

Etude des systèmes techniques

Table des matières

1. Généralité	3
1.1 Exemple	3
1.2 Conventions pour les circuits de puissance pneumatique	3
1.3 Fonctions	4
2. Les vérins pneumatiques	6
2.1 Actionneurs linéaires	6
2.2 Utilisation	6
2.3 Vérin simple effet	7
2.4 Vérins double effet	7
2.5 Exemple	8
2.6 Remarques	8
2.7 Constitution	9
3. Choix d'un vérin	9
3.1 Poussée théorique:	9
3.2 Montages des vérins	10
3.3 Unité de guidage	10
3.4 Ventouses et générateurs de vide	11
4. Les distributeurs	11
4.1 Pilotage des distributeurs	12
4.2 Repérage des orifices	12
4.3 Exemples	12
5. Les auxiliaires de distributions	14
5.1 Rôle	14
5.2 Fonction REGLAGE	15
5.3 Fonction SECURITE	15
5.4 Fonction SECURITE	15
5.5 Les régleurs de vitesse	15
5.6 Les bloqueurs 2/2	16
5.7 Sectionneurs purgeurs	17
5.8 Régleur bloqueur	17
6. DETECTION DE LA FIN DE COURSE D'UN VERIN	17
6.1 Capteur sur vérin	18
6.2 Les capteurs pneumatiques	18

Etude des systèmes techniques

7. Traitement de l'air comprimé.....	20
7.1 Fonctions de base	20
8. VANNES DE SECTIONNEMENT ET ACCESSOIRES	21
8.1 Vanne à commande manuelle	21
8.2 Vannes de sectionnement monostable pilotées	21
8.3 INTERRUPTAIR	21
8.4 COLLECTAIR	21
8.5 Modularité	22
9. Symbolisation de l'appareillage électro-pneumatique	22
9.1 Les actionneurs	22
9.2 Les distributeurs	22
9.3 Les auxiliaires de distributions	23
9.4 Traitement de l'air comprimé	23
9.5 Exemple	23

Etude des systèmes techniques

Automatismes pneumatiques

1. Généralité

1.1 Exemple

Le système défini par le schéma ci-contre est une machine de sertissage.

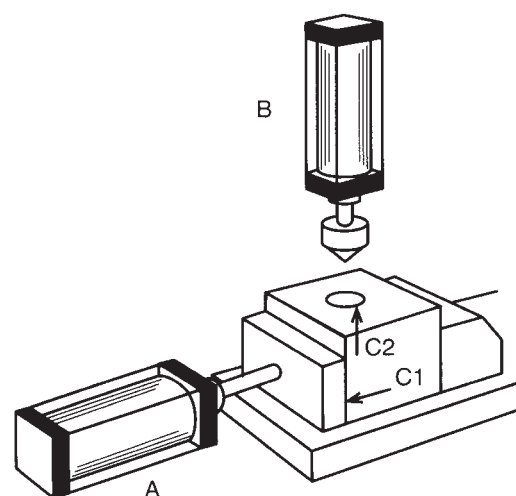
1.11 Schéma descriptif

Mode de marche: cycle par cycle

1.12 Fonctionnement :

l'action simultanée sur les deux boutons m1 et m2 de la commande bi-manuelle de sécurité provoque dans l'ordre:

- la sortie de la tige du vérin A
(effort serrage de la pièce; $C2 = 40 \text{ daN}$)
- la frappe du vérin B
(effort sertissage de la pièce; $C1 = 74 \text{ daN}$)
- la rentrée de la tige du vérin A (desserrage de la pièce)



1.13 Description du matériel

- vérin A: vérin simple effet piloté par un distributeur bistable
- vérin B: vérin double effet piloté par un distributeur monostable
- le système est commandé par un automate programmable industriel
- les positions entrée et sortie des tiges sont contrôlées par des capteurs électricques Tout Ou Rien

a0 et a1 pour le vérin A

b0 et b1 pour le vérin B

1.2 Conventions pour les circuits de puissance pneumatique

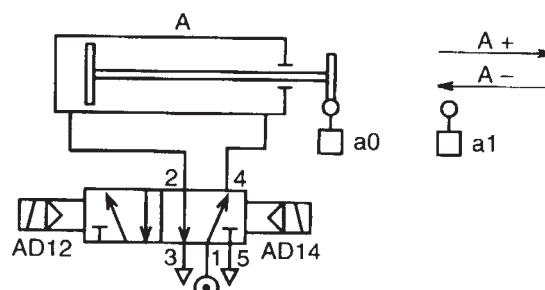
Action A+: sortie tige vérin A

Action A-: rentrée tige vérin A

a1 (Informations relatives aux positions fin de course du vérin A)

AD12 : Ordre provoquant l'action A+

AD14: Ordre provoquant l'action A-



Etude des systèmes techniques

1.3 FONCTIONS

1.31 Circuits de puissance

Les circuits de puissance intègrent les vérins, les distributeurs et les auxiliaires de distribution.

Les symboles ci-contre sont conformes à la norme ISO 1 219.

La symbolisation des appareils de distribution pneumatique intègre trois fonctions :

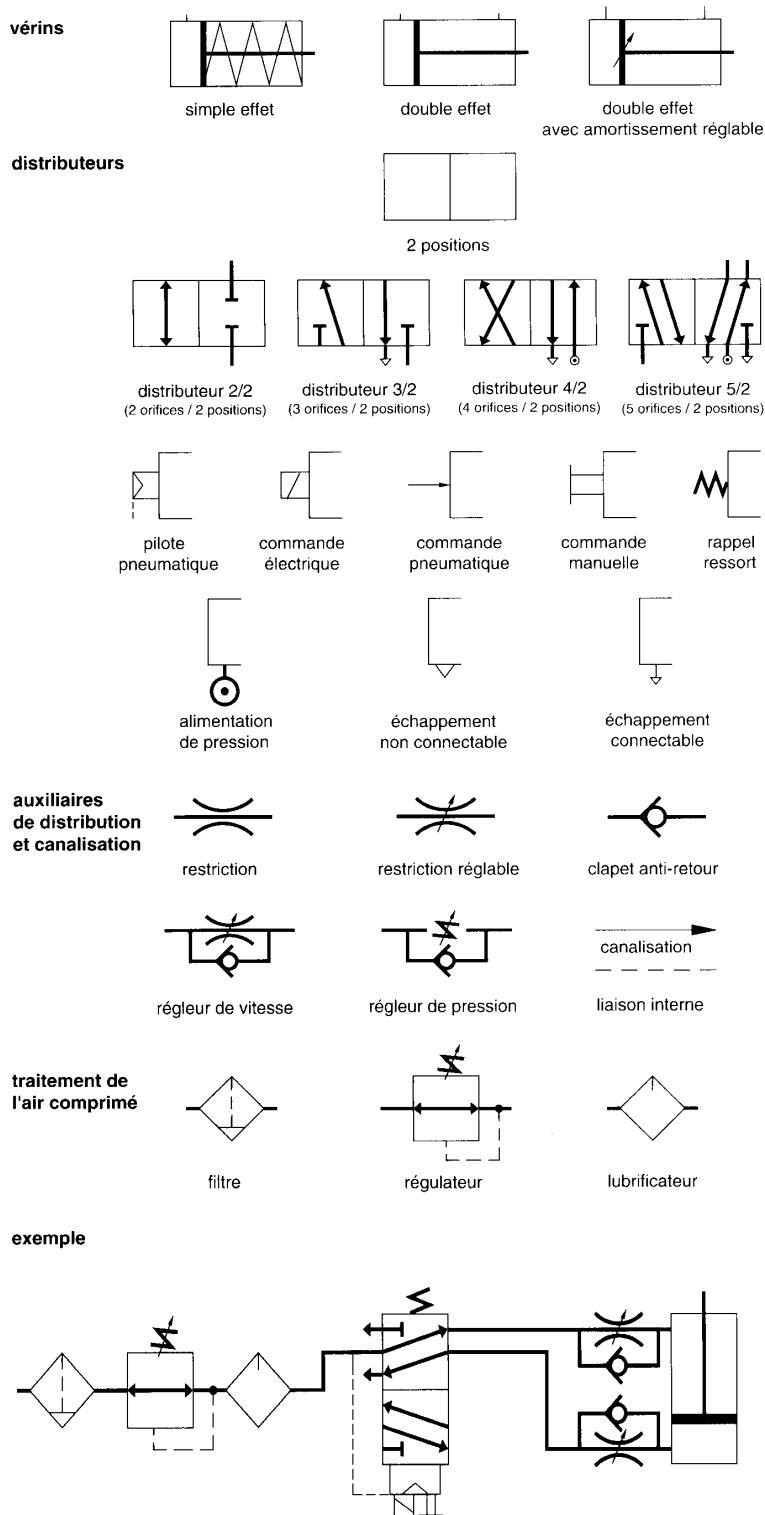
- les positions : elles sont représentées par des cases ; il y a autant de cases que de positions du distributeur ;

- les orifices : ce sont les raccords nécessaires au passage de l'air comprimé, les flèches indiquent le sens de circulation ;

- les organes de commande : ils déterminent la façon dont le distributeur est piloté.

L'exemple représente un circuit de puissance composé de :

- un vérin double effet ;
- deux régulateurs de vitesse ;
- un distributeur 5/2 monostable à commandes électrique et manuelle, avec alimentation du pilote asservie à la pression d'alimentation ;
- un ensemble de traitement de l'air comprimé composé d'un filtre régulateur lubrificateur.



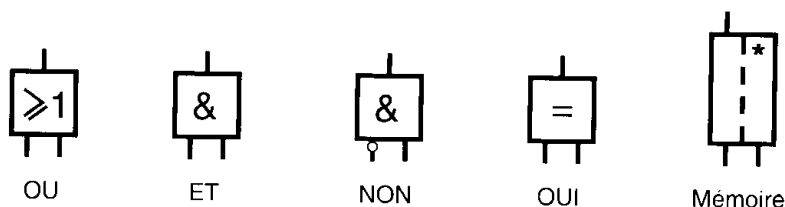
Etude des systèmes techniques

1.32 Circuit de commande

Les composants de dialogue et de détection peuvent être représentés de deux façons différentes :

- suivant la norme ISO 1219, en utilisant la symbolisation des distributeurs;
- suivant une représentation simplifiée s'approchant de la schématisation électrique, ne prenant pas en compte la représentation des échappements.

logique de commande



ISO 1219	représentation simplifiée	symbolisation électrique
 NF	 EC	 " F "
 NO	 CC	 " O "

1.33 RACCORDEMENTS PNEUMATIQUES

Ils peuvent être de deux types :

- à connexions instantanées : permet un raccordement simple et immédiat, l'utilisation d'un tube au diamètre extérieur calibré est nécessaire ; les tolérances sont fixées par la norme NFE 49 100 ;
- à orifices filetés femelles : permet le montage de raccords filetés mâles à taraudage cylindrique avec étanchéité par joint plat norme ISO 228 ou à taraudage conique avec étanchéité dans le filet par apport extérieur norme ISO 7

1.34 DEGRES DE PROTECTION

Concernent les enveloppes constituants électriques pneumatiques.

Le degré de protection est indiqué par deux lettres IP (indice de protection) suivies de deux chiffres.

Etude des systèmes techniques

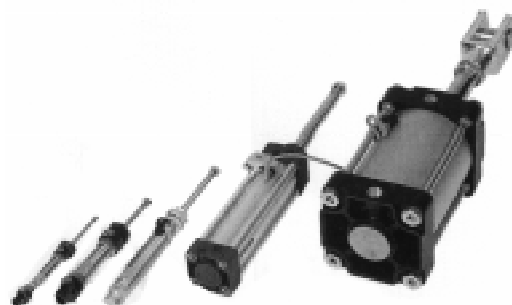
2. Les vérins pneumatiques

2.1 ACTIONNEURS LINEAIRES

2.11 Les vérins avec tige

Les vérins pneumatiques sont les actionneurs les plus répandus sur les machines de production. Un vérin est déterminé par sa course et par son diamètre : de sa course dépend la longueur du déplacement à assurer, de son diamètre et de la pression de l'air dépend l'effort développé. On distingue :

- les mini-vérins, du D 6 au D 25 mm, soit à simple effet avec un mouvement de retour assuré par ressort, soit à double effet, l'aller et le retour se faisant sous l'action de la pression;
- les vérins amortis, du D 16 au D 200 mm, à double effet et dont les mouvements sont amortis en fin de course par un dispositif pneumatique intégré.



2.12 Les vérins sans tige

Trois diamètres 25, 32 et 40 mm sont proposés pour ces vérins à double effet utilisant la technologie du tube fendu avec un amortissement pneumatique réglable et une détection magnétique intégrée. Ils sont utilisés pour des déplacements importants dans un encombrement réduit de moitié par rapport au vérin avec tige.

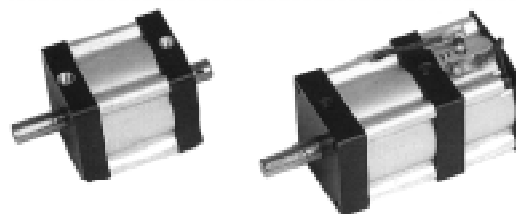


2.13 Les actionneurs rotatifs

Les vérins rotatifs à palette

On distingue

- les vérins à simple palette, qui permettent une rotation de 0 à 280°;
- les vérins à double palette, qui doublent le couple avec un angle limité de 0 à 100°.

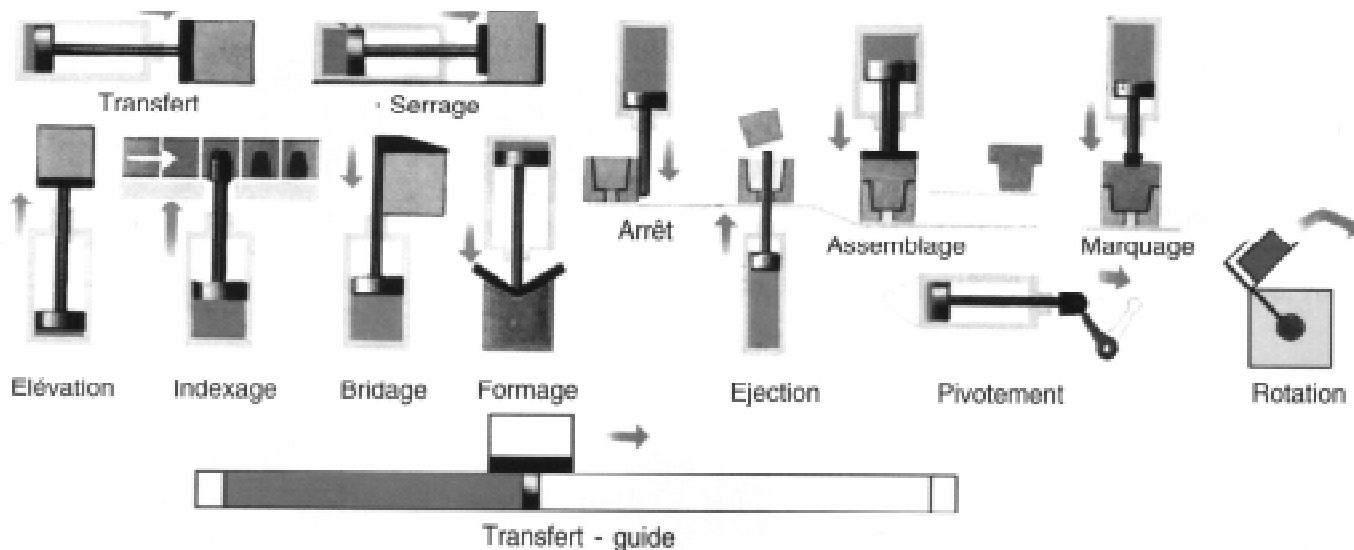


2.2 Utilisation

Un vérin pneumatique est un actionneur dans lequel l'air comprimé est transformé en travail mécanique. Les vérins sont des effecteurs très répandus sur les machines de production.

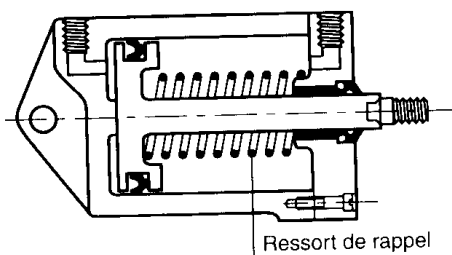
Etude des systèmes techniques

Les croquis ci-dessous décrivent les principaux emplois des vérins pneumatiques
On distingue les vérins simple et double effet

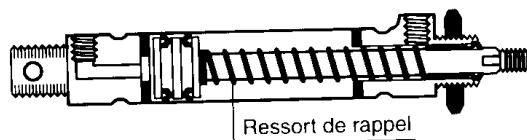


2.3 Vérin simple effet

La pression n'est distribuée que d'un seul coté du piston, le rappel s'effectuant sous l'action d'un ressort ou du poids de la charge mise en mouvement.



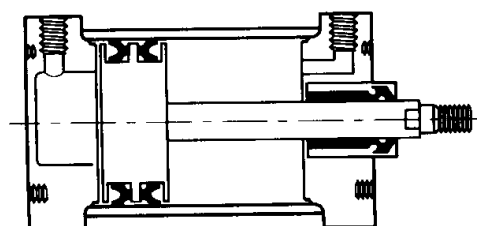
Vérin standard à simple effet



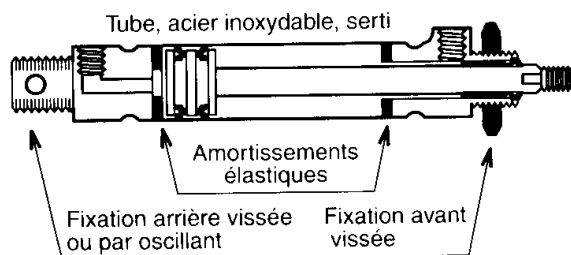
Micro-vérin à simple effet

2.4 Vérins double effet

La pression est distribuée alternativement de chaque coté du piston pour assurer son déplacement dans un sens puis dans l'autre.



Vérin standard double effet



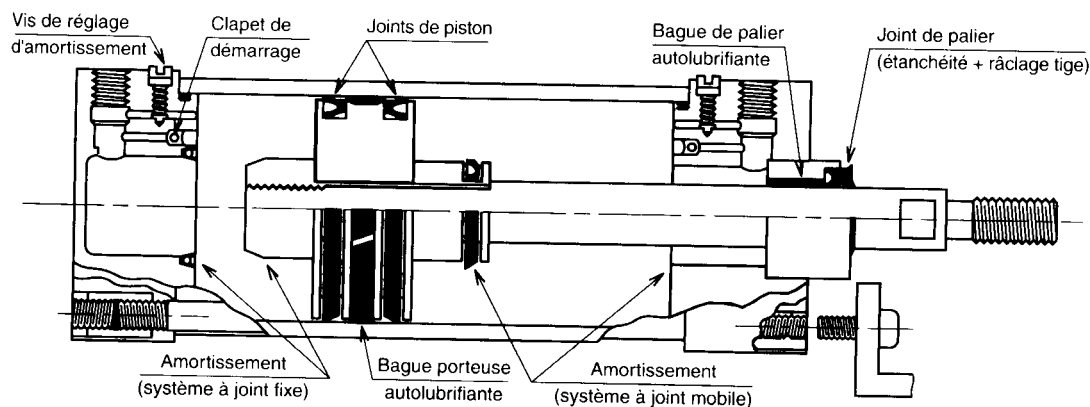
Micro-vérin double effet

Etude des systèmes techniques

Remarque les micro-vérins sont utilisés sur des machines conçues pour réaliser des petit travaux, les vérins simple effet sont très peut utilisés dans les systèmes automatisé.

2.5 Exemple:

Vérin standard à AMORTISSEMENTS PNEUMATIQUES REGLABLES



Ce sont des vérins double effet dont les mouvements sont amortis en fin de course par un dispositif pneumatique intégré.

Amortissements pneumatiques réglables

- Avant la fin de course, l'échappement normal de l'air est obturé, et le coussin d'air, ainsi formé, freine le piston plus ou moins fortement, selon le réglage de la vis d'amortissement qui contrôle le débit d'échappement de cet air.

- Lors du redémarrage du vérin en sens inverse, la pression est appliquée sur toute la section du piston grâce au clapet de démarrage.

- La figure ci-dessus décrit deux conceptions différentes de ces amortissements pneumatiques:

- l'amortissement à joint fixe,
- l'amortissement à joint mobile.

2.6 Remarque

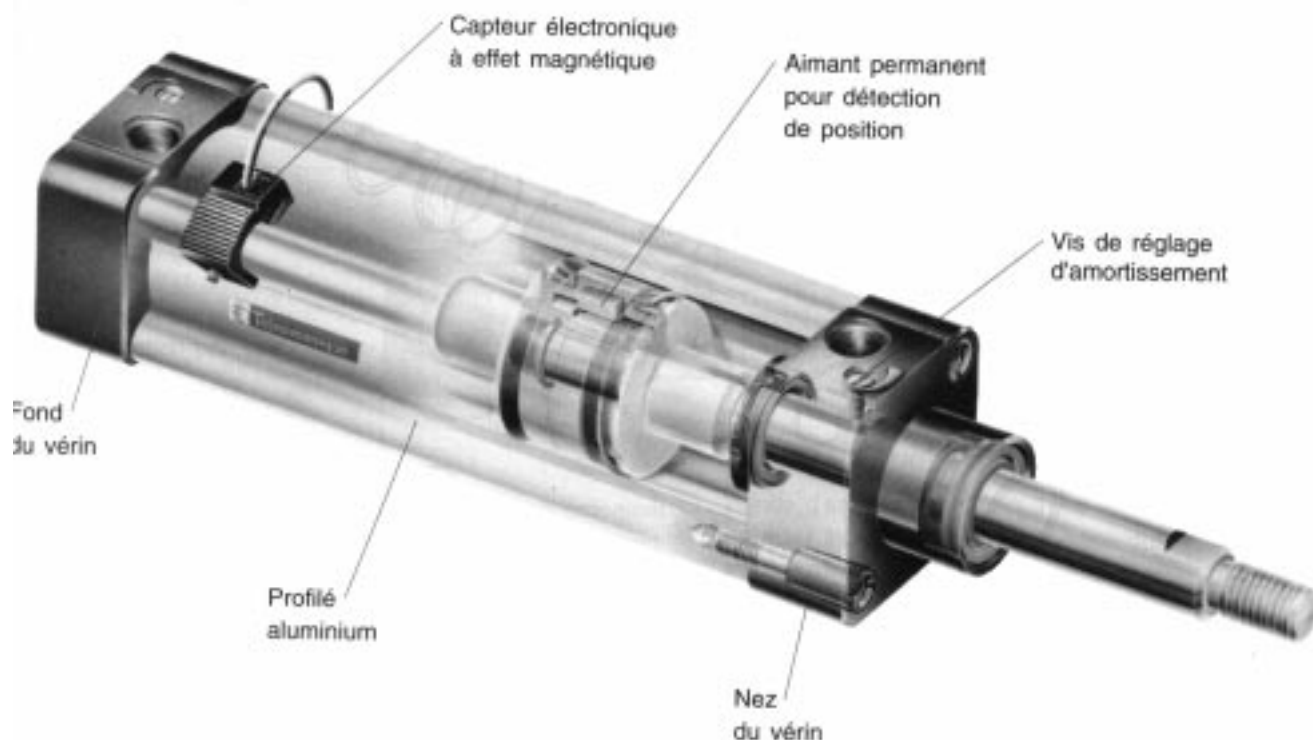
Les vérins standards sont normalement équipés d'amortissements pneumatiques aux deux extrémités. Cependant, ces amortissements peuvent être supprimés à l'une ou l'autre des extrémités dans les cas suivants:

- lorsque le mouvement a besoin d'être brutal: vérin de frappe, de marquage, de formage;
- lorsque l'énergie cinétique à amortir s'avère négligeable: vérins assurant des mouvements lents, vérins de faible course;
- lorsque l'amortissement est réalisé extérieurement au vérin.

Exemple: amortisseur hydraulique autonome fixé sur la partie opérative.

Etude des systèmes techniques

2.7 Constitution



les vérins de diamètre 32 à 200 mm

Ils répondent aux caractéristiques suivantes :

- conformité à la Norme Internationale ISO 6431, et aux normes VDMA24562, CNOMO, N FE49003, amortissement de fin de course réglable par dash-pot pneumatique.
- version à double effet seulement, le retour par ressort ne permettant pas une solution compacte pour ces tailles de vérins;
- courses standards 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600, 700 et 800 suivant diamètre (courses spéciales sur demande);
- capteurs électroniques de position à effet magnétique pouvant équiper tous les vérins;
- construction : profilé aluminium, assemblage sans tirant des nez et fonds pour les diamètres 32 à 100;
- lubrifiés à vie.

3. Choix d'un vérin

Il est effectué en fonction de l'effort à fournir

3.1 Poussée théorique:

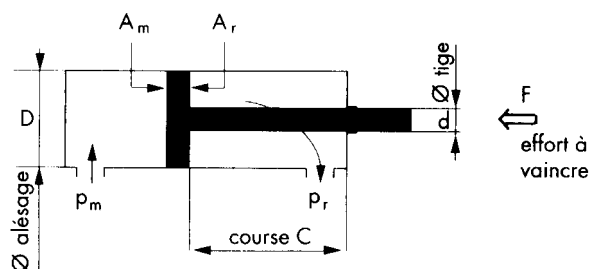
-en poussant:

$$F_{th} = p_m * A_m$$

- en tirant:

$$F_{th} = p_m * A_r$$

daN bar cm²



Etude des systèmes techniques

Pendant la course:

$F_{\text{dynam}} = F_{\text{th}} \times t$; t Taux de charge (0,5 à 0,8)

En raison des :

- Frottements internes.
- Contrepression.

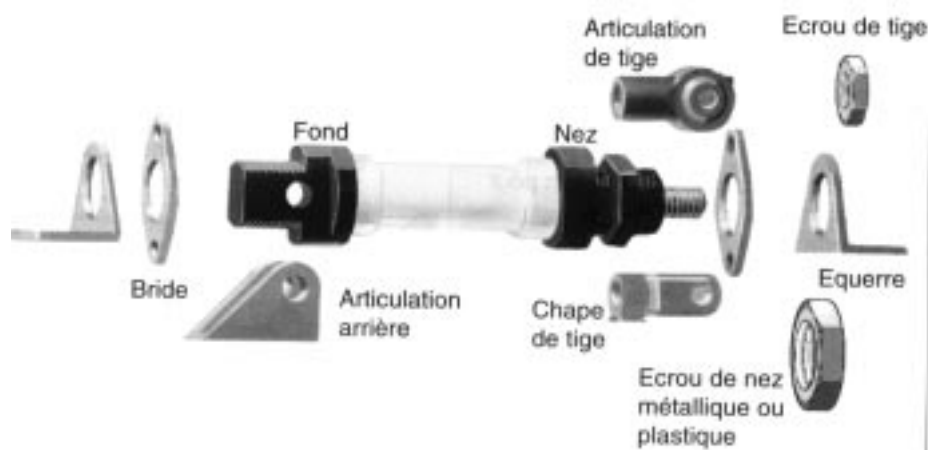
En fin de course $t = 1$

Calcul de D :

$$D = 10 \sqrt{\frac{4 F_{\text{th}}}{\pi t P_m}}$$

Ou choix sur un tableau constructeur

3.2 MONTAGE DES VERINS



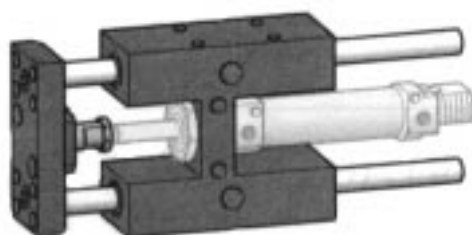
Sur le fond et le nez filetés de chaque mini-vérin peuvent se monter une ou deux brides ou équerres de fixation.

Pour un montage oscillant, une articulation arrière s'associe au fond du vérin, tandis qu'une chape ou une articulation peut être montée sur la tige.

3.3 UNITES DE GUIDAGE

Montage par écrou spécial sur le nez du vérin pour les diamètres 10 à 25 mm. Accouplement par la tige sur la noix de la plaque avant.

Montage par vis sur le nez du vérin pour les diamètres 32 à 100 mm. Accouplement de la tige à la noix de la plaque avant.



Etude des systèmes techniques

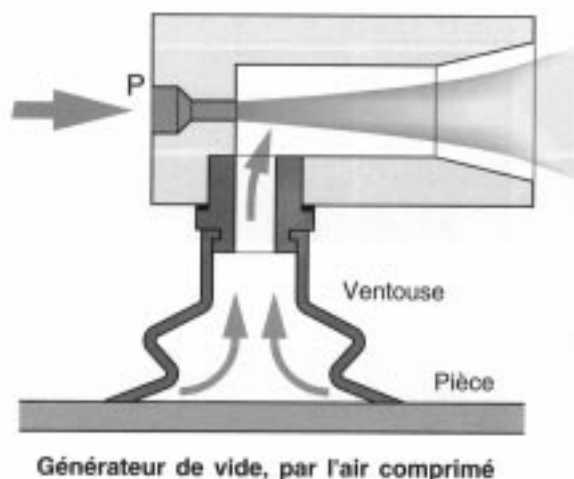
3.4 VENTOUSES ET GENERATEURS DE VIDE

Avec le développement de l'automatisation de reprise et d'assemblage, saisir une pièce devient un problème courant. La préhension par le vide est souvent utilisée.

Il est proposé :

Une gamme de ventouses de préhension pour des efforts de 0,05 à 16 daN;
une Gamme de générateurs de vide utilisables à partir d'une source d'air comprimé fonctionnant par effet Venturi (dessin ci-contre), permettant ainsi d'éviter l'installation d'une pompe à vide.

L'ensemble "ventouse et générateur de vide" constitue un actionneur pneumatique simple et efficace.

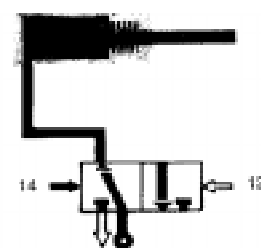
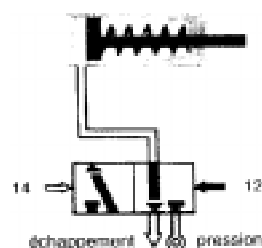


Lorsque la pression d'air P alimente le générateur de vide, le jet d'air turbulent entraîne l'air ambiant (effet Venturi) et le vide ainsi créé permet la saisie de la pièce par la ventouse.

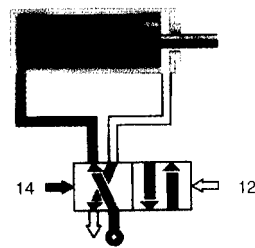
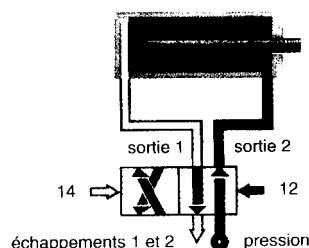
4. Les distributeurs

Comme le contacteur associé à un moteur électrique, le distributeur est le pré-actionneur associé à un vérin pneumatique. Sa taille et son type sont fonction du vérin.

Si le vérin est à simple effet et ne comporte donc qu'un seul orifice à alimenter, on utilise un distributeur ne comportant qu'un seul orifice de sortie : distributeur 3/2 à trois orifices (pression, sortie, échappement) et à deux positions.



Si le vérin est à double effet et comporte donc deux orifices sur lesquels il faut alterner les états de pression et d'échappement, on utilise un distributeur comportant deux orifices de sortie.

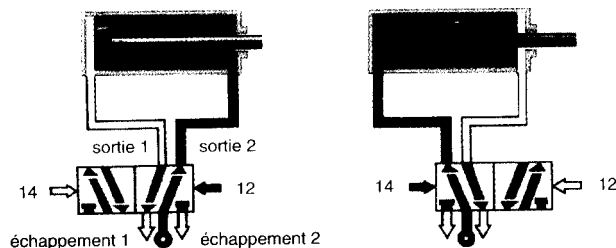


Deux possibilités sont offertes :

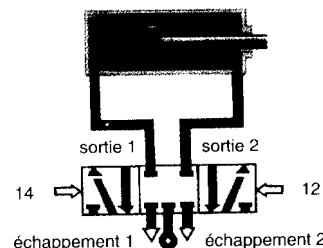
- distributeurs 4/2 à quatre orifices (pression, sortie 1, sortie 2, échappement) et deux positions

Etude des systèmes techniques

- distributeurs 5/2 à cinq orifices (pression, sortie 1, sortie 2, échappement 1, échappement 2) et deux positions .



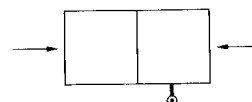
Dans les cas particuliers où il est nécessaire d'immobiliser ou de mettre hors énergie le vérin double effet, on utilise un distributeur 5/3 (cinq orifices, trois positions) à centre fermé ou à centre ouvert.



4.1 PILOTAGE DES DISTRIBUTEURS

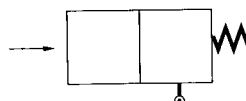
- Bistable, un distributeur garde sa position en l'absence de signal de pilotage (fonction mémoire).

DISTRIBUTEUR BISTABLE

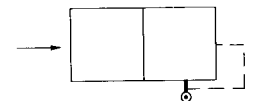


- Monostable, un distributeur est rappelé dès la disparition du signal de pilotage soit par un ressort, soit par une pression permanente (retour différentiel).

DISTRIBUTEURS MONOSTABLES



à rappel ressort

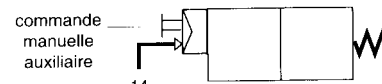


à rappel par pression différentielle

PILOTAGE



pilotage électrique par électrovannes



pilotage pneumatique

Les distributeurs sont à pilotage pneumatique ou, avec l'addition d'électrovannes, à pilotage électrique.

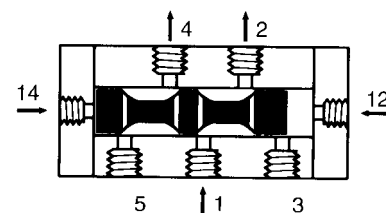
Les commandes manuelles auxiliaires facilitent les interventions de mise aux point sur les machines.

4.2 REPERAGE DES ORIFICES

Le repérage des orifices de distributeurs est normalisé :

pilotage 12, mise en pression de la sortie 2

pilotage 14, mise en pression de la sortie 4



4.3 Exemples

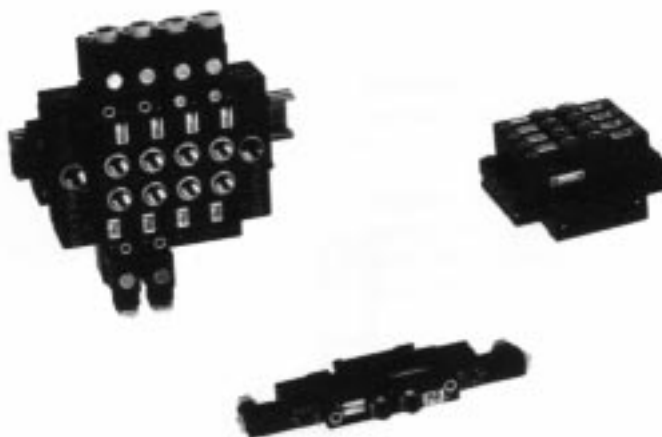
Etude des systèmes techniques

4.31 Distributeur 5/2 sans embase

Proposés en versions unitaire et empilable, ces distributeurs 5/2 sont raccordés directement sur le corps. Particulièrement compacts, les blocs de distributeurs empilés sont traversés par les communs d'échappement et le commun de pression. Ils peuvent être implantés sur profilé Ω normalisé.

Cette gamme se compose de 3 tailles:

- Distributeur à orifices taraudés M5 ou à connexions instantanées D 4 mm.
- Distributeur à orifices taraudés 1/8" ou à connexions instantanées D 6 mm.
- Distributeur à orifices taraudés 1/4" ou à connexions instantanées D 8 mm.



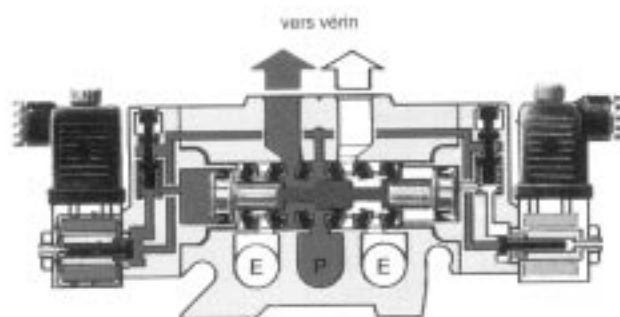
La commande des distributeurs se fait :

- Soit par pilotage pneumatique.
- Soit par électrovanne de pilotage recevant le signal électrique de commande.
- Soit par commande manuelle auxiliaire, pour les interventions de mise au point.

4.32 FONCTIONNEMENT

Un tiroir piloté par les signaux pneumatiques de commande commute les canaux de pression et d'échappement, alternant ainsi les états des deux orifices de sortie raccordés au vérin.

Selon l'automatisme à réaliser le distributeur est au choix :



Distributeur 5/2 bistable, à commande électrique par deux électrovannes de pilotage

- bistable, piloté alternativement à chaque extrémité, stable en l'absence de signal;
- monostable, piloté à une extrémité, avec rappel par ressort ou rappel par pression différentielle.

4.33 MISE EN OEUVRE

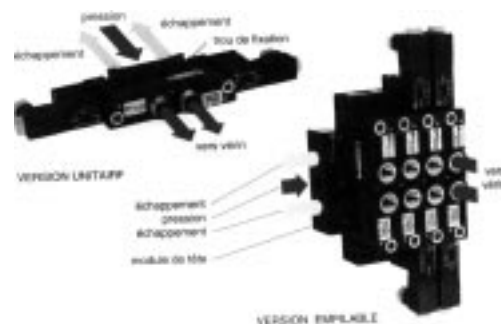
Version unitaire :

Pour les vérins isolés, le distributeur peut être monté seul, près du vérin. Les raccordements se font soit par orifices taraudés, soit par connexions instantanées intégrées.

Etude des systèmes techniques

- Version empilable :

Les groupes de vérins sont commandés par un bloc de distributeurs empilables, implantés sur profilé Ω normalisé ou montés en blocs autonome.



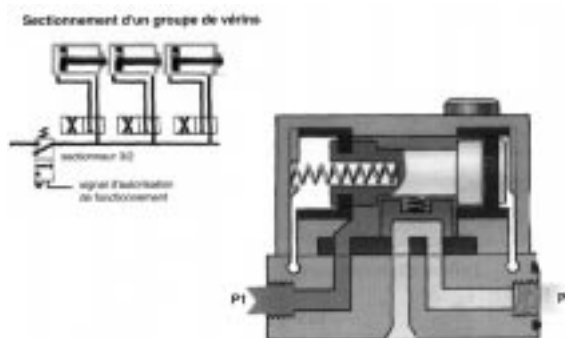
4.34 SECTIONNEURS 3/2 ET DEMARREURS 2/2 SUR EMBASES ASSOCIABLES

Associées de façon modulaire aux distributeurs 4/2, ces deux fonctions de sécurité permettent d'obtenir un système complet de distribution pouvant répondre aux exigences des arrêts et redémarrages demandés par certaines machines.

4.35 SECTIONNEURS 3/2

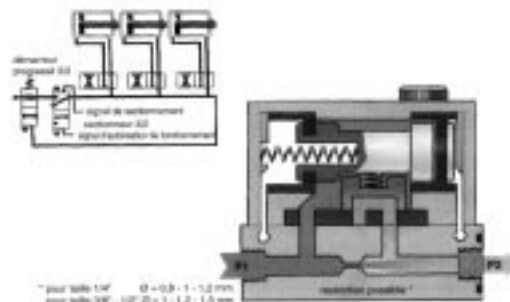
Lors de la demande d'un arrêt de sécurité ou de mise hors énergie de la machine, ce sectionneur 3/2 monostable permet la purge des vérins.

Un sectionneur disposé en tête du bloc purge l'ensemble des distributeurs situé en aval.



4.36 DEMARREURS PROGRESSIFS 2/2

Pour éviter les chocs à la remise sous pression, il peut s'avérer nécessaire d'associer en amont du sectionneur un démarreur progressif. Le démarreur remet progressivement en pression l'installation, assurant ainsi un redémarrage en douceur, puis le retour au fonctionnement normal.



5. Les auxiliaires de distributions

5.1 Rôle

Sur le circuit de puissance, entre distributeur et vérin, des auxiliaires sont généralement nécessaires pour permettre:

- le réglage de la vitesse du vérin, dans chacun des sens de déplacement;
- l'intégration de fonctions de sécurité, par blocage du vérin ou par purge de ses pressions d'air.

Etude des systèmes techniques

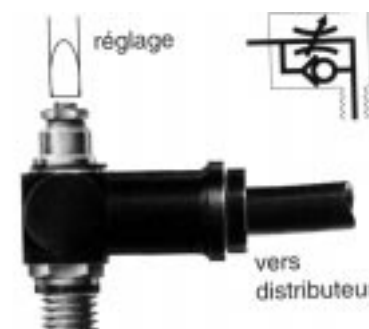
Pour toutes ces fonctions, l'implantation au plus près du vérin est la plus efficace. C'est pourquoi les auxiliaires sont prévus pour s'implanter, en général, directement sur les orifices de raccordement du vérin en lieu et place des raccords qu'ils intègrent.



5.2 Fonction REGLAGE

régleur de vitesse

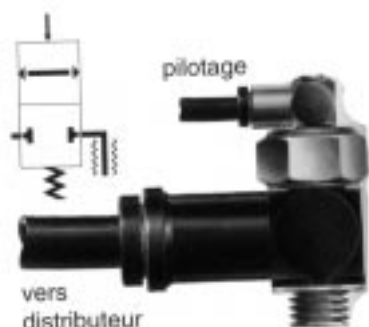
Par le réglage du débit d'air d'échappement, ce constituant permet d'ajuster la vitesse du vérin à la valeur désirée.



5.3 Fonction SECURITE

bloqueur 2/2

En interdisant le passage de l'air entre distributeur et vérin, ce constituant permet de bloquer les charges en mouvement, par mesure de sécurité.



5.4 Fonction SECURITE

sectionneur-purgeur

En mettant à la purge localement la chambre du vérin, ce constituant libère rapidement la pression emmagasinée. Vers distributeur pilotage



5.5 Les régleurs de vitesse

La tige du vérin pneumatique A se déplace selon A+ sous l'action de la différence des pressions entre chambre amont et chambre aval.

La vitesse du mouvement A+ est déterminée par la vitesse de purge de l'air contenu dans la chambre aval. Le régleur de vitesse laisse passer l'air à plein débit l'air dans le sens d'admission, le clapet anti-retour est ouvert.

Il régle le débit d'air, et donc la vitesse du mouvement du vérin, dans le sens d'échappement grâce à la restriction réglable;

Etude des systèmes techniques

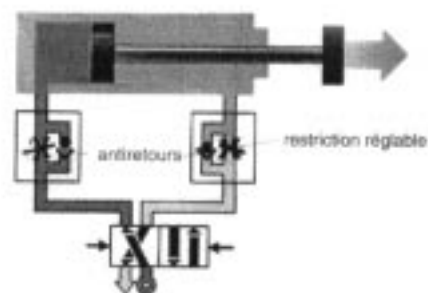
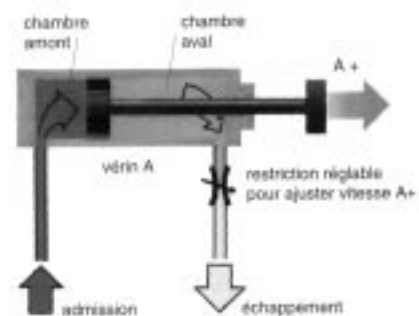
le clapet anti-retour est fermé.

Afin que le vérin ne "broute" pas et que la vitesse de déplacement soit constante, il est préférable que le régleur de vitesse soit au plus près du vérin.

Ces deux gammes de régleurs de vitesse s'implantent sur les orifices du vérin :

- la restriction du passage de l'air d'échappement se règle grâce à une vis pointeau verticale ;

- l'anti-retour est assuré par une jupe en élastomère. Il obstrue les orifices de plein passage dans le sens d'échappement.



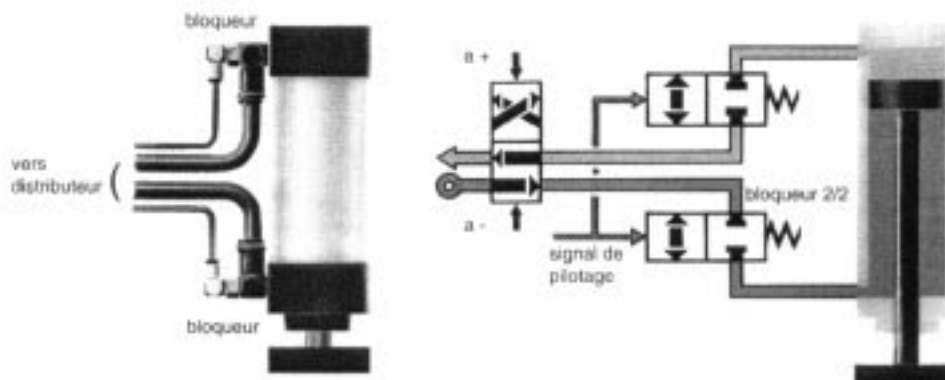
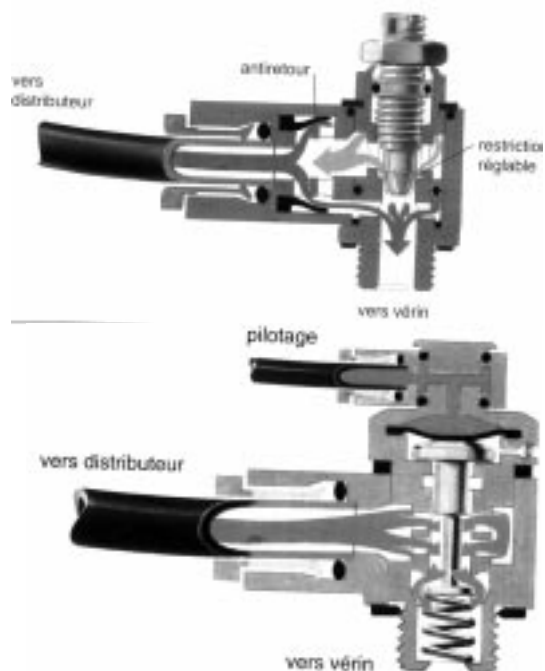
5.6 Les bloqueurs 2/2

Particulièrement indiqués pour arrêter les vérins en cours de mouvement ou pour les maintenir en position, les bloqueurs 2/2 assurent un blocage efficace dès que le signal de pilotage disparaît.

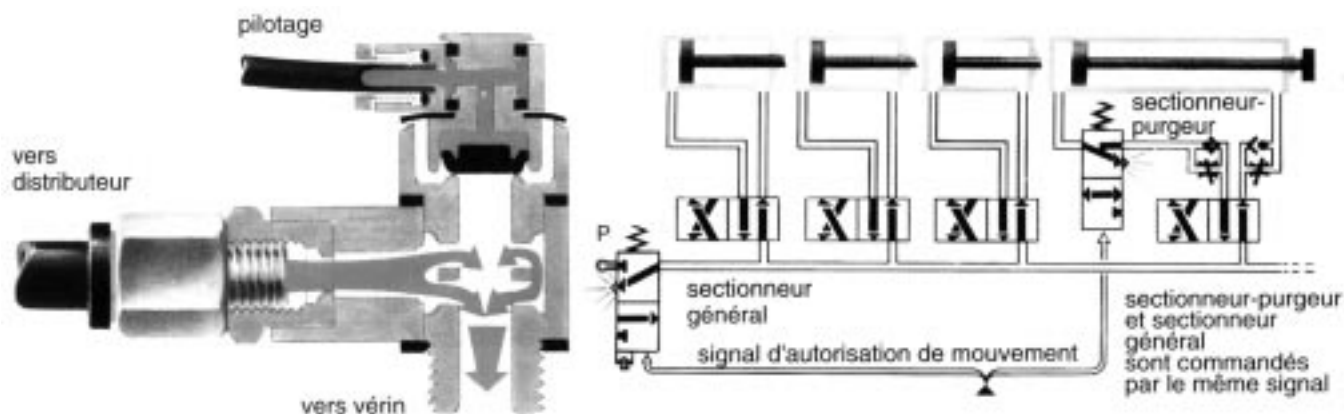
Deux bloqueurs (un sur chaque orifice du vérin) stoppent les débits d'air d'admission et d'échappement, immobilisant ainsi la tige du vérin et sa charge.

5.7 SECTIONNEURS PURGEURS

Le sectionneur général d'une installation peut ne pas suffire pour arrêter certains mouvements, la purge se trouvant ralentie par la restriction réglable du régleur de vitesse, placé entre l'orifice du vérin et le régleur de vitesse, un sectionneur-purgeur vide localement et rapidement la chambre du vérin. Il doit être commandé par le même signal que le sectionneur général.

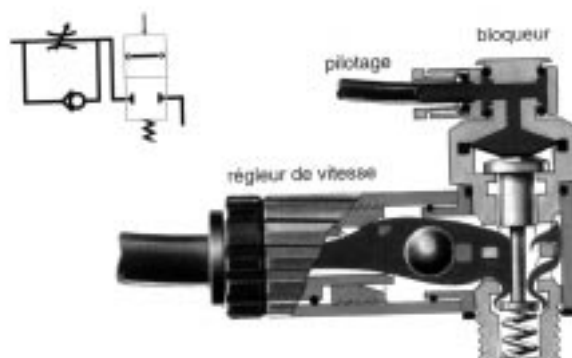


Etude des systèmes techniques



5.8 REGLEUR BLOQUEUR

La partie active du bloqueur est un ensemble vis vertical qui a pu être intégré à la partie horizontale du régleur de vitesse à réglage annulaire " série H". Le constituant obtenu est compact et efficace. En particulier, le bloqueur reste en contact direct avec le vérin ce qui lui permet de faire face aux éventuelles surpressions résultant d'un blocage brutal et d'éviter tout risque de fuite.

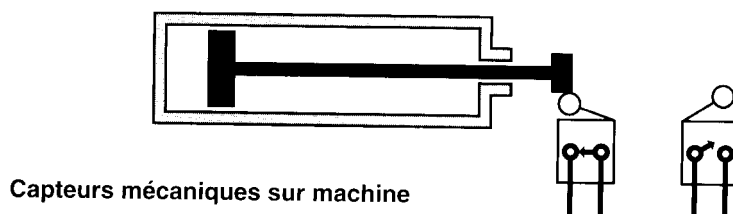


6. DETECTION DE LA FIN DE COURSE D'UN VERIN

Dans le déroulement d'un cycle automatisé il est important de connaître la position exacte des vérins (tige sortie ou tige rentrée) afin de faire évoluer la partie commande dans les conditions décrites par le cahier des charges (GRAF CET). Les ordres d'évolution seront donnés par des éléments de détection placés sur la machine ou implantés directement sur le vérin lorsque la zone de travail ne le permet pas.

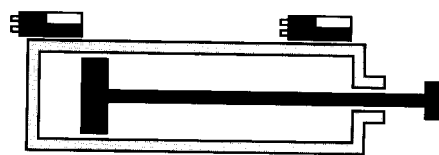
6.1 CAPTEURS SUR VERIN

6.11 Pneumatiques à seuil de pression.



Etude des systèmes techniques

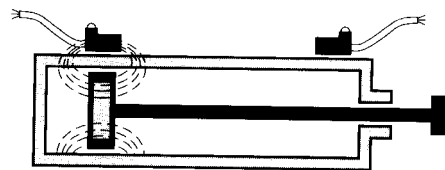
Les capteurs utilisent la chute de pression dans la chambre d'échappement du vérin, ils peuvent émettre un signal de pneumatique, électrique ou électronique. Ils se placent sur les orifices du vérin.



Capteurs pneumatiques sur vérin

6.12 Capteurs électroniques à détection et capteurs électriques.

Ces capteurs se placent directement sur le fût amagnétique du vérin. Un aimant permanent disposé dans le piston crée un champ magnétique. Le piston en se déplaçant déclenche le système de détection électronique ou le contact électrique du capteur.

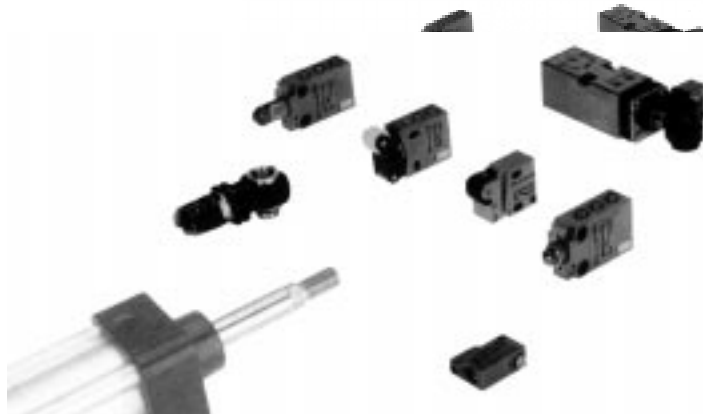


Capteurs électroniques sur vérin

6.2 Les capteurs pneumatiques

Pour réaliser la fonction DÉTECTION, les capteurs pneumatiques peuvent au choix :

- soit utiliser les mêmes dispositifs de détection qu'en électrique : c'est le cas de la plupart des indicateurs de position mécaniques et des pressostats.
- soit être spécifiques de la technologie pneumatique, en utilisant les effets de variations de pression, l'obturation de fuites, ...



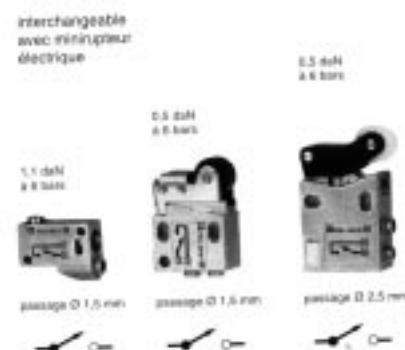
Très variés, les capteurs pneumatiques s'adaptent ainsi à chacun des besoins rencontrés.

6.21 LES INDICATEURS DE POSITION MECANIQUES

Comme en électrique, ils coupent ou établissent un circuit lorsqu'ils sont actionnés par un mobile.

Les différents dispositifs d'attaque, les efforts d'actionnement, les encombrements, les fonctions réalisées (vanne EC Etablissement de Circuit ou CC Coupure de Circuit, diamètre de passage...) sont schématisés ci-dessous.

Les mêmes têtes de commande sont souvent utilisées en électrique et en pneumatique.



Etude des systèmes techniques

6.22 LES PRESSOSTATS ET VACUOSTATS

Ces appareils fonctionnent selon les mêmes principes que les gammes électriques mais avec un signal de sortie pneumatique. Le fluide contrôlé peut être de l'air comprimé, mais également de l'eau, de l'huile, une dépression,...

Le seuil de pression d'enclenchement est réglable, la gamme proposée s'étend de -1 bar (vacuostats) à +500 (pressostats).

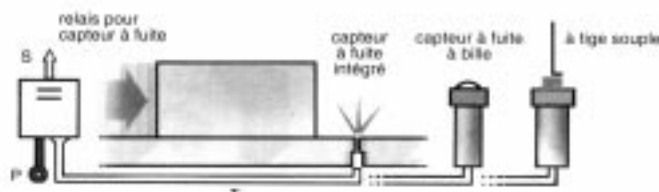


6.23 LES CAPTEURS A FUITE

Ils sont utilisés pour la détection de faibles efforts et de faibles courses.

Ils sont simples à implanter et à raccorder. L'objet détecté obture une fuite à faible débit.

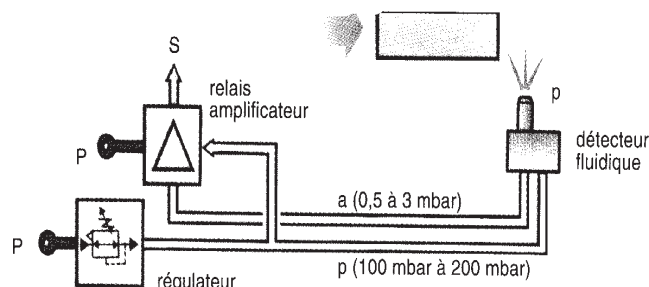
Une montée en pression dans le tube T génère sur le relais un signal pneumatique S égal à la pression d'alimentation P.



6.34 LES DETECTEURS FLUIDIQUES DE PROXIMITE

Ils sont utilisés lorsque le contact avec le mobile doit être évité :

- un détecteur fluide émet un jet d'air à basse pression p qui, lorsqu'il est coupé par l'objet à détecter, commute, par l'intermédiaire du signal a de l'amplificateur, un signal pneumatique S compris entre 3 et 8 bars.

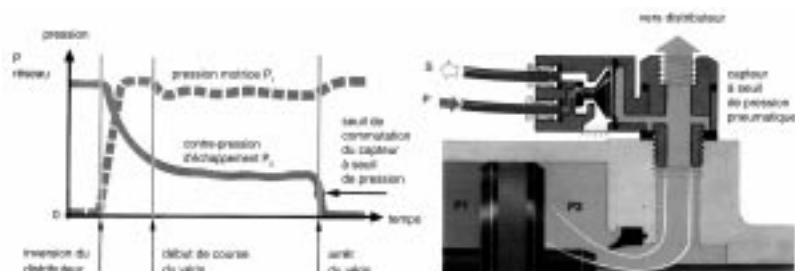


6.35 LES CAPTEURS A SEUIL DE PRESSION

Ces capteurs détectent les arrêts des vérins par les variations des pressions internes de fonctionnement. Très simples à implanter sur les orifices des vérins, ils évitent ainsi la mise en place d'interrupteurs de position mécaniques.

Les dessins ci-dessous en expliquent le fonctionnement. Le capteur reçoit la contrepression P , d'échappement maintenue tout au long de la course du vérin.

Lorsqu'en fin de course cette contrepression P , d'échappement chute complètement, le capteur commute, envoyant ainsi le signal pneumatique d'arrêt.



Etude des systèmes techniques

7. Traitement de l'air comprimé

La qualité du réseau de l'air comprimé a une importance considérable sur les performances, la longévité et la fiabilité des installations pneumatiques.

Trois fonctions de base sont nécessaires pour assurer le bon traitement de l'air :

- la filtration : élimination des impuretés et de l'eau condensée
- la régulation de la pression d'air
- la lubrification de l'air, indispensable au bon fonctionnement de certains constituants pneumatiques dont elle accroît la longévité.

Des fonctions auxiliaires s'ajoutent de façon modulaire aux fonctions ci-dessus pour constituer ainsi des ensembles complets de traitement de l'air.

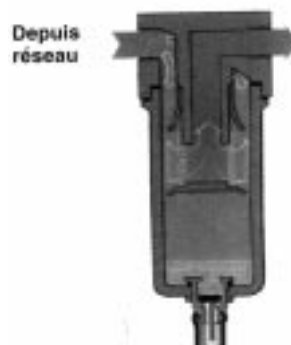


7.1 FONCTIONS DE BASE

7.11 FILTRATION

L'air du réseau est débarrassé des poussières et les particules liquides (eau, huile) sont éliminés par centrifugation.

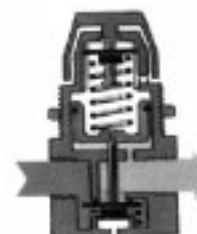
Un diffuseur suivi d'un déflecteur à ailette entraîne le fluide dans un puissant courant tourbillonnant. Les impuretés liquides ou solides sont projetées contre la paroi de la cuve et tombent par gravité dans la chambre de condensation. L'air passe ensuite à travers une cartouche filtrante pour achever la filtration. L'évacuation des impuretés est assurée par un dispositif de purge semi-automatique à dépression ou en option par un dispositif manuel ou automatique. L'utilisation du filtre submicromique et absorbant permet d'obtenir un air particulièrement pur.



7.12 REGULATEURS

Ils assurent le maintien d'une pression stable indépendamment des variations de la pression primaire. Le réglage de la pression secondaire visualisé par le manomètre s'effectue par rotation d'un barillet verrouillable et condamnable, qui agit sur un ressort. Ce ressort contrôle l'ouverture d'un clapet permettant ainsi le passage de l'air lorsque la pression aval diminue en-dessous du seuil pré-réglé. Les régulateurs sont dotés en général d'un dispositif anti-surpression, libérant automatiquement à l'atmosphère toute surpression provenant du circuit secondaire jusqu'à rétablissement de la pression pré-réglée. La pression variable du réseau est détendue à la pression stable et réglable requise par l'installation et affichée sur le manomètre.

REGULATION



Etude des systèmes techniques

7.13 LUBRIFICATION

Pour lubrifier les organes récepteurs dans l'installation, l'air est chargé d'un brouillard d'huile.

Ils assurent efficacement la lubrification des matériels pneumatiques et contribuent à en accroître la durabilité. Une vis de réglage de débit, permet d'ajuster le volume d'huile souhaité qui est atomisé régulièrement et proportionnellement sous la forme d'un fin brouillard d'huile. Les lubrificateurs doivent être installés à proximité des appareils récepteurs pour éviter le dépôt des micro particules d'huile sur la paroi des conduits d'une trop grande longueur (les coudes sont à éviter).



8. VANNES DE SECTIONNEMENT ET ACCESSOIRES

8.1 VANNE A COMMANDE MANUELLE

Ces modules implantés en amont d'une installation permettent d'isoler la pression d'alimentation et de purger la pression d'utilisation par action sur un bouton coup de poing. Les versions monostables assurent la protection contre les chutes de pression et les remises en pression intempestives. Ces appareils peuvent être équipés d'un dispositif cadenassable, verrouillable en position purge.



8.2 VANNES DE SECTIONNEMENT MONOSTABLES PILOTEES

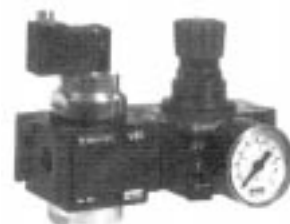
Ces modules isolent la pression d'alimentation et purgent la pression d'utilisation à la coupure du signal de pilotage. Ce signal provenant de l'automatisme peut être électrique ou pneumatique suivant les versions. Pour assurer une purge rapide du circuit, ces vannes doivent être montées en aval du régulateur.



8.3 INTERRUPTAIR

Cet appareil se compose de deux modules :

- une vanne de sectionnement monostable pilotée, pneumatique ou électrique qui assure l'isolation de la pression d'alimentation et la purge du circuit d'utilisation,
- un démarreur progressif qui assure une remise en pression progressive du circuit d'utilisation à un seuil préétabli et réglable.



8.4 COLLECTAIR

Il regroupe et canalise les échappements d'une installation ou d'un groupe d'appareils, et assure deux fonctions essentielles :

- le filtrage (déhuilage) de l'air rejeté à l'atmosphère
- l'atténuation du bruit.

8.5 MODULARITE

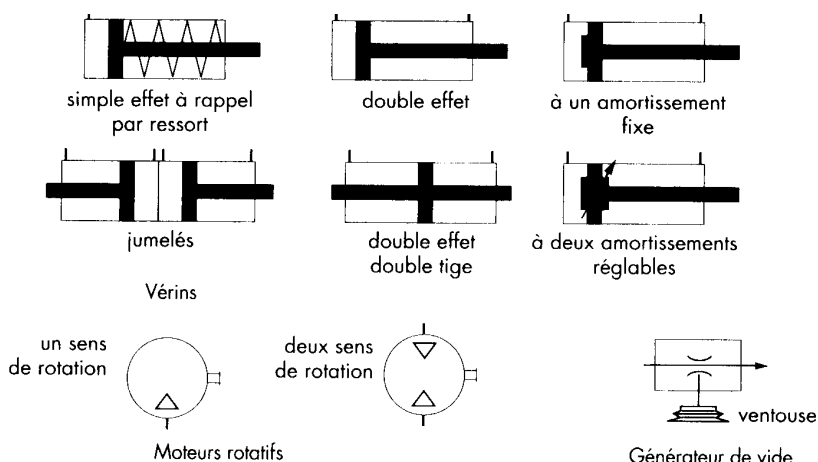
A l'exception du collectair qui s'implante aux échappements, ces fonctions auxiliaires se combinent modulairement aux fonctions de base pour compléter l'ensemble d'entrée d'air du traitement de l'air.



Etude des systèmes techniques

9. Symbolisation de l'appareillage électro-pneumatique

9.1 Les actionneurs

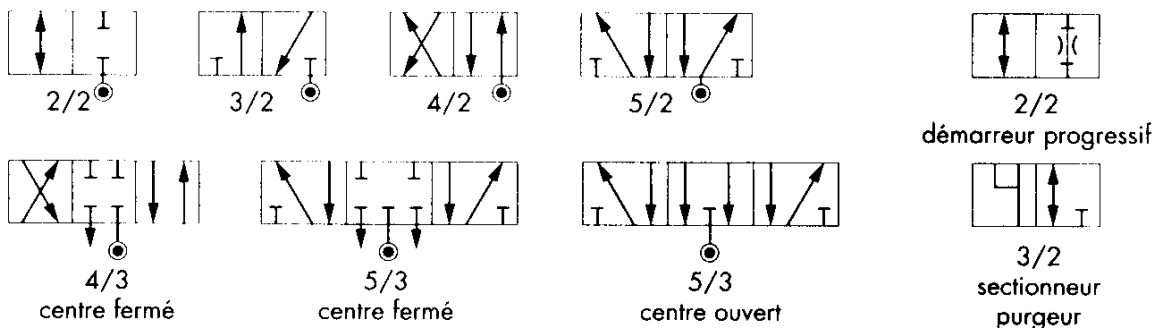
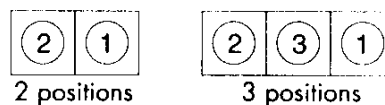


9.2 Les distributeurs

Une case (carrée ou rectangulaire) par position

Dans chaque case, tracer les passages prévus.

• Désignation → nombre d'orifices, suivi du nombre de positions, et, s'il y a lieu, de l'état de la position centrale.



9.3 Les auxiliaires de distributions

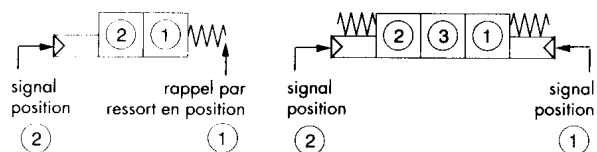
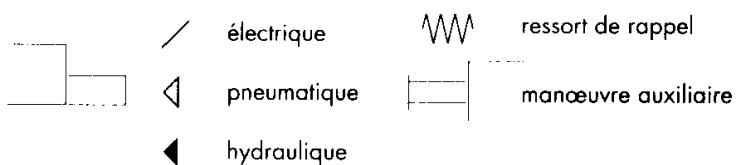
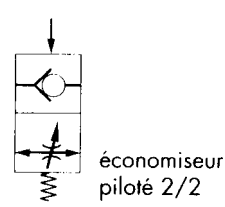
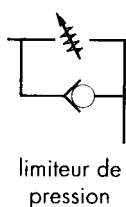
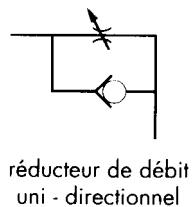
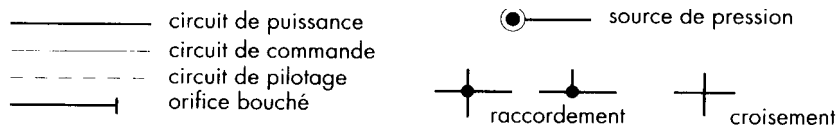


Fig. 4 - MONOSTABLE: Ressorts de rappel.
Retour en position initiale ou centrale après disparition du signal: pas de mémorisation.

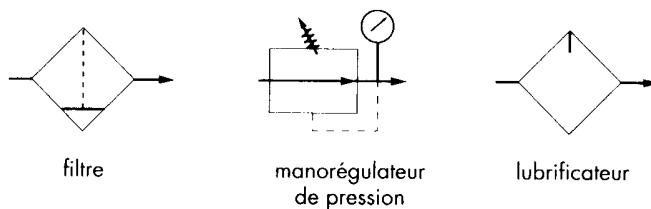


Etude des systèmes techniques

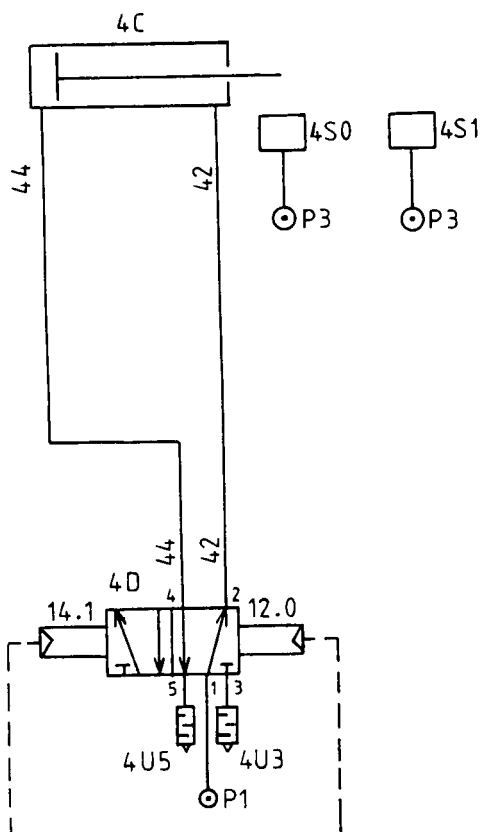
9.4 Traitement de l'air comprimé



9.5 Exemple



Exemple du vérin 4C



Autre exemple

