses plus précises en pneumatique ; sur le distributeur ou encore entre les deux selon l'accessibilité.

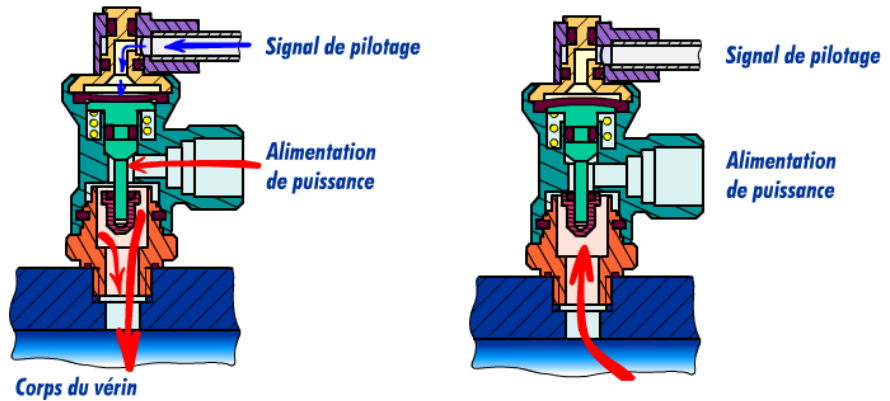
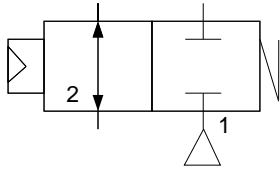
Avantages : liberté d'implantation ;
rendent possible la collecte des échappements

Inconvénients : plus encombrant ;
plus de raccords et de branchements.



5 – 3 Bloqueurs

Il s'agit de distributeur 2/2 permettant de bloquer en position les vérins en contrôlant l'échappement



6 – FONCTION DISTRIBUER : régulateur de pression et traitement de l'air

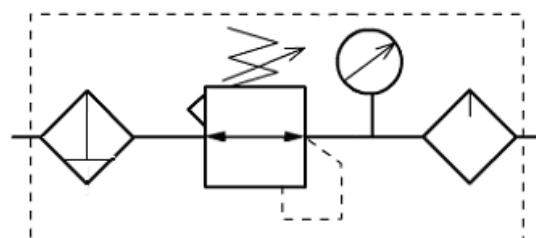
Filtre séparateur	Mano détendeur	manomètre	Filtre lubrificateur	Alimentation air comprimé	Echappement	Silencieux

C'est le démarrage de tout circuit pneumatique.

↳ La partie filtre : Un filtre d'air comprimé en entrée de machine a pour objet d'éliminer les impuretés solides et liquides contenues dans l'air.

↳ La partie régulateur : Un régulateur de pression équipé d'un manomètre sert à stabiliser et à afficher la pression fournie à la machine au niveau optimal qui lui est nécessaire, ce qui évite de lui transmettre les fluctuations de la pression du réseau.

↳ La partie lubrificateur : Le but d'un lubrificateur d'air comprimé en entrée de machine est d'introduire dans l'air de l'huile sous forme de fines gouttelettes en suspension, pour lubrifier tous les appareils utilisant cet air. De moins en moins utilisé car les vérins sont en inox.



Filtre séparateur

Manodétendeur

Filtre lubrificateur