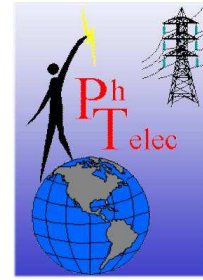




Programme du F.E.S.E.C.
D/2001/7362/3091



COURS DE DESSIN

Professeur

Ingénieur
Ph. THYS

Note de dessin

Chapitre III : dessin et technologie pneumatique



Classes concernées :

Secteur : Industrie

Section : Technique de qualification

Option : Electricien – Automaticien

Années : 5^{ème} et 6^{ème}

Référence du Syllabus.

Note – dessin - Pneum - V 02

267 pages

Version 02/2009



Table des matières.

1. Préface	7
2. Les Symboles	8
3. Physique de l'air	14
3.1. Généralité	14
3.2. Composition	14
3.3. Caractéristiques	14
3.4. Unité de pression	15
3.4.1. Tableau de conversion	15
3.5. Définition de l'air comprimé	15
3.6. Quelques lois utiles	16
3.6.1. Loi de Boyle-Mariotte	16
3.6.2. Loi de Gay-Lussac	16
3.7. Le débit	16
3.8. Analyse de l'influence d'un composant raccordé à une tuyauterie	17
4. Avantages et inconvénients	18
5. Constitution d'une installation	19
6. Le compresseur	20
6.1. Fonction	20
6.2. Les pompes à cylindrées fixes	21
6.2.1. Les pompes dynamiques	21
6.2.1.1. Les pompes centrifuges	21
6.2.1.1.1 Description	21
6.2.1.2. La pompe à hélice	22
6.2.1.2.1 Description	22
6.2.1.2.2 Fonctionnement	22
6.2.2. Les pompes volumétriques	23
6.2.2.1. La pompe simple à palettes	23
6.2.2.1.1 Construction	23
6.2.2.1.2 Fonctionnement	24
6.2.2.1.3 Caractéristiques	24
6.2.2.2. La pompe double à palettes	25
6.2.2.3. Montage des pompes à palettes	25
6.2.2.4. Les pompes à vis	25
6.2.2.4.1 Construction	26
6.2.2.4.1.1 La pompe à une seule vis :	26
6.2.2.4.1.2 La pompe à double corps :	26
6.2.2.4.1.3 La pompe à vis conjuguées :	27
6.2.2.5. Les pompes à engrenages	27
6.2.2.5.1 Construction	27
6.2.2.5.2 Fonctionnement	28
6.2.2.5.3 Caractéristiques	28



6.2.2.6. La pompe à lobes.....	29
6.2.2.7. La pompe à pistons rotatifs.	29
6.2.2.7.1 Fonctionnement.....	29
6.2.2.8. Les pompes à pistons en ligne.....	30
6.2.2.8.1 Description.	30
6.2.2.8.2 Fonctionnement.....	31
6.2.2.9. Les pompes à pistons radiaux.....	31
6.2.2.9.1 Construction.....	31
6.2.2.9.2 Fonctionnement.....	32
6.2.2.10. Les pompes à pistons axiaux.....	32
6.2.2.10.1 Construction.....	32
6.2.2.10.2 Fonctionnement.....	33
6.3. Les pompes à cylindrée variable.	33
6.3.1. Les pompes à palettes.....	34
6.3.1.1. Fonctionnement :.....	34
6.3.2. Les pompes à pistons axiaux.....	35
6.4. Tableau récapitulatif des pompes	37
6.5. Le réservoir d'air comprimé.....	38
6.5.1. Le rôle.	38
6.5.2. Le calcul de la capacité.	38
6.5.3. La réglementation.....	38
6.5.4. Accessoires associés.....	38
6.6. Le réseau.....	39
6.6.1. Qualité des canalisations.....	39
6.7. Le traitement de L'air.....	40
6.7.1. La filtration.....	40
6.7.2. Principe de fonctionnement.....	41
6.7.3. La régulation et le réglage de la pression.....	42
6.7.3.1. Principe de fonctionnement.....	42
6.7.4. Purgeur automatique.	43
6.7.5. La lubrification.....	43
6.7.5.1. Le graisseur goutte à goutte.....	44
6.7.5.1.1 Principe de fonctionnement.....	44
6.7.5.2. Le graisseur à mèche.....	45
6.7.5.2.1 Principe de fonctionnement.....	45
6.7.5.3. Le graisseur à micro brouillard.....	45
6.7.5.3.1 Principe de fonctionnement.....	45
6.7.6. Unité de conditionnement.....	46
7. Les actionneurs.....	49
7.1. Les actionneurs rotatifs (moteur rotatif).....	49
7.1.1. Principe de fonctionnement.....	49
7.1.2. Classification.....	49
7.1.2.1. Le moteur à pistons.....	49
7.1.2.2. Le moteur à palettes.....	49
7.1.2.3. Les turbines.....	49
7.1.3. Avantages des moteurs pneumatiques.....	49
7.2. Les actionneurs linéaires (moteurs linéaires ou vérins)	50
7.2.1. Classification des vérins.....	51



7.2.2. Constitution des vérins.	51
7.2.3. Les vérins à simple effet.	52
7.2.3.1. Construction et principe.	52
7.2.4. Les vérins à double effet.	53
7.2.4.1. Construction.	54
7.2.4.2. Principe de fonctionnement.	54
7.2.5. Les vérins spéciaux.	55
7.2.5.1. Le vérin à membrane.	55
7.2.5.2. Le vérin à membrane-chaussette.	55
7.2.5.3. Le vérin tandem.	56
7.2.5.4. Le vérin à câbles.	56
7.2.5.5. Le vérin à plusieurs positions.	57
7.2.5.6. Le vérin à impact.	57
7.2.5.7. Le vérin angulaire.	58
7.2.5.8. Le vérin à ailette tournante.	58
7.2.5.9. Le vérin sans tige.	58
7.2.5.9.1 Description	59
7.2.5.10. Les bloqueurs de tige.	61
7.2.5.10.1 Description.	61
7.2.5.10.2 Coupe d'un bloqueur de tige :	61
7.2.5.10.3 Principe de fonctionnement	62
7.2.5.11. Les amortisseurs.	62
7.2.5.11.1 L'amortisseur élastique.	62
7.2.5.11.2 L'amortisseur pneumatique réglable.	63
7.2.6. Choix d'un vérin.	64
7.2.7. Les fixations des moteurs linéaires.	66
8. Les distributeurs pneumatiques.	67
8.1. Les distributeurs directionnels.	67
8.1.1. Représentation.	67
8.1.2. Distributeur à clapets.	69
8.1.3. Distributeur à tiroir.	70
8.1.4. Le coefficient de débit.	71
8.1.5. La stabilité.	72
8.1.5.1. Version mono stable :	72
8.1.5.2. Version bistable :	72
8.1.6. les commandes	72
8.1.6.1. La commande pneumatique.	72
8.1.6.2. La commande électrique.	72
8.1.7. Montage et raccordement des distributeurs.	74
8.1.8. Etude des distributeurs.	75
8.1.8.1. Distributeur 2/2	75
8.1.8.1.1 SIF 36-3-1	75
8.1.8.2. Distributeur 3/2	86
8.1.8.2.1 SIF 38-3-2	86
8.1.8.3. Distributeur 4/2	107
8.1.8.3.1 SIF 40-3-3	107
8.1.8.3.2 SAF 42-3-4	118
8.1.8.4. L'automatisation à l'aide du grafcet de niveau 10	125



8.1.8.4.1 SAF 9-1-5	125
8.1.8.5. Distributeur 4/3.	149
8.1.8.5.1 SAF 46-3-6 et SIF 48-3-7.....	149
8.1.8.6. Le bloqueur.	159
8.1.8.6.1 Principe de fonctionnement.....	159
8.1.8.6.2 SAF 50-3-8.....	159
8.1.8.7. Les réducteurs de débit.....	166
8.1.8.7.1 Principe de fonctionnement.....	166
8.1.8.7.2 SAF 53-3-9.....	166
8.1.9. Association des distributeurs taraudés.	172
8.1.10. Association des distributeurs à applique.	172
9. Les accessoires pneumatiques	173
9.1. Les silencieux.	173
9.2. Les purges rapides.	173
9.3. Le clapet anti-retour.	173
9.4. Le temporisateur.	174
9.4.1. Principe de fonctionnement.....	174
10. Les composants pneumatiques de traitement de l'information.....	175
10.1. Les fonctions logiques pneumatiques.....	175
10.1.1. La fonction OU.....	176
10.1.2. La fonction ET.	176
10.1.3. La fonction OUI.	176
10.1.4. La fonction NON.....	177
10.2. Les mémoires.....	177
10.2.1. Les mémoires mono stables à auto maintien.....	177
10.2.2. Les mémoires bistables.	180
11. La détection.	181
11.1. Les capteurs de position.	181
11.1.1. Les capteurs à commande mécanique.	181
11.1.1.1. Interrupteur de position à 1 étage.	182
11.1.1.2. Interrupteur de position à 2 étages.	182
11.1.1.2.1 Version a établissement de circuit.....	183
11.1.1.2.2 Version a coupure de circuit.....	183
11.2. Les capteurs à jet d'air.....	184
11.2.1. Le capteur de fuite.....	184
11.2.1.1. Relais pour capteur de fuite.....	185
11.2.2. Le capteur de proximité.....	185
11.2.2.1. Le relais amplificateur.....	186
11.2.3. Le capteur de passage.....	186
11.2.4. Le capteur à chute de pression.	187
11.2.5. Le capteur à seuil.....	187
11.3. Les capteurs magnétiques de position.	188
12. Les registres séquenceurs.	189
12.1. Communication.	189
12.2. Principe de fonctionnement.	190
12.3. Avantages.	191
12.4. Résolution d'un problème par registre séquenceur.	192
12.4.1. SIF 55-3-10	192



12.5. Divergence en ET avec un séquenceur.....	206
12.5.1.1. SIF 57-3-11	206
12.5.2. Divergence en OU avec un séquenceur.....	219
12.5.2.1. SIF 39-3-12	219
13. Structure de commande.....	232
13.1. Les commandes « tout pneumatique »	232
13.1.1. Caractéristiques.....	232
13.2. Les commandes « électro-pneumatiques ».....	234
13.2.1. Les interfaces électro-pneumatiques et pneumo-électrique	234
13.2.1.1. L'interface électro-pneumatique	235
13.2.1.2. L'interface pneumo-électrique.....	236
14. La manipulation des objets.....	238
14.1. Pince	238
14.1.1. Description du composant.....	238
14.1.2. Principe de fonctionnement.....	239
14.2. Ventouse sous vide	239
14.2.1. La ventouse	239
14.2.2. Le venturi	240
14.2.3. Le vacuostat.....	240
15. Applications supplémentaires sur la pneumatique	241
15.1. Le pilotage des vérins simple effet.....	241
15.2. Le pilotage des vérins double effet.....	244
15.3. La régulation de mouvement sur vérins simple et double effet.....	248
15.4. Développement du fonctionnement de systèmes industriels.....	250
15.5. Les systèmes à commandes électro-pneumatiques.....	259
15.6. Les systèmes gérés par séquenceurs et/ou automate programmable.....	263



1. Préface

L'objectif de ce cours de pneumatique est de faire découvrir cette technologie particulière aux étudiants.

La découverte des phénomènes et l'étude des réactions des composants permettra par la suite de concevoir des schémas pneumatiques.

Le cours peut-être décomposé en deux grandes parties, l'une théorique et l'autre pratique.

Dans le cadre de la partie théorique, il sera analysé les effets de l'air comprimé, la constitution d'un réseau pneumatique et bien entendu l'étude de tous les composants intervenant dans un réseau. L'étude des composants, très importante pour bien comprendre le fonctionnement des composants, permettra par la suite d'élaborer des circuits tout en tenant compte de leur comportement au sein d'un circuit. Cette partie sera associée à une série de fiches technologiques reprenant toutes les caractéristiques indispensables à la maîtrise et à la mise en œuvre par la suite.

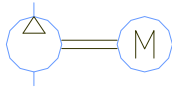
Dans le cadre de la partie pratique, il sera proposé aux étudiants toute une série d'applications qu'ils devront analyser afin d'en déduire un schéma fonctionnel. Les situations seront proposées tout au long du cours et seront progressives afin de permettre en fin de cours la mise en œuvre de systèmes automatisés par la pneumatique. Les aspects câblage pneumatique et simulation pneumatique seront réalisés dans le cadre du cours de laboratoire. L'aspect physique des composants sera développé pendant le cours théorique par la mise à disposition des étudiants de matériels didactiques.

Il est attendu des étudiants, en fin de cycle, qu'ils soient capables de reconnaître les composants, de les maîtriser et de les mettre en œuvre de façon judicieuse afin de répondre au cahier des charges d'un système pneumatique automatisé. Ils devront donc être capables de lire un schéma pneumatique, de le comprendre et de le modifier. Mais ils seront aussi capables de concevoir des schémas au départ d'un cahier des charges.

La finalité du cours sera d'amener les étudiants à associer la pneumatique et l'électricité afin de développer les automatisations électro-pneumatiques.

2. Les Symboles

La transformation de l'énergie



Groupe moteur-pompe



pompe à cylindrée fixe un sens



pompe à cylindrée variable un sens



moteur à cylindrée fixe un sens



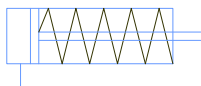
moteur à cylindrée variable un sens



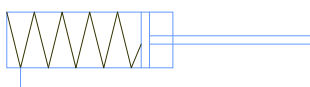
moteur à cylindrée fixe deux sens



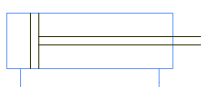
moteur à cylindrée variable deux sens



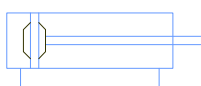
Vérin simple effet normalement rentré



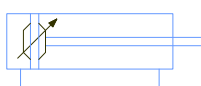
Vérin simple effet normalement sorti



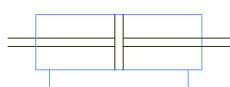
Vérin double effet



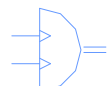
Vérin double effet avec amortisseurs fixes



Vérin double effet avec amortisseurs variables

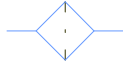


Vérin double effet à double tige de piston

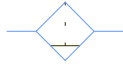


Vérin rotatif

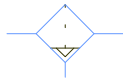
Le traitement de l'air



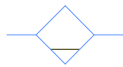
Filtre



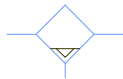
Filtre avec déshumidificateur et purge manuelle



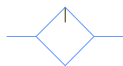
Filtre avec déshumidificateur et purge automatique



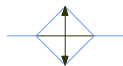
Déshumidificateur à purge manuelle



Déshumidificateur à purge automatique



Lubrificateur



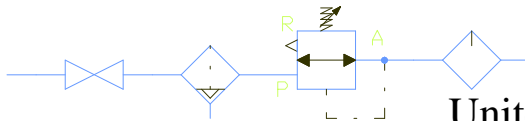
Refroidisseur



Réservoir



Vanne d'isolement



Unité de traitement d'air complète



Unité de traitement d'air compact



Unité de traitement d'air complète

Les détails de finition



Conduite électrique



Connexion pneumatique fixe (T, X)



Echappement

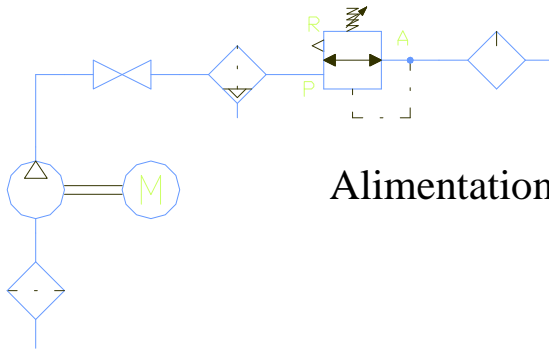


Silencieux

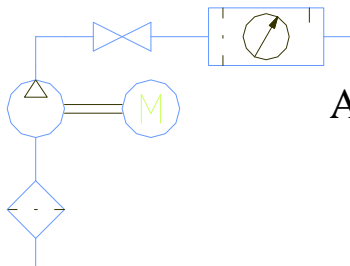


Source de pression

Alimentation en air comprimé

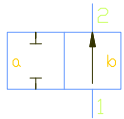


Alimentation d'air comprimé complète

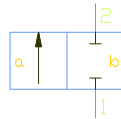


Alimentation d'air comprimé compacte

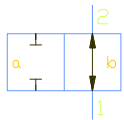
Les distributeurs



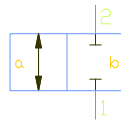
Distributeur 2/2 NO



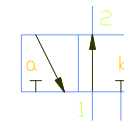
Distributeur 2/2 NF



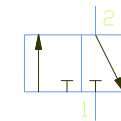
Bloqueur NO



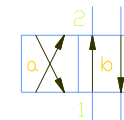
Bloqueur NF



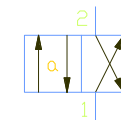
Distributeur 3/2 NO



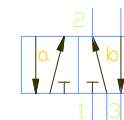
Distributeur 3/2 NF



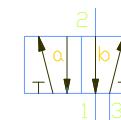
Distributeur 4/2 NO



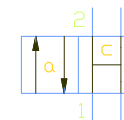
Distributeur 4/2 NF



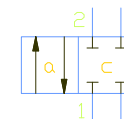
Distributeur 5/2 NO



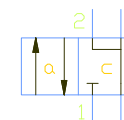
Distributeur 5/2 NF



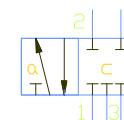
Distributeur 4/3 II-H-X



Distributeur 4/3 II-R-X




















Distributeur 4/3 II-Y-X



Distributeur 5/3 YI-R-IY

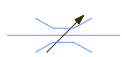
Les systèmes de commande

	Rappel par ressort
	Commande ou rappel pneumatique direct
	Commande ou rappel pneumatique indirect
	Commande ou rappel électrique
	Commande ou rappel magnétique
	Commande ou rappel manuel général
	Commande ou rappel par bouton poussoir
	Commande ou rappel par levier
	Commande ou rappel par levier avec maintien
	Commande ou rappel par pédale
	Commande ou rappel par poussoir
	Commande ou rappel par galet
	Commande ou rappel par galet escamotable
	Commande ou rappel électro-pneumatique
	Commande ou rappel électrique et centrage par ressort
	Commande ou rappel pneumatique direct et centrage pneumatique
	Commande ou rappel pneumatique direct et centrage par ressort

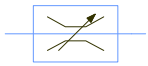
Les régulateurs de débit et de pression



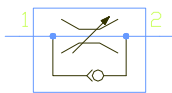
Restriction



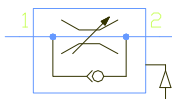
Restriction réglable



Réducteur de débit



Régulateur de débit



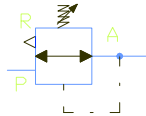
Régulateur de débit avec clapet anti-retour piloté



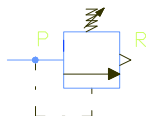
Clapet anti-retour



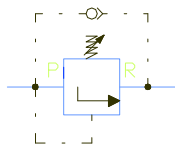
Clapet anti-retour avec ressort



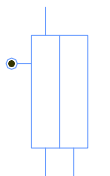
Réducteur de pression



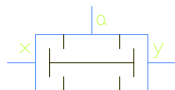
Limiteur de pression



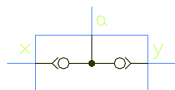
Soupape de séquence



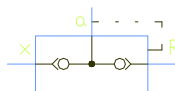
Module mémoire



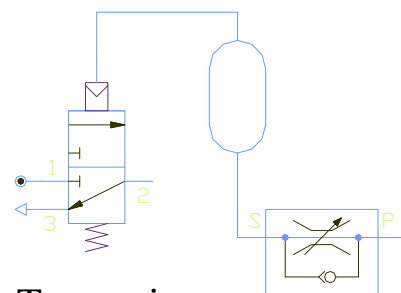
Porte ET



Porte OU



Soupape d'échappement rapide



Temporisateur



3. Physique de l'air.

3.1. Généralité.

L'air comprimé est une des formes les plus anciennes de l'énergie utilisée par l'homme. Quoique l'humanité utilise l'air comprimé depuis longtemps dans les travaux publics, les mines et les chemins de fer, ce n'est que depuis quelques années que la technique pneumatique a fait son entrée dans les diverses branches de l'industrie.

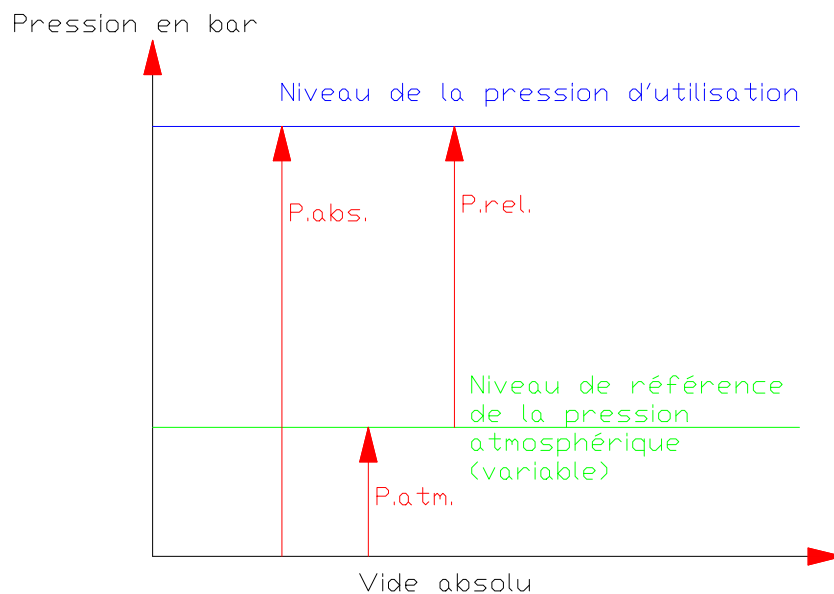
La pneumatique a vraiment pris son essor depuis que l'automatisation et la rationalisation des cycles de production sont à l'ordre du jour. A ce jour, l'industrie moderne ne peut plus se passer de l'air comprimé.

3.2. Composition.

La terre est entourée d'une enveloppe d'air appelée atmosphère. Sa composition en volume est : azote 78% et oxygène 21% plus dans une proportion de 1%, de l'hydrogène, du gaz carbonique et des gaz rares.

3.3. Caractéristiques.

L'air qui nous entoure a une certaine pression qui varie suivant la hauteur où nous sommes par rapport au niveau de la mer.



Avec : P. abs. = pression absolue
P. rel. = pression relative
P. atm. = pression atmosphérique



3.4. Unité de pression.

La pression constitue la première grandeur fondamentale de la pneumatique. Elle s'exprime dans la pratique industrielle courante en **BAR**, et elle est le résultat d'une force en daN s'appliquant sur une surface en cm².

$$1\text{bar} = \frac{1\text{daN}}{1\text{cm}^2} = 10^5 \text{ pascal}$$

3.4.1. Tableau de conversion.

Tableau de conversion des unités de pression					
Bar	Kg/cm ²	Atm	M d'eau	Cm de mercure	PSI
1	1,019	0,987	10,19	75	14,5
0,981	1	0,968	10	73,6	14,2
1,013	1,033	1	10,33	76	14,7
0,0981	0,10	0,0968	1	7,36	1,42
0,0133	0,0136	0,0132	0,136	1	0,193
0,0689	0,0703	0,0681	0,703	5,18	1
6,89	7,03	6,81	70,3	518	100
1 Torr = 1,33 mbar					

3.5. Définition de l'air comprimé.

L'air comprimé employé dans l'industrie est au départ de l'air à la pression atmosphérique, porté à une pression élevée appelée pression relative ou manométrique.

L'air comprimé ainsi défini est un fluide élastique parfait c'est à dire :

- Ses molécules n'éprouvent aucune résistance pour se déplacer les unes par rapport aux autres : c'est la **fluidité**.
- Maintenu dans une capacité fermée, il exerce sur tous les éléments de la paroi qui limite cette capacité une certaine pression : c'est **l'élasticité**.
- Enfin, il se prête à tout changement de volume qu'on lui fait subir : c'est la **compressibilité**.

Dans l'industrie, l'air comprimé est utilisé sous deux aspects :

- En **action dynamique** : en utilisant l'énergie cinétique de sortie d'un jet d'air préalablement comprimé ; (par exemple : pulvérisation, sablage, peinture, ... et le support de charge sur coussin d'air [hovercraft]).
- En **action statique** : ici c'est l'énergie due à la pression du fluide qui est utilisée ; (par exemple : freins, vérins, moteur antidéflagrant, ... de plus l'utilisation de la variation de la pression de l'air est appliquée aux instruments de mesure et de régulation.)



3.6. Quelques lois utiles.

Sans pour autant entrer dans la thermodynamique de l'air, examinons quelques lois fondamentales utiles à la compréhension de certains phénomènes issus de la compression de certains phénomènes issus de la compression et de l'utilisation de l'air comprimé. L'air comprimé peut être considéré comme un gaz parfait régi par les lois de Boyle-Mariotte et de Gay-Lussac qui sont les plus significatives en pneumatique industrielle.

3.6.1. Loi de Boyle-Mariotte.

A **température constante**, le produit du volume par la pression absolue d'une certaine masse de gaz parfait est constant :

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = P_3 \cdot V_3 = \text{constante}$$

3.6.2. Loi de Gay-Lussac.

A **pression constante**, le volume occupé par une certaine masse de gaz parfait varie proportionnellement à la température absolue :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \text{ ou encore } V = K \cdot T$$

T, T₁, T₂ : températures absolues exprimées en degrés Kelvin.

3.7. Le débit.

Le débit est, avec la pression, l'autre grandeur fondamentale de la pneumatique. Il représente la quantité d'air comprimé qui s'écoule au travers d'une section par unité de temps. Le débit s'exprime en L/s, L/mm, m³/mm ou m³/h, à la valeur ramenée en air détendu, aux conditions de l'atmosphère normale de référence (symbole ANR). [A savoir : +20°C, 65% d'humidité relative, 1013 mbar ; suivant les normes NFE 48100 et ISO R554, R558] (exemple : Q_v (ANR) = 600 L/mn (ANR)).

Dans la pratique, les constructeurs de compresseurs expriment généralement les performances de leurs matériels en débit d'air à la pression relative de sortie. Pour passer d'une unité à l'autre, utiliser la relation suivante :

$$Q_v \text{ (ANR)} = Q_v \text{ relatif} \times (P_r + P_{\text{atm}})$$

L/mn L/mn bar



3.8. Analyse de l'influence d'un composant raccordé à une tuyauterie.

Dès qu'il est en position ouverte et soumis à une pression d'alimentation (P) le composant assure un débit (d) qui produit une chute de pression à la sortie. La différence de pression mesurée alors entre l'orifice d'entrée (pression amont) et l'orifice de sortie (pression aval) est appelée : **Perte de charge** et désignée par ΔP . Pour définir rapidement les valeurs de perte de charge en fonction du débit et de la pression, il est nécessaire de se rappeler que nous travaillons ici sur un fluide compressible et, dans ce cas, de nombreux paramètres interviennent de façon très complexe. Aussi, dans la pratique, pour disposer de valeurs simples et exploitables permettant d'effectuer les calculs et de comparer les performances des composants pneumatiques (distributeurs, électrovannes, filtres, raccords, etc.), l'ensemble des pneumaticiens utilisent un facteur d'écoulement ou coefficient de débit appelé : **KV**, ce coefficient expérimental, établi sur un circuit d'eau, correspond, pour chaque appareil, à la valeur du débit en litres d'eau par minute qui traverse le composant avec une perte de charge ΔP de 1 bar, à passage totalement ouvert. Le KV et la perte de charge sont liés par la relation suivante :

$$Q_v \text{ (ANR)} = 28,2 \times KV \times \sqrt{\Delta P \times P_{\text{aval}}}$$

Avec : Q_v : débit en L/mn (ANR)

KV : coefficient de débit

ΔP : chute de pression en bar

P_{aval} : pression en aval en bar absolu ($P_{\text{aval}} = P_{\text{amont}} - \Delta P$)

Le coefficient de débit KV correspond à un coefficient de conductance ; en effet, plus sa valeur est élevée, meilleur est le débit assuré par le composant. Le facteur CV, employé aux Etats-Unis, est un coefficient établi de façon équivalente au KV, mais exprimé en US gallon par minute sous un ΔP de 1 PSI ; KV et CV sont dans le rapport : $KV = 14,3.CV$ ou $CV = 0,07.KV$. En république fédérale d'Allemagne, le KV correspond à une valeur définie en m^3/h .



4. Avantages et inconvénients.

Le progrès rapide et la large application de la pneumatique en un laps de temps relativement court peuvent étonner. Ils s'expliquent, entre autres, du fait qu'on ne disposait d'aucun moyen plus simple et plus rationnel pour résoudre certains problèmes d'automatisation.

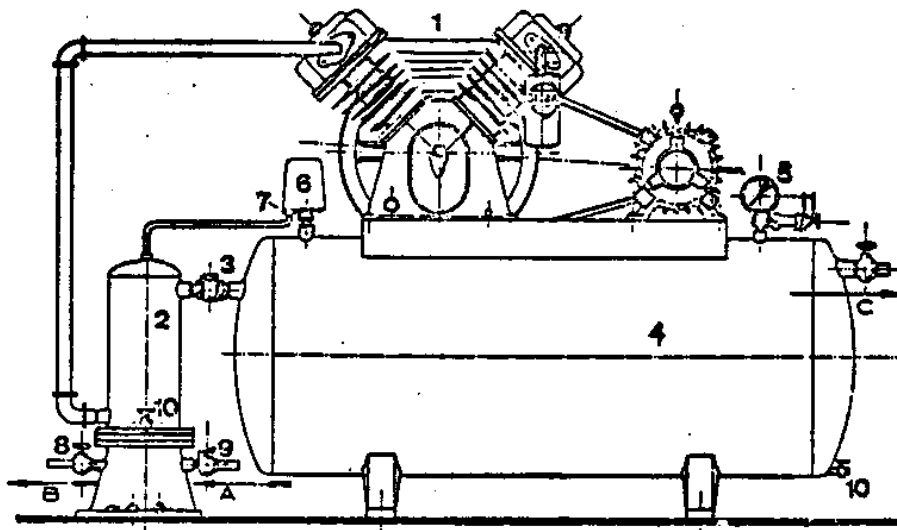
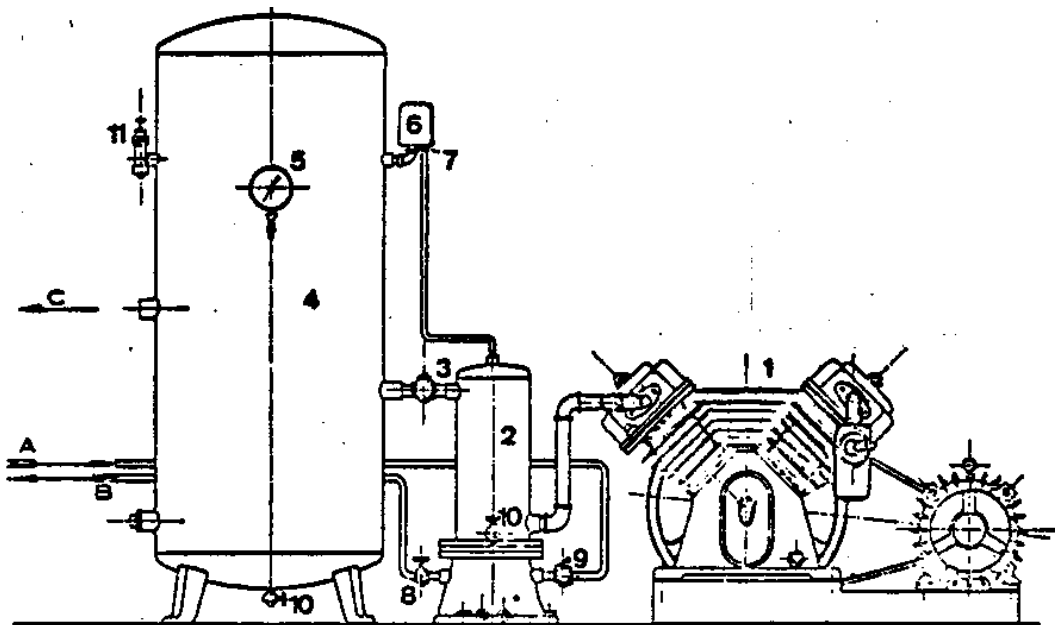
Les propriétés suivantes plaident en faveur de l'utilisation de l'air comprimé :

- quantité : l'air est disponible partout en quantités illimitées.
- Transport : l'air se laisse facilement transporter par conduites, même à grandes distances. Les conduites de retour sont inutiles.
- Stockage : le compresseur n'a pas besoin d'être toujours en service ; L'air comprimé peut être stocké dans un réservoir, d'où il est prélevé au fur et à mesure ; il peut aussi être transporté dans des récipients.
- Température : l'air comprimé est insensible aux variations de température, assurant ainsi un travail en toute sécurité, même à des températures extrêmes.
- Antidéflagrant : aucun risque d'explosion, ni d'incendie avec l'air comprimé. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir des installations coûteuses de protection contre les explosions.
- Propreté : l'air comprimé est propre ; aucun risque de pollution n'est à craindre de l'air qui s'échappe en cas de fuite sur les conduites et éléments. Cette propreté est indispensable dans certaines industries telles que l'industrie alimentaire, l'industrie textile, l'industrie du bois et du cuir, etc.
- Construction : la construction des éléments de puissance travaillant à l'air comprimé est simple, donc d'un prix intéressant.
- Vitesse : l'air comprimé est un fluide de travail qui s'écoule très rapidement, ce qui permet d'atteindre des vitesses de travail très élevées. (la vitesse de travail des vérins pneumatiques peut atteindre 1 à 2 m/s)
- Réglage : la vitesse et l'effort fourni par les équipements travaillant à l'air comprimé sont réglables en continu.
- Résistance à la surcharge : les outils pneumatiques et les éléments travaillant à l'air comprimé sont utilisables jusqu'à leur arrêt complet, donc aucun risque de surcharge.
- Pression : la pression de service étant limitée, l'effort exercé sera plus faible, malgré des encombrements plus grands.
- Compressibilité : la compressibilité de l'air engendre des difficultés de réglage de la vitesse des récepteurs.
- Conditionnement : l'air comprimé nécessite un bon conditionnement. Il ne doit contenir aucune trace d'impureté, ni d'humidité (usure des composants)
- Echappement : l'échappement est bruyant, mais grâce à la mise au point de silencieux, ce problème est aujourd'hui en grande partie résolu.

5. Constitution d'une installation.

Une installation comprendra :

- Une pompe et son moteur d'entraînement
- Un réservoir de stockage de l'air comprimé
- Un filtre en entrée de la pompe
- Des appareils récepteurs (moteur, vérin)
- Des appareils auxiliaires
 - La distribution : distributeurs, électrovanne, clapets,...
 - Le réglage des caractéristiques du fluide : pression, débit, vitesse
 - Le conditionnement de l'air : filtres, déshumidificateur, graisseurs, ...
 - Contrôle et sécurité : manomètre, soupape de sûreté, clapet de non-retour, ...





1. groupe moto-pompe
2. refroidisseur final
3. clapet de retenue
4. réservoir
5. manomètre
6. pressostat
7. Soupape de mise à vide
8. Vanne électromagnétique
9. vanne de réglage
10. purgeur
11. soupape de sûreté

6. Le compresseur.

6.1. Fonction.

Pour produire de l'air comprimé, on doit porter l'air à la pression atmosphérique à une nouvelle pression de service. L'élévation de cette pression est appelée la pression relative. Cette dernière doit donc être mise en œuvre par le compresseur.

Les compresseurs regroupent différents éléments depuis le filtre d'aspiration jusqu'à l'armoire de commande avec le dispositif de contrôle du système. Suivant la qualité de l'air souhaitée, certains équipements annexes sont nécessaires et constituent des unités centrales de production d'air comprimé élaborées. En effet, le traitement de l'air à la sortie du compresseur est indispensable ; il élimine la vapeur d'eau et les condensats d'huile, lorsque les matériels sont du type lubrifié.

Vous pouvez ainsi trouver différents filtres et refroidisseurs assurant une épuration plus ou moins complète.

Un compresseur est donc le cœur du système, il est constitué de :

- Une pompe et son moteur d'entraînement
- Un réservoir de stockage de l'air comprimé
- Un filtre en entrée de la pompe
- Le réglage des caractéristiques du fluide : pression
- Le conditionnement de l'air : filtres, déshumidificateur, graisseurs, ...
- Contrôle et sécurité : manomètre, soupape de sûreté, clapet de non-retour,

6.2. Les pompes à cylindrées fixes.

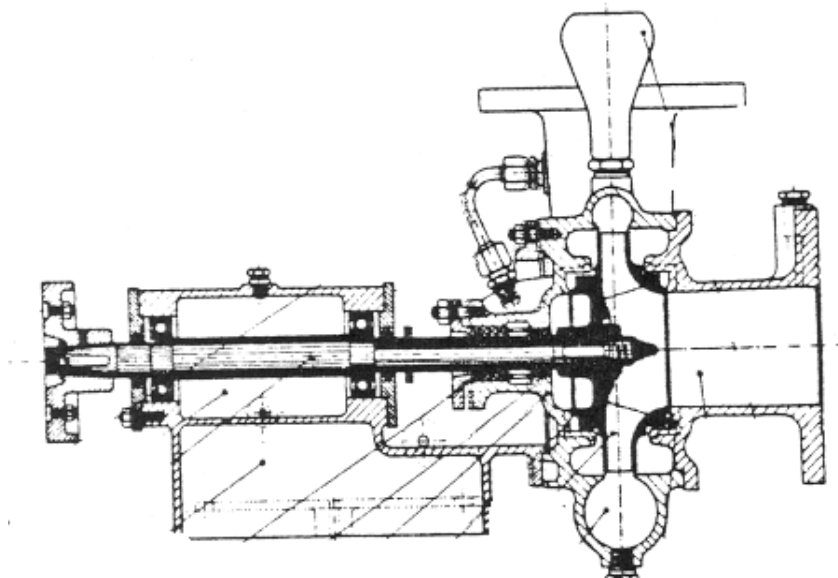
6.2.1. Les pompes dynamiques.

Les pompes dynamiques dans lesquels la compression est obtenue par la transformation de la vitesse de l'air aspiré en pression. La compression obtenue consiste à communiquer une très grande vitesse à l'air et à transformer cette énergie cinétique en pression.

Cette famille regroupe les pompes centrifuges (machines radiales à roues, à aubes, de construction multicellulaire) et les pompes axiales.

6.2.1.1. Les pompes centrifuges.

6.2.1.1.1 Description.



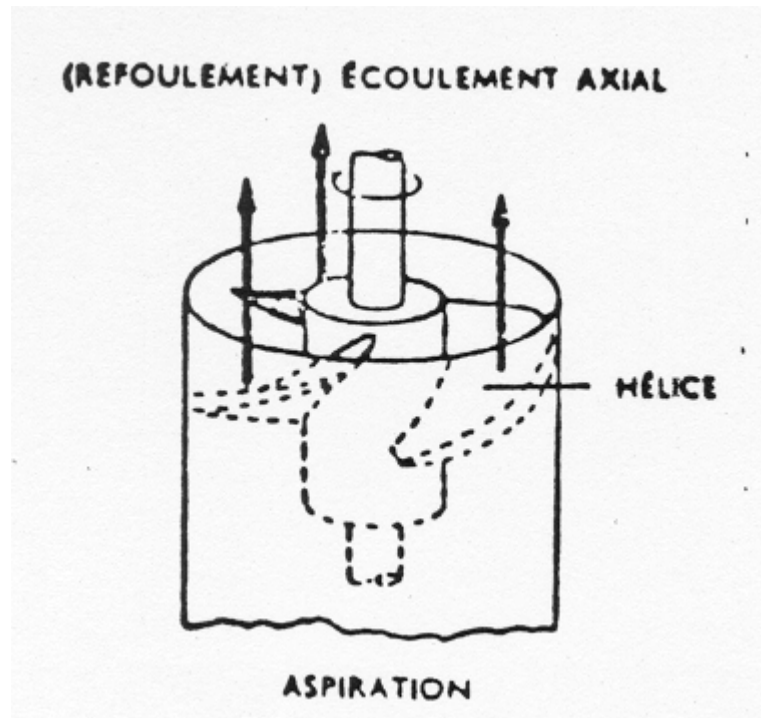
Une pompe centrifuge se compose essentiellement de 4 parties :

- **L'arbre** : au bout duquel est calée la roue.
- **La roue** : élément principal qui assure la mise en vitesse du liquide. Elle est constituée de 2 parois latérales au flasques dont l'une porte le moyeu claveté sur l'arbre et l'autre l'ouïe d'aspiration. Les ailettes comprises entre les flasques délimitent les canaux de la roue.
- **Le diffuseur** : souvent lui aussi garni d'ailettes. Il fait partie du stator ou bâti de la machine et sert à réduire la vitesse du fluide après sa sortie de la roue
- **La volute** : organe dans lequel débouche le diffuseur. C'est une conduite enroulée autour de lui et dont la section est proportionnelle au débit reçu. La volute est chargée de collecter le fluide venant du diffuseur.

Le rendement moyen est de l'ordre de 60 à 70%

6.2.1.2. La pompe à hélice.

6.2.1.2.1 Description.



Le carter peut être assimilé à un simple tube, à l'intérieur duquel tourne une hélice à deux ou plusieurs pas.

6.2.1.2.2 Fonctionnement.

Le principe est simple, il consiste à utiliser une partie de vis d'archimède.

Les pales de l'hélice poussent le liquide vers l'avant. Le déplacement du liquide est parallèle à l'axe de la pompe.

6.2.2. Les pompes volumétriques.

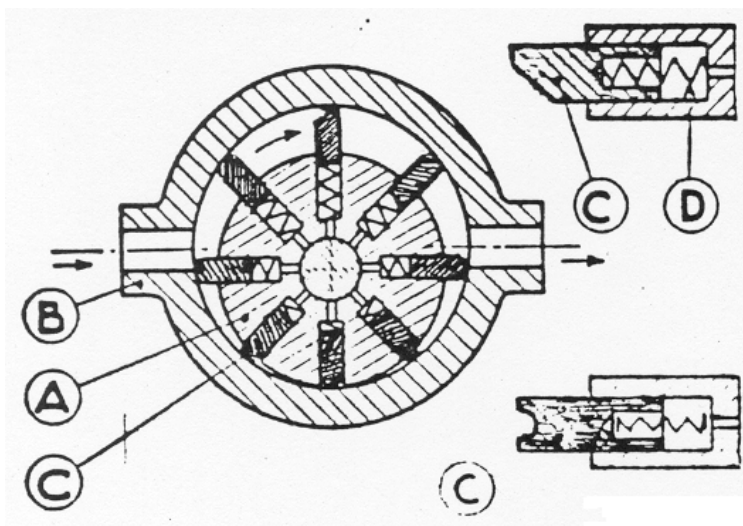
Dans ce type de pompes, la compression est obtenue par réduction de l'espace contenant l'air aspiré à la pression atmosphérique. En d'autre terme, la compression est obtenue par admission de l'air dans une enceinte hermétiquement close dont on réduit le volume.

On peut trouver deux familles de pompes volumétriques :

- Les pompes rotatives elles-mêmes divisés en compresseurs à palettes, à engrenages, à vis, et à anneaux liquides.
- Les pompes alternatives à pistons ou à diaphragmes ;

Toutes ces pompes sont une application directe de la loi de Mariotte ($P.V = \text{constante}$)

6.2.2.1. La pompe simple à palettes.



6.2.2.1.1 Construction.

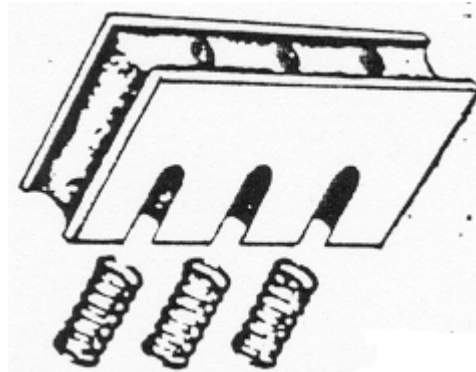
La pompe comporte un rotor entraîné en rotation dans un carter excentré par rapport au rotor. Celui-ci comporte des rainures radiales dans lesquelles sont logées les palettes. Des ressorts appliquent ces palettes contre le corps de pompe. Deux tubulures latérales débouchent dans l'alésage intérieur.

L'étanchéité interne : les palettes assurent l'étanchéité interne de la pompe. Pour cela, elles doivent être ajustées de très près au carter. Ce carter étant de forme elliptique ou excentrée, les palettes doivent coulisser dans le sens radial. Une certaine force doit donc être appliquée afin de les maintenir contre la paroi intérieure du carter. Suivant les caractéristiques de la pompe, la force centrifuge ne sera pas toujours suffisante pour remplir cette fonction. Dans ce cas, on a recourt à des ressorts placés sous les palettes dans les rainures radiales. Une autre solution est d'appliquer une pression d'air ou d'huile sous la palette. Cette dernière pouvant provenir du refoulement de la pompe.

6.2.2.1.2 Fonctionnement.

La rotation du rotor détermine la variation du volume comprise entre deux palettes, le rotor et le corps. Il en résulte une aspiration d'un côté et un refoulement de l'autre.

L'inversion du sens de rotation produit l'inversion du sens de circulation du fluide. Dans ce cas, il faut utiliser des palettes réversibles.

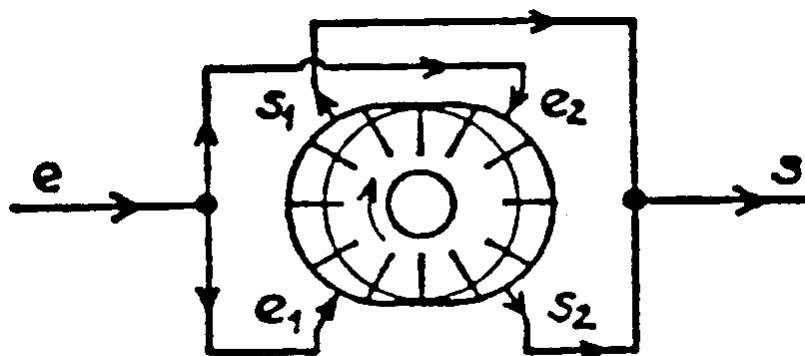


6.2.2.1.3 Caractéristiques.

- Débit : assez faibles, **50 L/min** maximum.
- Vitesse de rotation de l'ordre de **1000 tours** par minute.
- Pression : faible de l'ordre de **70 bars**
- Offre une **réversibilité**, fonctionnement **pompe** ou **moteur**.
- Le rendement moyen est de l'ordre de 60 à 70%

Dans ce type de pompe, la montée en pression dans le volume en réduction s'effectue toujours du même côté, nous avons donc des efforts radiaux au sein de la pompe. Une méthode pour supprimer ces derniers est de travailler avec un carter ovale permettant une double aspiration et un double refoulement. Nous avons donc de la sorte un équilibre des poussées radiales.

Pour obtenir une pression plus élevée, on monte deux éléments en série dans le même corps de pompe. Les rotors sont entraînés par le même arbre. Le fluide traverse successivement les deux éléments. La pression est pratiquement doublée.



6.2.2.2. La pompe double à palettes.

Ces pompes peuvent être utilisées pour alimenter deux circuits séparés ou pour fournir aux exigences de débit d'un même circuit.

- En avance rapide, le débit des deux pompes est dirigé vers le côté fond du vérin.
- Lorsque la butée fixée à la tige de vérin actionne le distributeur pilote, celui-ci commande la séparation des deux circuits. Un débit est dirigé vers le réservoir, tandis que l'autre continue à alimenter le vérin. Cette situation assure une avance lente du système.
- En fin de course, le pilotage des distributeurs assure l'inversion des deux débits, et l'alimentation du vérin du côté de la tige assure un retour rapide.

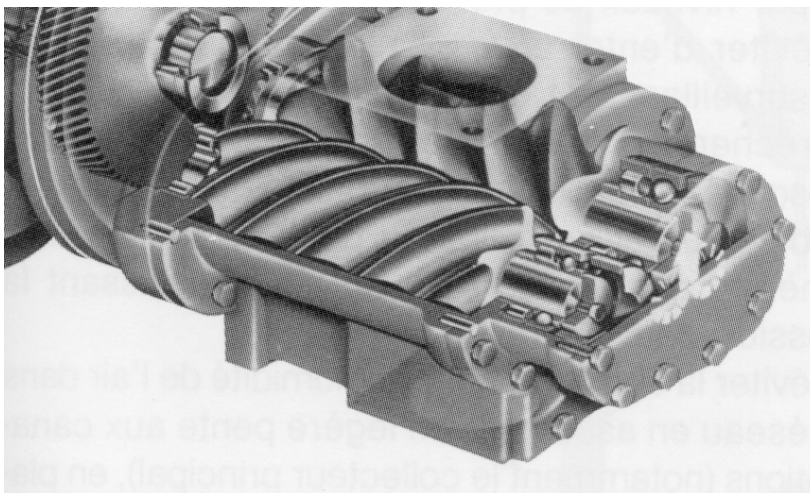
La conception de ces pompes ne permet pas de les brancher en série. La pression maximale est celle d'un seul élément.

6.2.2.3. Montage des pompes à palettes.

Lors du montage d'une pompe à palettes il faut prendre garde aux points suivants :

- **Rotor** : les rainures doivent être inclinées vers l'avant (de l'intérieur vers l'extérieur)
- **Palettes** : le chanfrein à l'extrémité supérieure doit se trouver vers l'arrière.

6.2.2.4. Les pompes à vis.

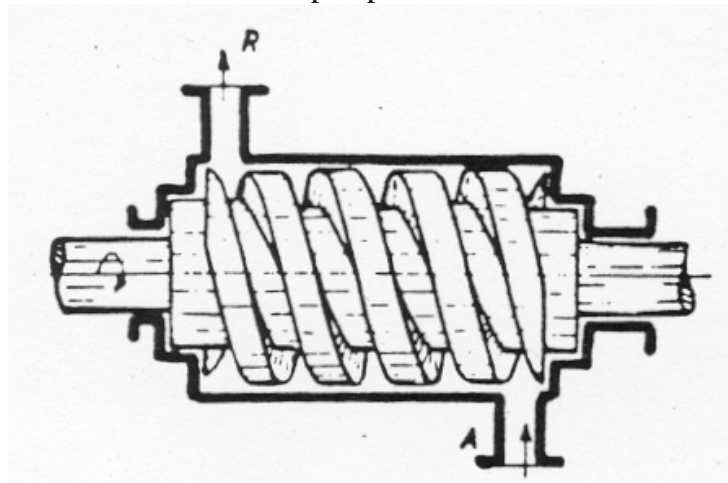


Cette pompe travaille sur le principe de la vis d'Archimède. Ce type de pompe offre les avantages de la pompe à engrenage tout en supprimant les pulsions de débit. Le fluide dans une telle pompe est donc poussé de façon régulière, sans à-coups ni brassage.

6.2.2.4.1 Construction.

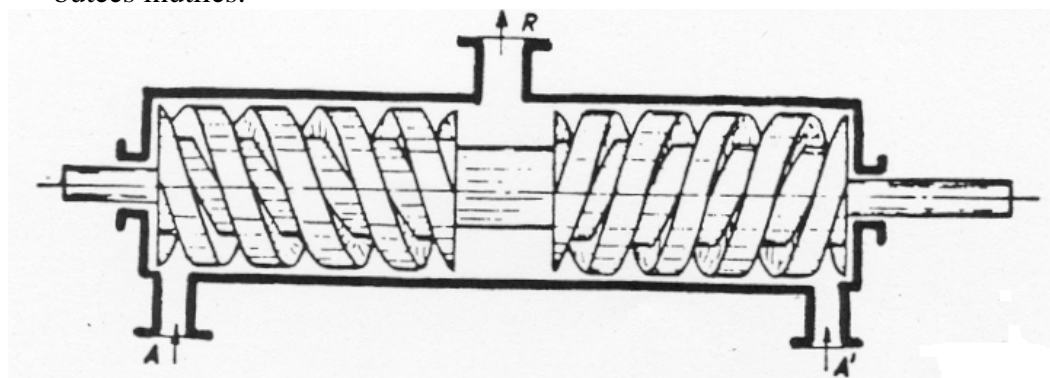
6.2.2.4.1.1 La pompe à une seule vis :

Cette conception très simple consiste à placer une vis d'Archimède dans un cylindre. La vis sera généralement à filet carré animée d'un mouvement de rotation à l'intérieur du cylindre. Deux ouvertures complètes l'ensemble, L'une appelée A et servant d'aspiration et la seconde nommée R servant de refoulement. Précisons encore qu'il existe un effort axial résultant et que ce dernier devra être repris par des butées.



6.2.2.4.1.2 La pompe à double corps :

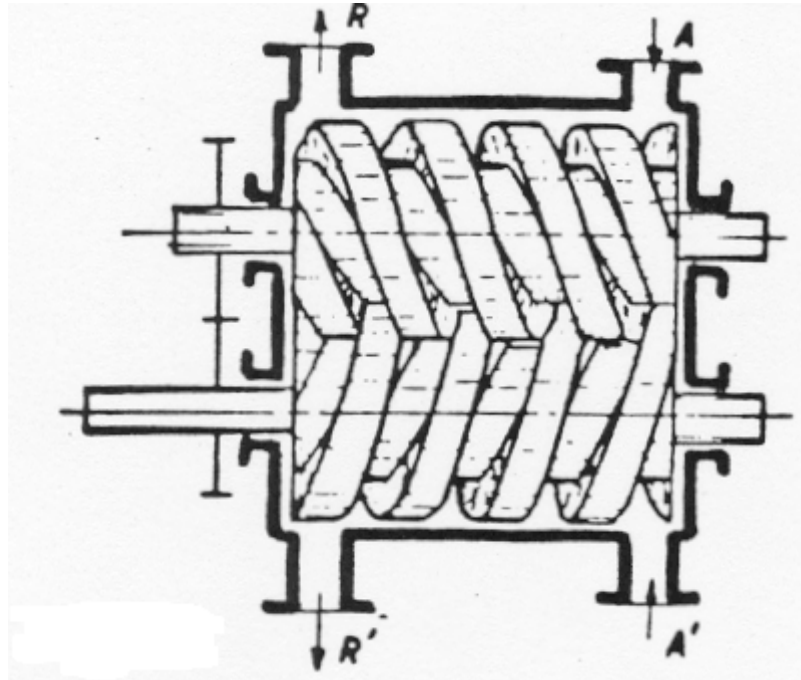
Dans ce cas, il s'agit en quelque sorte de deux pompes à simple vis montée sur un même axe de transmission et placée dans une enveloppe commune. Les deux vis étant en opposition, les fluides aspirés aux deux extrémités seront refoulés au centre du cylindre. L'avantage en regard au système simple vis est que les efforts axiaux de chaque vis s'annulent rendant les butées inutiles.



Le rendement moyen est de l'ordre de 95 à 98%

6.2.2.4.1.3 La pompe à vis conjuguées :

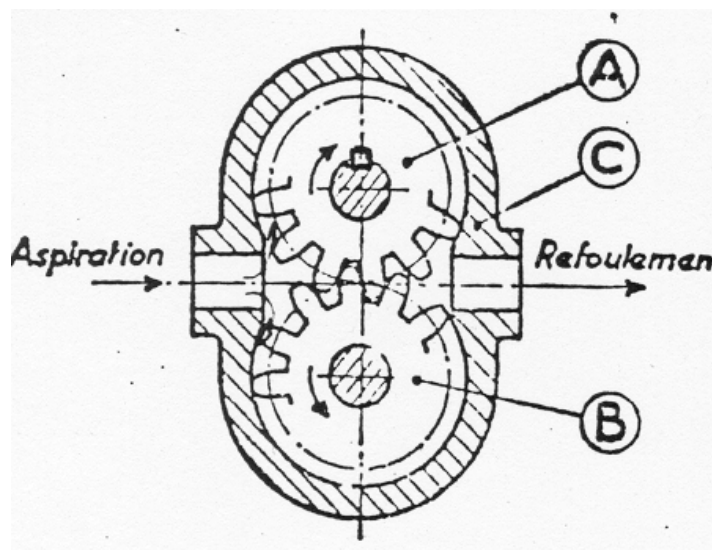
L'avantage majeur en regard à la précédente est que dans ce cas le débit pourra être plus important. De plus les efforts seront pour ainsi dire inexistant, les efforts axiaux développés par chacune des vis étant de même valeur mais de sens opposé, la résultante sera nulle. Cette dernière aura donc un facteur d'usure nettement inférieur.



6.2.2.5. Les pompes à engrenages.

Le principe consiste à déplacer à l'intérieur de la pompe un volume de fluide de l'ouïe d'aspiration jusqu'à l'ouïe de refoulement.

6.2.2.5.1 Construction.





Deux pignons A et B sont ajustés dans un corps de pompe C. L'un est claveté sur l'arbre moteur, l'autre est libre. Deux tubulures servent à l'aspiration et au refoulement du fluide.

6.2.2.5.2 Fonctionnement.

La rotation des deux roues détermine l'entraînement de l'huile emprisonnée entre les dents des pignons et l'alésage du corps. Cette huile, grâce à la vitesse centrifuge, va se placer entre le corps et les dents et ainsi offrir une étanchéité. Il en résulte une aspiration d'un côté et un refoulement de l'autre. Si on inverse le sens de rotation, on inverse également le sens de circulation du fluide.

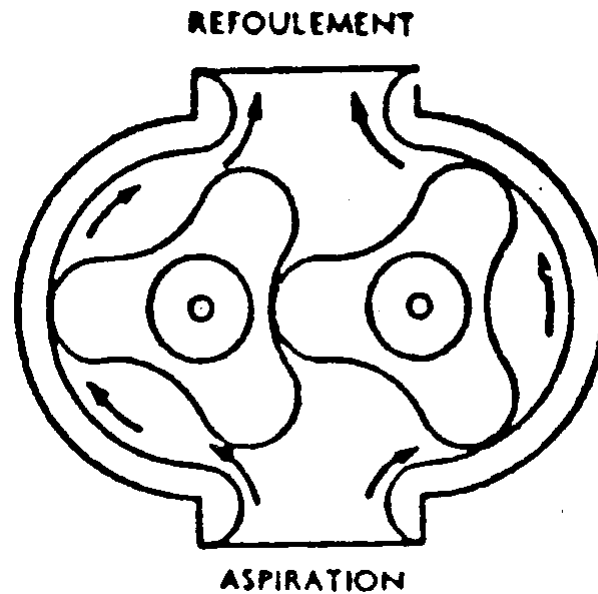
6.2.2.5.3 Caractéristiques.

Nous pouvons avancer que le module de la denture des pignons sera en règle général de 2.

- **Le débit** : il est assez faible étant donné les petites cylindrées de 50L/min maximum. **Il est pulsé** ; on peut y remédier partiellement en augmentant le nombre de dents : les pulsations deviennent plus faibles mais plus rapides. L'utilisation de dentures hélicoïdales améliore très sensiblement cet aspect des pompes à engrenages.
- **La vitesse de rotation** : peut être élevée de **1000 à 2000 tours** par minute maximum avec l'une ou l'autre exception pouvant aller jusqu'à 5000 tours par minute.
- **La pression** : elle sera de **120 bars** maximum.
- **Réversibilité** : ce type de pompe permet un fonctionnement réversible sous-entendu qu'elle peut fonctionner en récepteur (**moteur**) ou en générateur (**pompe**).
- Le rendement moyen est de l'ordre de 63 à 90%
- **Avantage** : de conception simple, son fonctionnement est rudimentaire.
- **Inconvénients** : la grande différence pouvant apparaître entre l'aspiration et le refoulement crée des efforts importants sur les arbres et une **usure importante** de ces points sensibles.

6.2.2.6. La pompe à lobes.

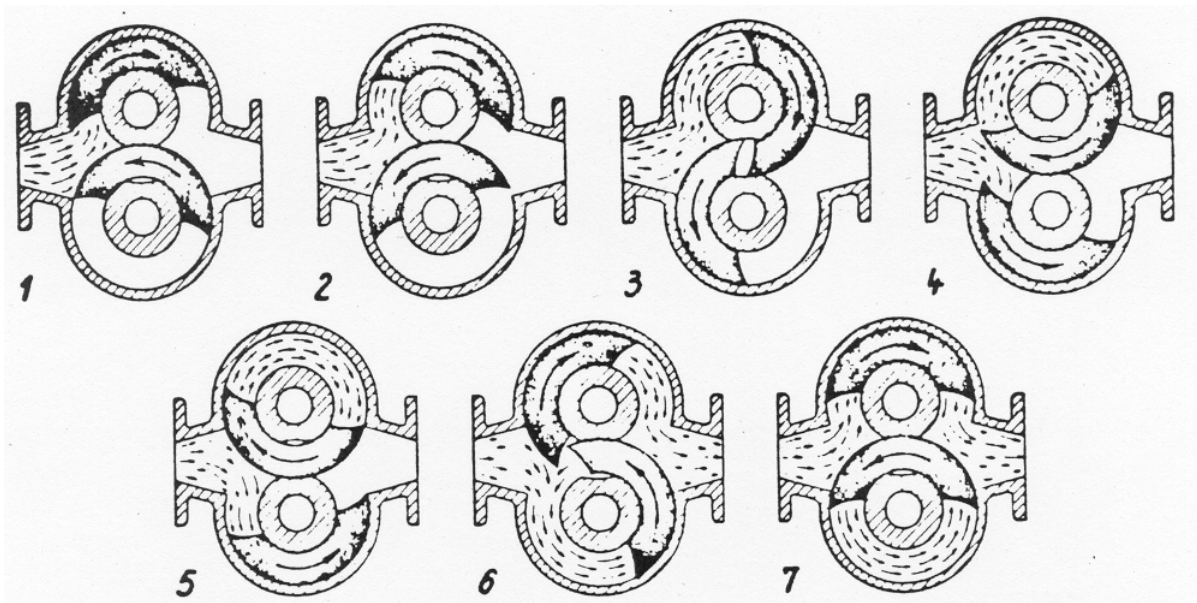
Ce type de pompe est un parent très proche de la pompe à engrenage, la différence réside dans les pignons qui comporte beaucoup moins de dents. On en trouve de deux types, soit-il y a trois dents soit-il n'y a qu'une seule dent. Dans ce dernier cas on parle aussi de pompe à pistons rotatifs.



La construction est analogue aux pompes à engrenages.

6.2.2.7. La pompe à pistons rotatifs.

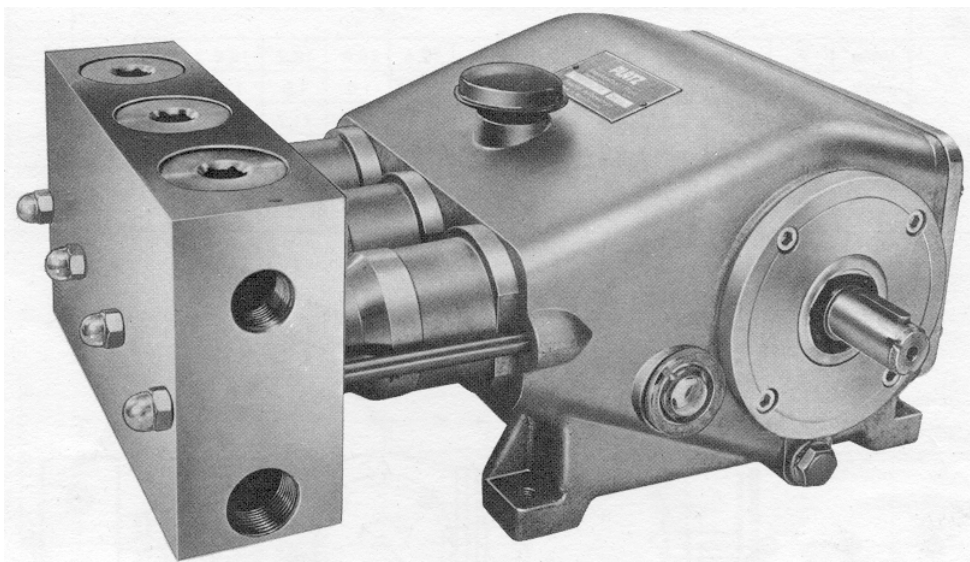
6.2.2.7.1 Fonctionnement



- Amorcer au moment de la mise en marche
- Le piston supérieur aspire. Le vide du piston se remplit.
- Le piston supérieur aspire. Le vide du piston se remplit à moitié. Le piston inférieur se trouve au commencement du phénomène d'aspiration.
- Le piston inférieur aspire. Le piston supérieur commence à refouler.
- Le piston supérieur refoule. Le piston inférieur aspire
- Expulsion du fluide. Le piston supérieur refoule. Le piston inférieur aspire encore mais bientôt commencera à refouler.
- Après un tour, le piston supérieur aspire et refoule en même temps, le piston inférieur refoule.

Noter encore que cette pompe est également réversible et qu'elle peut donc tourner dans les deux sens. Le renversement du sens de rotation renversera également le sens du fluide à travers la pompe.

6.2.2.8. Les pompes à pistons en ligne.



6.2.2.8.1 Description.

La pompe à piston est constituée par :

- Un cylindre (C)
- Une tubulure d'aspiration (A)
- Une tubulure de refoulement ®
- Une soupape d'aspiration (a)
- Une soupape de refoulement (r)
- Un ou plusieurs piston(s) (P)
- Une tige de piston (T)
- Un système bielle-manivelle (BM)

Une tubulure d'aspiration est en communication avec le puisard et la tubulure de refoulement est en communication avec le réservoir.

6.2.2.8.2 Fonctionnement.

Soit une pompe simple effet amorcée et reliée d'une part au puisard P et d'autre part au réservoir R. Considérons le piston au point mort haut et commençant son déplacement. La dépression dans le cylindre soulève la soupape d'aspiration (a) et ferme la soupape de refoulement (r). Le fluide s'engage dans le corps de pompe pendant toute la durée du déplacement du piston. Au point mort bas, le piston change de sens et crée une surpression dans le cylindre fermant la soupape d'admission et ouvrant la soupape d'échappement : le fluide quitte le cylindre et s'engage dans la tuyauterie de refoulement vers le réservoir.

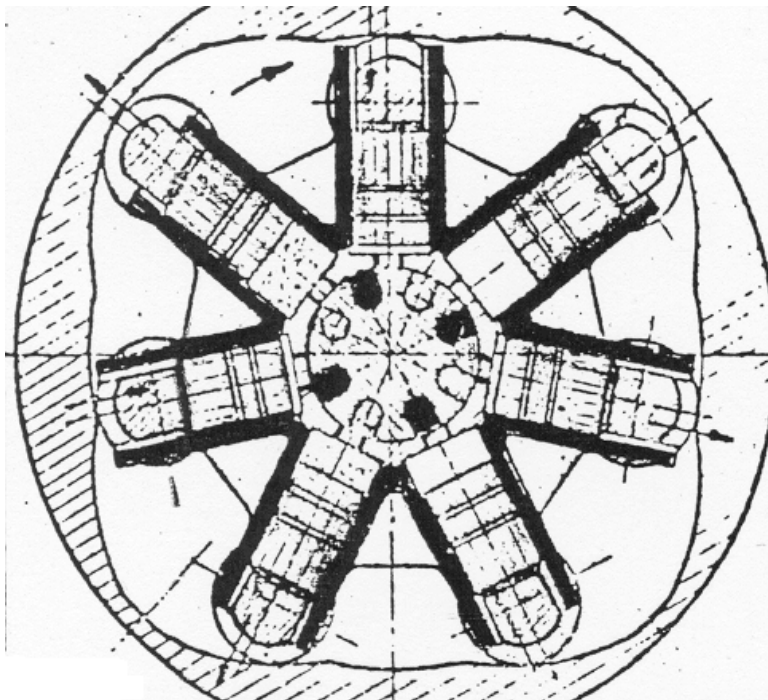
Le rendement moyen est de l'ordre de 80 à 90% pour piston en ligne

Le rendement moyen est de l'ordre de 70 à 85% pour pistons radiaux

Le rendement moyen est de l'ordre de 60 à 80% pour pistons axiaux

6.2.2.9. Les pompes à pistons radiaux.

Il s'agit d'une pompe rotative, volumétrique, à cylindrée constante.



6.2.2.9.1 Construction.

Un carter est excentré par rapport à l'axe d'un rotor. Ce rotor comprend le bloc cylindres et les pistons. Il tourne dans un boisseau fixe dans lequel se trouvent les orifices d'aspiration et de refoulement.

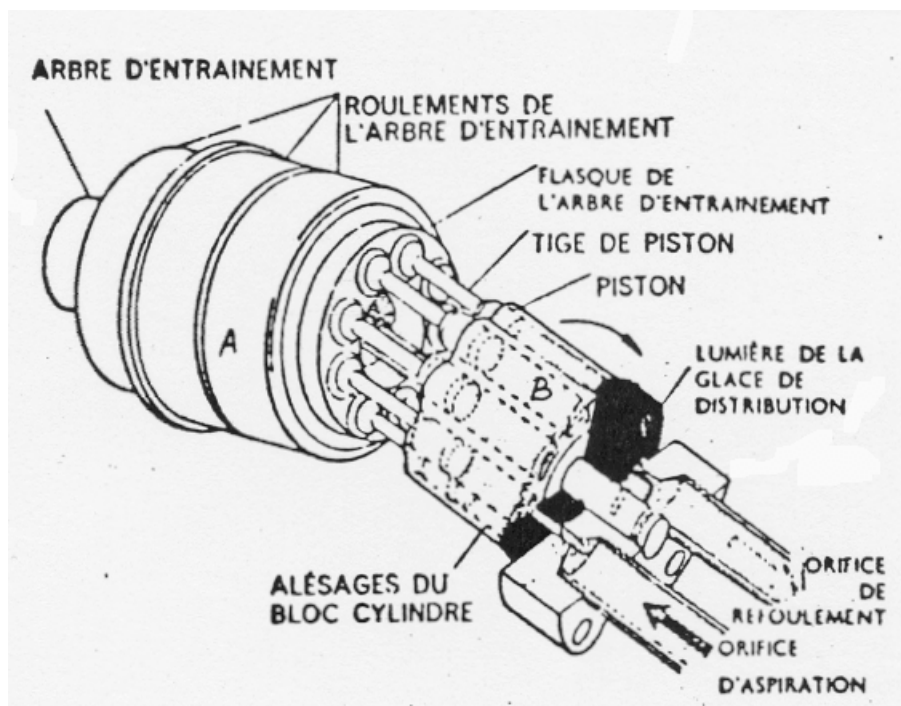
6.2.2.9.2 Fonctionnement.

Lorsque le rotor tourne, l'excentricité du carter provoque un mouvement de va-et-vient des pistons, donc une variation du volume disponible dans les cylindres.

- Les orifices d'aspiration se trouvent en regard de la section de la pompe où le volume augmente. Pendant un demi-tour, le fluide est aspiré dans le réservoir.
- Les orifices de refoulement se trouvent en face de la section de la pompe où le volume diminue. Pendant l'autre moitié d'un tour, les pistons chassent le fluide à travers les orifices de refoulement.

6.2.2.10. Les pompes à pistons axiaux.

C'est une pompe rotative, volumétrique, à cylindrée constante ou variable.



6.2.2.10.1 Construction.

Cette pompe comprend :

- Un rotor se composant :
 - D'un bloc cylindres
 - Des pistons
 - De l'arbre d'entraînement formant un angle avec le bloc cylindre.
- Une glace de distribution comportant les lumières de répartition du fluide.



6.2.2.10.2 Fonctionnement.

Lorsque le rotor tourne, le décalage angulaire de l'arbre d'entraînement par rapport au bloc-cylindres provoque un mouvement de va-et-vient des pistons. Donc une variation de volume au droit de chaque piston dans les cylindres.

- L'orifice d'aspiration de la glace de distribution se trouve en regard de la section de la pompe où le volume augmente pendant un demi-tour du rotor. Le fluide est alors aspiré du réservoir et remplit ce volume.
- L'orifice de refoulement de la glace de distribution se trouve en regard de la section de la pompe où le volume diminue, pendant l'autre demi-tour du rotor. Les pistons chassent l'huile au travers cet orifice de refoulement.

En faisant varier le décalage angulaire de l'arbre d'entraînement par rapport au bloc-cylindres et à la glace de distribution, on fait varier la course des pistons.

6.3. Les pompes à cylindrée variable.

Les machines à commande hydraulique utilisant toujours le débit maximum du générateur à la pleine pression sont très rares.

Malgré tous les progrès réalisés pour les valves de réglage des débits et de la pression de l'huile, une importante perte d'énergie a lieu chaque fois que le débit de la pompe n'est pas consacré en totalité au travail.

Il existe des pompes auto régulatrices comportant un mécanisme automatique limitant à chaque instant leur débit à la quantité de fluide strictement nécessaire pour réaliser le travail demandé à la vitesse désirée. Le rendement des installations ainsi réalisées est nettement amélioré, la production de chaleur diminue ainsi que les inconvénients qui en découlent : changement de viscosité, modification des débits, des vitesses, ...

RAPPEL :

Le débit d'une pompe est fonction de la cylindrée et de la vitesse de rotation de cette dernière.

Avec Q : débit en L/min
 v : cylindrée en cm³
 n : vitesse en tour /min

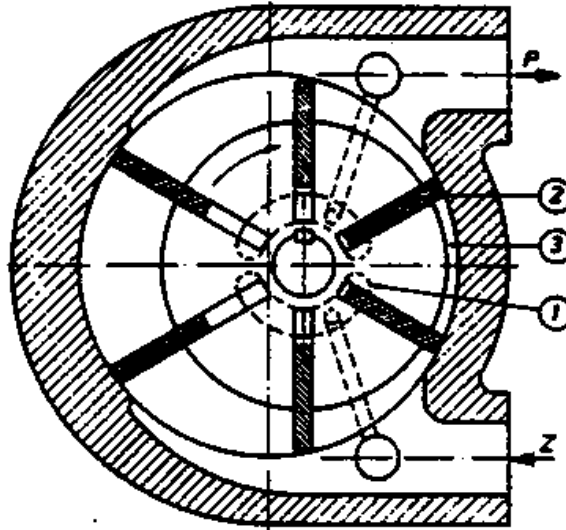
$$Q = \frac{v \times n}{1000}$$

La variation de débit peut donc être obtenue en faisant varier l'une ou l'autre de ces composantes.

La variation de la vitesse de rotation doit être progressive, on peut y arriver en utilisant un variateur mécanique ou hydraulique. Ils sont souvent coûteux.

Le principe des pompes à débit variable est donc basé sur la variation de la cylindrée.

6.3.1. Les pompes à palettes.



Dans ces pompes la cylindrée est fonction de l'excentricité du stator par rapport au rotor.

Si cette excentricité est rendue variable, la cylindrée variera également. Noter que pour une excentricité nulle, le débit est nul également. Pour excentricité maximale, le débit aura une valeur maximale également. Si l'axe du rotor passe de l'autre côté de l'axe du stator, le sens de circulation du liquide est inversé. Le débit peut donc varier d'un négatif maxi vers un positif maxi.

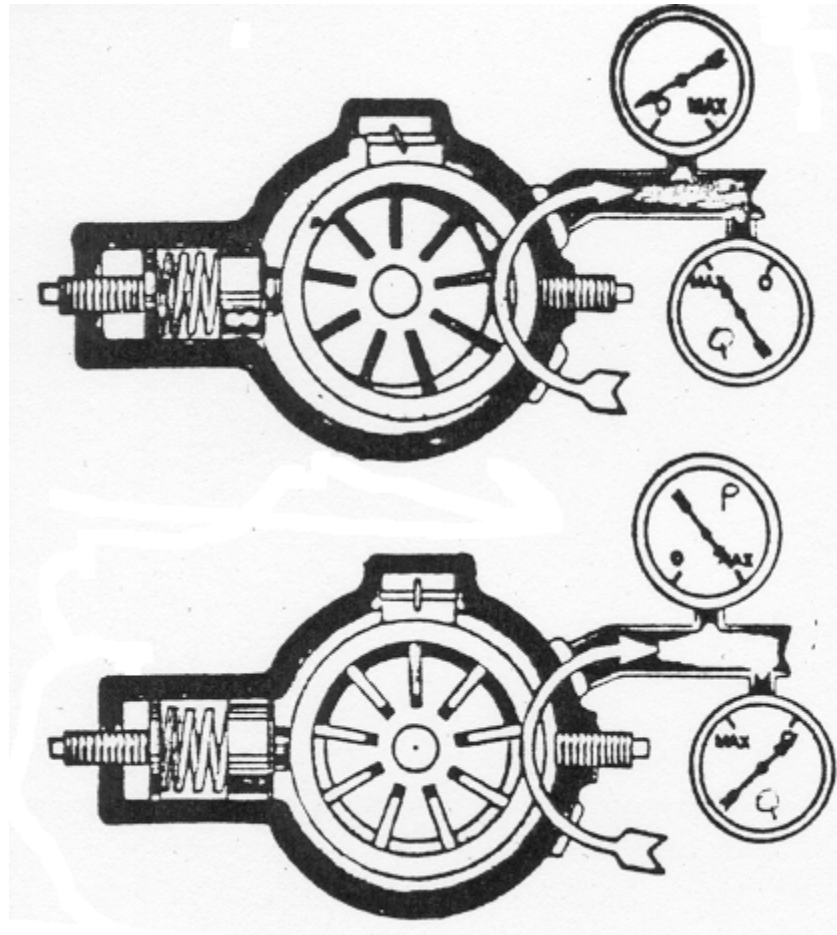
Ces pompes sont souvent munies d'un système de régulation automatique ; il agit sur l'excentricité en fonction de la différence de pression enregistrée lors d'une baisse de débit.

6.3.1.1. Fonctionnement :

Le rotor de ces pompes est fixe par rapport au stator. C'est un anneau mobile qui en s'excentrant, crée les chambres d'aspiration et de refoulement. Le mécanisme de compensation est réalisé à l'aide de ressorts ou de vérins poussant l'anneau mobile vers la position de débit maxi. Le fluide situé dans les chambres de compression crée sur l'anneau une force de direction opposée à celle du compensateur et proportionnelle à la pression.

Lorsque celle-ci atteint une valeur déterminée, l'anneau est repoussé vers la position neutre de débit nul, pour atteindre une position d'équilibre où le débit de la pompe correspond aux besoins exacts de l'application.

Tous les débits entre zéro et le maximum sont ainsi obtenus automatiquement et modifiés instantanément avec une consommation d'énergie correspondant toujours au travail effectué par la machine alimentée.



6.3.2. Les pompes à pistons axiaux.

Dans ce type de pompe, la cylindrée est fonction de l'angle formé par les deux axes principaux

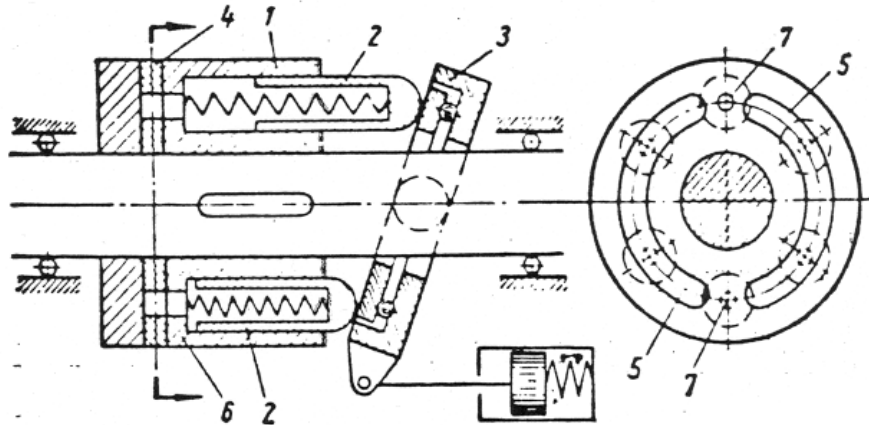
- L'axe du plateau
- L'axe du bloc-cylindres

Si cet angle est rendu variable, la cylindrée variera également.

Pour un angle nul, le débit sera nul; pour un angle maximum, le débit aura une valeur maximale aussi.

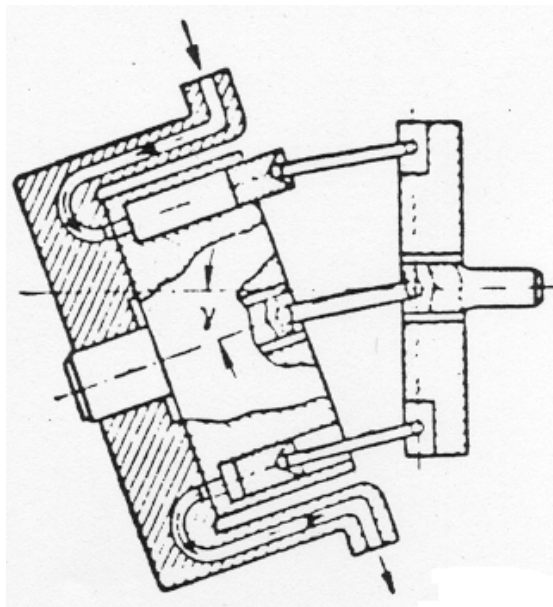
Deux types de pompes sont rencontrés :

- L'inclinaison du plateau peut varier :



Le rotor de la pompe possède des cylindres parallèles à l'axe de rotation. Les plongeurs, repoussés par des ressorts, glissent ou mieux roulent contre un plateau incliné qui force les pistons à rentrer dans leur cylindre. Le mouvement de va-et-vient est créé. L'inclinaison du plateau est commandée par un vérin de position et peut pivoter autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de la pompe.

- L'inclinaison du bloc-cylindres peut varier :



La rotation est transmise de l'arbre moteur au rotor par l'intermédiaire d'un cardan qui permet de faire varier l'inclinaison de l'axe du rotor. Le rotor est monté à l'intérieur d'une boîte oscillante au fond de laquelle sont découpées les lumières d'aspiration et de refoulement. Les pistons sont reliés au disque moteur à l'aide de tiges munies de charnières.



6.5. Le réservoir d'air comprimé.

6.5.1. Le rôle.

Le rôle principal du réservoir est de régulariser la pression et le débit dans le réseau. Le réservoir peut donc réaliser un rôle de tampon dans le cas par exemple d'un compresseur à piston dont le débit est défini par une série de pulsations. Dans ce cas le réservoir permettra d'obtenir un débit continu en sortie vers les récepteurs.

6.5.2. Le calcul de la capacité.

Pour calculer la capacité d'un réservoir d'air comprimé, nous devons tenir compte du débit mais aussi de la pression de service.

$$C = \sqrt{\frac{10 \times Q}{p}}$$

Avec : C : la capacité en m³
Q : le débit en m³/min d'air libre
P : la pression absolue au refoulement en bars

6.5.3. La réglementation.

- Les réservoirs d'air comprimé de capacité inférieure à 1m³ échappent à la réglementation.
- Les réservoirs d'air comprimé d'une capacité supérieure à 1m³ doivent subir un test hydraulique avant leur mise en service à 1,5 fois la pression de service. Un écart de 5 bars sera toutefois un plafond entre la pression de service et la pression d'épreuve.
- Le contrôle devra être réalisé par un organisme agréé.

6.5.4. Accessoires associés.

- 1 manomètre
- 1 thermomètre
- 1 robinet purgeur manuel ou automatique
- 1 soupape de sûreté



6.6. Le réseau.

L'air comprimé produit par le compresseur doit être amené à pied d'œuvre au moyen d'un réseau de distribution judicieusement établi.

Rappelons quelques principes généraux à prendre en compte lors de l'étude d'une installation :

- Concevoir un réseau évolutif capable d'extensions ou de nouveaux branchements ce qui implique pour le réseau principal une canalisation largement dimensionnée.
- Réaliser la conduite principale en boucle fermée, qui permet d'obtenir une égalité des pressions à l'utilisation.
- Réaliser des circuits fermés par types d'atelier ou par niveaux de pression.
- Eviter de placer les canalisations sous terre ce qui limite la surveillance du réseau.
- Lors de la mise en œuvre, réduire aux maximums les restrictions brusques (raccords, té, coudes,...) qui sont autant d'obstacles et de freins au débit du fluide. Elles génèrent des pertes de charges affaiblissant la pression d'utilisation.
- Eviter la condensation de l'humidité de l'air dans le réseau en assurant une légère pente aux canalisations. Vous placerez alors à chaque point bas de votre installation un réservoir équipé d'un purgeur. Lors des repiquages, vous veillerez à réaliser ceux-ci sur la génératrice supérieure des canalisations.
- Utiliser une robinetterie et des outillages parfaitement étanches afin de réduire au minimum les risques de fuite et les pertes de puissance.

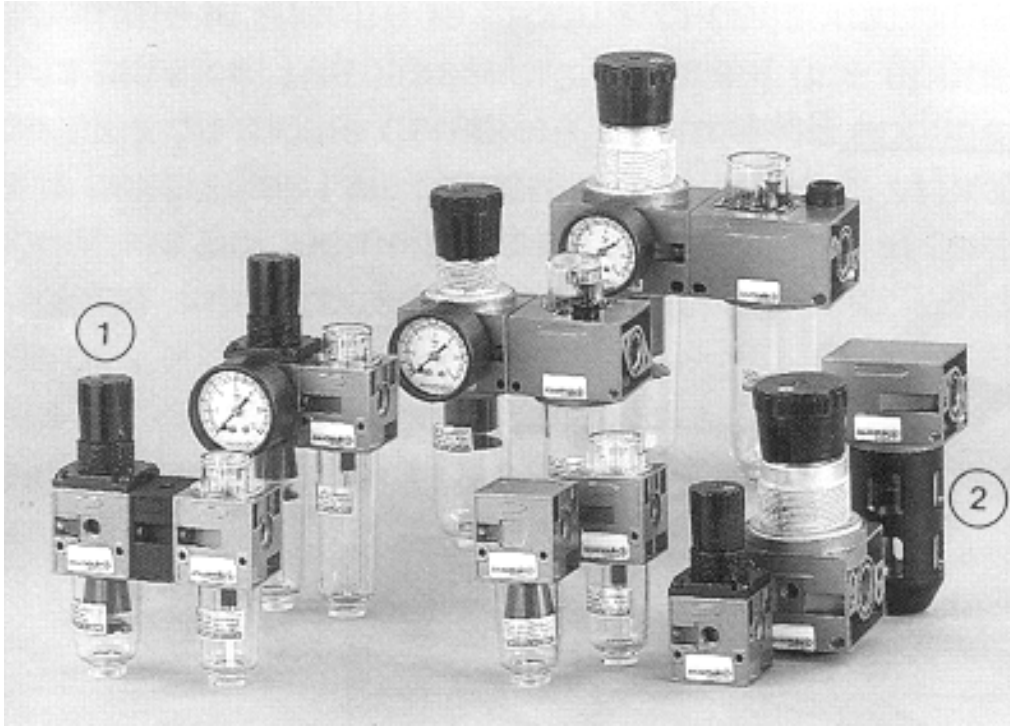
6.6.1. Qualité des canalisations.

Pour les pressions faibles (2 à 3 bars) des raccords en cuivre ou en matière plastique (de différentes couleurs) sont utilisées.

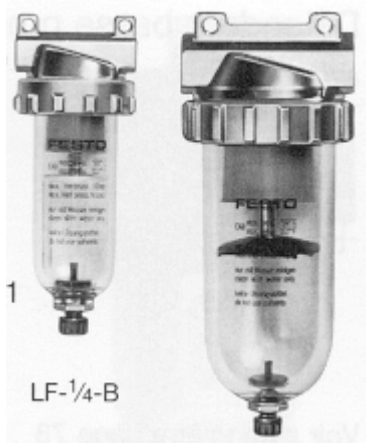
Jusqu'à 10 bars, on utilise des tuyaux ordinaires en acier soudé assemblés entres-eux par des raccords filetés en fonte malléable.

Au-dessus de 10 bars, l'utilisation de tubes sans soudure (étiré), les raccords forgés (brides ou plateau) ou la soudure bout à bout sont recommandés.

6.7. Le traitement de L'air.



6.7.1. La filtration.



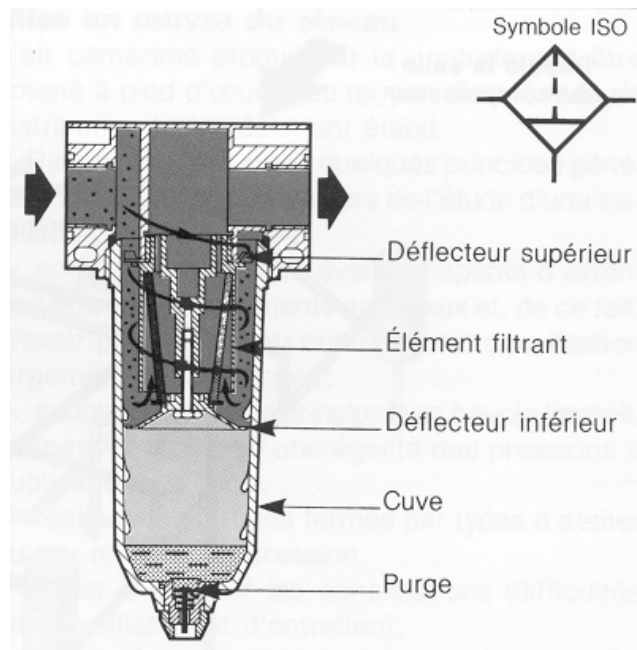
L'air comprimé est amené sur le lieu d'utilisation au moyen d'un réseau de distribution constitué généralement de tuyauteries en acier. Une quantité de vapeur d'eau subsiste encore dans l'air comprimé, elle se transforme en eau par condensation dans les tuyauteries dès que de nouveaux refroidissements se produisent dans le réseau. Cette eau se mélange alors aux particules solides issues de la calamine ou de déchets de soudure, et ce condensat devient dangereux pour les composants pneumatiques si on ne l'élimine pas dès l'entrée de l'air comprimé sur une machine. Cette fonction de purification de l'air est assurée par des filtres à air.

6.7.2. Principe de fonctionnement.

L'air impropre pénètre dans l'appareil et prend un mouvement giratoire grâce au déflecteur supérieur. Les particules solides les plus grosses et les gouttes d'eau sont alors projetées contre la paroi interne de la cuve et retombent dans la zone de calme située sous le déflecteur inférieur et ne peuvent plus pénétrer à nouveau dans la veine d'air. Après cette première séparation cyclonique, l'air, dépouillée d'une partie de ses impuretés, passe à travers un élément filtrant (seuil de filtration compris entre 5 et 50μ) qui retient les dernières impuretés avant de regagner l'orifice de sortie. Un purgeur, placé à la partie inférieure du filtre, permet de soustraire ces impuretés solides et liquides.

Les purgeurs sont :

- A commande manuelle, opérationnels à tout moment
- Semi-automatiques, actionnés dès la coupure d'air
- Automatiques, par l'intermédiaire d'un flotteur actionné par la montée du niveau de condensat
- Pilotés par signal pneumatique



6.7.3. La régulation et le réglage de la pression



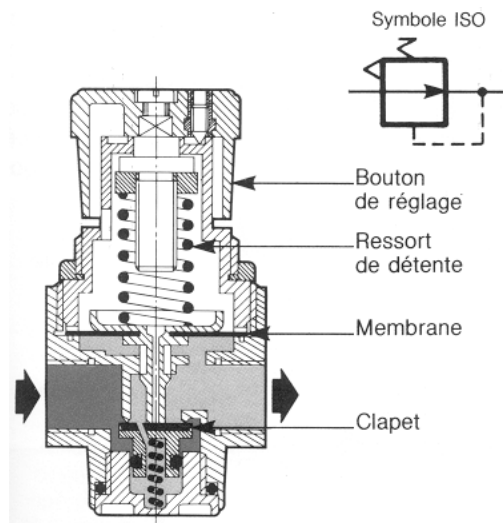
L'air comprimé doit ensuite être maintenu à une pression constante, quelles que soient les fluctuations du réseau et les variations de consommation d'air de l'installation.

Réguler la pression automatiquement en fonction du travail demandé, et ce, quel que soit l'éloignement du compresseur, c'est le rôle assigné au régulateur de pression.

6.7.3.1. Principe de fonctionnement.

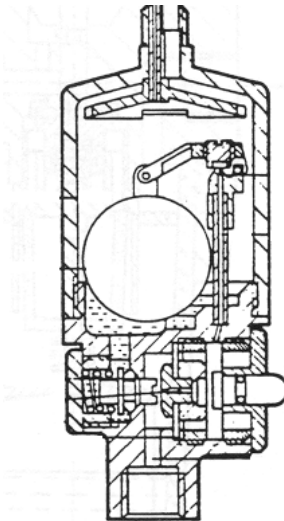
L'action manuelle sur le bouton de réglage a pour effet de comprimer plus ou moins un ressort qui par l'intermédiaire d'un clapet-membrane, ouvre le passage à l'air comprimé, établissant ainsi une pression à la sortie (dite : pression secondaire). Au fur et à mesure que la pression augmente à l'orifice de sortie, son action sur la membrane solidaire du clapet ferme le débit, réalisant ainsi un équilibre entre le ressort et la force exercée par l'air du secondaire sur la membrane.

Si une baisse de pression intervient en aval, le clapet-membranes se déplace pour ouvrir à nouveau le passage à l'air en rétablissant l'équilibre ainsi que la valeur de pression d'utilisation stabilisée dont on dispose pour la machine.



6.7.4. Purgeur automatique.

L'eau de condensation est retenue par le filtre. La cuve doit être vidangée de temps à autre pour éviter que l'air comprimé n'entraîne l'eau jusqu'aux organes de commande. Le purgeur représenté ci-contre assure une vidange automatique. Le condensat retenu par le filtre parvient à la chambre du flotteur (3) en passant par le tuyau de liaison (2) qui, à un niveau donné, libère la buse (10) via un levier. L'air comprimé passe dans l'autre chambre par l'orifice (9) et pousse la membrane (6) contre la soupape de vidange (4). Celle-ci s'ouvre et le condensat peut s'écouler par l'orifice (7). Le niveau du condensat s'abaisse et le flotteur (2) referme la buse (10). L'air résiduel s'échappe par la buse (5). Un poussoir (8) permet la vidange manuelle du purgeur.



6.7.5. La lubrification.



Dernière étape du traitement de l'air à l'entrée d'une machine, la lubrification permet d'effectuer le graissage des pièces mobiles des composants pneumatiques pour leur assurer une plus grande longévité. Le lubrificateur réalise cette fonction de graissage.

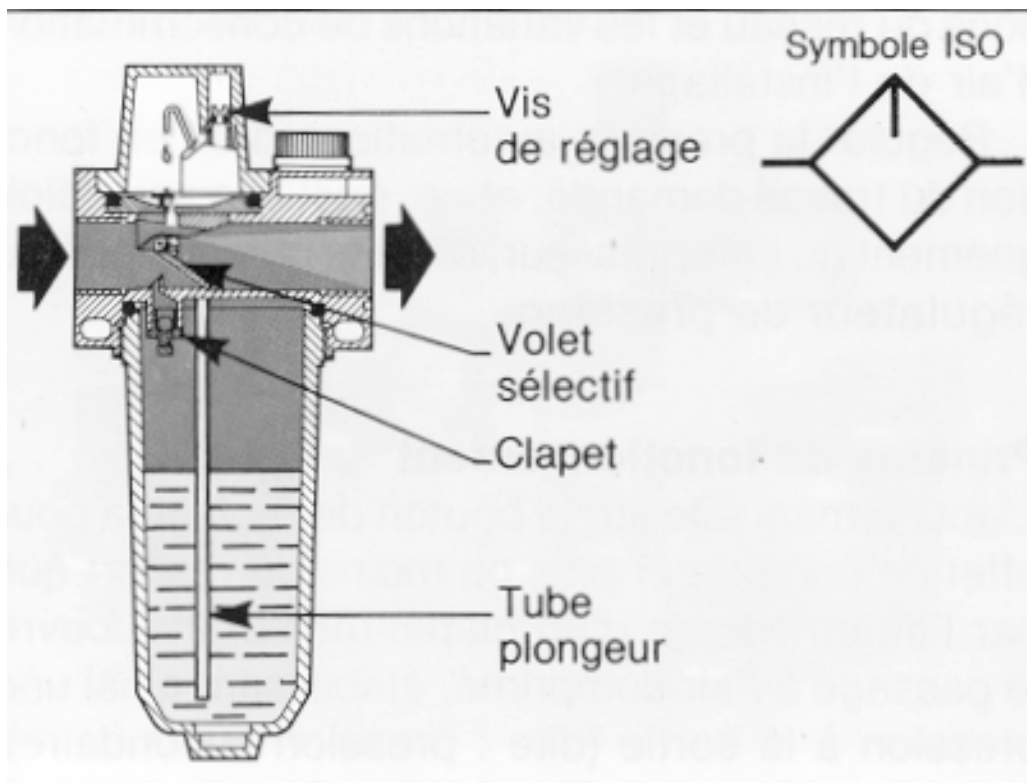
6.7.5.1. Le graisseur goutte à goutte.

C'est le type de graisseur que l'on rencontre le plus souvent dans les ensembles pneumatiques.

6.7.5.1.1 Principe de fonctionnement.

L'air comprimé pénètre à l'intérieur de l'appareil en mettant sous pression l'huile stockée dans la cuve et lui permet alors de remonter par le tube plongeur jusqu'au capot de réglage pour être ensuite aspirée goutte à goutte par le venturi d'atomisation (Il s'agit d'un rétrécissement sur le passage de l'air qui permet une augmentation de la vitesse dans la restriction et une différence de pression entre l'amont et l'aval) situé sur la veine principale d'air. Dès la pulvérisation, des gouttes microscopiques d'huile sont entraînées à grande vitesse par la veine d'air comprimé pour être véhiculées dans toutes les canalisations.

Le débit d'huile est contrôlé, visualisé et réglé avec précision avant d'être pulvérisé dans l'air comprimé. Dans les conditions normales d'utilisation d'un lubrificateur, on peut adopter un débit d'huile nominal au secondaire d'une goutte d'huile pour un débit d'air de 300 L/mn (ANR).





6.7.5.2. Le graisseur à mèche.

Ces graisseurs conviennent en général pour de faibles débits, réclament une grande vitesse de passage d'air, mais l'utilisation de ce principe permet à un graisseur bien fait de mettre constamment l'air en présence d'une source de graissage.

6.7.5.2.1 Principe de fonctionnement.

Une mèche en métal fritté de porosité appropriée plonge dans un bol contenant l'huile de graissage. Ce bol, étanche, est soumis à la pression amont qui facilite l'ascension de l'huile par capillarité. La mèche, en métal fritté, débouche dans le circuit d'air, et sa présence dans la canalisation détermine une restriction provoquant une augmentation de vitesse. Au passage, l'air entraîne des gouttelettes d'huile extrêmement fines, et le débit de ce graisseur se règle en laissant sortir plus ou moins la mèche.

Contrairement au graisseur goutte à goutte, le débit d'huile n'est pas contrôlable pendant le fonctionnement et ne peut se constater que par la baisse très lente du niveau d'huile.

6.7.5.3. Le graisseur à micro brouillard.

Ce mode de graissage permet de réunir à la fois la visibilité et la facilité de réglage du goutte-à-goutte à la continuité du graissage, et la possibilité de graisser à de grandes distances.

6.7.5.3.1 Principe de fonctionnement.

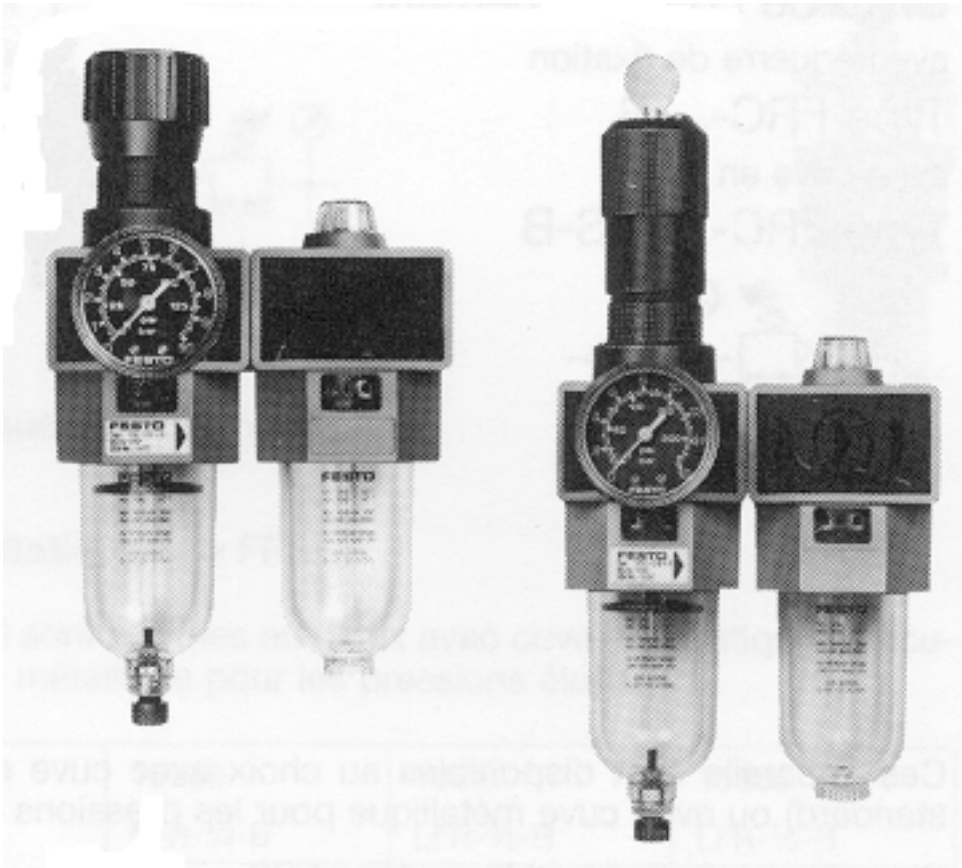
Le but est de fournir à la veine d'air des gouttelettes d'huile infiniment petites (diamètre inférieur à 2 microns). L'air peut ainsi les véhiculer facilement à de grandes distances.

Dans cet appareil, un système particulier de goutte-à-goutte alimente une chambre où, seules, les plus fines gouttelettes sont entraînées, qui représentent environ 1/20 du débit ; le reste retournant dans la cuve.

Dans ce système, le graissage est bien sûr lié au débit d'air, mais la fréquence plus rapide des gouttes (30 à 40 par minute) fait que là aussi l'air se trouve constamment en présence de vapeur d'huile, ce qui est souhaitable dans le cas cité précédemment de vérins fonctionnant à des vitesses variables.

6.7.6. Unité de conditionnement.

Une unité de conditionnement est un ensemble reprenant une filtration, une régulation de pression et une lubrification.

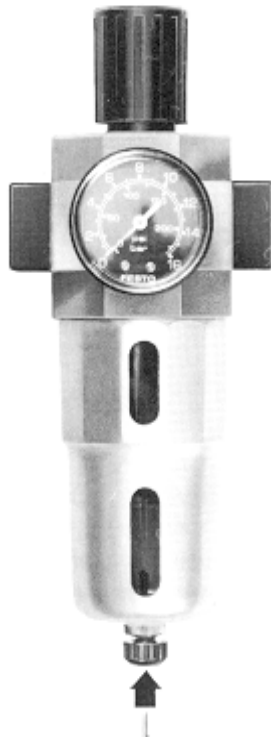


De conception modulaire, le filtre, le régulateur et le lubrificateur s'associent pour former un ensemble de traitement de l'air à disposer près du point d'utilisation ou sur la machine automatisée.

Afin de réduire les coûts et l'encombrement, les filtres régulateurs sont généralement réalisés en élément monobloc.

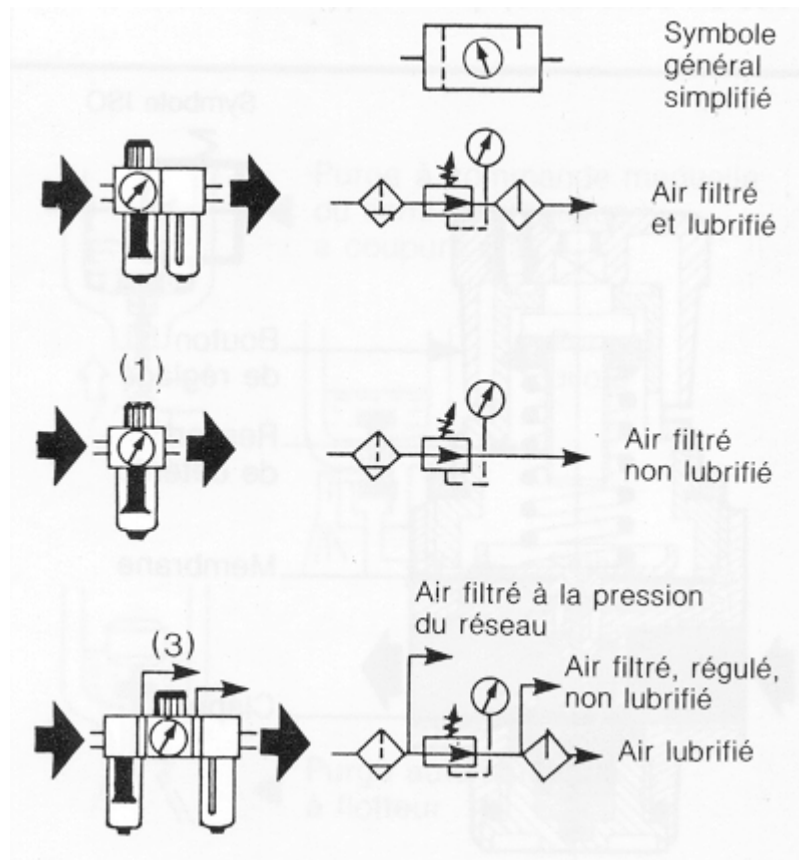


Ces produits sont équipés de cuve transparente en matière plastique. Pour l'utilisation en milieu très exposé aux chocs, il est recommandé d'installer ces appareils munis de protecteur métallique de cuve.

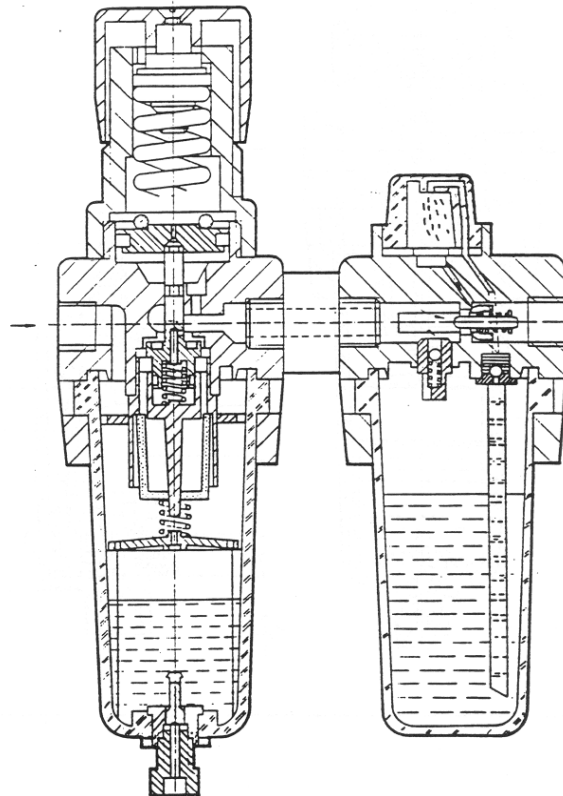


Des accessoires, directement adaptables aux éléments de base, complètent utilement les possibilités du groupe de traitement de l'air :

- Entretoises de dérivation permettant d'obtenir des départs intermédiaires et des prises d'air non lubrifié ou à niveau de pression différent
- Vannes de sectionnement et de purge.



Coupe d'une unité de traitement d'air complète.





7. Les actionneurs

7.1. Les actionneurs rotatifs (moteur rotatif)

Ce sont des appareils destinés à transformer l'énergie pneumatique en énergie mécanique.

7.1.1. Principe de fonctionnement.

Un moteur comporte une ou plusieurs chambres étanches, dont l'une des parois est mobile. L'effort résistant à vaincre est appliqué à cette paroi mobile. L'envoi d'air sous pression dans la chambre provoque le déplacement de la paroi mobile et ainsi la mise en rotation de l'outil.

7.1.2. Classification.

Moteurs rotatifs : à engrenages, à palettes, à pistons (ils sont semblables au compresseur du même type) ce type d'appareil est réversible.

7.1.2.1. Le moteur à pistons.

Les moteurs à pistons seront du type radial ou axial. La vitesse de rotation est d'environ 5000tpm.

La puissance disponible à pression normale de 7Kg/cm² varie de 2 à 2,5CV.

7.1.2.2. Le moteur à palettes.

La vitesse de rotation est d'environ 3000 à 8500 tpm. La puissance disponible varie de 0,1 à 24 CV.

7.1.2.3. Les turbines.

Ces moteurs ne conviennent que pour des faibles puissances ; mais des vitesses très élevées sont obtenues (40.000 à 50.000 tpm) Leur principe est l'inverse des turbo-compresseurs.

7.1.3. Avantages des moteurs pneumatiques.

- Réglage continu de la vitesse et du couple
- Faible encombrement, faible poids
- Grande fiabilité même en surcharge
- Protection antidéflagrante
- Large gamme de vitesses
- Entretien presque nul
- Réversibilité du sens de rotation

7.2. Les actionneurs linéaires (moteurs linéaires ou vérins)

Un vérin pneumatique porte encore le nom de moteur linéaire, en effet comme son nom l'indique, ce type de récepteur va transformer l'énergie potentielle contenue dans l'air comprimé pour obtenir des mouvements rectilignes ou circulaires selon leur conception technologique.

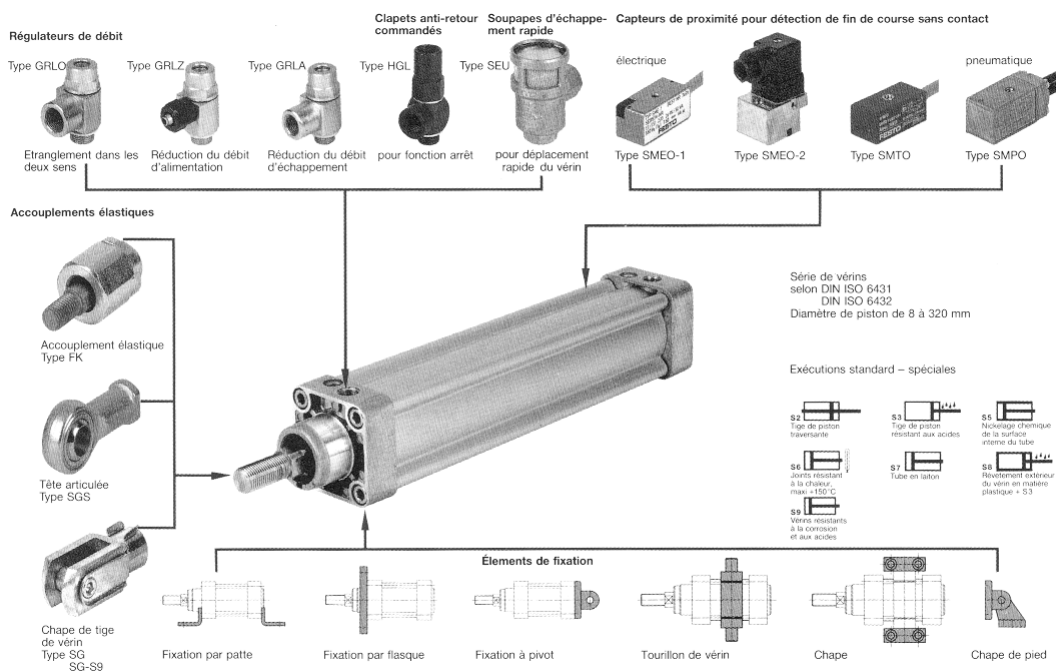
Mécaniser des fonctions linéaires (transfert) ou réduire les efforts musculaires pour la manutention et le serrage, voire perfectionner des machines en améliorant les procédés de fabrication (découpe), tels sont les buts des vérins dans le cadre de la mécanisation ou de l'automatisation.

La fonction transfert suivant une direction donnée, pour introduire par exemple des produits dans un carton. Ils seront encore utilisés pour maintenir en pressant uniformément deux pièces à assembler par collage. Il permet de diminuer l'effort à fournir par l'homme, et aussi d'assurer le bridage rapide avec des efforts à la fois importants et dosés par le réglage de la pression.

Un autre terrain d'application des vérins reprend la mécanisation des procédés d'usinage, la découpe permet, grâce au vérin pneumatique, de rationaliser la tâche et de découpler par rapport au travail fait manuellement les forces et les cadences de production.

Les applications des vérins pneumatiques sont multiples. On les rencontre dans toutes les branches de l'industrie : conditionnement, emballage, manutention, industrie du bois, équipement de machines spéciales, agroalimentaire, nucléaire, machine-outils, médical et transport.

Ainsi les vérins pneumatiques réalisent les opérations pour déplacer, pousser, tirer, lever, brider, riveter, usiner, etc.

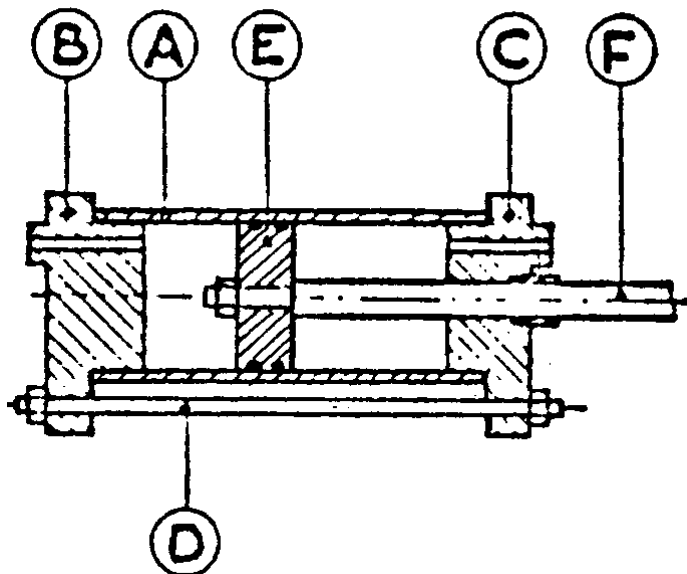


7.2.1. Classification des vérins.

Selon leur mode de travail, dont dépend leur conception, ils se répartissent en trois catégories.

- Les vérins simple effet dans lesquels l'air d'alimentation permet un travail dans un seul sens.
- Les vérins à double effet, où les deux sens de travail sont alors possibles.
- Les vérins spéciaux conçus, pour certains, à partir du principe des vérins à double effet, ils sont destinés à des applications particulières : vérins dos à dos, vérins sans tige, à membranes, etc.

7.2.2. Constitution des vérins.



Un vérin est toujours composé de deux parties distinctes :

- Cylindre
- Piston

Le corps A est généralement une manchette cylindrique, en acier mi-dur, étirée sans soudure. Il est alésé et rodé.

Les fonds B et C sont fabriqués en acier estampé ou forgé, parachevés suivant leur utilisation ils comportent :

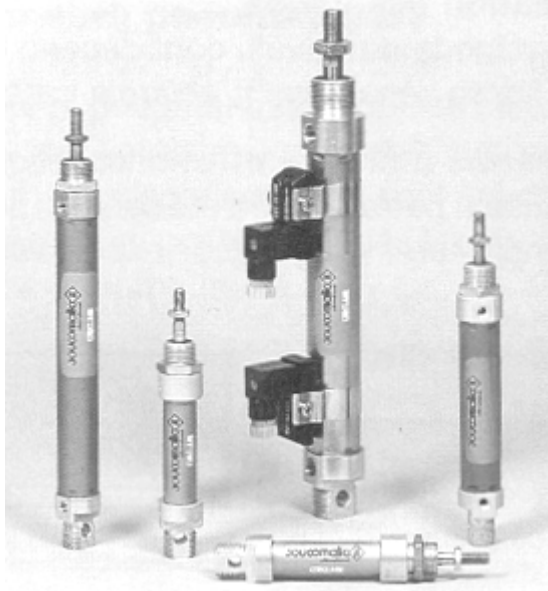
- les orifices d'entrée et de sortie du fluide
- les voies d'amortisseur
- les chambres d'encombrement
- les logements des dispositifs d'étanchéités

Les tirants D sont en acier à haute limite élastique.

Le disque E, en alliage léger, est garni de joints.

La tige F est en acier dur, polie et chromée.

7.2.3. Les vérins à simple effet.

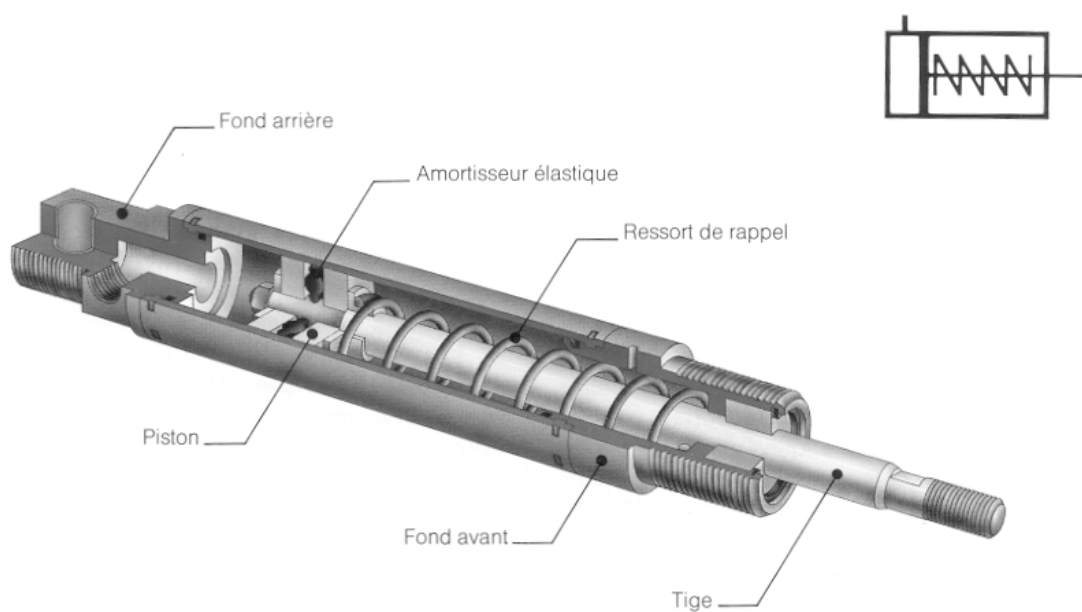


Le vérin à simple effet n'a qu'une entrée d'air de pression et ne développe un effort que dans une seule direction. La course retour à vide est réalisée par la détente d'un ressort de rappel incorporé.

Le vérin à simple effet est proposé en deux versions :

- Action en poussant (rentrée de tige par ressort)
- Action en tirant (sortie de tige par ressort)

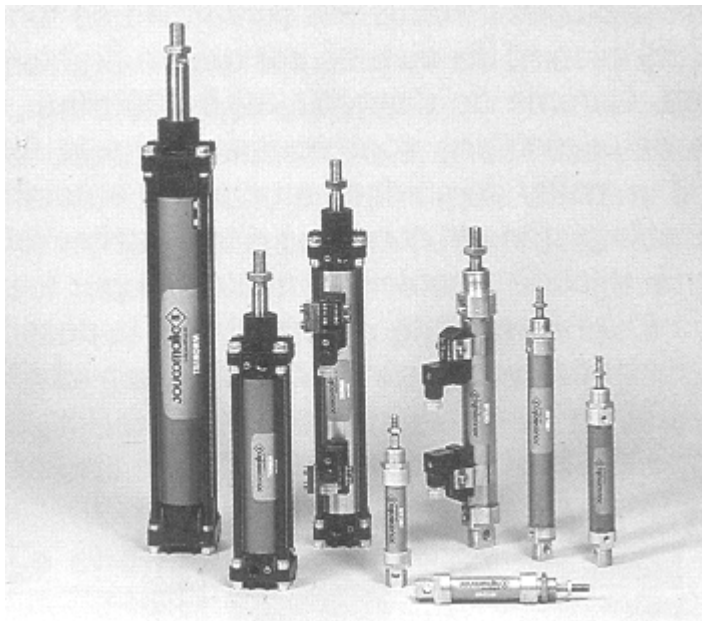
7.2.3.1. Construction et principe.



L'air comprimé n'agit que d'un seul côté du piston en pénétrant dans la chambre côté travail, l'autre chambre côté ressort étant toujours à l'atmosphère. Le retour de la tige du vérin en position repos est assuré par un ressort dès que l'on déleste la chambre précédemment mise sous pression.

Compte tenu de leurs diamètres (de 8 à 25mm) et de leurs courses (25 et 50mm), ils sont dénommés micro vérins à simple effet, et sont utilisés pour résoudre de petits travaux d'assemblage, d'indexation, d'éjection dans les industries les plus diverses, comme le conditionnement, le textile, la manutention, etc...

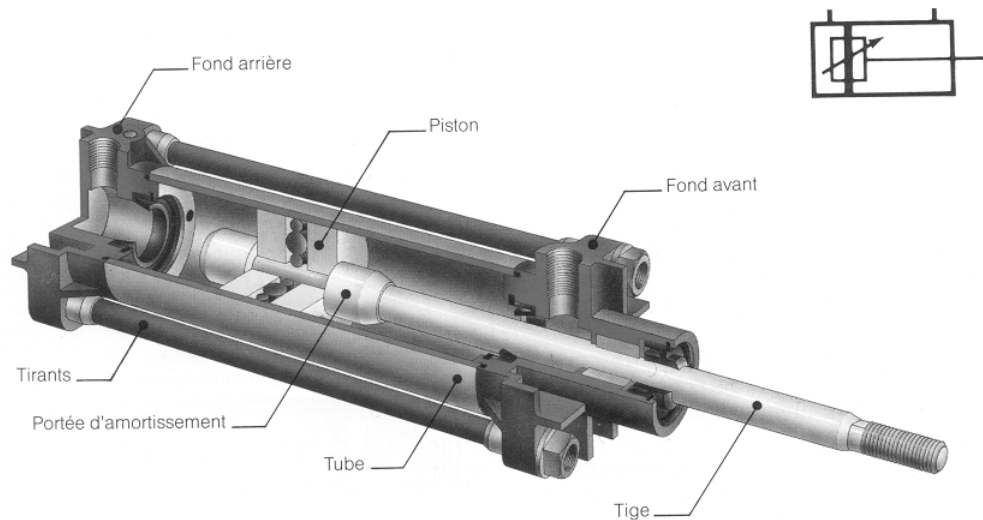
7.2.4. Les vérins à double effet.



Contrairement à la version à simple effet, ce type de vérin développe une force disponible à l'aller comme au retour pour produire un travail. Ces vérins à double effet se présentent sous deux versions :

- Sans tirant
- A tirants

7.2.4.1. Construction.



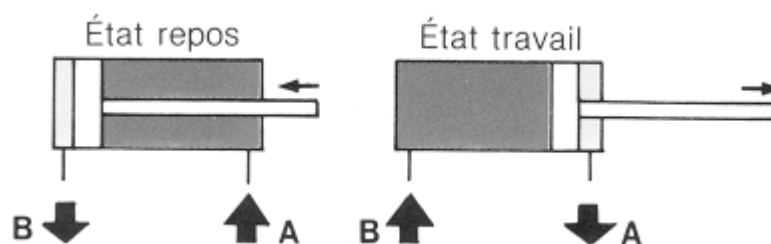
Dans la version sans tirant les fonds avant et arrière sont reliés au tube par sertissage, vissage ou anneaux élastiques (permettant d'orienter séparément les orifices de raccordement).

Cette série est réalisée pour les vérins de petit diamètre : 8 à 63mm.

La version avec tirants est constituée de fonds cubiques assemblés au tube par quatre tirants de serrage. Gamme de diamètre 32 à 200mm.

Les deux modèles sont équipés dans le fond avant d'un palier de guidage en matière autolubrifiante, et le piston est composé d'un joint breveté, de forme trilobée, spécialement étudié pour assurer à la fois l'étanchéité piston-tube et la possibilité d'utiliser ces vérins sur réseau d'air non lubrifié.

7.2.4.2. Principe de fonctionnement.



L'air comprimé va agir cette fois, et d'une façon alternative, sur les deux faces d'un piston, de manière à utiliser le vérin dans les deux sens rectilignes de déplacement, soit en poussant soit en tirant. A l'état repos (ici, tige rentrée), l'air comprimé pénètre dans la chambre côté nez, pendant que simultanément la chambre côté fond est mise à l'atmosphère. La sortie de la tige du vérin (état travail) est obtenue en alimentant en pression l'orifice (B) et simultanément en vidangeant, par l'orifice (A), l'air de la chambre située côté nez du vérin. De même, la rentrée de la tige est assurée dès que l'orifice (A) est sous pression et que (B) est à l'échappement.

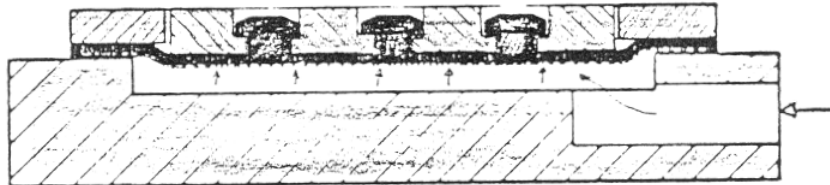
Chaque déplacement de la tige correspond à une transformation de l'énergie potentielle de l'air comprimé en énergie cinétique proportionnelle à la pression d'air alimentant le vérin.

C'est l'actionneur le plus répandu sur les machines et installations pneumatiques, car il est d'un emploi simple, économique, et permet d'atteindre des vitesses de déplacement élevées.

En outre, il s'adapte aisément aux besoins de l'utilisateur tant sont nombreux les diamètres d'alésage normalisés et variés les courses de la tige des vérins et les dispositifs de fixation.

7.2.5. Les vérins spéciaux.

7.2.5.1. Le vérin à membrane.

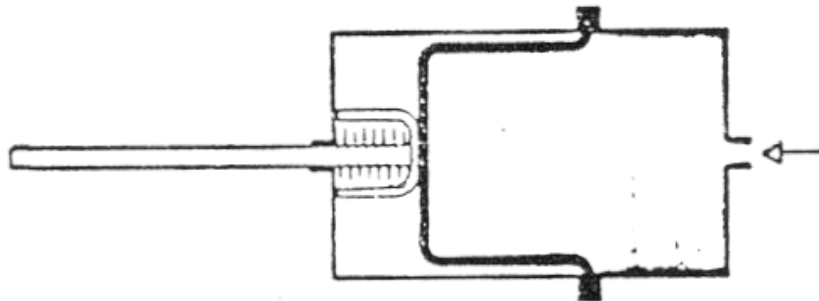


Une membrane souple, en caoutchouc de synthèse, remplace le piston. Une plaque d'acier, solidaire de la membrane, est en même temps piston et tige. Tout phénomène de frottement par glissement est exclu, la seule résistance est due à la déformation de la membrane.

Ce type de vérin est utilisé comme outillage de serrage des pièces mécaniques (ex : petites presses à emboutir).

Remarque : la course de ce type de vérin est très restreinte maximum 50 à 60mm.

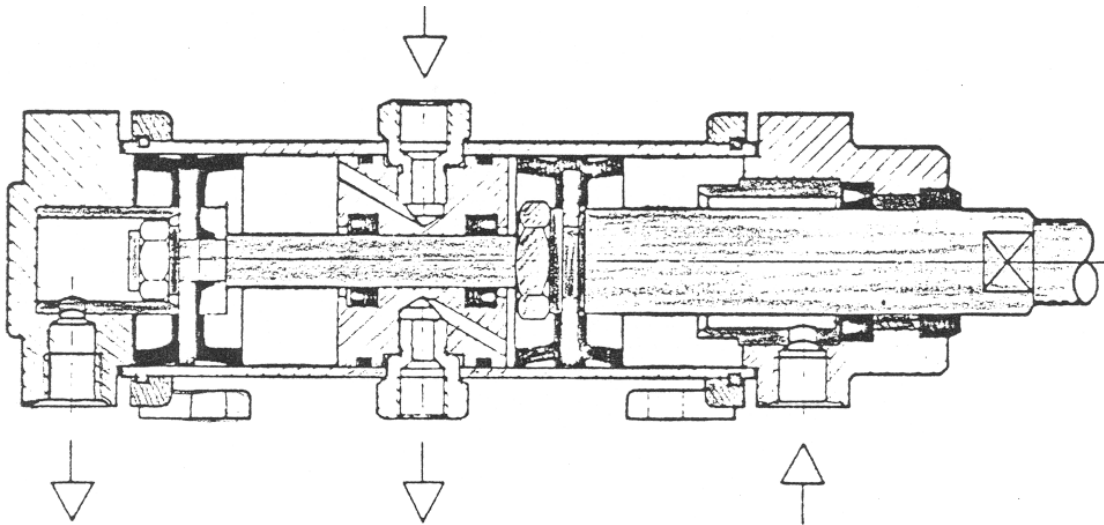
7.2.5.2. Le vérin à membrane-chaussette.



Pour des courses plus grandes, jusque 80mm, on utilise un vérin basé sur le même principe que celui ci-dessus, mais équipé d'une membrane plus déformable.

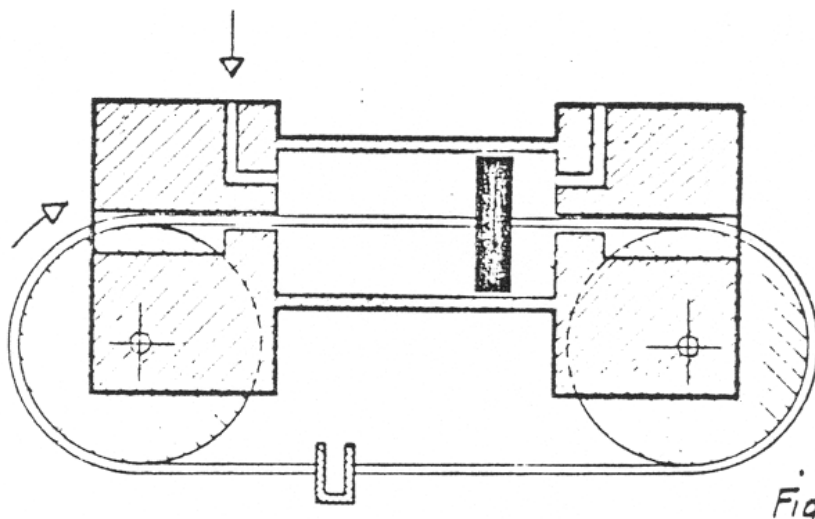
Les efforts mis en jeu restent assez faibles.

7.2.5.3. Le vérin tandem.



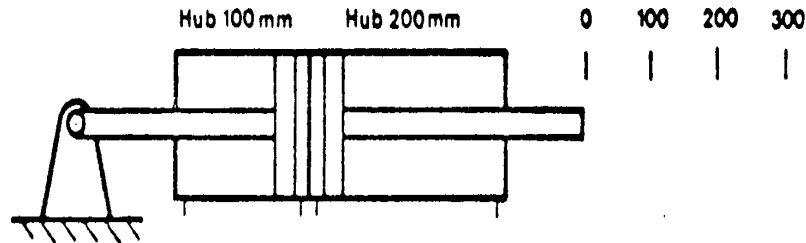
Le vérin tandem est constitué de deux vérins à double effet accouplés. Une pression appliquée simultanément dans le même sens sur les deux pistons permet de doubler la force disponible avec une seule unité. Cette disposition est recherchée quand la place disponible interdit l'utilisation de vérins de plus gros diamètres.

7.2.5.4. Le vérin à câbles.



C'est un vérin à double effet, un câble est fixé sur chaque côté du piston, il est maintenu et guidé par des tambours. Ce type de vérin ne travaille qu'en traction. Ce type de vérin est utilisé là où un faible encombrement empêche l'utilisation d'un vérin conventionnelle. Ils permettent cependant des courses très grandes. Leur principal utilisation est l'ouverture et la fermeture de portes.

7.2.5.5. Le vérin à plusieurs positions.



Un vérin à plusieurs positions est constitué par deux ou plusieurs vérins à double effet. Ils sont accouplés les uns aux autres pour cumuler leurs effets. Ils sont utilisés pour le triage de pièce, la commande de levier, le rangement de pièces, ...

7.2.5.6. Le vérin à impact.

Le principe du vérin à impact est basé sur l'accumulation d'une certaine quantité d'énergie dans l'ensemble piston-tige animé d'une grande vitesse. En début de cycle, la pression d'air se trouve dans la chambre côté nez, la chambre côté fond étant à l'échappement, le piston maintient la soupape fermée.

Lorsqu'on inverse le distributeur de commande, l'air comprimé remplit la chambre côté fond et exerce une force sur la section du piston côté fond. Le rapport des sections du piston et de la soupape est tel que lorsque la pression dans la chambre côté nez atteint 90% de la pression d'alimentation, la soupape s'ouvre et l'air accumulé dans la chambre côté fond agit sur toute la section du piston.

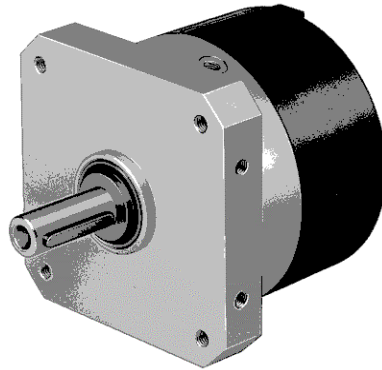
Il lui confère ainsi une grande accélération, la vitesse du piston pouvant atteindre 10m/s.

Le maximum d'énergie est développé dans la partie de la course située entre 50 et 75mm.

Ce type de vérin est utilisé pour le pressage, l'estampage, le perçage, le rivetage, ...

Retenons encore que l'énergie cinétique développée peut atteindre 50Kgm.

7.2.5.7. Le vérin angulaire.



La construction la plus simple consiste à équiper la tige d'un vérin à double effet d'une crémaillère ; celle-ci engrène un pignon.

Le couple disponible est fonction de la pression de service et de la surface du piston.

Une autre construction allie deux vérins double effet réunis entre eux par une crémaillère, celle-ci entraîne un pignon qui transforme le mouvement rectiligne et un mouvement de rotation.

L'angle de rotation dépasse rarement 360°.

Ces éléments sont utilisés pour la commande de vannes, le pliage de tubes, le basculement de pièces, ...

7.2.5.8. Le vérin à ailette tournante.

Ce type de vérin est très peu utilisé.

L'étanchéité entre l'ailette et le corps est difficile à obtenir et à conserver.

L'angle de rotation est limité à 300° environ. Le couple obtenu est faible.

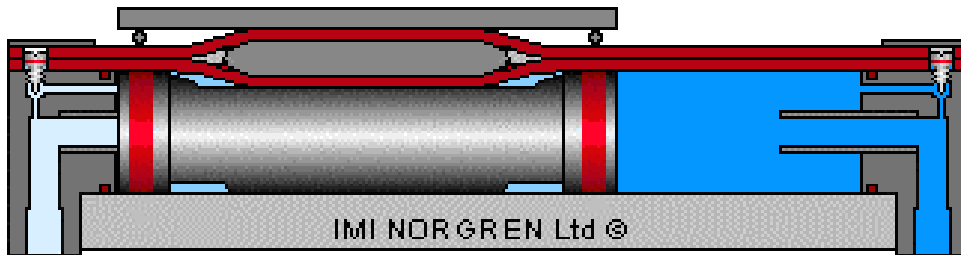
Ils sont utilisés pour l'ouverture et la fermeture de clapets d'aération.

7.2.5.9. Le vérin sans tige.

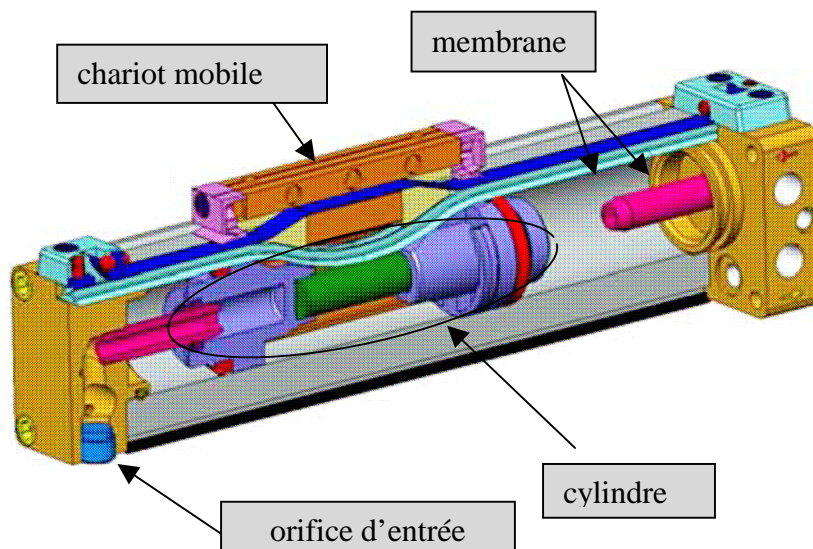


Un vérin sans tige est un vérin double effet mais 2 fois moins encombrant qu'un vérin classique à tige. L'air comprimé entraîne le mouvement du cylindre qui à son tour entraîne, par l'intermédiaire d'une membrane, un chariot qui est la partie mobile du vérin.

7.2.5.9.1 Description



Le tube du vérin comporte une rainure sur toute sa longueur. Sur le piston est fixé un étrier qui sort de cette rainure, donnant ainsi un élément de transmission de force.



La rainure est rendue étanche par l'intérieur. Une bande en acier trempé rectifié, d'un profil spécial passe d'une extrémité à l'autre à travers le piston. Afin d'empêcher l'introduction d'impuretés, une bande en acier couvre la rainure à l'extérieur ; deux aimants permanents sont localisés sur toute la longueur du tube du vérin, de part et d'autre de la rainure. Ces aimants ont pour seul but de tenir les bandes de fermeture en place quand il y a absence de pression. Une fois le vérin sous pression, la bande profilée assure une étanchéité parfaite. Le piston est pourvu de part et d'autre de bagues de guidage et d'étanchéité. Comme la transmission de force se fait directement à partir du piston, la surface de celui-ci est égale des deux côtés, ce qui donne une force d'action uniforme dans les deux sens.



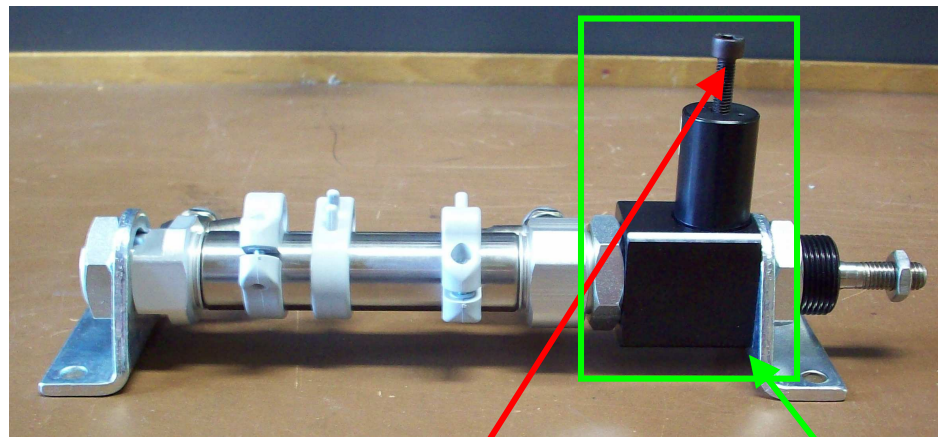
Avantage :

- Faible dimensions : longueur à peine plus longue que la course.
- Transmission directe de la puissance du piston vers la charge à déplacer
- Peut être utilisé sans guidage dans de nombreux cas
- Même poussée développée dans les deux sens
- Haute précision de positionnement.
- Courses variant de 100 à 10.000 mm et plus
- Pas de danger de flambage de la tige du piston
- Unité de translation simple et compacte ce qui simplifie considérablement la conception et la construction des machines
- Grande fiabilité de fonctionnement

7.2.5.10. Les bloqueurs de tige.

Le vérin est bien souvent de type double effet et identique à la description réalisée ci-dessus. La différence majeure consiste en la mise en œuvre d'un élément complémentaire à l'avant du vérin. Ce dispositif va permettre de bloquer la tige. Notez que la tige du vérin doit être plus longue afin de récupérer la longueur de passage dans le bloqueur de tige.

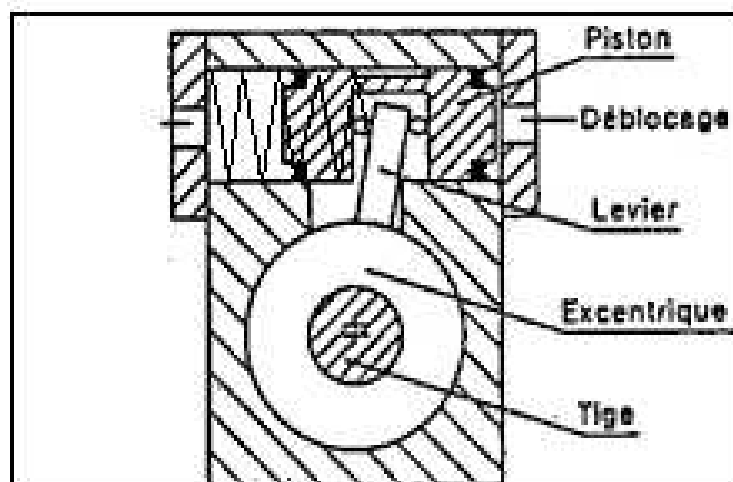
7.2.5.10.1 Description.



Pilotage
pneumatique du
frein

Unité bloqueur
de tige

7.2.5.10.2 Coupe d'un bloqueur de tige :



7.2.5.10.3 Principe de fonctionnement

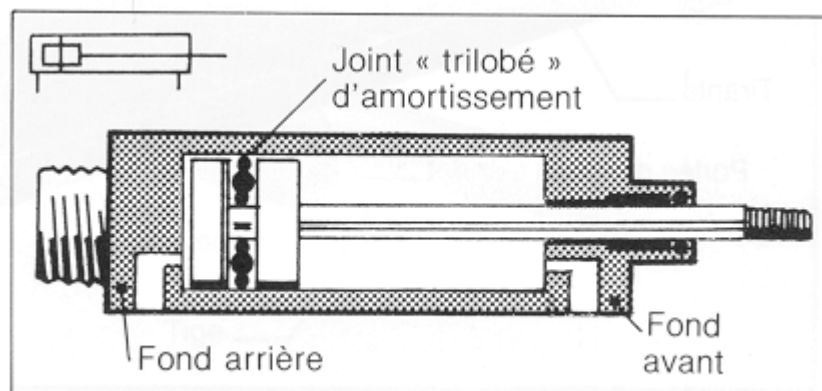
Le bloqueur de tige est placé à l'avant du vérin englobant la tige située avant le corps du vérin. Son principe de fonctionnement est simple. Quand il n'y a pas de pression d'air qui s'exerce dans l'orifice de pilotage, la tige est bloquée par un excentrique mis en mouvement par un piston lui-même déplacé par un ressort de rappel. Par contre, quand il y a montée en pression dans l'orifice de pilotage, le piston se déplace en comprimant le ressort. Ce déplacement entraîne une rotation de l'excentrique qui libère la tige du vérin. Une fois cette pression absente, l'excentrique bloque immédiatement la tige du vérin. Ce système permet un arrêt immédiat de la tige dans toutes les conditions et cela indépendamment du comportement du vérin ou de son circuit d'alimentation. Ce système est aussi utilisé pour sécuriser des automatismes.

7.2.5.11. Les amortisseurs.

Les masses déplacées par les vérins pneumatiques à double effet et l'importance des vitesses atteintes engendrent des efforts d'inertie élevés qu'il est nécessaire de réduire en fin de course afin d'éviter les chocs néfastes à l'ensemble des éléments mécaniques de la machine ou de l'installation. Cette réduction est réalisée par un dispositif de ralentissement, appelé amortisseur, qui intervient dans les derniers millimètres de la course.

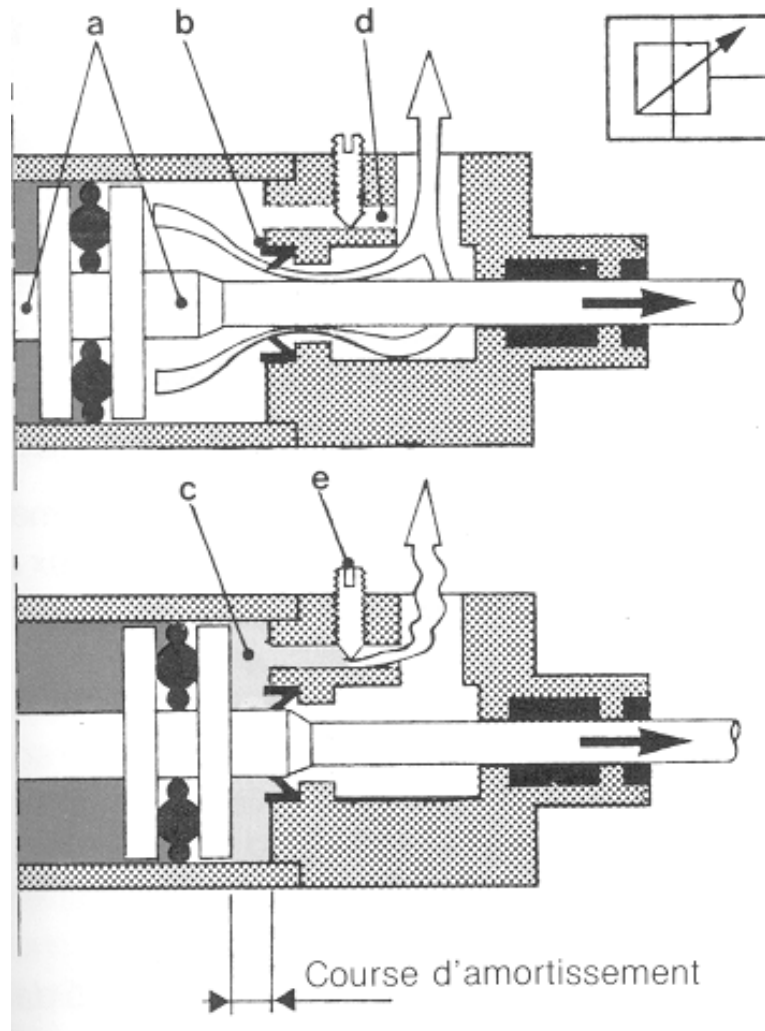
Deux types d'amortisseur peuvent être incorporés directement dans le vérin : l'un élastique et l'autre pneumatique.

7.2.5.11.1 L'amortisseur élastique.



Cet amortisseur, adapté aux vérins de petite et moyenne taille est assuré par un joint trilobé. Toutefois, d'une marque à l'autre le système peut être différent. En effet, sa forme et sa structure spéciales permettent une grande déformation latérale, apportant l'élasticité nécessaire à l'amortissement en fin de course. Les chocs sur les fonds du vérin sont ainsi atténués.

7.2.5.11.2 L'amortisseur pneumatique réglable.



Cet amortisseur, plus élaboré, est constitué de portées (a) réparties de part et d'autre du piston. Chacune de ces portées entre respectivement en contact avec un joint à lèvres (b) monté dans les fonds avant et arrière, ce qui a pour conséquence d'obturer l'orifice d'évacuation de l'air et de créer parallèlement un matelas d'air (c).

L'air d'échappement ainsi emprisonné ne peut alors être évacué que par la canalisation (d) munie d'une restriction réglable (e) : la valeur de ce réglage définit le freinage de la charge pendant la fin de la course de la tige du vérin (course d'amortissement).

L'élasticité des lèvres du joint (b) permet de disposer de toute la puissance du vérin lors du démarrage dans l'autre sens.

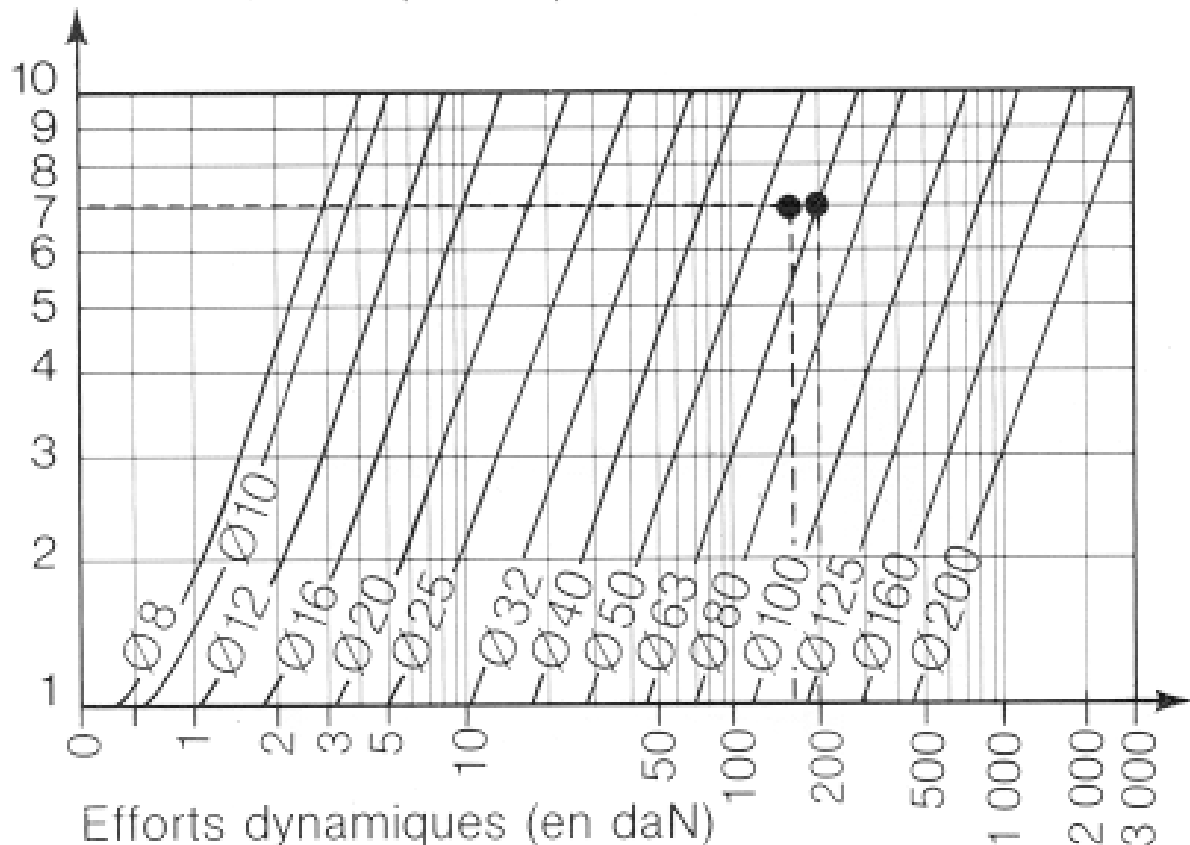
Dans la plupart des applications industrielles, l'amortissement pneumatique s'avère suffisant. Néanmoins, dans le cas de fortes masses à déplacer rapidement, les valeurs d'efforts d'inertie peuvent dépasser les performances et la résistance mécanique du vérin. Il est alors nécessaire d'utiliser un amortisseur extérieur au vérin du type amortisseur hydraulique.

7.2.6. Choix d'un vérin.

Un certain nombre de critères doivent guider le concepteur d'une machine composée d'actionneurs pneumatiques, pour déterminer les vérins dans les meilleures conditions. Il faut d'abord connaître l'effort de déplacement de la charge puis définir les deux caractéristiques dimensionnelles du vérin.

L'abaque ci-dessous définit les efforts dynamiques développés par les vérins en sortie de tige en fonction de la pression d'alimentation.

Pression relative (en bar)



L'effort dynamique développé par un vérin s'exprime par la relation :

$$F = p \times S \times R$$

Avec : F : effort dynamique en daN
P : pression d'utilisation en bar
S : section du piston en cm²
R : rendement

Pour calculer les efforts disponibles en rentrée de tige, réduire les valeurs définies en raison de la diminution de la surface active du piston dû à la présence de la tige.



L'effort dynamique doit être supérieur à la charge à déplacer et à l'effort antagoniste dû à la contre-pression d'échappement nécessaire pour obtenir un déplacement régulier de la charge à vitesse contrôlée.

Le rapport de ces forces s'exprime par un taux de charge évalué en pourcentage.

$$\text{Taux de charge (en\%)} = \frac{\text{charge réelle}}{\text{Effort dynamique}} \times 100$$

Pour une utilisation optimale, il est généralement recommandé de définir un vérin tel sorte que le taux de charge soit inférieur ou égal à 75%.

Exemple :

Soit à déterminer le diamètre d'un vérin capable de soulever une charge de 130daN à une pression de service de 7 bars relatifs.

$$\text{effort dynamique théorique} = \frac{\text{charge réelle}}{\text{taux de charge}} = \frac{130}{0,75} = 175 \text{ daN}$$

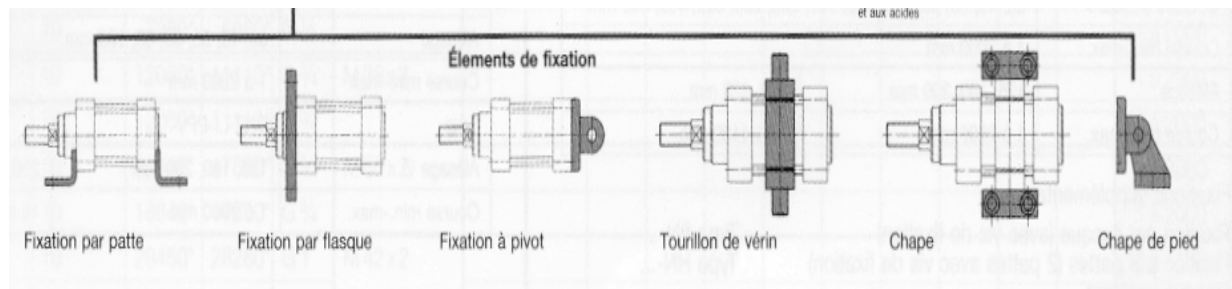
A partir de l'abaque, définissons le point de rencontre entre l'effort dynamique calculé et la pression d'alimentation.

Le diamètre du vérin nécessaire est celui dont la courbe passe par ce point ou le diamètre immédiatement supérieur.

Dans notre exemple, nous nous trouvons entre un diamètre de 50 et 63mm. Nous retiendrons le vérin de diamètre 63mm capable à 7 bars de développer 200daN, ce qui détermine un taux de charge réel de $\frac{130 \text{ daN}}{200 \text{ daN}} \times 100 = 65\%$

La longueur du déplacement à réaliser détermine la course du vérin. Celle-ci peut être choisie parmi les courses recommandées ou bien spéciale si elle doit être définie avec rigueur. Pour les grandes courses, il est nécessaire de veiller aux conditions d'utilisation afin d'éviter tout risque de flambage excessif pouvant entraîner une détérioration rapide du vérin. Dans certains cas, le concepteur doit appliquer les principes de la résistance des matériaux et, plus précisément, les contraintes de flexibilité et de flambage.

7.2.7. Les fixations des moteurs linéaires.



Différents modes de fixation et d'accouplement permettent d'implanter le vérin sur un équipement. Pour assurer le bon fonctionnement mécanique du vérin, il est nécessaire de déterminer correctement le type de fixation en tenant compte du mouvement effectué et de la charge à déplacer. Ainsi, pour des efforts importants, il est conseillé de fixer le vérin à l'avant et à l'arrière. De même, les fixations oscillantes ou par tourillons seront choisies chaque fois que l'axe de tige aura une trajectoire variable ou lorsqu'une correction d'alignement de la force devra être recherchée.



8. Les distributeurs pneumatiques.

L'énergie pneumatique destinée aux actionneurs doit être distribuée en pression et en débit de façon fonctionnelle par des composants adaptés. Situés entre la source d'énergie (arrivée d'air comprimé) et les organes moteurs, les distributeurs (classés dans la catégorie des pré-actionneurs) remplissent ce rôle.

Selon leur fonction, les distributeurs sont classés en 5 groupes.

- Les distributeurs directionnels
- Les valves d'arrêt
- Les régulateurs de pression
- Les régulateurs de débit
- Les robinets d'isolement

8.1. Les distributeurs directionnels.

Les distributeurs directionnels sont des composants qui dirigent un flux d'air essentiellement : démarrage – arrêt – sens d'écoulement.

Les distributeurs directionnels se définissent par deux caractéristiques fonctionnelles.

- Le nombre d'orifices : cette indication désigne le nombre d'orifices principaux du distributeur nécessaire au fonctionnement des différents types d'actionneur (sans tenir compte des orifices de pilotage).
- Le nombre de positions : généralement à deux positions, l'une définissant l'état de repos, l'autre l'état de travail, les éléments internes de commutation passent d'une position à l'autre alternativement. Certaines applications nécessitent l'utilisation d'un distributeur à trois positions comportant une position neutre centrale. Celle-ci sera dite à centre fermé si, en l'absence de signaux de commande, tous les orifices sont obturés, et à centre ouvert si tous les orifices d'utilisation sont à l'échappement. La troisième position est obtenue par stabilisation mécanique en position médiane de l'équipement interne de commutation.

8.1.1. Représentation.

Les distributeurs sont représentés dans les schémas par des symboles. Ces symboles ne fournissent aucun renseignement sur la construction, mais permettent uniquement d'identifier la fonction de distribution. Les positions de commutation des distributeurs sont représentées sous forme de carrés.

Le nombre de carré juxtaposé indique le nombre de positions que peut prendre un distributeur.

La fonction et le mode opératoire sont représentés à l'intérieur du carré. Les lignes schématisent les conduites, les flèches indiquent le sens d'écoulement du fluide.

Les positions de fermeture sont représentées à l'intérieur des carrés par des traits perpendiculaires.

La liaison des conduites est représentée par un point.



Les raccordements (alimentation et échappement) sont amenés aux carrés schématisés en position de repos.

L'autre position est atteinte par décalage des carrés jusqu'à ce que les raccordements se recouvrent.

Les positions de commutation peuvent être identifiées par des lettres minuscules a,b,c ... et 0.

Dans les distributeurs à trois positions de commutation, celle du milieu (position médiane) correspond à la position de repos.

La position de repos des distributeurs à rappel, par exemple par ressort, est la position de commutation occupée par les organes mobiles du distributeur lorsque celui-ci n'est pas actionné.

On appelle « position initiale » la position de commutation qu'occupent les organes mobiles du distributeur après son montage dans une installation et établissement de la pression du réseau, ainsi que, le cas échéant, mise sous tension électrique. C'est la position à laquelle commence le cycle préétabli.

Orifices d'échappement raccordés à la conduite (air d'échappement canalisé) : triangle relié au symbole par un trait.

Orifices d'échappement non connectés (échappement à l'atmosphère) : triangle directement contre le symbole.

Les orifices sont repérés par des lettres majuscules dont voici la nomenclature :

- Conduite de travail : 2, 4 (A,B,C)
- Alimentation en énergie : 1 (P)
- Echappement : 3, 5, 7 (R,S,T)
- Conduites de commande : (10), 12, 14 (Z,Y,X)

Voir les représentations dans le point « symboles » du cours

La désignation d'un distributeur est fonction du nombre des orifices actifs et du nombre de positions de commutation.

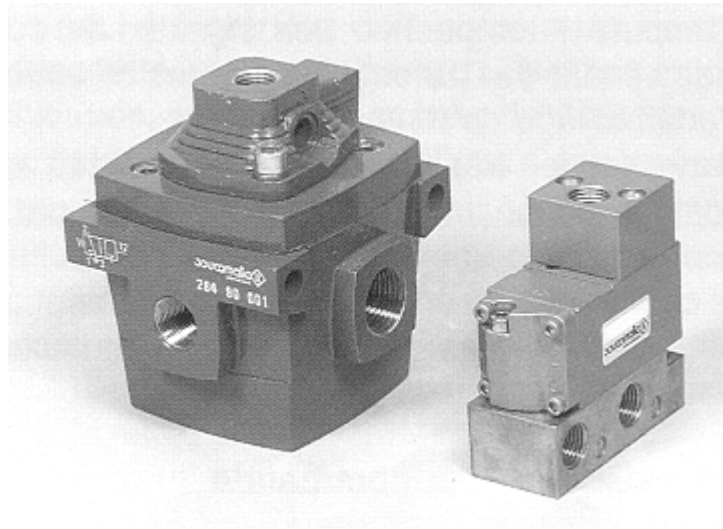
Le premier chiffre donne le nombre d'orifices, le deuxième le nombre de positions de commutation du distributeur.

En fonction de leur utilisation, les distributeurs directionnels peuvent être actionnés de plusieurs manières. Les symboles représentant le mode d'actionnement sont rattachés latéralement aux carrés.

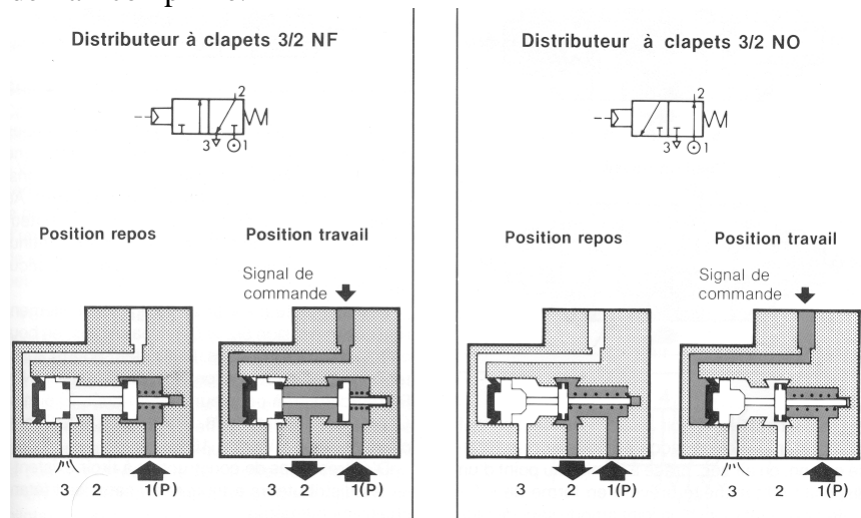
En fonction du temps que dure l'actionnement, on distingue :

- Actionnement permanent :
Dans ce cas, le distributeur est actionné soit à la main soit par voie mécanique, pneumatique ou électrique pendant toute la durée jusqu'au rappel. Le rappel est manuel ou mécanique par ressort.
- Actionnement momentané (par impulsion)
Le distributeur est actionné par une impulsion. L'inversion n'a lieu qu'après l'émission d'une autre impulsion par un générateur de signaux.

8.1.2. Distributeur à clapets.



Ces composants sont constitués d'équipements mobiles à clapets munis de joints qui, en se déplaçant d'un siège à un autre, ouvrent ou obturent le passage de l'air comprimé.

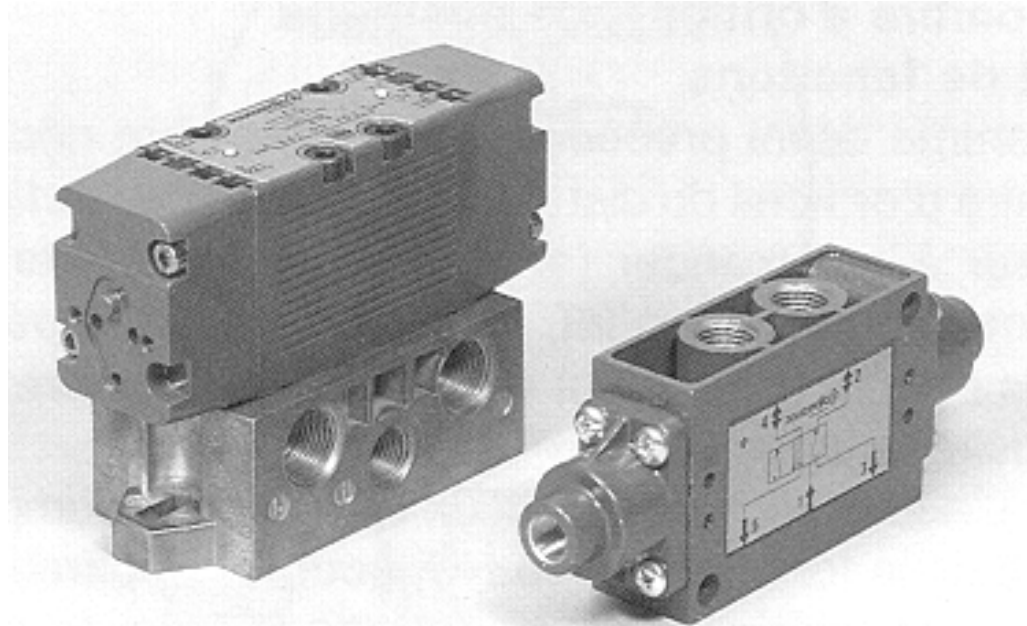


Déclenché sous l'action d'un signal pneumatique de commande, le fonctionnement, sans frottement, assure les changements de direction de l'air nécessaires à la fonction du distributeur.

Le retour à la position de repos est assuré par l'action de l'air comprimé, complétée par celle d'un ressort. Ces appareils sont essentiellement réalisés en versions 3/2 (NF ou NO) et en 4/2.

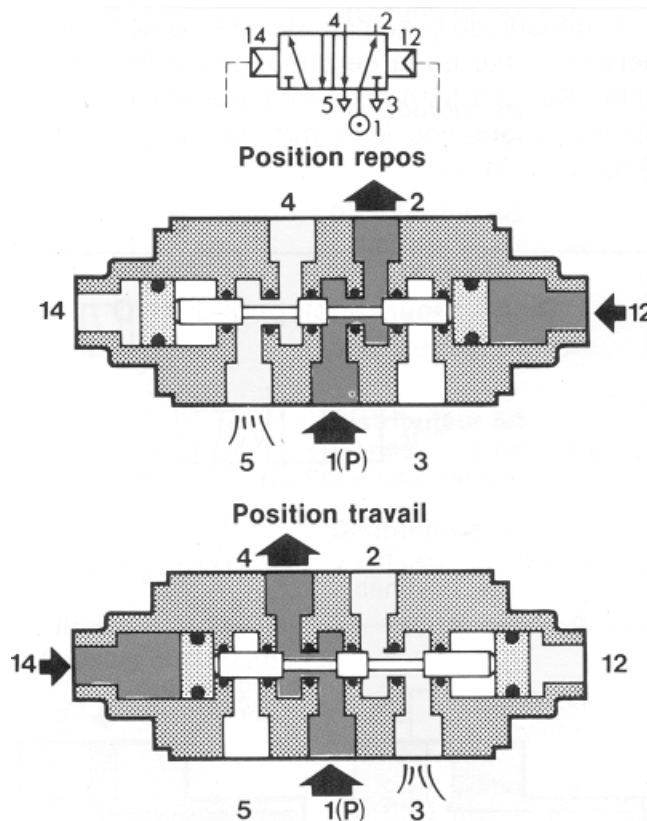
L'étendue de la gamme des distributeurs à clapets présente un large choix de coefficients de débit (KV : 3 à 500) et de raccords.

8.1.3. Distributeur à tiroir.



L'équipement mobile de ce type d'appareil comprend un axe épaulé, appelé tiroir, qui, en se déplaçant à l'intérieur d'un corps muni de joints d'étanchéité, met les orifices d'utilisation en communication, soit avec l'arrivée de pression, soit avec l'atmosphère par les orifices d'échappement.

Les distributeurs à tiroir fonctionnent indifféremment et de façon efficace sur air lubrifié ou non ou air sec, grâce à la mise au point d'un dispositif d'étanchéité en forme de « T » à effet oscillant muni d'un joint amortisseur de plus faible dureté. Noter que le système d'étanchéité varie d'une marque à l'autre.



Cet ensemble de joints réduit les phénomènes d'adhérence des élastomères et assure ainsi une pression de commande minimale qui reste constante même après une longue période d'arrêt. Au redémarrage, les performances du distributeur sont les mêmes qu'en fonctionnement continu.

Cette caractéristique offre une plus grande sécurité d'utilisation.

Les distributeurs à tiroir sont essentiellement réalisés en version 5/2 et 5/3.

Néanmoins, en bouchant un ou deux orifices, l'utilisateur pourra adapter ce matériel en versions 2/2 ou 3/2 NO ou NF.

8.1.4. Le coefficient de débit.

Cette caractéristique est fondamentale dans le choix d'un distributeur ; en effet, la fonction principale de celui-ci étant d'alimenter en air comprimé l'organe moteur, la vitesse de remplissage ou de vidange d'une capacité ou la vitesse de déplacement d'un vérin, dépendra directement de l'importance du débit d'air autorisé par le coefficient de débit « KV » du distributeur.

Il est à noter que le choix dimensionnel d'un distributeur réalisé uniquement à partir du diamètre de raccordement ou du diamètre de passage interne est une erreur ; en effet, ces deux valeurs ne donnent qu'une notion très approximative des performances de l'appareil.



8.1.5. La stabilité.

Ces matériels peuvent être classés en deux versions fonctionnelles.

8.1.5.1. Version mono stable :

Le distributeur ne possède qu'une position stable qui généralement, est la position de repos de l'appareil obtenue sous l'action d'un ressort de rappel et en l'absence de tout signal de commande. Matériel type : distributeurs à clapets ou à tiroir à rappel par ressort ou différentiel.

8.1.5.2. Version bistable :

Le distributeur conserve la position acquise – repos ou travail – même après disparition de tout signal de pilotage. La technologie de construction du distributeur à tiroir permet de réaliser très simplement cette fonction bistable (fonction mémoire). En effet, l'équipement mobile est pneumatiquement équilibré, et le tiroir garde la position mécanique par frottement des joints. Un distributeur bistable reçoit deux signaux de pilotage correspondant chacun à la mise en position repos ou de travail.

Le choix de l'une des deux versions sera réalisé en définissant le comportement que doit avoir chaque actionneur ou élément de circuit en cas de coupure intempestive des signaux de commande venant de l'automatisme et les conditions de redémarrage de l'installation.

Cette étude, très importante au niveau des conditions de sécurité, doit être menée par le concepteur avec une attention toute particulière, sans oublier que ce choix entraîne également des solutions différentes de commande (signaux de pilotage maintenus ou impulsions).

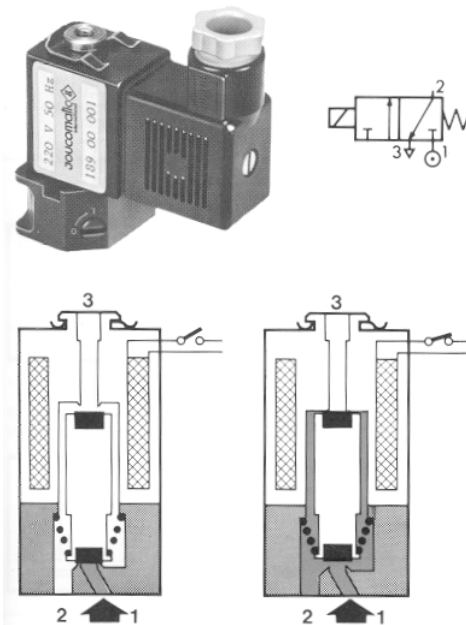
8.1.6. les commandes

8.1.6.1. La commande pneumatique.

Lorsque la configuration et le taux de complexité de l'installation automatisée entraînent le choix d'une solution « tout pneumatique », les distributeurs sont à commande pneumatique, car leur pilotage est assuré par des signaux de pression émis par la partie commande pneumatique.

8.1.6.2. La commande électrique.

Lorsque le traitement de l'information est réalisé en version électrique ou électronique, il est nécessaire que les distributeurs soient équipés d'une ou de deux électrovannes de pilotage, dont le rôle est de transformer le signal électrique provenant de la partie commande en signal pneumatique destiné à inverser la position du distributeur. Dans cette configuration, ces appareils sont appelés électro-distributeurs ou distributeur à commande électro-pneumatique.



Le fonctionnement d'une électrovanne est réalisé par un électro-aimant actionné à partir d'une mise sous tension en courant continu ou alternatif.

L'électrovanne est composée de quatre éléments principaux :

- Le corps de l'électrovanne, à applique pour montage sur embase ou directement adaptable sur le distributeur ou à corps taraudé pour raccordement direct sur tuyauteries ;
- Le tube culasse en forme de « cheminée » supportant la tête magnétique ;
- La tête magnétique comprenant le circuit magnétique et la bobine surmoulée ; celle-ci est généralement équipée de broches permettant le raccordement électrique par connecteur à broché, normalisé ISO/DIN/AFNOR ou par cosses ;
- Un noyau mobile muni de clapets.

Lorsque la bobine est mise sous tension, le champ électromagnétique créé soulève le noyau qui ouvre le passage de l'air vers l'orifice d'utilisation, assurant ainsi le déplacement de l'équipement mobile du distributeur.

Les électrovannes sont du type mono stable, un ressort rappelle le noyau mobile en position repos après la disparition du signal électrique de commande.

Pour assurer correctement le pilotage d'un distributeur, il est recommandé d'utiliser une électrovanne dont le diamètre de passage est de 1,2 à 2 mm et de 3 à 4 mm pour les plus importants distributeurs.

L'implantation d'électrovannes nécessite que l'on tienne compte de paramètres tels que la température, le milieu ambiant, la pression d'alimentation et le niveau de protection de l'enveloppe électrique (IP65).



8.1.7. Montage et raccordement des distributeurs.

Les distributeurs sont réalisés suivant deux présentations différentes, en fonction du mode de montage et de raccordement.

- **Les distributeurs taraudés** : les raccordements s'effectuent directement sur le corps des distributeurs par orifices taraudés ou par coupleurs instantanés pour tubes souples.
- **Les distributeurs à applique** : pour montage sur embases qui reçoivent les raccordements. Cette disposition réduit de façon très importante le temps d'immobilisation en cas de remplacement du distributeur, car celui-ci peut s'effectuer sans aucune intervention sur les tuyauteries, ni raccordement. La partie supérieure des embases recevant les distributeurs, appelée plan de pose, fait l'objet de normalisations dimensionnelles permettant l'interchangeabilité avec tout distributeur répondant à ces normes. Les orifices à raccorder sont disposés en orientation inférieure et/ou latérale, offrant ainsi un large choix d'adaptation pour une meilleure accessibilité.

En pratique, les installations automatisées comprennent généralement plusieurs vérins et à chacun de ceux-ci correspond un distributeur de commande qui doit être raccordé à l'organe moteur, mais également à la canalisation d'alimentation de pression et aux tuyauteries destinées à la collecte des échappements. Cette dernière action évite les bruits d'échappement et le rejet dans l'environnement proche de l'air chargé de particules d'huile.

Raccordé individuellement, chaque distributeur entraîne un coût important dû au nombre élevé de raccords, au temps de montage long, et l'ensemble ainsi obtenu est relativement encombrant. Il est donc conseillé de regrouper les distributeurs et de les associer. A cet effet, différents systèmes sont commercialisés pour réduire les coûts de mise en œuvre et les encombrements des éléments de distribution.



8.1.8. Etude des distributeurs.

8.1.8.1. Distributeur 2/2

Pour les illustrations et autres informations techniques, consulter les fiches de technologie pneumatique.

Un distributeur 2/2 est donc un composant qui possède :

- 2 tiroirs donc deux positions
- 2 orifices

Ce distributeur est de loin le plus simple de tous, il joue essentiellement le rôle de vanne. Le fluide sur une position est bloqué et sur l'autre il circule au travers du composant. Le sens de circulation du fluide est toujours de P vers A.

Ce composant garde un usage très limité, comme organe

- D'isolement au sein d'un circuit. (Exemple : interrompre la distribution d'air comprimé à un segment de l'installation.)
- De sécurité sur un segment de circuit. (Exemple : pour des mises à l'échappement piloté. Noter qu'il existe des composants spécifiques qui joueront ce rôle.)

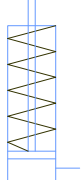
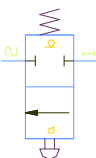
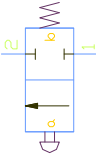
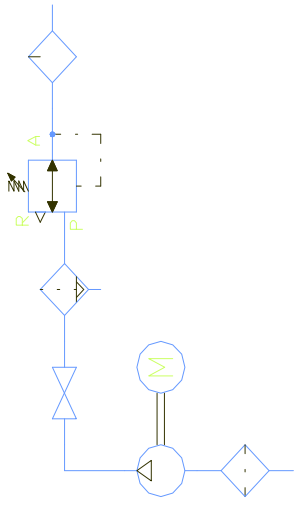

On le retrouve aussi sous forme de bloqueur. Il s'agit d'un distributeur 2/2 mais dont la construction est telle, que sur la position passage du fluide, le fluide peut circuler dans les deux sens. Le sens de circulation du fluide est de P vers A ou de A vers P. Il est alors utilisé pour immobiliser les vérins dans leur course.

Sauf dans la version bloqueur, les distributeurs 2/2 se retrouvent rarement dans le commerce. On utilise alors un distributeur 3/2 dont l'un des orifices n'est pas utilisé.

Les commandes et les rappels disponibles sont repris dans le tableau des symboles en tête de cours.

8.1.8.1.1 SIF 36-3-1

Ci-dessous, une série d'applications sur les distributeurs 2/2.

1	2	3	4	5	6																				
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort.</p>																								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. La continuité du mouvement est lié à la pression sur le distributeur. Une action sur STOP permet de mettre en mouvement (rentrée) le vérin. La continuité du mouvement est lié à la pression sur le distributeur. Une action sur les deux boutons poussoirs ne doit avoir comme conséquence que la rentrée du vérin.</p>																								
C																									
D	START		STOP																						
E																									
F																									
G																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nom :</td> <td style="width: 25%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 25%;">Application 1</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td>Projet numéro 36</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td>Situation d'intégration formative</td> <td>Folio 1/10</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>						Nom :	Cours de dessin	Application 1		Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 36			Date :	Chapitre n°3 : pneumatique			Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 1/10			4	5	6
Nom :	Cours de dessin	Application 1																							
Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 36																								
Date :	Chapitre n°3 : pneumatique																								
Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 1/10																							
	4	5	6																						

	1	2	3	4	5	6									
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance actionnés par deux distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort. Deux autres distributeurs à bouton poussoir permettront de resetter les boutons START et STOP.</p>														
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur un autre bouton poussoir. Une action sur STOP permet de mettre en mouvement (rentrée) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur un autre bouton poussoir. Une action sur es deux boutons poussoirs ne doit avoir aucune conséquence sur le mouvement du vérin à savoir la rentrée de ce dernier.</p>														
C															
D															
E															
F															
G															
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 36 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>			<p>Application 2 Folio 2/10</p>		
A	1	2	3	4	5	6									

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance actionnés par deux distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur l'autre bouton poussoir. Une action sur STOP permet de mettre en mouvement (rentrée) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur l'autre bouton poussoir. Une action sur les deux boutons poussoirs ne doit avoir comme conséquence que la rentrée du vérin.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Cours de dessin</p>		<p>Projet numéro 36</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p style="text-align: right;">4</p>		<p style="text-align: right;">5</p>	
E	<p style="text-align: right;">2</p>		<p style="text-align: right;">3</p>		<p style="text-align: right;">6</p>	
F	<p style="text-align: right;">1</p>		<p style="text-align: right;">2</p>		<p style="text-align: right;">3</p>	
G	<p style="text-align: right;">4</p>		<p style="text-align: right;">5</p>		<p style="text-align: right;">6</p>	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance actionnés par trois distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort. Pour permettre la sortie du vérin, il faut une action simultanée sur les deux BP START.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur les deux START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur l'autre bouton poussoir. Une action sur STOP permet de mettre en mouvement (rentrée) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur l'autre bouton poussoir. Une action sur les trois boutons poussoirs ne doit avoir comme conséquence que la rentrée du vérin.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>					
B	<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>					
C	<p style="text-align: center;"></p>					
D	<p style="text-align: center;">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					
E	<p style="text-align: center;">Cours de dessin Projet numéro 36 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					
F	<p style="text-align: center;">Application 4</p>					
G	<p style="text-align: center;">Folio 4/10</p>					

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance actionnés par deux distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort. Pour permettre la sortie du vérin, il faut une action simultanée sur les deux BP START.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur les deux START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. Le maintien des deux BP est nécessaire durant toute la course. Si START 1 est relâché alors que START 2 est maintenu, le mouvement du vérin se poursuit. Si START 2 est relâché alors que START 1 est maintenu, le vérin rentre. Si les deux BP sont relâchés, le vérin rentre.</p>					
C						
D						
E	<p style="text-align: center;">START 1</p>					
F	<p style="text-align: center;">START 2</p>					
G						
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5.T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>			
			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 36 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
			<p style="text-align: center;">2</p>		<p style="text-align: center;">5</p>	
			<p style="text-align: center;">3</p>		<p style="text-align: center;">6</p>	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance à commande pneumatique indirect et rappel par ressort actionnés par trois distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort. Pour permettre la sortie du vérin, il faut une action sur l'un des deux BP START.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un des deux START permet de mettre en mouvement (sortie) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin. Une action sur STOP permet de mettre en mouvement (rentrée) le vérin. Une fois l'impulsion donnée, le mouvement se poursuit jusqu'à la fin du mouvement du vérin sauf action sur l'autre bouton poussoir.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>			
			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 36 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
			<p>4</p>		<p>5</p>	
			<p>6</p>		<p>Application 6 Folio 6/10</p>	

	1	2	3	4	5	6																
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance à commande pneumatique indirect et rappel par ressort actionnés par des distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir ou par gallet et à rappel par ressort. Le cycle se veut automatique avec confirmation manuelle pour relancer le cycle.</p>																					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START fait sortir le vérin pour parvenir en contact avec les fins de course placés en fin de déplacement. L'action sur les fins de course entraîne de façon automatique la rentrée du vérin. Une nouvelle action sur START permet de relancer le cycle.</p>																					
C																						
D																						
E																						
F																						
G																						
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance à commande pneumatique indirect et rappel par ressort actionnés par des distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir ou par gallet et à rappel par ressort. Le cycle se veut automatique avec confirmation manuelle pour relancer le cycle.</p>			<p>Fonctionnement : Une action sur START fait sortir le vérin pour parvenir en contact avec les fins de course placés en fin de déplacement. L'action sur les fins de course entraîne de façon automatique la rentrée du vérin. Une nouvelle action sur START permet de relancer le cycle.</p>																		
B																						
C																						
D																						
E																						
F																						
G																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nom :</td> <td style="width: 25%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 25%;">Application 7</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Classe : ST.Q. El. Au.</td> <td>Projet numéro 36</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td>Situation d'intégration formative</td> <td>Folio 7/10</td> <td></td> </tr> </table>							Nom :	Cours de dessin	Application 7		Classe : ST.Q. El. Au.	Projet numéro 36			Date :	Chapitre n°3 : pneumatique			Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 7/10	
Nom :	Cours de dessin	Application 7																				
Classe : ST.Q. El. Au.	Projet numéro 36																					
Date :	Chapitre n°3 : pneumatique																					
Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 7/10																				
A																						
B																						
C																						
D																						
E																						
F																						
G																						

	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par des distributeurs 2/2 de puissance à commande et rappel pneumatique indirect actionnés par des distributeurs type 2/2 à commande par bouton poussoir et à rappel par ressort. Une action sur START fait sortir le vérin, une action sur STOP le fait rentrer.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de faire sortir le vérin. Une impulsion suffit pour lancer la course du vérin . Une action sur STOP permet de faire rentrer le vérin. Une impulsion suffit pour lancer la course du vérin . Une action simultanée des deux BP entraîne la rentrée du vérin.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>				
B	<p>Applications sur les distributeurs 2/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>				
C	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
D	<p>Cours de dessin Projet numéro 36 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
E	2	3	4	5	6
F	Application 8				
G	Folio 8/10				



8.1.8.2. Distributeur 3/2

Pour les illustrations et autres informations techniques, consulter les fiches de technologie pneumatique.

Un distributeur 3/2 est donc un composant qui possède :

- 2 tiroirs donc deux positions
- 3 orifices

Les distributeurs 3/2 sont les composants parfaits pour le pilotage des vérins simple effet. Ils permettent la libre circulation du fluide vers l'actionneur sur une des positions et la libre circulation de l'échappement depuis l'actionneur sur la seconde position.

Ce type de distributeur est aussi celui le plus utilisé pour les commandes en pneumatique, fin de course, organe de commande de l'interface homme-machine, organe de sécurité.

On les retrouve sous forme bistable ou mono stable en fonction des éléments de commande et de rappel.

Les commandes et les rappels disponibles sont repris dans le tableau des symboles en tête de cours.

Enfin le distributeur 3/2 mono stable à commande électrique porte aussi le nom de convertisseur électro-pneumatique. Il sert d'interface de liaison entre un automate programmable et l'asservissement pneumatique.

8.1.8.2.1 SIF 38-3-2

Ci-dessous, une série d'applications sur les distributeurs 3/2.

A	2	3	4	5	6		
<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (tentré au repos). Ce dernier sera mis en action en direct via deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>							
<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait sortir le vérin. Le maintien est nécessaire lors de toute la course du vérin. Si le START n'est plus activé, le vérin rentre. Le BP STOP ne sert à rien, sauf dans le cas où il est actionné simultanément avec le START, alors dans ce cas le vérin sera forcé à rentrer.</p>							
C							
D							
E							
F							
G							
<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au. _____</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph. _____</p>							
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>							
<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>							Application 1
							Folio 1/20
							6

	1	2	3	4	5	6																				
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>																									
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait sortir le vérin. Le maintien est nécessaire lors de toute la course du vérin. Si le START n'est plus activé, le vérin rentre. Le BP STOP ne sert à rien, sauf dans le cas où il est actionné simultanément avec le START, alors dans ce cas le vérin sera forcé à rentrer.</p>																									
C																										
D																										
E																										
F																										
G																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nom :</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Classe : ST.Q. El. Au.</td> <td></td> <td>Projet numéro 38</td> <td>Application 2</td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td></td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td>Folio 2/20</td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td></td> <td>Situation d'intégration formative</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>							Nom :		Cours de dessin		Classe : ST.Q. El. Au.		Projet numéro 38	Application 2	Date :		Chapitre n°3 : pneumatique	Folio 2/20	Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative	5				6
Nom :		Cours de dessin																								
Classe : ST.Q. El. Au.		Projet numéro 38	Application 2																							
Date :		Chapitre n°3 : pneumatique	Folio 2/20																							
Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative	5																							
			6																							

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur le START et le STOP, verra le mouvement rentrer ou sortir en fonction du premier BP activé. Le premier l'emporte sur le second.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom : ST.Q.El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
B					<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
C					<p>Application 3 Folio 3/20</p>	
D					<p>5</p>	
E					<p>6</p>	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur le START et le STOP, verra le STOP prioritaire et forcer la rentrée du vérin.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom : ST.Q.El. Au.</p>		<p>Classe : ST.Q.El. Au.</p>		<p>Date :</p>	
B	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
C	<p style="text-align: right;">Application 4</p>		<p style="text-align: right;">Folio 4/20</p>		<p style="text-align: right;">6</p>	

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur 3/2 commandé lui par trois distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
<p>Fonctionnement : Une impulsion simultanée sur deux START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur les START et le STOP, verra le STOP prioritaire et forcer la rentrée du vérin.</p>					
B					
C					
D	<p>START 1</p> <p>START 2</p>				
E	<p>STOP</p>				
F					
G					
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>					
<p>Nom : Classe : ST.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
			4	5	6
			<p>Application 5 Folio 5/20</p>		

1	2	3	4	5	6		
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par trois distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					6	
B	<p>Fonctionnement : Une action simultanée sur deux BP lance la sortie du vérin. Si STOP est relâché avant START, le vérin continue sa course. Si START est relâché avant STOP, le vérin rentre.</p>						
C							
D	<p>START</p>						
E							
F							
G							
<p>Nom : Classe : ST.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
		2	3	4	5	6	6

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par trois distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur l'un des START lance la sortie du vérin. Une impulsion sur le stop entraîne la rentrée du vérin. L'action simultanée sur un ou deux START et STOP donne prioritaire le stop ce qui force la rentrée du vérin.</p>				
C					
D	START 1	START 2	STOP		
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p>				
B	<p>Classe : 5.T.Q. El. Au.</p>				
C	<p>Date :</p>				
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				
E	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>				
F	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
G	<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
A	<p>Application 7</p>				
B	<p>Folio 7/20</p>				
C	2	3	4	5	6

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir ou à galet et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur START lance la sortie du vérin. Une impulsion sur le fin de course entraîne la rentrée du vérin. L'action simultanée sur le START et le fin de course bloque la sortie du vérin.</p>					
C						
D						
E	<p>START</p>					
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Projet numéro 38</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	1	2	3	4	5	6
					<p>Application 8</p>	
					<p>Folio 8/20</p>	
					<p>6</p>	

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par levier ou à galet et rappel par ressort.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une activation du START permet de mettre sous pression la puissance du circuit. Le cycle fonctionne de façon automatique sur les deux fin de course. Le vérin réalise donc un mouvement de va et viens. L'arrêt est possible en coupant le START.</p>				
C					
D					
E					
F					
G	<p style="color: red;">Il y a dans cet exercice une erreur technique fondamentale, quelle est telle?</p>				
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Colleg Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>
B			<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 9 Folio 9/20</p>
C	1	2	3	4	5
D	1	2	3	4	5
E	1	2	3	4	5
F	1	2	3	4	5
G	1	2	3	4	5

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet avec ressort (rentré au repos). Ce dernier sera mis en action via un distributeur de puissance 3/2 commandé lui par deux distributeurs 3/2 à commande par levier ou à galet et rappel par ressort.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une activation du START associé à la détection vérin rentré permet de mettre en mouvement le vérin (sortie). Le cycle fonctionne de façon automatique sur les deux fin de course. Le vérin réalise donc un mouvement de va et viens. L'arrêt est possible en coupant le START.</p>				
C					
D	<p style="text-align: center;">START</p>				
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		
B			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
C			<p>Cours de dessin Projet numero 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
D			<p>Application 10 Folio 10/20</p>		

A	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande manuelle et rappel par ressort.</p>						
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de faire sortir le vérin. le relâchement permet de le faire rentrer. Le maintien doit être assuré durant tout le mouvement.</p>						
C							
D							
E							
F							
G							
A	Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.		Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.		Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative		
B					Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux		
C	1	2	3	4	5	6	
				Application 11		Folio 11/20	

A	2	3	4	5	6				
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait sortir le vérin, le maintien est nécessaire lors de toute course du vérin. Si START n'est plus activé, le vérin rentre. Le BP STOP ne sert à rien, sauf dans le cas où il est actionné simultanément avec le START, dans ce cas il force la rentrée du vérin.</p>								
C									
D									
E									
F									
G									
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 12 Folio 12/20</p>	
A	2	3	4	5	6				

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur le START et le STOP, verra le mouvement rentrer ou sortir en fonction du premier BP activé.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au. _____</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph. _____</p>					
B	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>					
C	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>					
D	<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					
E	<p>Application 13</p>					
F	<p>Folio 13/20</p>					
G	<p>6</p>					

1	2	3	4	5	6			
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>						6	
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur le START et le STOP, verra le STOP prioritaire et forcer la rentrée du vérin.</p>						6	
C							6	
D							6	
E							6	
F							6	
G							6	
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>						6	
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur le START et le STOP, verra le STOP prioritaire et forcer la rentrée du vérin.</p>						6	
C							6	
D							6	
E							6	
F							6	
G							6	
<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 38 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 14 Folio 14/20</p>
<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>2</p>		<p>4</p>		<p>5</p>		<p>6</p>
<p>Date :</p>		<p>3</p>		<p>3</p>		<p>3</p>		<p>6</p>
<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>1</p>		<p>2</p>		<p>4</p>		<p>6</p>

A	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur les deux START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur les START et le STOP, verra le STOP prioritaire et forcer la rentrée du vérin.</p>					
C	START 1					
D	START 2					
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Projet numero 38</p>	
C	<p>Date :</p>				<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p style="text-align: center;">4</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	1	2	3	4	5	6
F	<p style="text-align: center;">2</p>		<p style="text-align: center;">3</p>		<p style="text-align: center;">5</p>	
G	<p style="text-align: center;">Application 15</p>		<p style="text-align: center;">Folio 15/20</p>		<p style="text-align: center;">6</p>	

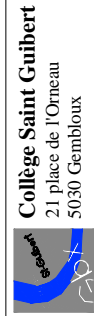
A	2	3	4	5	6														
<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>																			
<p>Fonctionnement : Une action simultanée sur le START et le STOP fait sortir le vérin. Si le start est relâché, le vérin rentre. Par contre si le stop est relâché le vérin continue sa course.</p>																			
B																			
C																			
D																			
E	<p style="text-align: center;">START</p>																		
F	<p style="text-align: center;">STOP</p>																		
G																			
							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 33%;">Application 16</td> </tr> <tr> <td>Projet numero 38</td> <td>Folio 16/20</td> </tr> <tr> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Situation d'intégration formative</td> <td></td> </tr> </table>	Cours de dessin	Application 16	Projet numero 38	Folio 16/20	Chapitre n°3 : pneumatique		Situation d'intégration formative					
Cours de dessin	Application 16																		
Projet numero 38	Folio 16/20																		
Chapitre n°3 : pneumatique																			
Situation d'intégration formative																			
							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 33%;"> Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>		Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux										
	Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux																		
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Nom :</td> <td style="width: 33%;">2</td> <td style="width: 33%;">3</td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Nom :	2	3	Classe : 5T.Q. El. Au.			Date :			Professeur : THYS Ph.		
Nom :	2	3																	
Classe : 5T.Q. El. Au.																			
Date :																			
Professeur : THYS Ph.																			
A	1	2	3	4	5	6													

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur l'un des deux START fait sortir le vérin. Une impulsion sur le STOP entraîne la rentrée du vérin. L'action simultanée sur les START et STOP donne le STOP prioritaire ce qui force la rentrée du vérin.</p>					
C						
D	START 1					
E	START 2					
F						
G						
A	Nom :		Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.		Application 17	
B	Classe : 5T.Q. El. Au.				Cours de dessin	
C	Date :				Projet numéro 38	
D	Professeur : THYS Ph.				Chapitre n°3 : pneumatique	
E			21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		Situation d'intégration formative	
F	1	2	3	4	5	6

	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par bouton poussoir et à galet escamotable et rappel par ressort.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin pour parvenir en contact avec le fin de course placé en fin de course. L'action sur ce dernier entraîne de façon automatique la rentrée du vérin. Une nouvelle action sur start permet de relancer le cycle.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Cours de dessin</p>
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Ormeau</p>		<p>Projet numéro 38</p>
C	<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 18</p>
E	1	2	3	4	5
F	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Folio 18/20</p>		
G	1	2	3	4	5

A	2	3	4	5	6	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action en direct par deux distributeurs 3/2 à commande par levier et à galet escamotable et rappel par ressort.</p>	
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START associé à la détection vérin rentré fait sortir le vérin pour parvenir en contact avec le fin de course placé en fin de course. L'action sur ce dernier entraîne de façon automatique la rentrée du vérin. Le cycle tournera en boucle tant que START est activé.</p>						
C						<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
D							
E						<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
F							
G						<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
A		B		C			
E		F		G		Application 19	
Nom :		Cours de dessin		Folio 19/20		6	
Classe : ST.Q. El. Au.		Projet numéro 38		Situation d'intégration formative		5	
Date :		Chapitre n°3 : pneumatique		Folio 19/20		6	
Professeur : THYS Ph.		21 place de l'Orneau		5030 Gembloux		6	

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par deux distributeur de puissance à commande et rappel pneumatique indirect eux même actionnés par des distributeurs 3/2 à commande par levier et à galet escamotable et rappel par ressort.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START associé à la détection vérin sorti fait rentrer le vérin pour parvenir en contact avec le fin de course placé en fin de course. L'action sur ce dernier entraîne de façon automatique la sortie du vérin. Le cycle tournera en boucle tant que START est activé.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
Nom :		Applications sur les distributeurs 3/2 dans le		Cours de dessin	
Classe : 5T.Q. El. Au.		cadre de la gestion de vérins simple effet et		Projet numéro 38	
Date :		double effet.		Chapitre n°3 : pneumatique	
Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative		Application 20	
1	2	3	4	5	6



Collège Saint Guibert
 21 place de l'Orneau
 5030 Gembloux



8.1.8.3. Distributeur 4/2

Pour les illustrations et autres informations techniques, consulter les fiches de technologie pneumatique.

Un distributeur 4/2 est donc un composant qui possède :

- 2 tiroirs donc deux positions
- 4 orifices

Les distributeurs 4/2 sont les composants parfaits pour le pilotage des vérins double effet. Ils permettent :

- Sur la première position, la libre circulation du fluide de l'alimentation vers l'entrée de l'actionneur et la libre circulation de l'échappement de la sortie de l'actionneur.
- Sur la seconde position, la libre circulation du fluide de l'alimentation vers la sortie de l'actionneur et la libre circulation de l'échappement de l'entrée de l'actionneur.

Ce type de distributeur est aussi celui le plus utilisé pour les commandes en pneumatique nécessitant une information NO et NF.

On les retrouve sous forme bistable ou mono stable en fonction des éléments de commande et de rappel.

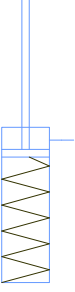
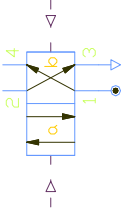
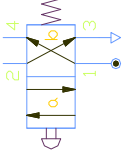
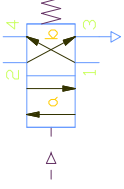
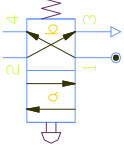
Les commandes et les rappels disponibles sont repris dans le tableau des symboles en tête de cours.

Enfin le distributeur 4/2 bistable à commande et rappel électrique peut aussi jouer le rôle de mémoire. Il sert lors de l'automatisation de système pour empêcher la mise en mouvement non souhaité des actionneurs par isolation des commandes. Noter qu'il existe des composants spécifiques qui jouent le rôle de mémoire.

Enfin sachez qu'il existe des distributeurs 5/2. Leur fonctionnement reste identique au 4/2, la différence réside dans la présence d'échappements distincts (2 au lieu de 1) en fonction de la position du tiroir. Ces distributeurs sont intéressants lorsque l'on souhaite réaliser un échappement à contre pression dans un seul sens de mouvement de l'actionneur. Dans ce cas, il possède 5 orifices.

8.1.8.3.1 SIF 40-3-3

Ci-dessous, une série d'applications sur les distributeurs 4/2.

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance à commande et rappel pneumatique indirect eux même actionnés par des distributeurs 4/2 à commande par pousoir et rappel par ressort.</p>					
<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait rentrer le vérin. Une action sur STOP fait sortir du vérin. Une action sur les deux entraînes en priorité la sortie du vérin.</p>					
C					
					
D					
					
E					
	•				
F					
					
G					
	<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>	<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 40 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	<p>Application 1 Folio 1/10</p>
A	2	3	4	5	6

A	2	3	4	5	6											
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect eux même actionnés par un distributeur 4/2 à commande par levier et rappel par levier.</p>															
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait rentrer le vérin. La libération du START fait sortir le vérin.</p>															
C																
D																
E																
F																
G																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Nom :</td> <td style="width: 33%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 33%;">Application 2</td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td>Projet numéro 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td>Situation d'intégration formative</td> <td>Folio 2/10</td> </tr> </table>		Nom :	Cours de dessin	Application 2	Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 40		Date :	Chapitre n°3 : pneumatique		Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 2/10	4	5	6
Nom :	Cours de dessin	Application 2														
Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 40															
Date :	Chapitre n°3 : pneumatique															
Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative	Folio 2/10														
<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		3	4	5	6											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>			Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		3	4	5	6								
	Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux															
A	2	3	4	5	6											

A	2	3	4	5	6																				
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin simple effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect eux même actionnés par deux distributeurs 4/2 à commande par pédale et par galet escamotable et rappel par ressort.</p>																								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait rentrer le vérin. Une fois en fin de course, le distributeur à galet escamotable ordonne la sortie du vérin et ce pour autant que le START soit libéré.</p>																								
C																									
D																									
E																									
F	<p>START</p>																								
G																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nom :</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td></td> <td>Projet numéro 40</td> <td>Application 3</td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td></td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td>Folio 3/10</td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td></td> <td>Situation d'intégration formative</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>						Nom :		Cours de dessin		Classe : 5T.Q. El. Au.		Projet numéro 40	Application 3	Date :		Chapitre n°3 : pneumatique	Folio 3/10	Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative	5				6
Nom :		Cours de dessin																							
Classe : 5T.Q. El. Au.		Projet numéro 40	Application 3																						
Date :		Chapitre n°3 : pneumatique	Folio 3/10																						
Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative	5																						
			6																						

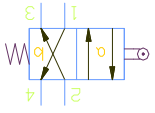
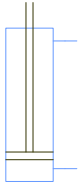
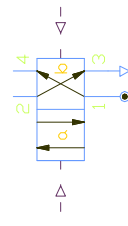
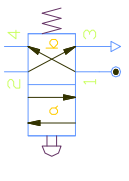
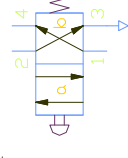
1	2	3	4	5	6																
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance monostable à commande pneumatique indirect et rappel par ressort. Ce dernier sera actionné par deux distributeurs 4/2 à commande par pédale et rappel par ressort.</p>																				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le START fait sortir le vérin. Une action simultanée sur le START et sur le STOP fait rentrer le vérin. Toute libération du START entraîne la rentrée du vérin.</p>																				
C																					
D																					
E																					
F	<p>START</p>																				
G	<p>STOP</p>																				
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Cours de dessin</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Projet numéro 40</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Chapitre n°3 : pneumatique</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Situation d'intégration formative</td> </tr> </table>		Cours de dessin		Projet numéro 40		Chapitre n°3 : pneumatique		Situation d'intégration formative		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Application 4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Folio 4/10</td> </tr> </table>		Application 4		Folio 4/10	
Cours de dessin																					
Projet numéro 40																					
Chapitre n°3 : pneumatique																					
Situation d'intégration formative																					
Application 4																					
Folio 4/10																					
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux </td> </tr> </table>				Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet. </td> </tr> </table>		Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> Nom : _____ Classe : ST.Q.El. Au. Date : _____ Professeur : THYS Ph. </td> </tr> </table>		Nom : _____ Classe : ST.Q.El. Au. Date : _____ Professeur : THYS Ph.			
Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux																					
Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.																					
Nom : _____ Classe : ST.Q.El. Au. Date : _____ Professeur : THYS Ph.																					
1	2	3	4	5	6																

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par deux distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort. Le premier BP actionné est prioritaire sur l'autre.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur STOP fait rentrer le vérin.</p>					
C						
D						
E						
F	<p>START</p>					
G	<p>STOP</p>					
A	<p>Nom : _____</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Projet numéro 40</p>	
C	<p>Date : _____</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 5</p>	
E			3		5	
F			2		6	
G			1		6	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par deux distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir. Le premier BP actionné est prioritaire sur l'autre.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le START fait sortir le vérin. Une impulsion sur STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur les deux entraîne toujours la rentrée du vérin.</p>					
C						
D						
E						
F	<p>START</p>					
G	<p>STOP</p>					
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Projet numéro 40</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	1	2	3	4	5	6
			Application 6			
			Folio 6/10			

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par cinq distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion simultanée sur les deux START d'une localisation fait sortir le vérin. Une impulsion sur STOP fait rentrer le vérin. Une action simultanée sur les START et le STOP entraîne toujours la rentrée du vérin.</p>					
C	START 1-1					
D	START 2-1					
E	START 1-2					
F	START 2-2					
G				STOP		
		<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 40 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>
		<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Application 7 Folio 7/10</p>		<p>6</p>

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par trois distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir ou à galet et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : A la condition que le vérin soit rentré, une impulsion sur 'START' fait sortir le vérin. Une impulsion sur 'STOP' fait rentrer le vérin.</p>					
C						
D						
E	•	•				
F	START	STOP				•
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>				<p>Projet numero 40</p>	
C	<p>Date :</p>				<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	1	2	3	4	5	6
					Application 8	
					Folio 8/10	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par trois distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir ou à galet et rappel par ressort.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur START fait sortir le vérin. A la condition que le vérin soit sorti, une impulsion sur STOP fait rentrer le vérin.</p>					
C						
D						
E						
F	<p>START</p> 					
G	<p>STOP</p> 					
A	<p>Nom : _____</p>		<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>				<p>Projet numéro 40</p>	
C	<p>Date : _____</p>				<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	1	2	3	4	5	6
					Application 9	
					Folio 9/10	

	1	2	3	4	5	6				
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Ce dernier sera mis en action par un distributeur de puissance bistable à commande et rappel pneumatique indirect actionné par trois distributeurs 4/2 à commande par bouton poussoir ou à galet et rappel par ressort.</p>									
B	<p>Fonctionnement : Une action sur START permet de mettre sous pression les fin de course. Le FC rentré fait sortir le vérin. Le FC sorti fait rentrer le vérin. Le cycle est automatique entre les deux détecteurs tant que le START est actif.</p>									
C										
D										
E										
F										
G										
A	<p>Nom : _____</p> <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 4/2 dans le cadre de la gestion de vérins simple effet et double effet.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 40 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 10</p> <p>Folio 10/10</p>	
B	1	2	3	4	5	6				



8.1.8.3.2 SAF 42-3-4

Afin de se familiariser avec les distributeurs 3/2 et 4/2, voici une série d'exercices ayant des opérations bien définies formant de petite séquence.

Lors de la résolution de ce genre d'exercice, il faut être vigilant à plusieurs points :

- Veiller à ne pas mélanger les circuits de puissances et de commande. Marquer bien la différence sur vos plans par un jeu de couleur différent.
- Veiller à ne jamais avoir d'organe de commande qui se retrouve isolé sous pression. Cas des fins de course.
- Veiller à ne pas créer de mise à l'échappement intempestif de l'alimentation via un composant. Exemple, une mise à l'échappement d'une commande par l'intermédiaire d'une autre commande.
- Rechercher la solution la plus adaptée afin de réduire les pertes de charges.
- Lors de double commande, utiliser une porte OU afin de garantir la continuité des signaux.
- ..

Dans un cycle, les mouvements des actionneurs peuvent être uniques ou multiples. Il faut donc faire attention à ce que les conditions de mise en mouvement soit bien déterminées. En aucun cas, un actionneur ne doit réaliser un mouvement s'il n'en a pas reçu l'ordre.

Soyez attentif à ne pas créer de situation mettant les distributeurs de puissance en pression – contre pression. Cette formulation signifie qu'un signal de pilotage est resté sur une commande ou sur un rappel. Lorsque la commande opposée apparaît, elle reste sans effet. Rappelons que dans ce cas de figure, le tiroir du distributeur ne bougera pas, le distributeur gardera sa position antérieure.

Nous avons souvent l'habitude de travailler avec des distributeurs type NO, mais bien souvent, l'emploi ponctuel d'un distributeur NF peut solutionner un problème au sein d'un circuit pneumatique.

Lors de sécurité, veiller à ce que cette dernière s'active en cas de rupture de la commande.

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance à commande et rappel pneumatique indirect actionné par des distributeurs 3/2 à commande par galet et rappel par ressort. Le système sera activé par un distributeur à BP.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur START et si c0 est actif, fait sortir le vérin A. Une fois a1 actif, sortie du vérin VB. Une fois b1 actif, sortie du vérin VC. Une fois c1 actif, rentrée du vérin VA. Une fois a0 actif, rentrée du vérin VB. Une fois b0 actif, rentrée du vérin VC.</p>					
C	<p>Vérin A</p>	<p>a0</p>	<p>a1</p>	<p>b0</p>	<p>b1</p>	
D						
E						
F	<p>Vérin C</p>	<p>c0</p>	<p>c1</p>			
G						
A	<p>Nom :</p>					
B	<p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p>					
C	<p>Date :</p>					
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>					
E	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
F				<p>Cours de dessin Projet numéro 42 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
G	1	2	3	4	5	6

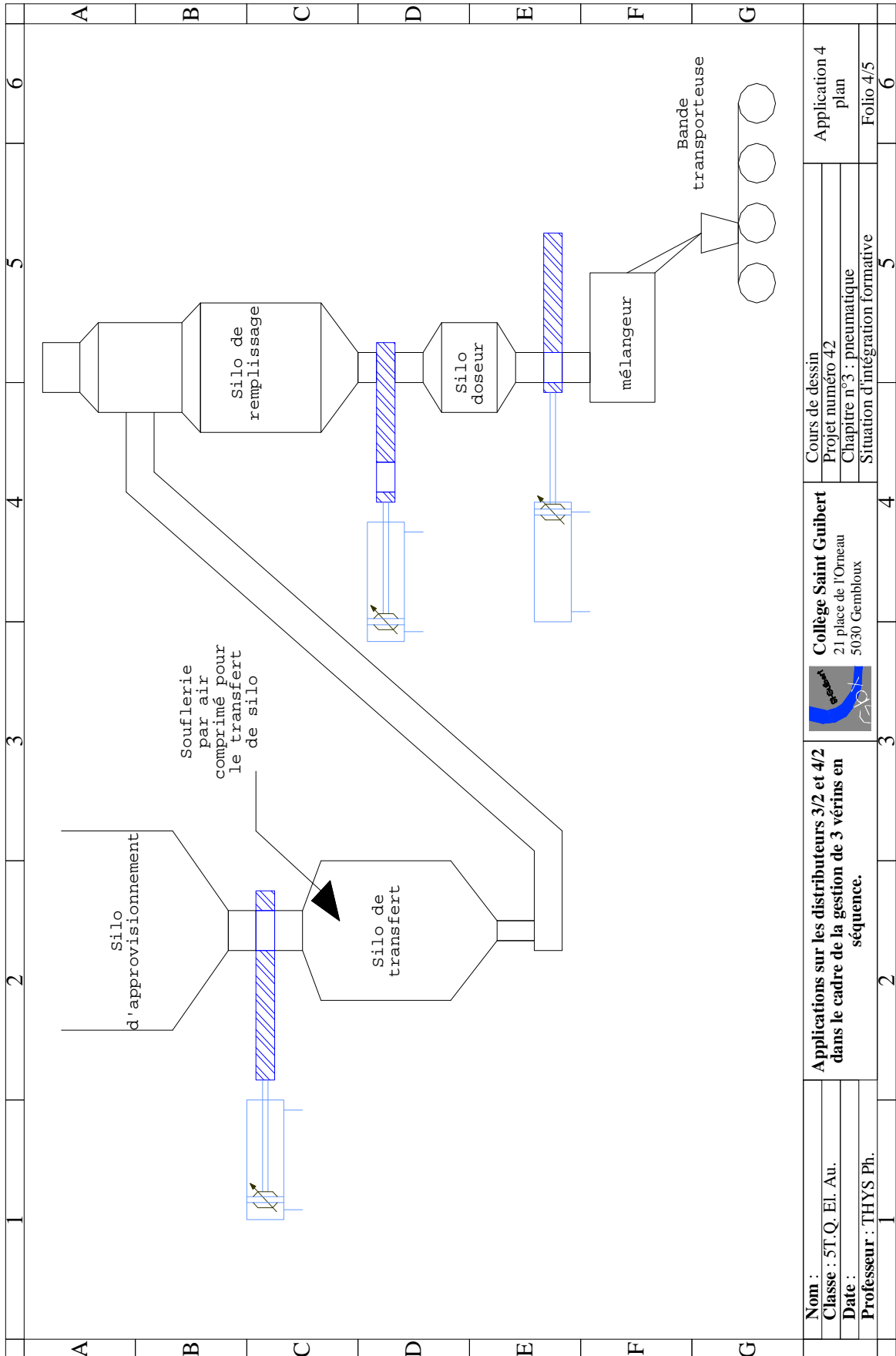
A	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance à commande et rappel pneumatique indirect actionné par des distributeurs 3/2 à commande par galet et rappel par ressort. Le système sera activé par un distributeur à BP.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur START et si c0 est actif, fait sortir le vérin A. Une fois a1 actif, sortie du vérin VB. Une fois b1 actif, rentrée de VA. Une fois a0 et b1 actifs, sortie du vérin VC. Une fois c1 actif, rentrée du vérin VB. Une fois b0 actif, rentrée du vérin VC.</p>					
C	<p>Vérin A</p>	<p style="text-align: right;">a0</p>	<p style="text-align: right;">a1</p>	<p style="text-align: right;">b0</p>	<p style="text-align: right;">b1</p>	
D						
E						
F	<p>Vérin C</p>	<p style="text-align: right;">c0</p>	<p style="text-align: right;">c1</p>			
G			<p style="text-align: right;">START</p>			
A	<p>Nom :</p>		<p>Cours de dessin</p>			Application 2
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Projet numéro 42</p>			Folio 2/5
C	<p>Date :</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>			6
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>			

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance à commande et rappel pneumatique indirect actionné par des distributeurs 3/2 à commande par gâlet et rappel par ressort. Le système sera activé par un distributeur à BP.</p>					
<p>Fonctionnement : Une impulsion sur START et si c0 et M0 sont actifs, fait sortir le vérin A. Une fois a1 ou b1) et /c1 actif, sortie du vérin VB. Une fois b1 actif, commutation de la mémoire, rentrée du vérin VA. Une fois /b0 et a0 actifs, sortie du vérin VC. Une fois c1 actif, rentrée du vérin VB. Une fois b0 actif, rentrée du vérin VC.</p>					
<p style="text-align: center;">Vérin A</p>					
<p style="text-align: center;">Vérin C</p>					
<p style="text-align: center;">Mémoire</p>					
<p style="text-align: center;">START</p>					
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				<p>Cours de dessin</p> <p>Projet numéro 42</p> <p>Chapitre n°3 : pneumatique</p> <p>Situation d'intégration formative</p>
1	2	3	4	5	6



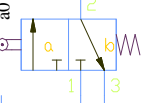
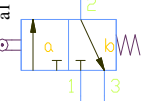
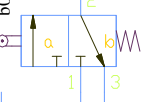
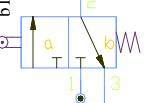
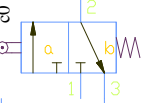
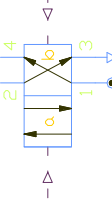
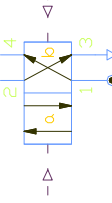
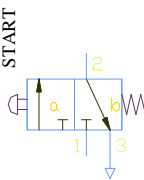
Collège Saint Guibert
 21 place de l'Ormeau
 5030 Gembloux

Application 3
 Folio 3/5



Nom :					
Classe : 5T.Q. El. Au.					
Date :					
Professeur : THYS Ph.					
Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.			Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		
Cours de dessin Projet numéro 42			Application 4 plan		
Chapitre n°3 : pneumatique			Folio 4/5		
Situation d'intégration formative			5		
			6		

	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable ou monostable type 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable ou bistable. Le système sera activé par un distributeur à commande électrique pour le transfert et un distributeur à BP pour le mélange</p>						
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur start permettra la sortie du vérin VA et ainsi le remplissage du silo de transfert. Une fois le silo plein, une détection magnétique de niveau haut permettra la rentrée du vérin VA et l'injection d'air comprimé sous pression devant permettre le transfert du contenu du silo de transfert vers le silo de remplissage. Une fois la détection magnétique de niveau bas atteint dans le silo de transfert, l'injection d'air est stoppée, et si start est actif le vérin B est sorti afin de réaliser le transfert vers le silo doseur et le vérin VC est rentré pour isler le mélangeur. Le silo doseur rempli (détection magnétique niveau haut), le vérin VB rentre et le vérin VC sort.</p>						
C	<p>Vérin A</p>	<p>Vérin B</p>	<p>Vérin C</p>				
D							
E							
F							
G	<p> L1 L2 </p> <p> Vérin VA : silo de transfert Vérin VB : silo doseur Vérin VC : mélangeur </p>	<p> d1 : niveau haut silo transfert d0 : niveau bas silo transfert p1 : niveau haut silo doseur </p>	<p> Injection d'air sous pression pour transfert d'un silo à l'autre </p>				
<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				<p>Cours de dessin</p>	
<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				<p>Projet numero 42</p>	
<p>Date :</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>				<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Application 4</p>				<p>Folio 4/5</p>	
	1	2	3	4	5	6	

	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par un distributeur à commande par BP.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur start et si b0 et c0 sont actifs permettra la sortie du vérin VA . Une fois a lactif, il y aura la sortie du vérin VC . Une fois c lactif le vérin B sort et VA rentre. Une fois b lactif, il y aura la rentrée du vérin VC . Une fois a0 actif, il y aura la rentrée du vérin VB.</p>				
C	Vérin A	Vérin B	Vérin C		
D					
E					
F					
G					
	Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.		Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		Cours de dessin Projet numéro 42 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative
	Nom :		2	3	4
	Classe : ST.Q. El. Au.				Application 5
	Date :				Folio 5/5
	Professeur : THYS Ph.		5	6	



8.1.8.4. L'automatisation à l'aide du grafcet de niveau 10

Les quelques exercices précédents vous ont montré qu'il n'est pas toujours simple d'établir des plans fonctionnels.

Une technique basée sur le grafcet existe pour vérifier théoriquement, avant l'établissement des plans, la logique du circuit.

Cette technique consiste à commencer l'étude avec un grafcet de « niveau 10 ». Ce grafcet doit reprendre pour chaque transition, tous les états actifs des organes de commande. Voici un exemple :

Supposons deux vérins, ayant chacun un fin de course et un bouton start.
A chaque transition, on retrouvera par exemple m.a0./a1./b0.b1 ou /m./a0.a1./b0.b1 ou /m./a0.a1.b0./b1

Il s'agira ensuite de vérifier trois règles très simples.

- La première transition est équivalente à la dernière au Start près.
- Il ne peut y avoir deux transitions identiques qui entraînent des actions différentes.
- Il ne peut y avoir de pression contre pression au droit d'un distributeur de puissance.

Pour la première condition, elle est simple et ne demande pas de complément d'information.

Pour la seconde condition, la recherche est simple et la solution en cas de problème consiste à ajouter à l'une et/ou à l'autre transition incriminée une condition supplémentaire. Cette condition est souvent de placer le complément de l'autre transition. Exemple : a0 active VA+, ensuite a1 active VB+, ensuite b1 active VA-, ensuite a0 active VC+. Nous constatons que nous avons un problème. La solution sera d'ajouter b0 à la première transition et/ou b1 à la quatrième car ces conditions sont différentes aux deux étapes.

Pour la troisième condition, la présence d'une pression - contre pression ne pourra être solutionnée que si l'une des transitions est adaptée. La technique est d'ajouter une condition supplémentaire comme pour le point précédent. Dans certains cas, il sera impossible de trouver au sein des conditions du circuit une nuance pour les deux transitions concernées. Dans ce cas, il faudra ajouter une mémoire dans le circuit. L'état de la mémoire permettra de créer la nuance dans les transitions. La mémoire sera commutée dans une des étapes précédentes. Veiller toutefois à ne pas multiplier à l'infini les mémoires.

8.1.8.4.1 SAF 9-1-5

Ci-dessous, une série d'applications sur la technique du grafcet de niveau 10.

	1	2	3	4	5	6																																						
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable. Le système sera activé par une détection mécanique.</p>																																											
B	<p>Fonctionnement : Une action sur les détecteurs mécaniques permettra de déduire deux informations. La première, qu'il y a présence d'une pièce et donc arrête du tapis (électrique) et en second lieu, donnera une information sur le taille de la pièce. Si les deux détecteurs simultanés, grande pièce si un seul alors petite pièce. Les pièces en fonction de leur taille seront déplacées en face d'un tapis roulant différent par un vérin double effet qui aura un mouvement sortie rentrée. Une fois rentré, le vérin approprié sortira et placera la pièce sur le tapis petite pièce ou grande pièce. Les vérins seront de type double effet avec mouvement sortie rentrée.</p>																																											
C	<p>Vérin A a0 a1</p>																																											
D	<p>d0 : détection petite pièce d1 : détection grande pièce</p>																																											
E	<p>Vérin B b0 b1</p>																																											
F	<p>Vérin C c0 c1</p>																																											
G	<p>CONDITIONS : Si d0 et /d1 détection petite pièce Si d0 et d1 détection grande pièce</p>																																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Nom :</td> <td colspan="2">Cours de dessin</td> <td colspan="2">Application 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td colspan="2">Projet numéro 44</td> <td colspan="2">plan</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Date :</td> <td colspan="2">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</td> <td colspan="2">Folio 1/5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Professeur : THYS Ph.</td> <td colspan="2">Situation d'intégration formative</td> <td colspan="2">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="2">4</td> <td colspan="2">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="2">3</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>							Nom :		Cours de dessin		Application 1		Classe : 5T.Q. El. Au.		Projet numéro 44		plan		Date :		Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		Folio 1/5		Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative		6					4		5					3		6	
Nom :		Cours de dessin		Application 1																																								
Classe : 5T.Q. El. Au.		Projet numéro 44		plan																																								
Date :		Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux		Folio 1/5																																								
Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative		6																																								
			4		5																																							
			3		6																																							

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
<p>Fonctionnement : Une action sur les détecteurs mécaniques permettra de déduire deux informations. La première, qu'il y a présence d'une pièce et donc arrêt du tapis (électrique) et en second lieu, donnera une information sur le taille de la pièce. Si les deux détecteurs simultanés, grande pièce si un seul alors petite pièce. Les pièces en fonction de leur taille seront déplacées en face d'un tapis roulant différent par un vérin double effet qui aura un mouvement sortie rentré. Une fois rentré, le vérin approprié sortira et placera la pièce sur le tapis petite pièce ou grande pièce. Les vérins seront de type double effet avec mouvement sortie rentré.</p>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>0 VA- VB- VC- Mdo- Md1- + a0 /a1 b0 /b1 c0 /c1 d0 d1 /md0 /md1</p> <p>1 VA+ Md0+ Md1+ + /a0 a1 b0 /b1 c0 /c1 /d0 /d1 md0 md1</p> <p>2 VA- + a0 /a1 b0 /b1 c0 /c1 d0 d1 md0 /md1</p> <p>3 VB+ + a0 /a1 /b0 b1 c0 /c1 d0 d1 md0 /md1</p> <p>4 VB- Md0- + a0 /a1 b0 /b1 c0 /c1 d0 d1 /md0 /md1</p> <p>5 VC+ + a0 /a1 b0 /b1 /c0 c1 d0 d1 /md0 md1</p> <p>6 VC- Md1- + a0 /a1 b0 /b1 c0 /c1 d0 d1 /md0 /md1</p> </div>					
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	<p>Cours de dessin Projet numero 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	<p>Application 1 GF7 Niv 10 Folio 1/5</p>	<p style="text-align: center;">6</p>

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur les détecteurs mécaniques permettra de déduire deux informations. La première, qu'il y a présence d'une pièce et donc arrêt du tapis (électrique) et en second lieu, donnera une information sur le taille de la pièce. Si les deux détecteurs simultanés, grande pièce si un seul alors petite pièce. Les pièces en fonction de leur taille seront déplacées en face d'un tapis roulant différent par un vérin double effet qui aura un mouvement sortie rentrée. Une fois rentré, le vérin approprié sortira et placera la pièce sur le tapis petite pièce ou grande pièce. Les vérins seront de type double effet avec mouvement sortie rentrée.</p>					
C	<p>Les règles à vérifier:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Première étape identique à la dernière au start près 2/ Il ne peut y avoir deux transitions identiques en deux endroits différents exécutant une action différente 3/ Vérifier sur des actions + / - qu'il n'y a pas de pression contre-pression par la présence de transitions identiques 4/ Vérifier que la sortie d'un distributeur ne se commande pas lui-même 					
D						
E	<p>ANALYSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la transition 1 doit devenir : a0*b0*c0*(d0+d1) - Il n'y a pas de transitions identiques en deux endroits différents - Il n'y a pas de pression contre-pression sur VB car la condition a0*md0 n'est plus vérifiée pour l'action VB- - Il n'y a pas de pression contre-pression sur VC car la condition a0*md1 n'est plus vérifiée pour l'action VC- - Il n'y a pas de pression contre-pression sur VA car la condition d0+d1 n'est plus vérifiée pour l'action VA1 					
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Application 1</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>GF7</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Niv 2-1</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Folio 1/5</p>	
E			4			6
F			3			5
G			2			6

A	2	3	4	5	6				
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>									
<p>Fonctionnement : Une action sur les détecteurs mécaniques permettra de déduire deux informations. La première, qu'il y a présence d'une pièce et donc arrêt du tapis (électrique) et en second lieu, donnera une information sur le taille de la pièce. Si les deux détecteurs simultanés, grande pièce si un seul alors petite pièce. Les pièces en fonction de leur taille seront déplacées en face d'un tapis roulant différent par un vérin double effet qui aura un mouvement sortie rentrée. Une fois rentré, le vérin approprié sortira et placera la pièce sur le tapis petite pièce ou grande pièce. Les vérins seront de type double effet avec mouvement sortie rentrée.</p>									
C	$a_0 * b_0 * c_0 * (d_0 + d_1)$								
D	1	2							
E	3	4	5	6					
F	a0 * md0	VB+ b1	a0 * md1	VC+ c1	VC- c0	Md0- b0	Md1- c0		
G									
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 1 GF7 Niv 2 final Folio 1/5</p>	
1	2	3	4	5	6				

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
<p>Fonctionnement : Une action sur les détecteurs mécaniques permettra de déduire deux informations. La première, qu'il y a présence d'une pièce et donc arrête du tapis (électrique) et en second lieu, donnera une information sur le taille de la pièce. Si les deux détecteurs simultanés, grande pièce si un seul alors petite pièce. Les pièces en fonction de leur taille seront déplacés en face d'un tapis roulant différent par un vérin double effet qui aura un mouvement sortie rentrée. Une fois rentré, le vérin approprié sortira et placera la pièce sur le tapis petite pièce ou grande pièce. Les vérins seront de type double effet avec mouvement sortie rentrée.</p>					
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				
			4	5	6
			<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 1 Folio 1/5</p>

A	B	C	D	E	F	G											
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>							4	5	6								
<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin rentre. Une fois rentré, le vérin A sort. Une fois sorti, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>												4	5	6			
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>							<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					4	5	6			
<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>							<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					4	5	6			

1	2	3	4	5	6	A	B
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostabile . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					A	
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin rentre. Une fois rentré, le vérin A sort. Une fois sorti, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					B	
C						C	D
D						E	F
E						G	
						Application 2	6
						Cours de dessin	Gf7
						Projet numéro 44	Niv 10
						Chapitre n°3 : pneumatique	Folio 2/5
						Situation d'intégration formative	5
						Collège Saint Guibert	4
						21 place de l'Ormeau	
						5030 Gembloux	
						Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.	3
						Nom :	
						Classe : 5T.Q. El. Au.	
						Date :	
						Professeur : THYS Ph.	

	1	2	3	4	5	6																																																															
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>																																																																				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin B sort à nouveau. Une fois sorti, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>																																																																				
C	<p style="text-align: center;">Première simplification:</p>																																																																				
D	<p style="text-align: center;">Première analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour tenir compte des exigences de l'énoncé, modification de la transition 1 $a0*b0*c0*d1$ - Nous avons deux transitions b1 mais leur action est la même, acceptable - Nous avons deux transitions b0 alors que les actions sont différentes, il faut argumenter les transitions <ul style="list-style-type: none"> - transition 3 devient $a0*b0$ - transition 6 devient $a1*b0$ 																																																																				
E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">4</td> <td style="width: 10%;">5</td> <td style="width: 10%;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Nom :</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Date :</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Professeur : THYS Ph.</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="6" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Application 2 GF7 Niv2-1 Folio 2/5</p> </td> </tr> </table>							1	2	3	4	5	6	A	<p>Nom :</p>						B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>						C	<p>Date :</p>						D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>						E	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p>						F	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>						G	<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>						A	<p>Application 2 GF7 Niv2-1 Folio 2/5</p>					
	1	2	3	4	5	6																																																															
A	<p>Nom :</p>																																																																				
B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>																																																																				
C	<p>Date :</p>																																																																				
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>																																																																				
E	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p>																																																																				
F	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>																																																																				
G	<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>																																																																				
A	<p>Application 2 GF7 Niv2-1 Folio 2/5</p>																																																																				

| F | | | | | | | | | |---|---|---|---|---|---|---| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | A | <p>Nom :</p> | | | | | | | B | <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> | | | | | | | C | <p>Date :</p> | | | | | | | D | <p>Professeur : THYS Ph.</p> | | | | | | | E | <p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p> | | | | | | | F | <p>Collège Saint Guibert
21 place de l'Ormeau
5030 Gembloux</p> | | | | | | | G | <p>Cours de dessin
Projet numéro 44
Chapitre n°3 : pneumatique
Situation d'intégration formative</p> | | | | | | | A | <p>Application 2
GF7
Niv2-1
Folio 2/5</p> | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | |---|---|---|---|---|---|---| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | A | <p>Nom :</p> | | | | | | | B | <p>Classe : ST.Q. El. Au.</p> | | | | | | | C | <p>Date :</p> | | | | | | | D | <p>Professeur : THYS Ph.</p> | | | | | | | E | <p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p> | | | | | | | F | <p>Collège Saint Guibert
21 place de l'Ormeau
5030 Gembloux</p> | | | | | | | G | <p>Cours de dessin
Projet numéro 44
Chapitre n°3 : pneumatique
Situation d'intégration formative</p> | | | | | | | A | <p>Application 2
GF7
Niv2-1
Folio 2/5</p> | | | | | | | | | | | |

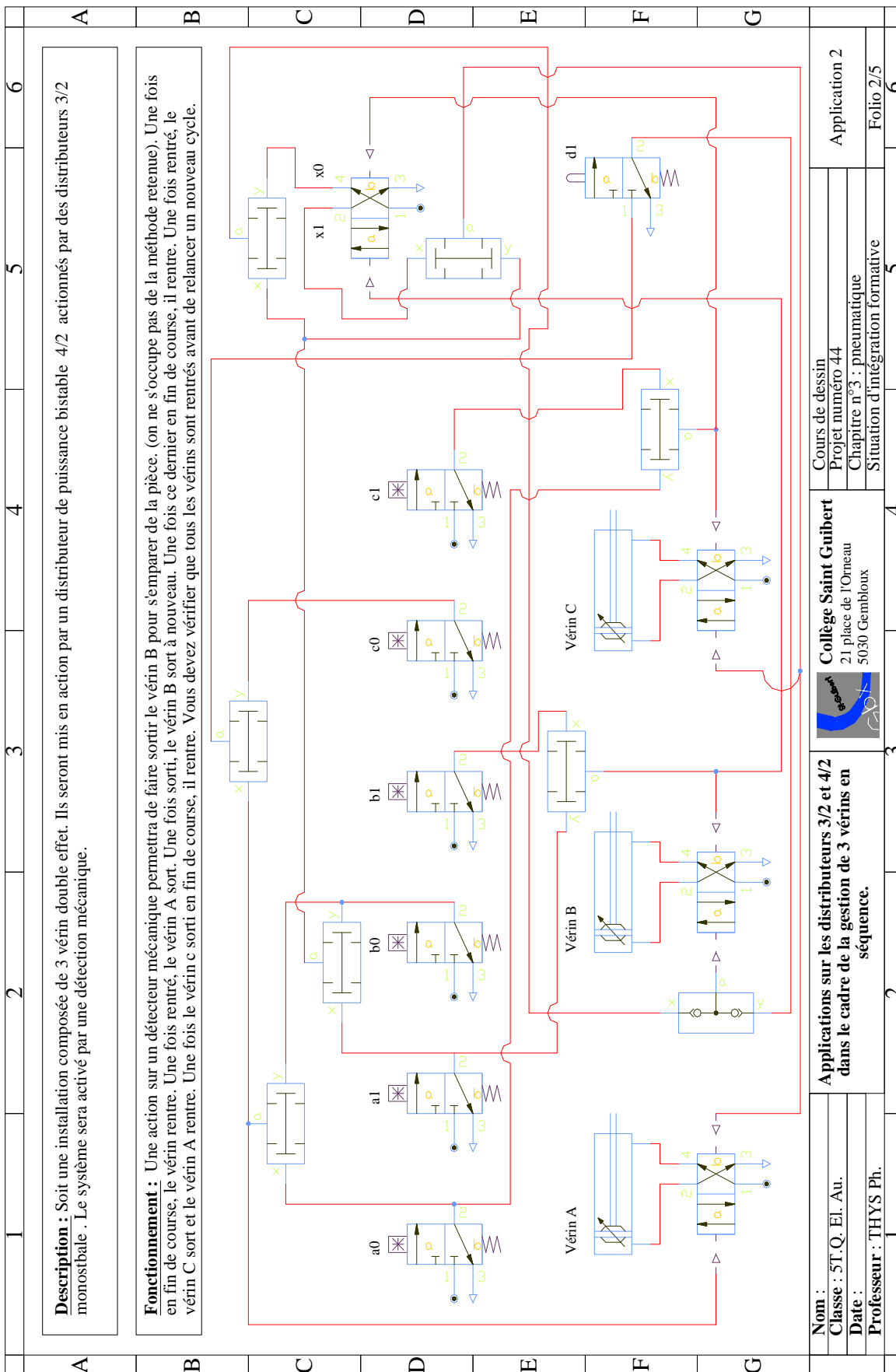
1	2	3	4	5	6						
A						B	C	D	E	F	G
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>						<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin rentre. Une fois rentré, le vérin A sort. Une fois sorti, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					
							<p><u>Deuxième simplification:</u></p> <div style="text-align: center;"> </div>				
							<p><u>Deuxième analyse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de VB: <ul style="list-style-type: none"> - pression $a0*b0*c0*d1$ - contre-pression $b1$ Il n'y a aucun problème dans ce cas ci. - pression $a1 [b0*c0]$ - contre-pression: $b1 [a1*c0]$ <p>Dans ce cas ci il y a un problème. En effet, le signal $a1$ est toujours présent lors du rappel par $b1$ donc le distributeur ne va pas commuter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - transition 4 devient $a1*b0$ - transition 5 devient $a1*b1$ - Analyse de VA: <ul style="list-style-type: none"> - pression $a0*b0$ - contre-pression $a1*b0$ Il n'y a aucun problème dans ce cas ci. - Analyse de VC: <ul style="list-style-type: none"> - pression $a1*b0$ - contre-pression $a0*c1$ Il n'y a aucun problème dans ce cas ci. 				
A	B	C	D	E	F	G					
							<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
							<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				
							<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
							<p>Application 2 GH7 Niv2-2 Folio 2/5</p>				
							<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>				

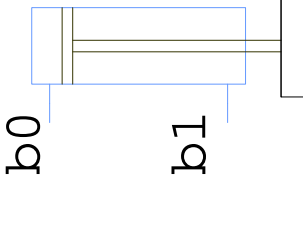
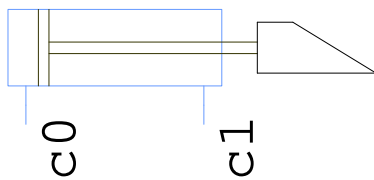

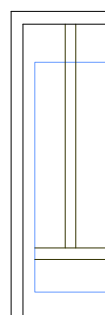

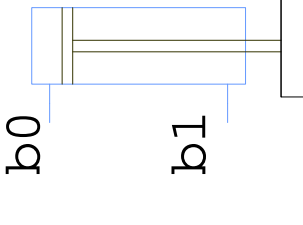
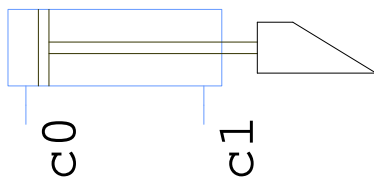

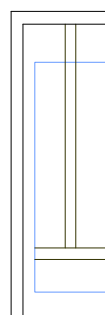

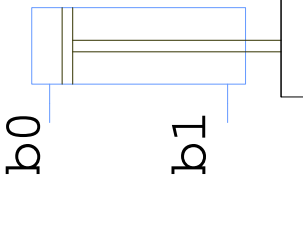
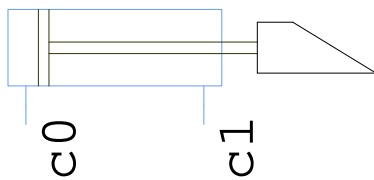

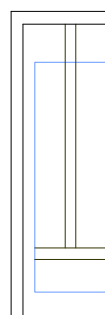



	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					
C	<p>Troisième simplification:</p>					
D	<p>Troisième analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nous voyons que nous avons aux transitions 4 et 6 les mêmes conditions alors que les actions sont différentes. Ils faut argumenter les transitions. transition 4 possède $a1*b0$ [c0] transition 6 possède $a1*b0$ [c0] On constate qu'il n'est pas possible avec les éléments disponibles de faire apparaître une distinction, il faut donc ajouter une condition. transition 4 devient $a1*b0*x0$ transition 6 devient $a1*b0*x1$ - Il nous faut donc créer une mémoire (distributeur 4/2). Elle sera activée à l'étape 5 et resetée à l'étape 7. 					
E						
F						
G						
	<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>		<p>Colège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>	
			<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 2 Gf7 Niv2-3 Folio 2/5</p>	
	2		4		6	



1						2						3						4						5						6																																																					
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérin double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>												<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin B pour s'emparer de la pièce. (on ne s'occupe pas de la méthode retenue). Une fois en fin de course, le vérin rentre. Une fois sorti, le vérin A sort. Une fois rentré, le vérin B sort à nouveau. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, le vérin C sort et le vérin A rentre. Une fois le vérin c sorti en fin de course, il rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>																								<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>						<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>						<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>						<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>						<p>Application 2 Gf7 Niv2 final Folio 2/5</p>																							
A												B												C												D												E												F												G											
1												2												3												4												5												6																							

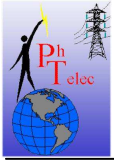


	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 4 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>				
C	<p>Vérin B</p> 	<p>Vérin C</p> 			
D					
E					
F	<p>Vérin A</p> 				
G					
A	<p>Description : Soit une installation composée de 4 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>			<p>Application 3 Plan Folio 3/5</p>	
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
C	<p>Vérin B</p> 	<p>Vérin C</p> 			
D					
E					
F	<p>Vérin A</p> 				
G					
A	<p>Description : Soit une installation composée de 4 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>			<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>	
C	<p>Vérin B</p> 	<p>Vérin C</p> 			
D					
E					
F	<p>Vérin A</p> 				
G					
A	<p>Description : Soit une installation composée de 4 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>			<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>	
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>			<p>Application 3 Plan Folio 3/5</p>	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					
C	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="text-align: left;">+ start.a0./a1.b0./b1.c0./c1</div> </div>					
D	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="text-align: left;">VA+ + /a0.a1.b0./b1.c0./c1</div> </div>					
E	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="text-align: left;">VB+ + /a0.a1./b0.b1.c0./c1</div> </div>					
F	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="text-align: left;">VA- + a0./a1./b0.b1.c0./c1</div> </div>					
G	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</div> <div style="text-align: left;">VC+ + a0./a1./b0.b1./c0.c1</div> </div>					
G	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="text-align: left;">VC- + a0./a1./b0.b1.c0./c1</div> </div>					
G	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</div> <div style="text-align: left;">VB- + a0./a1.b0./b1.c0./c1</div> </div>					
A	<p>Nom : Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>					
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>					
C	<p>Date :</p>					
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>					
E	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
F				<p>Application 3 Gf7 Niv 10 Folio 3/5</p>		
G	1	2	3	4	5	6

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					
C	<p>Première simplification:</p>					
D	<p>Première analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour tenir compte des exigences de l'énoncé, modification de la transition 1 start.a0.b0.c0 - VC+ est lié à la transition 4 a0.(c0) VC- est lié à la transition 5 c1.(a0) <p>J'ai donc une pression contre-pression sur DVC compléter la transition 4 avec a0.c0</p>					
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Cours de dessin</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Projet numéro 44</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				<p>Situation d'intégration formative</p>	
E			3		5	
F			4		6	
G			2		3	
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>			<p>Application 3</p>		<p>Gf7</p>	
					<p>Niv 2-1</p>	
					<p>Folio 3/5</p>	

A	2	3	4	5	6												
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>																
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailer la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>																
C	<p style="text-align: center;">Deuxième simplification:</p> <p style="text-align: center;">Seconde analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VB+ est lié à la transition 2 a1.(c0) VB- est lié à la transition 6 c0.(a0) J'ai donc une pression contre-pression sur DVB compléter la transition 6 avec a0.c0 																
D																	
E	<p style="text-align: center;">Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>																
F	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Nom :</td> <td style="width: 33%;">Collège Saint Guibert</td> <td style="width: 33%;">Cours de dessin</td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td>21 place de l'Orneau</td> <td>Projet numéro 44</td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td>5030 Gembloux</td> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td></td> <td>Situation d'intégration formative</td> </tr> </table>					Nom :	Collège Saint Guibert	Cours de dessin	Classe : 5T.Q. El. Au.	21 place de l'Orneau	Projet numéro 44	Date :	5030 Gembloux	Chapitre n°3 : pneumatique	Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative
Nom :	Collège Saint Guibert	Cours de dessin															
Classe : 5T.Q. El. Au.	21 place de l'Orneau	Projet numéro 44															
Date :	5030 Gembloux	Chapitre n°3 : pneumatique															
Professeur : THYS Ph.		Situation d'intégration formative															
G	2	3	4	5	6												



1 2 3 4 5 6

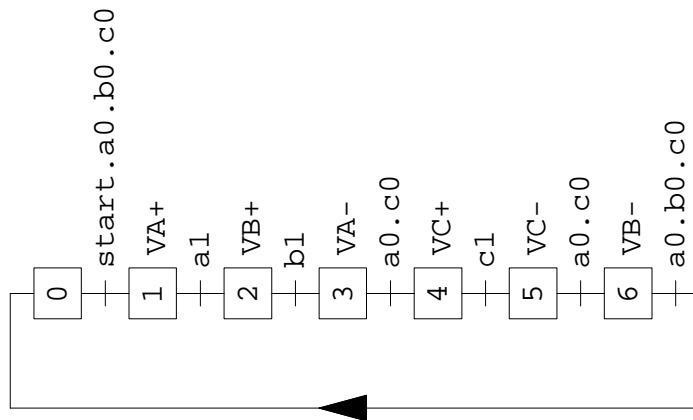
Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables. Le système sera activé par une détection mécanique.

Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce. rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.

Troisième simplification:

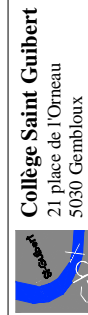
Troisième analyse:

- on remarque que les transitions 4 et 6 sont identiques avec a0.c0. Les actions sont différentes!!
- l'état de VB est identique dans les deux cas et ne peut donc apporter de nuance. Il faut donc insérer une mémoire pour créer une variable supplémentaire.



Nom :
Classe : 5T.Q. El. Au.
Date :
Professeur : THYS Ph.

Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.



Collège Saint Guibert
21 place de l'Orneau
5030 Gembloux

Cours de dessin
Projet numéro 44
Chapitre n°3 : pneumatique
Situation d'intégration formative

Application 3
Gf7
Niv 2-3
Folio 3/5

1 2 3 4 5 6

	1	2	3	4	5	6			
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailer la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce.rentre. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>								
C									
D									
E									
F									
G									
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q.EI. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
B	<p>Cours de dessin Projet numéro 44</p>			<p>Application 3 Gf7</p>					
C	<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>			<p>Niv 2 final</p>					
D	<p>Situation d'intégration formative</p>			<p>Folio 3/5</p>					
E	<p style="text-align: center;">2</p>			<p style="text-align: center;">3</p>					
F	<p style="text-align: center;">4</p>			<p style="text-align: center;">5</p>					
G	<p style="text-align: center;">6</p>			<p style="text-align: center;">6</p>					

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables. Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire sortir le vérin A pour mettre en mouvement la pièce de matière première. Une fois en fin de course, le vérin B sort pour immobiliser la pièce. Une fois ce dernier en fin de course, le vérin A rentre. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce.. Une fois sorti, le vérin C rentre. Une fois ce dernier en fin de course, il y aura rentrée du vérin B et libération de la pièce. Une fois rentré, le vérin C sort pour cisailier la pièce. Vous devez vérifier que tous les vérins sont rentrés avant de relancer un nouveau cycle.</p>					
C	Vérin A	a0	a1	Vérin B	b0	b1
D	Vérin C	c0	c1	Vérin C	c0	c1
E	x	o	y	x	o	y
F	Start	x	o	y	x	o
G	x	o	y	x	o	y
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>					
B	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>					
C	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					
D	<p style="text-align: center;">Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					
E	1	2	3	4	5	6
F	<p style="text-align: right;">Application 3</p> <p style="text-align: right;">Folio 3/5</p>					

1	2	3	4	5	6	
A	B	C	D	E	F	G
<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables. Le système sera activé par une détection mécanique.</p>						
<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire rentrer le vérin C. Une fois en fin de course, le vérin B sortira. Une fois sorti, le vérin B rentrera. Une fois en fin de course, le vérin B sort. Les vérins C et A rentrent. Une fois tous les deux en fin de course, ils sortent. Il faut en fin de course, le vérin B rentre. Une fois en fin de course, il sort. Pour relancer le cycle, il faut le départ du chariot et l'arrivée d'un nouveau chariot.</p>						
A	B	C	D	E	F	G
<p>Vérin A a0 a1</p>	<p>Vérin B b0 b1</p>	<p>Vérin C c0 c1</p>				
<p align="center">Il vous est demandé de déterminer le grafcet de niveau 2 simplifié.</p>						
<p>Nom : _____ Classe : 5T.Q.El. Au. Date : _____ Professeur : THYS Ph.</p>						
<p align="center">Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				<p align="center">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	<p align="center">Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
1	2	3	4	5	6	
A	B	C	D	E	F	G



	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 3 vérins double effet. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostables . Le système sera activé par une détection mécanique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un détecteur mécanique permettra de faire rentrer le vérin C. Une fois en fin de course, le vérin sortira. Une fois sorti, le vérin B rentrera. Une fois en fin de course, le vérin B sort. Les vérins C et A rentrent. Une fois tous les deux en fin de course, ils sortent. Il fois en fin de course, le vérin B rentre. Une fois en fin de course, il sort. Une fois en fin de course le vérin A rentre. Une fois en fin de course le vérin A sort. Pour relancer le cycle, il faut le départ du chariot et l'arrivée d'un nouveau chariot.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
	<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>				<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
	<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Application 4 Gf7 Niv 2 Final Folio 4/5</p>	
	1	2	3	4	5	6

	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit une installation composée de 2 vérins double effet et un moteur pneumatique un sens de rotation, cylindrée fixe et non réversible. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable. Le système sera activé par une détection à bouton poussoir.</p>						Application 5 plan
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le BP de lancement cycle associé au détecteur d11 de présence de papier, lance le cycle. Le moteur se met en rotation. Une fois a1 activé, le moteur s'arrête et le vérin C descend et vient appliquer le tampon sur le papier. Une fois en fin de course, ce dernier remonte. Le moteur se remet en rotation jusqu'à la prochaine impulsion de a1. A l'impulsion, il s'arrête. Le vérin B descend et vient appliquer l'emprunte sur le papier. En fin de course, il remonte. En fin de course, il actionne une nouvelle rotation de 180° du moteur. Le cycle se répètera tant qu'il y aura détection de papier.</p>						Folio 5/5
C	<h3 style="margin: 0;">Sur base du graficet en annexe, réaliser le schéma pneumatique de puissance commande, de puissance et de distribution.</h3>						5
D	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Vérin B</p> <p>b0 b1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Vérin C</p> <p>c0 c1</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Emprunte Tampon</p>						6
E	<p style="text-align: center;">Moteur A</p>						6
F	<p>Le moteur recevra une pression de 10 bars. Le vérin B une pression de 25 bars. Le vérin C une pression de 8 bars. La commande se fera sous une pression de 8 bars</p>						6
G							6
<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en sequence.</p>							6
<p>Nom : _____</p> <p>Classe : ST.Q.EI. Au.</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>							6
							6
<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>							6
<p>Cours de dessin Projet numéro 44 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>							6



	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 2 vérins double effet et un moteur pneumatique un sens de rotation, cylindrée fixe et non réversible. Ils seront mis en action par un distributeur de puissance bistable 4/2 actionnés par des distributeurs 3/2 monostable. Le système sera activé par une détection à bouton poussoir.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur le BP de lancement cycle associé au détecteur d1, de présence de papier, lance le cycle. Le moteur se met en rotation. Une fois a1 activé, le moteur s'arrête et le vérin C descend et vient appliquer le tampon sur le papier. Une fois en fin de course, ce dernier remonte. Le moteur se remet en rotation jusqu'à la prochaine impulsion de a1. A l'impulsion, il s'arrête. Le vérin B descend et vient appliquer l'emprunte sur le papier. En fin de course, il remonte. En fin de course, il actionne une nouvelle rotation de 180° du moteur. Le cycle se répète tant qu'il y aura détection de papier.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Application 5</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Gf7</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Niv 2 Final</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur les distributeurs 3/2 et 4/2 dans le cadre de la gestion de 3 vérins en séquence.</p>		<p>Folio 5/5</p>	
E	1	2	3	4	5	6



8.1.8.5. Distributeur 4/3.

Pour les illustrations et autres informations techniques, consulter les fiches de technologie pneumatique.

Un distributeur 4/3 est donc un composant qui possède :

- 3 tiroirs donc deux positions
- 4 orifices

Les distributeurs 4/3 sont les composants parfaits pour le positionnement des vérins double effet de gros diamètre. Ils permettent :

- Sur la première position, la libre circulation du fluide de l'alimentation vers l'entrée de l'actionneur et la libre circulation de l'échappement de la sortie de l'actionneur.
- Sur la seconde position, l'obturation de tous les orifices, la mise à l'échappement de tous les orifices ou la mise à l'échappement de l'entrée et de la sortie de l'actionneur.
- Sur la troisième position, la libre circulation du fluide de l'alimentation vers la sortie de l'actionneur et la libre circulation de l'échappement de l'entrée de l'actionneur.

Le centrage du tiroir central peut-être réalisé

- Soit par ressort.
- Soit par pilotage pneumatique direct.

On les retrouve sous forme bistable ou mono stable en fonction de la technique de centrage.

Les commandes et les rappels disponibles sont repris dans le tableau des symboles en tête de cours.

Enfin sachez qu'il existe des distributeurs 5/3. Leur fonctionnement reste identique au 5/2, la différence réside dans la présence d'échappements distincts (2 au lieu de 1) en fonction de la position du tiroir. Ces distributeurs sont intéressants lorsque l'on souhaite réaliser un échappement à contre pression dans un seul sens de mouvement de l'actionneur. Dans ce cas, il possède 5 orifices.

8.1.8.5.1 SAF 46-3-6 et SIF 48-3-7

Ci-dessous, une série d'applications sur les distributeurs 4/3.

1	2	3	4	5	6			
A	<p>Il existe deux techniques pour réaliser le positionnement d'un vérin.</p> <p>Le principe même du blocage d'un vérin est d'immobiliser le volume d'air de part et d'autre du vérin afin de réaliser une pression contre-pression qui immobilisera la tige du piston.</p>							
B	<p>I) La technique des distributeurs 4/3 ne permet de bon résultat que sur des actionneurs de grosse section.</p>	<p>Vérin A</p>	<p>Vérin B</p>	<p>Vérin C</p>	<p>VASStop</p>	<p>Dans cette configuration, il faut obligatoirement garder la commande sous pression durant tout le mouvement souhaité, la disparition du signal entraîne automatiquement via les ressorts le centrage du distributeur sur ces ouvertures bouchonnées.</p>		
C								
D								
E								
F								
G								
		<p>Dans le cas des distributeurs à centrage pneumatique, il faut savoir que si un signal est donné sur le centrage et sur une des commandes simultanément, le vérin se mettra en mouvement suivant la commande. Le blocage ne serra actif que lors de la disparition du signal de commande.</p>		<p>Dans cette configuration, on donne une impulsion pour fixer le sens du mouvement, l'arrêt se fera via un autre distributeur qui pilotera le centrale pneumatique. Ici aussi, une impulsion suffit pour bloquer le distributeur.</p>				
		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 46 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Théorie Folio 1</p>		
		<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3</p>		<p>2</p>		<p>5</p>		
		<p>Nom :</p>		<p>3</p>		<p>6</p>		
		<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>4</p>		<p>6</p>		
		<p>Date :</p>		<p>5</p>		<p>6</p>		
		<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>5</p>		<p>6</p>		

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur la pédale va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise. Une nouvelle impulsion sur la pédale relance la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 ne travail pas lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet escamotable.</p>					
C	<p style="text-align: center;">Vérin A</p>	<p style="text-align: center;">a0</p>	<p style="text-align: center;">a1</p>	<p style="text-align: center;">a2</p>		
D						
E						
F	<p>Réaliser une première variante avec un pilotage pneumatique de centrage.</p>					
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>		<p>Projets de dessin</p>		<p>Application 1</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		<p>Folio 1/5</p>	
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>6</p>	

6

5

4

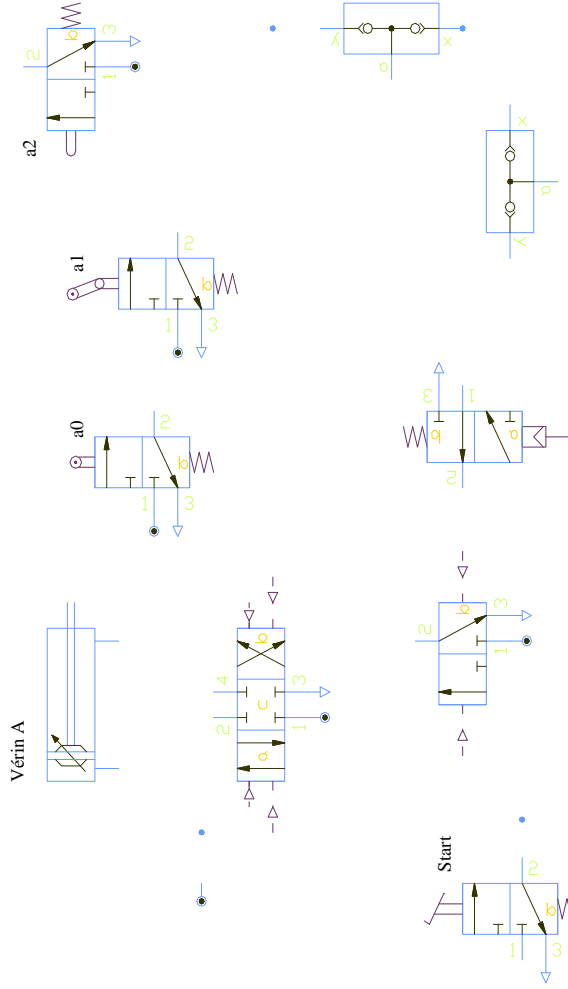
3

2

1

Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale.

Fonctionnement : Une impulsion sur la pédale va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise. Une nouvelle impulsion sur la pédale relance la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 ne travail pas lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet escamotable.



Réaliser une seconde variante avec un pilotage pneumatique de centrage sous pression permanente.

Nom :
Classe : 5T.Q.EI. Au.
Date :
Professeur : THYS Ph.

Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3.

Collège Saint Guibert
 21 place de l'Orneau
 5030 Gembloux

Cours de dessin
 Projet numéro 46
 Chapitre n°3 : pneumatique
 Situation d'intégration formative

Application 2
 Folio 2/5

6

5

4

3

2

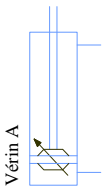
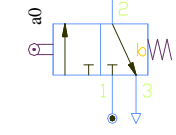
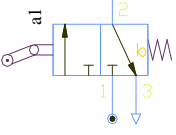
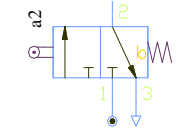
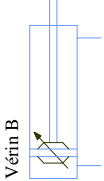
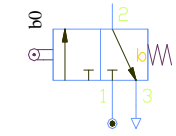
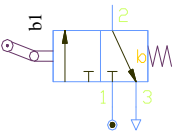
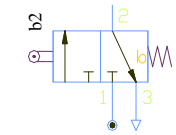
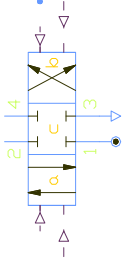


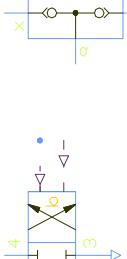

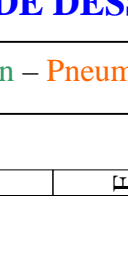
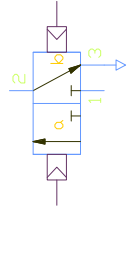
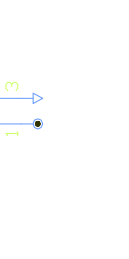
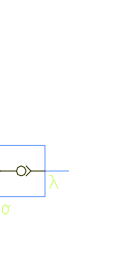

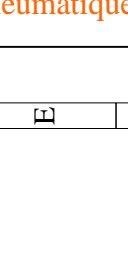

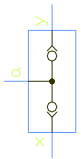
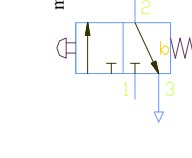



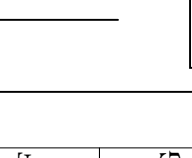
1

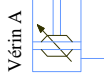
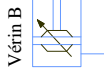
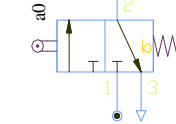
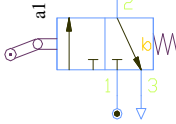
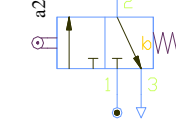
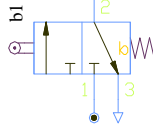
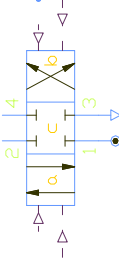
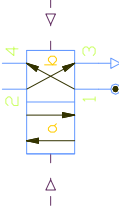
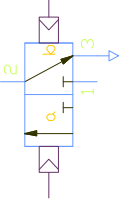
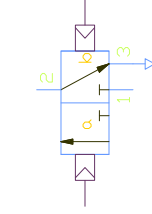

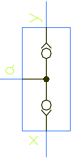
A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur la pédale va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi-course, le vérin s'immobilise. Une nouvelle impulsion sur la pédale relance la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 travail lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet. Le signal de a1 ne doit pas être pris en compte lors du retour.</p>				
C	Vérin A	a0	a1	a2	
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>				
B	Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3.				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Cours de dessin</p> <p>Projet numéro 46</p> <p>Chapitre n°3 : pneumatique</p> <p>Situation d'intégration formative</p>				
B	<p>Collège Saint Guibert</p> <p>21 place de l'Orneau</p> <p>5030 Gembloux</p>				
C					
D	<p>Application 3</p> <p>Folio 3/5</p>				
E	<p>6</p>				

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur la pédale va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi-course, le vérin s'immobilise et une tempo est activée. A la fin de la tempo, il y a relance de la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 travaille lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet. Le signal de a1 ne doit pas être pris en compte lors du retour.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
<p>Nom :</p>		<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
<p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p>		<p>Cours de dessin</p>		<p>Projet numéro 46</p>	
<p>Date :</p>		<p>Situation n°3 : pneumatique</p>		<p>Application 4</p>	
<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Folio 4/5</p>	
1	2	3	4	5	6

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par bouton poussoir.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise et une tempo est activée. A la fin de la tempo, il y a relance de la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Au passage sur a1, le vérin s'arrête et la tempo est réactivée. En fin de tempo, le vérin termine sa rentrée.</p>				
C	Vérin A				
D					
E					
F					
G	<p style="text-align: right;">Il est vivement conseillé de faire le grafcet.</p>				
A	<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q.El. Au. _____</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph. _____</p>				
B	<p style="text-align: center;">Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3.</p>				
C	<p style="text-align: center;">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
D	<p style="text-align: center;">Cours de dessin Projet numéro 46 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
E	<p style="text-align: center;">Application 5</p>				
F	<p style="text-align: center;">Folio 5/5</p>				
G	<p style="text-align: center;">6</p>				

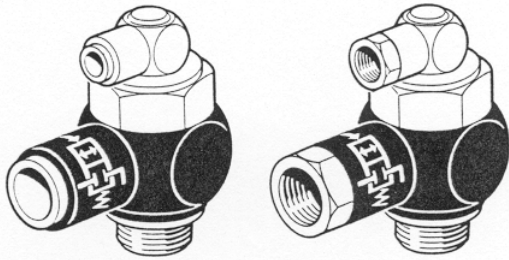
	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 2 vérins double effet. Pour permettre un assemblage, les vérin doivent sortir par pallier. Il y aura donc un lien entre les vérins dans la succession des mouvements. Le système sera lancé par un distributeur à commande par bouton poussoir.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP fera sortir VA, à mi-course il s'arrête et donne l'ordre à VB de terminer sa course. Une fois en fin de course, Le vérin VB termine également sa course. Une fois VB en fin de course, les deux vérins rentrent en totalité sans plus subir le passage sur a1 ou b1.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3 sur une séquence de deux vérins double effets.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
B	<p>Nom : _____</p>			<p>Cours de dessin</p>		
C	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>			<p>Projet numéro 48</p>		
D	<p>Date : _____</p>			<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		
E	<p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Situation d'intégration formative</p>		
F	1	2	3	4	5	6
G	<p>Application 1</p>			<p>Folio 1/3</p>		

	1	2	3	4	5	6		
A	<p>Description : Soit une installation composée de 2 vérins double effet. Pour permettre un assemblage, les vérin doivent sortir par pallier. Il y aura donc un lien entre les vérins dans la succession des mouvements. Le système sera lancé par un distributeur à commande par bouton poussoir.</p>							
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP fera sortir VA, à mi course il s'arrête et donne l'ordre à VB de terminer sa course. Une fois en fin de course, Le vérin VB rentre. Une fois VA rentré, VB rentre en totalité.</p>							
C	 Vérin A	 a0	 a1	 a2	 Vérin B	 b0	 b1	 b2
D								
E								
F								
G	<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3 sur une séquence de deux vérins double effets.</p>							
<p>Nom :</p>		<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>		<p>Date :</p>		<p>Professeur : THYS Ph.</p>		
<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				<p>Cours de dessin Projet numéro 48 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 2 Folio 2/3</p>		
1	2	3	4	5	6	6		

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 2 vérins double effet. L'un d'eux sera positionner et l'autre travaillera en tout ou rien. Le positionnement du premier permettra la sortie - rentrée du second qui effectuera ainsi son opération. Le cycle sera lancé par une impulsion sur un BP.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP fera sortir VA, à mi course il s'arrête et donne l'ordre à VB de sortir. Une fois ce dernier en fin de course, il rentre. Une fois rentré, il donne l'ordre au vérin VA de terminer sa sortie. Une fois en fin de course, il rentre. Il ne subira pas l'action de a1 durant ce mouvement.</p>					
C	 Vérin A	 Vérin B				
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 48</p>	
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Applications sur le positionnement avec des distributeurs 4/3 sur une séquence de deux vérins double effets.</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>	
C	<p>Date :</p>		<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>	
D	1	2	3	4	5	6
E	<p style="text-align: right;">Application 3</p>					
F	<p style="text-align: right;">Folio 3/3</p>					
G	1	2	3	4	5	6

8.1.8.6. Le bloqueur.

Monté sur le vérin à la place du raccord de piquage, un bloqueur 2/2 interrompt brutalement la circulation d'air, lors de la coupure d'un signal de commande. Deux bloqueurs 2/2 montés aux orifices d'un vérin permettent d'obtenir un arrêt efficace de ce vérin, en cours de course.

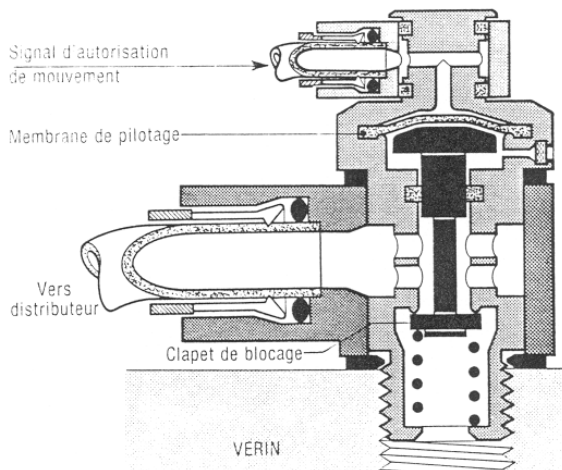


8.1.8.6.1 Principe de fonctionnement.

A l'état de repos, le clapet de blocage appliqué par un ressort sur son siège obture la circulation d'air entre distributeur et vérin, dans les deux sens.

Lorsque le signal d'autorisation de mouvement agit sur la membrane de pilotage, le clapet est soulevé de son siège et autorise la circulation d'air, et donc les mouvements du vérin.

Dès que le signal d'autorisation de mouvement disparaît, le clapet est ramené sur son siège par le ressort, et il y a blocage par dépilottage. Le blocage positif est donc obtenu, même en cas de coupure d'alimentation en pression.



8.1.8.6.2 SAF 50-3-8

Ci-dessous, une série d'applications avec la mise en œuvre de bloqueurs pour le positionnement de vérins.

1	2	3	4	5	6	
A	<p style="text-align: center;">Il existe deux techniques pour réaliser le positionnement d'un vérin.</p> <p style="text-align: center;">Le principe même du blocage d'un vérin est d'immobiliser le volume d'air de part et d'autre du vérin afin de réaliser une pression contre-pression qui immobilisera la tige du piston.</p>					
B	<p>ID) La technique des bloqueurs utilisée sur tous types de vérin double effet permet d'immobiliser les actionneurs même pour de faible section.</p>					
C	Vérin A	Vérin B	Vérin C	VC+	VC-	
D	VA+	VB+	VB-	BI+	BI-	
E	VA-	VB-	VC+	VC-	BI-	
F	BI+	BI-	BI-	BI-	BI-	
G	<p>Dans cette configuration, les bloqueurs seront toujours placés sur le vérin. Ils seront au nombre de deux mais dans certaines situations, il se pourrait qu'un seul soit mis en place. Leur commande est liée à la sortie du vérin. Ils peuvent travailler aussi bien en NO qu'en NF. Les règles de sécurité fixeront ce dernier point.</p>					
<p>Nom : ST.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 50 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
		2	3	4	5	
		1			6	
		Théorie			Folio 1	

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des bloqueurs. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur la pédale va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise. Une nouvelle impulsion sur la pédale relance la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a1 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 ne travail pas lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet escamotable.</p>					
C	<p style="text-align: center;">Vérin A</p>					
D						
E						
F						
G						
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>			<p>Cours de dessin</p> <p>Projet numéro 50</p> <p>Chapitre n°3 : pneumatique</p> <p>Situation d'intégration formative</p>
			2	3	4	5
			1	Application 1		6
						Folio 1/5

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre un collage par pression, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des bloqueurs. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par pédale. Le temps de collage sera fixé par une tempo pneumatique.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP fera sortir le vérin. Une fois en a1, il s'arrête et activation de la tempo. Une fois la tempo écoulée, rentrée du vérin. Le cycle ne pourra commencer que si VA est rentré.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au. _____</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph. _____</p>						
<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numero 50 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
<p>2</p>			<p>4</p>		<p>5</p>	
<p>1</p>			<p>3</p>		<p>6</p>	

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des bloqueurs. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par bouton poussoir.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise et une tempo est activée. A la fin de la tempo, il y a relance de la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Au passage sur a1, le vérin s'arrête et la tempo est réactivée. En fin de tempo, le vérin termine sa rentrée.</p>				
C	Vérin A				
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>				
B	Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.			Applications 3	
C	Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux			Projet numero 50	
D				Chapitre n°3 : pneumatique	
E	Il est vivement conseillé de faire le grafcet.			Situation d'intégration formative	
F	Start			5	
G				Folio 3/5	
A	6			6	

A	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des distributeurs 4/3. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par BP.</p>					
<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise et une tempo est activée. A la fin de la tempo, il y a relance de la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Noter que le distributeur a1 travail lors de la rentrée, il s'agit d'une commande à galet. Le signal de a1 ne doit pas être pris en compte lors du retour.</p>					
C					
D					
E					
F					
G					
<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>					
<p>Nom :</p>					
<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>					
<p>Date :</p>					
<p>Professeur : THYS Ph.</p>					
<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
<p>Cours de dessin Projet numéro 50 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>			<p>Application 4 Folio 4/5</p>		

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée de 1 vérin double effet. Pour permettre une double opération, le vérin devra être immobilisé en milieu de course avec la technique des bloqueurs. Le cycle sera activé par un distributeur à commande par bouton poussoir.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une impulsion sur le BP va permettre de faire sortir le vérin. Une fois à mi course, le vérin s'immobilise et une tempo est activée. A la fin de la tempo, il y a relance de la sortie du vérin. Une fois en fin de course, le détecteur a2 donne l'ordre au vérin de rentrer. Au passage sur a1, le vérin s'arrête et la tempo est réactivée. En fin de tempo, le vérin termine sa rentrée.</p>					
C						
D						
E						
F	<p>Il est vivement conseillé de faire le grafcet.</p>					
G						
A	<p>Applications sur le positionnement avec des bloqueurs.</p>		3	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		4
B	<p>Nom : _____</p>		<p>Cours de dessin</p>		<p>Application 5</p>	
C	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>		<p>Projet numéro 50</p>		<p>Folio 5/5</p>	
D	<p>Date : _____</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>	
E	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		2	5	6	

8.1.8.7. Les réducteurs de débit

Destinés à régler le débit d'air, ces composants sont du type unidirectionnel, car ils assurent le freinage du débit dans un sens et le plein passage dans l'autre sens grâce au dispositif anti-retour incorporé.

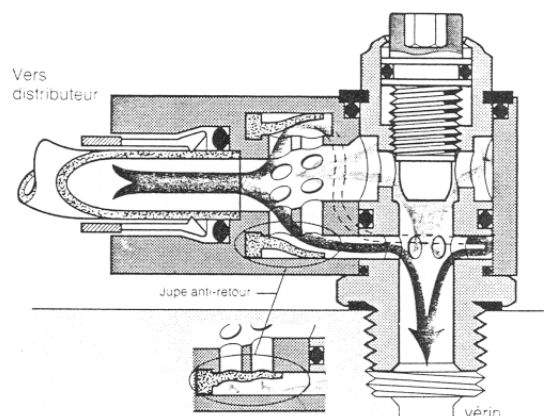
Les réducteurs de débit unidirectionnels réglables sont parfaitement adaptés pour obtenir le déplacement régulier de la tige du vérin (appelé aussi régulateur de vitesse) en prenant soin de monter ces accessoires dans le bon sens, afin de freiner l'échappement de l'air et non l'admission de pression. Différents modèles permettent le choix entre plusieurs implantations.

Nous trouverons ainsi des réducteurs en ligne, dans ce cas le réducteur peut se trouver sur un pupitre de commande et faciliter ainsi les opérations de réglage et de maintenance.

Une autre solution est de les placer directement sur les orifices taraudés du vérin. Cette méthode si l'encombrement et l'accès le permet offre une position idéale pour régler d'une manière précise la vitesse du vérin.



8.1.8.7.1 Principe de fonctionnement.



Une jupe souple joue le rôle d'anti-retour. Une vis de réglage à pas fin permet de régler le débit d'air avec précision :

Dans le sens distributeur -> vérin, l'air d'alimentation soulève la jupe anti-retour et circule librement.

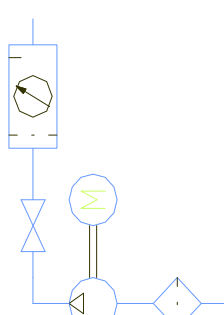
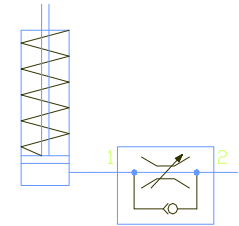
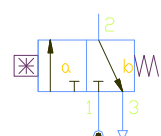
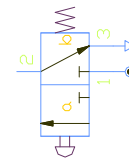
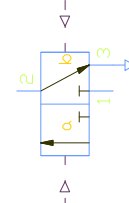

Dans le sens vérin -> distributeur, la jupe joue son rôle anti-retour et bloque le passage d'air d'échappement. L'air est laminé par la vis dont le réglage détermine le débit et donc la vitesse du vérin.

8.1.8.7.2 SAF 53-3-9

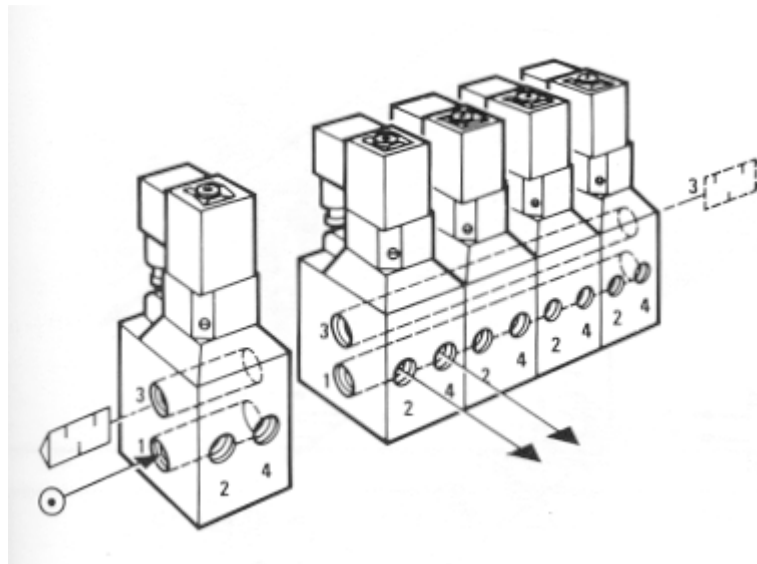
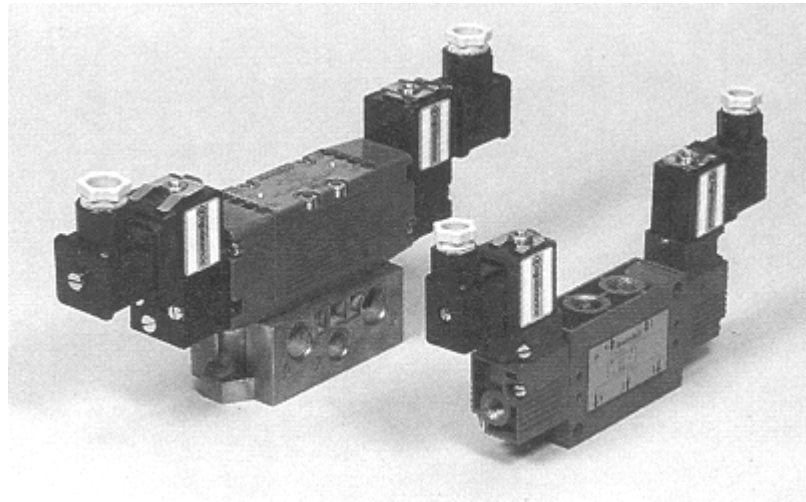
	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée d'un moteur pneumatique. Le moteur entraîne un tapis. Afin d'éviter tout patinage du tapis sur le rouleau entraîneur, il faut réaliser une régulation de vitesse. Tout sera commandé par des distributeurs 4/2 ou 3/2. Le cycle travail en continu et ne s'arrêtera que sur détection de pièces. Si la détection disparaît, le tapis repart.</p>					
B	<p>Fonctionnement : La mise sous pression de l'installation via un distributeur de sectionnement, met en mouvement le moteur pneumatique qui entraîne un tapis roulant. Sur ce dernier se trouve des pièces. Ces pièces doivent être retirées du tapis par un système annexe. Pour ce faire, le tapis doit être arrêté. Il sera donc placé une détection à jet d'air qui permettra de détecter la présence d'une pièce et ainsi arrêter temporairement le tapis.</p>					
C	<p>Solution 1, arrêt du tapis fonction de son inertie</p>					
D	<p>Solution 2, arrêt instantané du tapis</p>					
E						
F						
G						
<p>Applications sur les régulations de vitesse.</p>						
<p>Nom : _____</p>						
<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>						
<p>Date : _____</p>						
<p>Professeur : THYS Ph.</p>						
<p>Cours de dessin Projet numéro 53 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				<p>Application 1 Folio 1/5</p>		<p>6</p>

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée d'un vérin double effet. Afin de lui permettre de réaliser son opération dans de bonne condition, c'est-à-dire sans destruction de l'outil, sa sortie doit être lente et sa rentrée rapide.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP va entraîner la sortie du vérin. Une fois en fin de course, une détection type magnétique donnera l'ordre au vérin de rentrer.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur les régulations de vitesse.</p>		<p>Application 2</p>
B	<p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Projet numéro 53</p>
C	<p>Date :</p>				<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Folio 2/5</p>
E	1	2	3	4	5
F	1	2	3	4	5
G	1	2	3	4	5

1	2	3	4	5	6		
A	<p>Description : Soit une installation composée d'un vérin double effet. Afin de lui permettre de réaliser son opération dans de bonne condition, c'est-à-dire sans destruction de l'outil, sa sortie doit être lente et sa rentrée rapide.</p>						
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP va entraîner la sortie du vérin. Une fois en fin de course, une détection type magnétique donnera l'ordre au vérin de rentrer.</p>						
C							
D							
E							
F							
G							
<p>Nom :</p>		<p>Collège Saint Guibert</p>		<p>Cours de dessin</p>		<p>Application 3</p>	
<p>Classe : 5T.Q.El. Au.</p>		<p>21 place de l'Orneau</p>		<p>Projet numéro 53</p>		<p>Folio 3/5</p>	
<p>Date :</p>		<p>5030 Gembloux</p>		<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		<p>6</p>	
<p>Professeur : THYS Ph.</p>				<p>Situation d'intégration formative</p>			

	1	2	3	4	5	6																								
A	<p>Description : Soit une installation composée d'un vérin simple effet. Afin de lui permettre de réaliser son opération dans de bonne condition, c'est-à-dire sans destruction de l'outil, sa sortie doit être lente et sa rentrée rapide.</p>																													
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP va entraîner la sortie du vérin. Une fois en fin de course, une détection type magnétique donnera l'ordre au vérin de rentrer.</p>																													
C																														
E																														
G	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nom :</td> <td colspan="5">Cours de dessin</td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td colspan="5">Projet numéro 53</td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td colspan="5">Chapitre n°3 : pneumatique</td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td colspan="5">Situation d'intégration formative</td> </tr> </table>						Nom :	Cours de dessin					Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 53					Date :	Chapitre n°3 : pneumatique					Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative				
Nom :	Cours de dessin																													
Classe : 5T.Q. El. Au.	Projet numéro 53																													
Date :	Chapitre n°3 : pneumatique																													
Professeur : THYS Ph.	Situation d'intégration formative																													
A					Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux																									
Applications sur les régulations de vitesse.			3	4	5																									
			2	5		6																								

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit une installation composée d'un moteur pneumatique et d'un vérin double effet. Le tout sera commandé par des distributeurs 4/2 et 3/2. Les mouvements seront lents pour le moteur et pour la rentrée du vérin. Le cycle sera lancé dès mise en marche du compresseur.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une fois le circuit de puissance sous pression via le compresseur, le système se met en fonctionnement. Le tapis est actionné par le moteur afin de véhiculer des pièces. Une fois une pièce détectée avec le capteur de proximité, le tapis s'arrête instantanément. Ensuite le vérin sort et vient écraser la pièce. Une fois en fin de course, il remonte. Le cycle pourra redémarrer si le vérin est complètement rentré et s'il n'y a plus de détection de pièce.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>			<p>Cours de dessin</p>		
B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>			<p>Projet numéro 53</p>		
C	<p>Date :</p>			<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Situation d'intégration formative</p>		
E	<p style="text-align: right;">2</p>			<p style="text-align: right;">5</p>		
F	<p style="text-align: right;">3</p>			<p style="text-align: right;">6</p>		
G	<p style="text-align: right;">4</p>			<p style="text-align: right;">Application 5</p>		
<p>Applications sur les régulations de vitesse.</p>				<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Omeau 5030 Gembloux</p>		<p>Folio 5/5</p>

8.1.9. Association des distributeurs taraudés.**8.1.10. Association des distributeurs à applique.**

Des embases juxtaposables, associées l'une à l'autre, constituent un ensemble monobloc compact dans lequel l'arrivée de pression est commune à tous les distributeurs ainsi que les deux conduits d'échappement (un seul pour les distributeurs à clapets), les orifices d'utilisation étant prévus sur chaque embase. Cette disposition juxtaposée offre l'intérêt d'économiser de nombreux raccords de connexion et de réduire le temps de montage et l'encombrement de l'ensemble.

9. Les accessoires pneumatiques

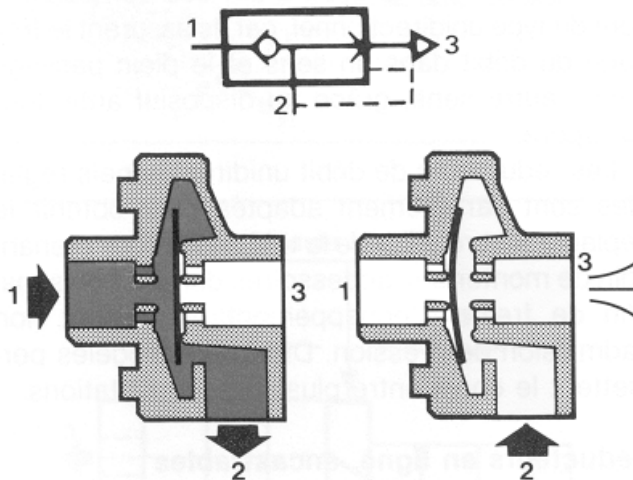
9.1. Les silencieux.

Les silencieux sont chargés d'atténuer les bruits d'échappement de l'air comprimé.



9.2. Les purges rapides.

Ces accessoires sont destinés à accélérer la vitesse des vérins ou à réduire le temps de vidange d'une capacité en assurant l'échappement direct à leur niveau et non à celui de l'organe de distribution. Ils réduisent ainsi l'influence des longueurs de tuyauteries et du coefficient de débit « KV » des distributeurs.



9.3. Le clapet anti-retour.

Ils assurent le passage direct de l'air dans un sens et bloquent le débit dans l'autre sens. L'application principale est liée à la sécurité, en effet il maintienne la pression de l'air dans une installation en cas de coupure accidentelle de l'alimentation générale.



9.4. Le temporisateur.

Cet élément a pour rôle de retarder une action commandée de pilotage. Le temps de retard pouvant être réglé.

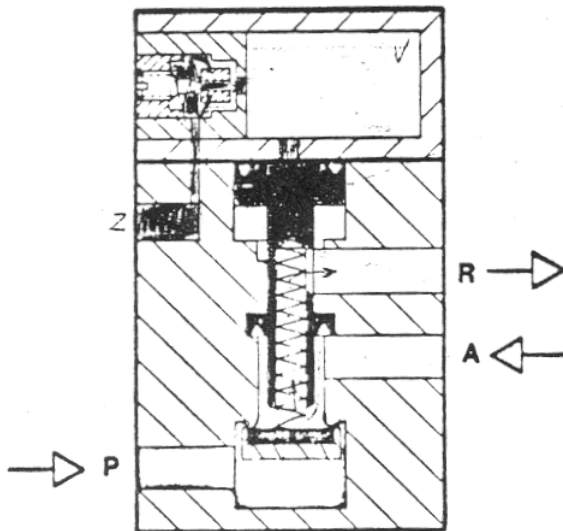
9.4.1. Principe de fonctionnement.

Un étranglement ne permet qu'un faible passage de fluide vers une enceinte de volume déterminé.

Dès l'arrivée du fluide par l'orifice d'entrée, la chambre tampon se remplit plus ou moins lentement suivant le réglage du pointeau.

Lorsque la pression dans la chambre est suffisante, le piston repousse la soupape inférieure permettant ainsi au fluide de se diriger vers la sortie du circuit de commande.

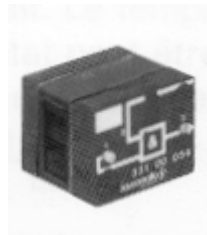
Le ressort central permet la mise à l'air libre de l'orifice de sortie du circuit de commande au travers du conduit interne du piston.



10. Les composants pneumatiques de traitement de l'information.

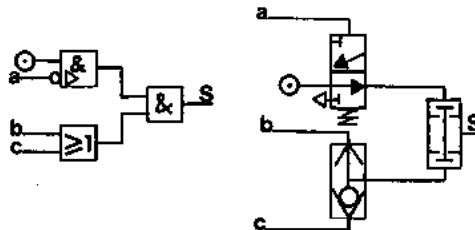
Miniaturisés et fonctionnant à la même pression que le matériel mis en œuvre dans la partie opérative, les composants de traitement de l'information se classent en trois grandes familles distinctes pouvant se combiner entre elles, pour l'obtention d'une fonction ou d'un objet précis.

10.1. Les fonctions logiques pneumatiques.



Matérialisant les fonctions de base de l'algèbre de Boole, les cellules ET, OU, OUI et NON se comportent réellement d'une façon logique. En effet, à un instant donné, l'état de leur sortie ne dépendra que de l'état logique d'un ou de plusieurs signaux d'entrée présents (1) ou (0), et non de leur situation antérieure ou au hasard.

Toutes ces fonctions de base du traitement de l'information expriment les conditions logiques rencontrées dans les automatismes « tout pneumatique » tout ou rien, qu'ils soient de nature combinatoire ou séquentielle. Leur réalisation technologique à clapet libre équilibré (Et, OU) ou à clapet différentiel (NON, OUI) assure un fonctionnement fiable et ne nécessite aucune lubrification.



Circuit logique ISO-AFNOR

Circuit logique CETOP

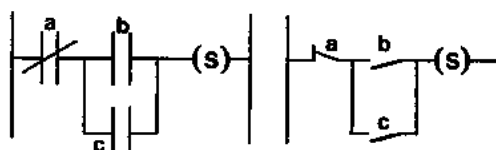
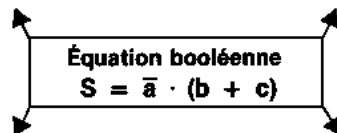
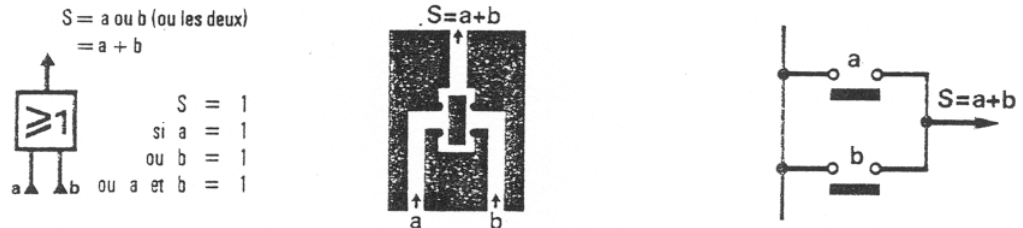


Schéma en échelle

Schéma à contact

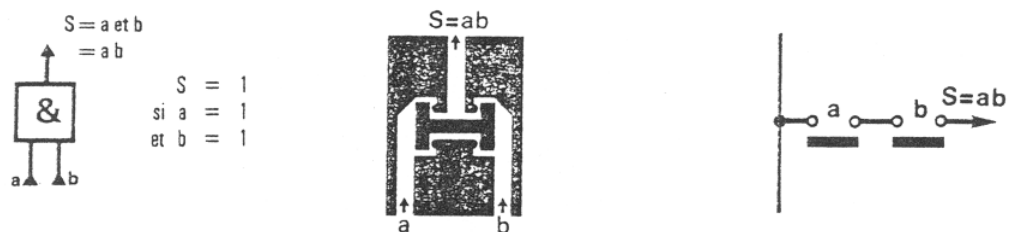
La combinaison des fonctions logiques, tenant compte des conditions de l'automatisme, est exprimée par une équation de fonctionnement qui peut être représentée différemment suivant que l'on choisit de réaliser la partie commande en électrique, en électronique ou en pneumatique.

10.1.1. La fonction OU.



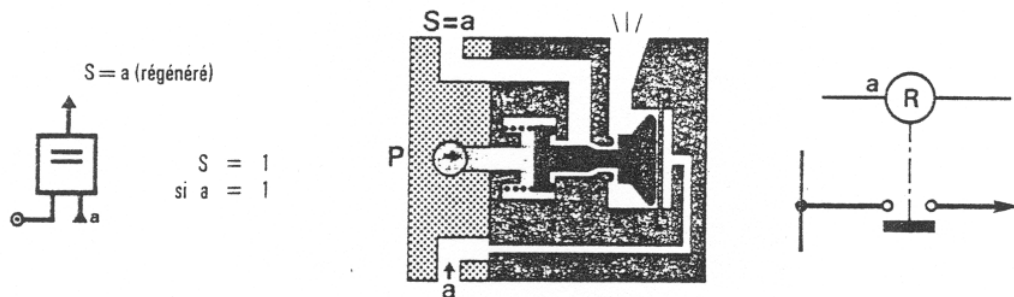
Le signal de sortie S ne peut être présent que si les signaux de commande a et b sont présents simultanément.

10.1.2. La fonction ET.



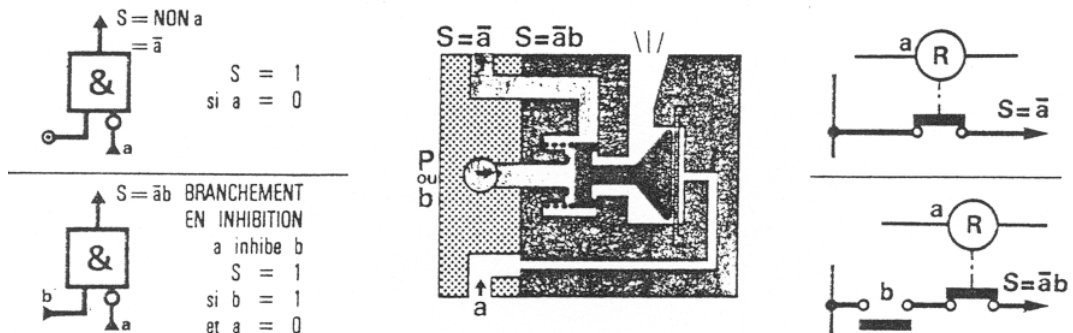
Le signal de sortie S ne peut être présent que si les signaux de commande a et b sont présents simultanément.

10.1.3. La fonction OUI.



Cellule logique active, mono stable, amplifiant le signal d'entrée en pression et débit. Elle est surtout utilisée en régénération de signal, mais réalise aussi la fonction ET active.

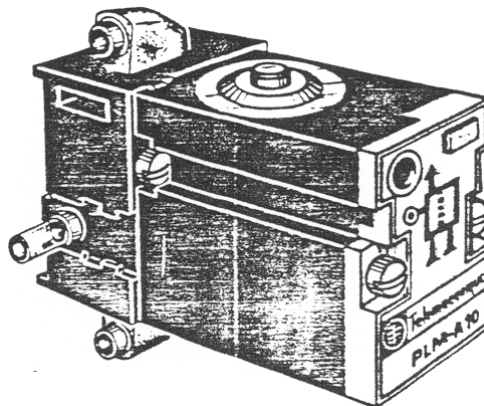
10.1.4. La fonction NON.



En l'absence de signal de commande « a », l'orifice de sortie S est mis en pression. Si l'orifice « b » est remplacé par un signal « b », la fonction obtenue est appelée INHIBITION.

10.2. Les mémoires.

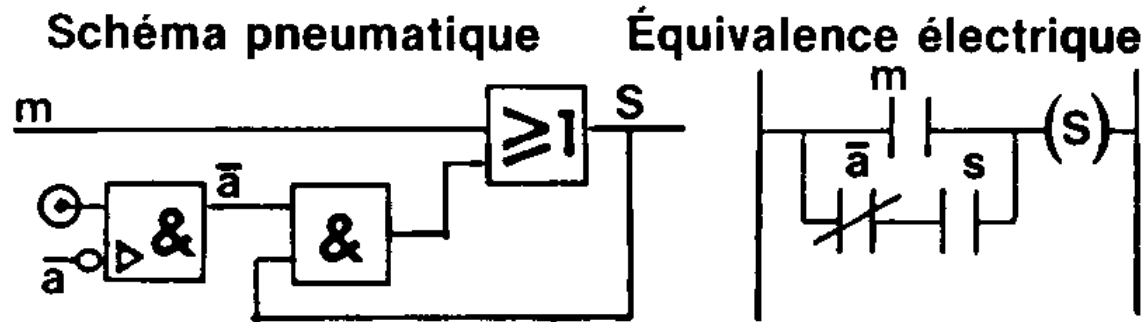
Il s'agit de composants auxiliaires, indispensables pour résoudre la plupart des automatismes, qui en plus des conditions logiques à satisfaire par les cellules OU, ET, NON, doivent tenir compte du temps ou d'événements antérieurs. Cet aspect nouveau nous amène au concept des mémoires, mono stables ou bistables, chargées, à partir des signaux impulsionnels sur leurs entrées, de conserver l'état pris par leur ou leurs sortie(s).



10.2.1. Les mémoires mono stables à auto maintien.

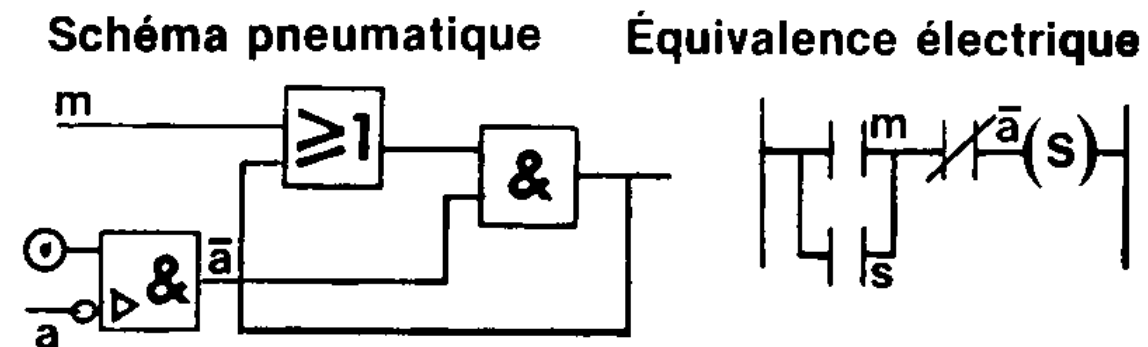
Obtenues par la mise en œuvre des cellules logiques de base (ET, OU, NON), elles reprennent ou gardent leur état d'effacement lors de la disparition de la pression d'alimentation.

Mémoire monostable à inscription prioritaire



$$S = m + s \cdot \bar{a}$$

Mémoire monostable à effacement prioritaire

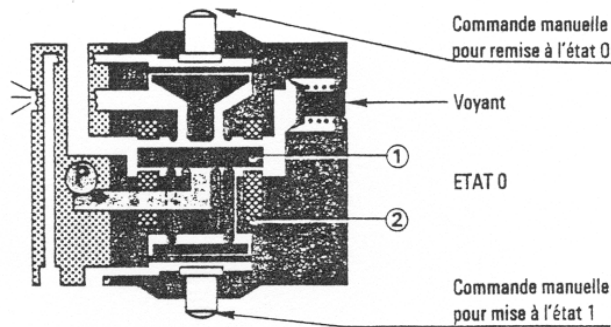


$$S = \bar{a} \cdot (m + s)$$

Une mémoire mono stable enregistre une information impulsionnelle et la conserve même si l'action qui en a été la cause disparaît. Le temps ou période de conservation de cet état peut être plus ou moins long et sera dépendant de l'information de décrochage ou d'effacement.

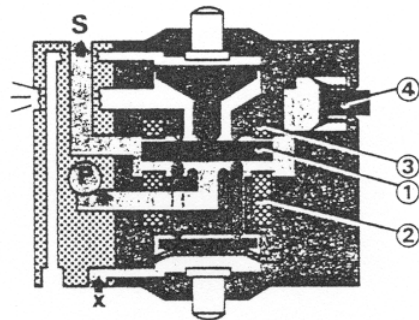
A l'état 0 :

L'orifice d'alimentation P est obturé par le clapet 1 maintenu en position par l'aimant 2.



Mise à l'état 1 :

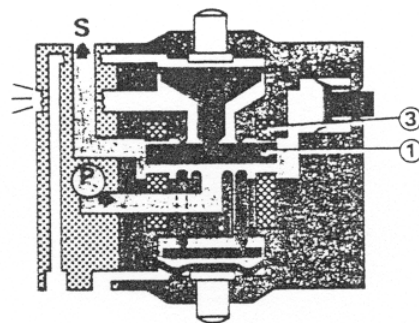
Le signal de pilotage x, en agissant sur une membrane force le clapet 1 à quitter l'aimant 2 et le colle sur l'aimant opposé 3. On obtient ainsi le signal de sortie S.



A l'état 1 :

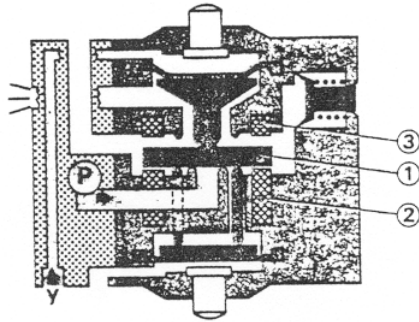
La pression x disparue, le signal de sortie S de la mémoire est conservé grâce à l'action de l'aimant 3 sur le clapet 1.

REMARQUE : en cas de coupure de l'alimentation P l'état de la mémoire est conservé.



Remise à l'état 0 :

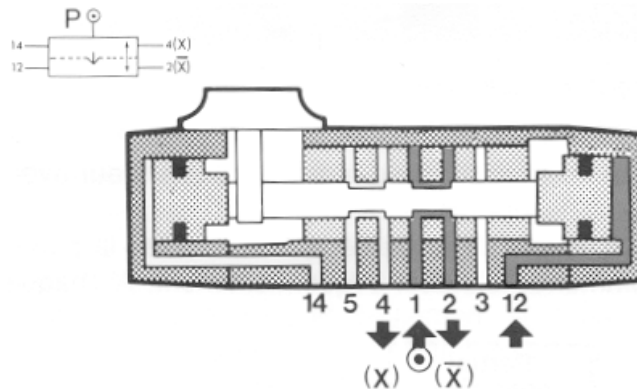
Le signal de pilotage y en agissant sur l'autre membrane force le clapet 1 à quitter l'aimant 3 pour le coller de nouveau sur l'aimant 2. Le signal S est mis à l'échappement.



10.2.2. Les mémoires bistables.

Semblables aux distributeurs bistables sur le plan fonctionnel (3/2, 5/2), les mémoires bistables sont réalisées avec un tiroir miniaturisé comme organe de commutation et de prise en mémoire. Elles conservent leur position même en cas de disparition de la pression d'alimentation.

Les mémoires bistables sont à une ou deux sorties complémentées.



11. La détection.

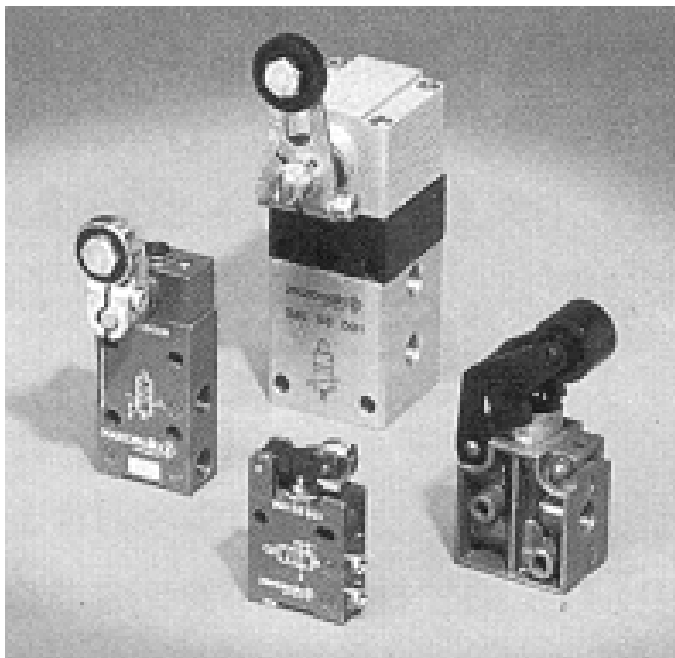
Chargée de contrôler la réalisation correcte du travail, la détection transmet ensuite l'information à la partie commande par l'émission de signaux matérialisant un événement physique (déplacement mécanique, présence ou absence de pièces, etc.). Ceci montre l'importance de la fonction détection qui établit le dialogue entre la partie opérative et la partie commande en informant les composants d'automatisme de la situation réelle de l'équipement.

11.1. Les capteurs de position.

Ces capteurs sont les plus répandus dès qu'il s'agit de détecter la position d'une tige de vérin (position rentrée ou sortie, voire intermédiaire entre ces deux positions extrêmes) ou pour tout simplement prendre en compte un événement (passage d'une pièce, présence du produit, fermeture du carter, etc...).

Différents types de capteur existent pour répondre à toutes les applications industrielles.

11.1.1. Les capteurs à commande mécanique.



Sous l'effet d'une commande mécanique (galet, antenne, poussoir, etc..) en contact positif avec l'élément détecté, ils délivrent un signal à partir d'un état technologique normalement fermé au repos. Ces capteurs 3/2 sont généralement constitués d'équipements internes à clapets.

Suivant leur utilisation, les capteurs à commande mécanique peuvent être actionnés de diverses manières (frontal ou latérale), grâce aux différents dispositifs mécaniques qui les équipent : poussoir, galet, levier simple ou réglable.

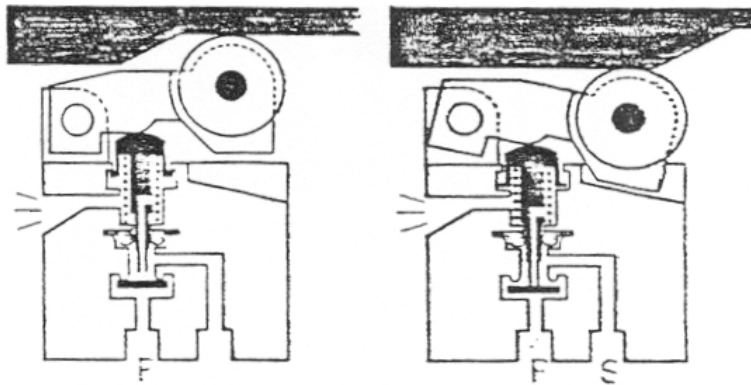
Les capteurs à butée réglable réunissent en un même produit la fonction détection et de butée positive. Ils simplifient mécaniquement la conception et en réduisent l'encombrement.

11.1.1.1. Interrupteur de position à 1 étage.

Ce sont des capteurs à commande mécanique compacte que l'on peut aisément placer dans des installations très encombrées.

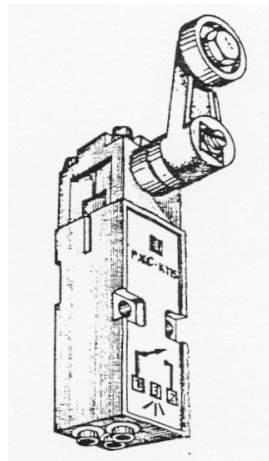
La commutation est à un seul étage. Le signal de sortie apparaît lorsqu'il y a action mécanique sur le poussoir ou sur le galet.

Par construction, la fermeture de l'échappement et l'ouverture de l'arrivée de pression se font simultanément en fonction de la course.



11.1.1.2. Interrupteur de position à 2 étages.

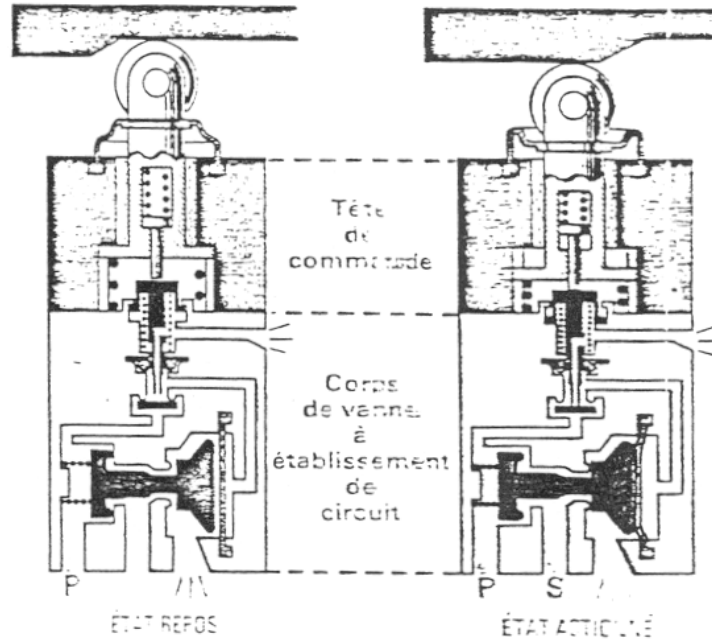
Ils sont équipés de gammes de têtes de commande développées pour les interrupteurs de position électrique, très appréciées des électriciens. La partie pneumatique est un corps de vanne à 2 étages qui permet d'obtenir, à partir des faibles courses et des faibles efforts développés par les têtes de commande, un débit d'air important (diam. 3mm) avec une commutation brusque en un point précis de la course.



Actionné par le mouvement mécanique transmis par la tête de commande, l'étage pilote commute l'étage relais associé.

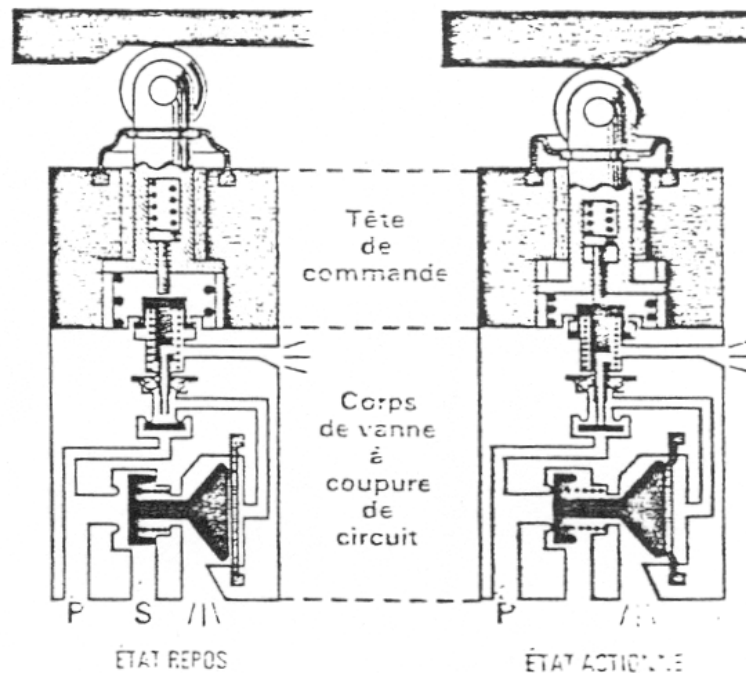
11.1.1.2.1 Version a établissement de circuit

Le pilote, actionné, commute un relais à établissement de circuit (fonction OUD). La sortie S est mise en pression lorsqu'il y a action mécanique sur la tête de commande.



11.1.1.2.2 Version a coupure de circuit

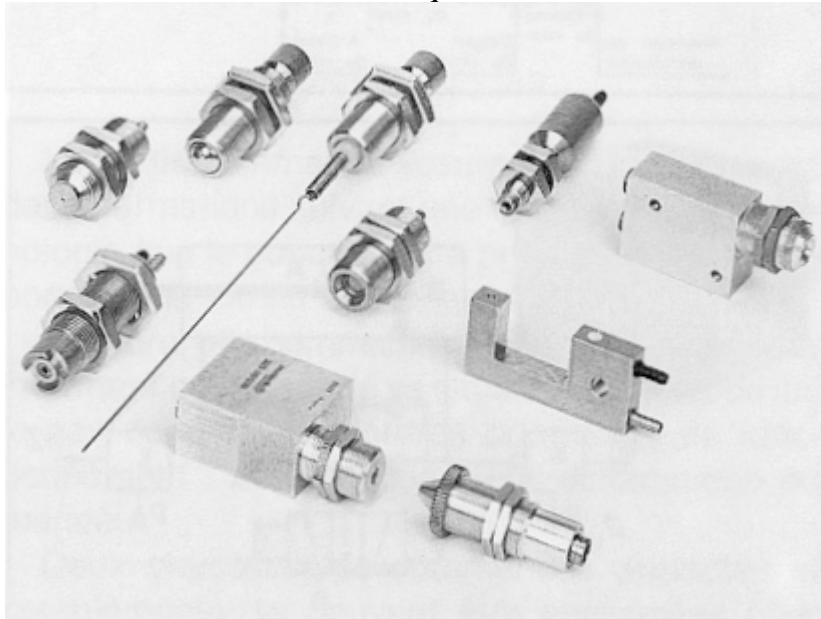
Le pilote, actionné, commute un relais à coupure de circuit (fonction NON). La sortie est mise à l'échappement lorsqu'il y a action mécanique sur la tête de commande.



11.2. Les capteurs à jet d'air.

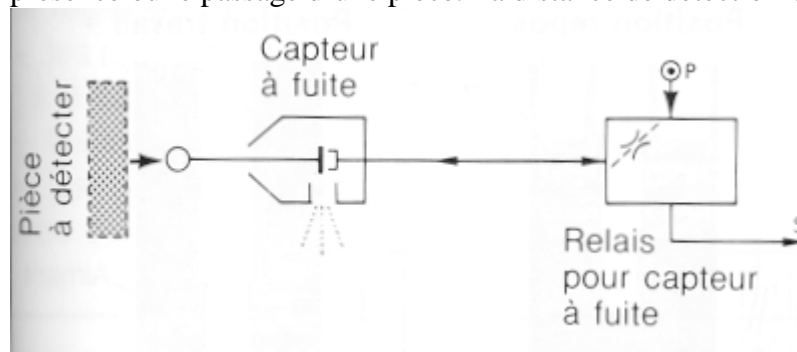
Les capteurs sensibles, à jet d'air ou à fuite, répondent aux besoins de miniaturisation des mécanismes et sont particulièrement adaptés pour résoudre les problèmes spécifiques de détection rencontrés dans les cas suivants : faible effort, faible course ou grande vitesse de déplacement, passage de pièces en un point imprécis, conditions d'environnement très sévères (haute température, corrosion, poussières, contamination, ambiances explosibles).

Réalisés suivant différents principes technologiques, les capteurs sensibles se caractérisent par leur mode de détection nécessaire pour les actionner : détection à contact ou sans contact mécanique.



11.2.1. Le capteur de fuite.

Ce type de capteur nécessite le contact avec la pièce à détecter, il convient pour les objets de faible masse ou les faibles déplacements. Ces détecteurs statiques de proximité constituent une solution intéressante pour détecter sans contact la présence ou le passage d'une pièce. La distance de détection varie de 0 à 15mm.



Destiné à fonctionner en association avec un relais pour capteur de fuite, un capteur à fuite reçoit de ce relais une alimentation d'air à très faible débit. A l'état de repos, le capteur à fuite est ouvert, et l'air d'alimentation s'échappe.

A l'état actionné, le capteur à fuite est obturé. La pression monte immédiatement dans le tube de liaison capteur relais et commute ce dernier.

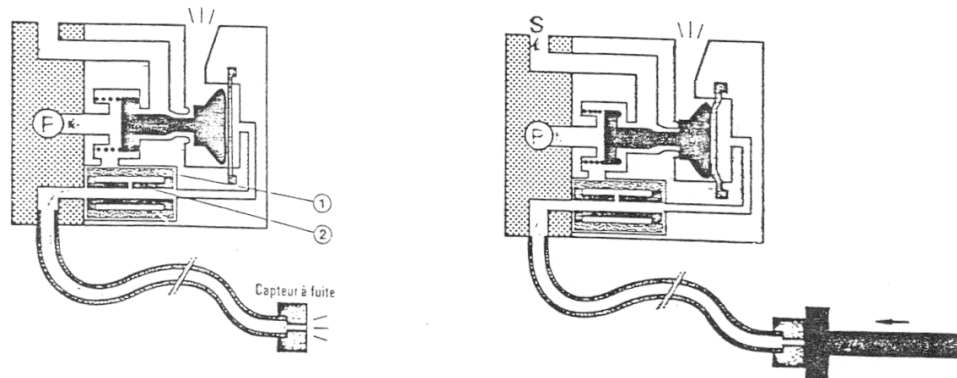
11.2.1.1. Relais pour capteur de fuite.

A l'état de repos :

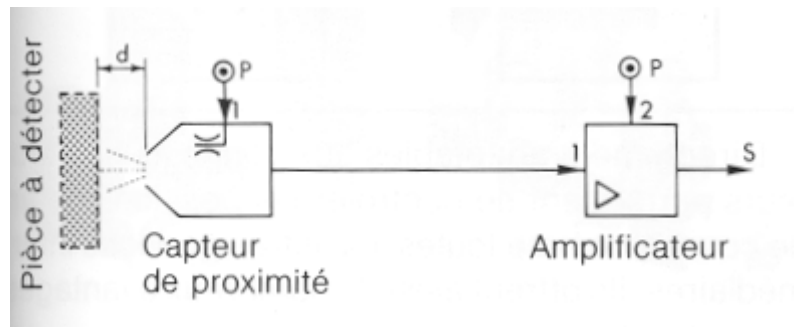
Un prélèvement sur l'alimentation en pression P traverse le filtre 1, puis le gicleur 2 (diam : 0,3mm) et alimente le capteur de fuite.

A l'état actionné :

Lorsque le capteur à fuite est obturé, la pression augmente subitement dans le tube reliant le relais au capteur. Cette pression commute le relais par action sur la membrane de pilotage. Un signal S de sortie apparaît.



11.2.2. Le capteur de proximité.

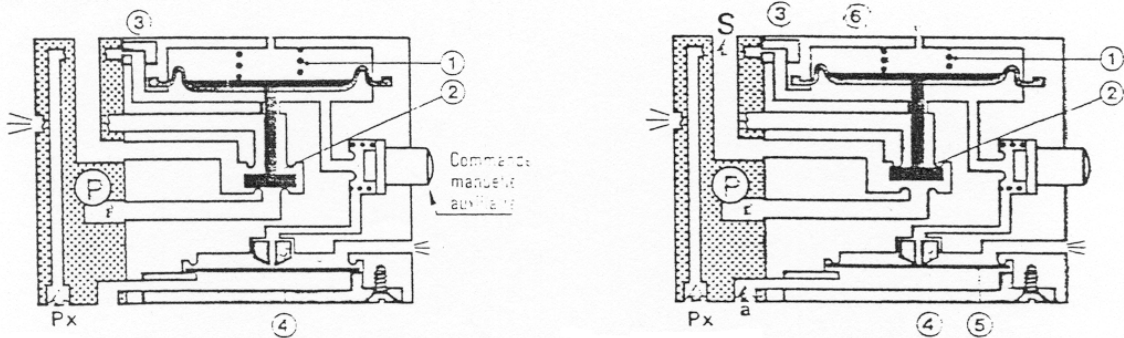


Ces détecteurs statiques de proximité constituent une solution intéressante pour détecter sans contact la présence ou le passage d'une pièce. La distance de détection varie de 0 à 15mm.

Destiné à fonctionner en association avec un relais amplificateur, un détecteur fluide de proximité est alimenté par une pression p (100 à 300 mbars) alimentant également le relais amplificateur. Sur le détecteur, l'air à la pression p est réparti en une fuite annulaire susceptible de se réfléchir sur l'objet présenté, et de créer le signal « a » de sortie que le relais amplificateur amplifie à pression industrielle (3 à 8 bars) pour donner le signal S. La pression p minimum à utiliser dépend de la distance d de détection et de la distance L entre le détecteur et le relais amplificateur. Dans tous les cas, la consommation reste faible et le détecteur est pratiquement silencieux.

11.2.2.1. Le relais amplificateur.

Le signal a (0,5 à 2 mbars) est d'abord amplifié par un 1^{er} étage d'amplification de type « à fuite ». Ce 1^{er} étage, alimenté par une pression Px (100 à 300mbars), pilote alors le 2^{ème} étage d'amplification, relais à clapet et membrane, alimenté par la pression P du réseau (3 à 8 bars), et délivrant le signal P de sortie.



Etat de repos :

Le ressort 1 plaque le clapet 2 du 2^{ème} étage sur le siège d'arrivée de la pression P. Il n'y a donc pas de signal de sortie.

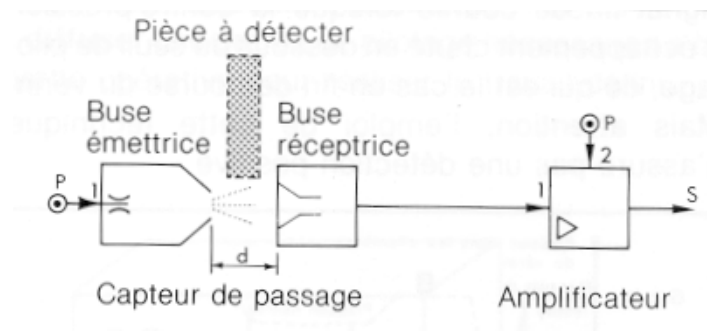
La pression Px d'alimentation du 1^{er} étage, laminée par le gicleur 3, fuit à l'échappement après passage dans le gicleur 4 plus grand que le gicleur 3.

Etat actionné :

Le signal de commande a apparaît et plaque la membrane libre 5 du 2^{ème} étage sur le gicleur 4. La pression monte alors subitement sous la membrane 6 du 1^{er} étage qui comprime le ressort 1 et commute le clapet 2. Le signal de sortie apparaît alors.

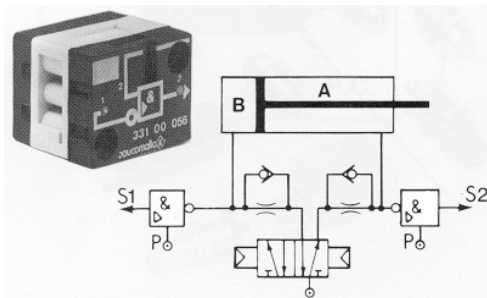
11.2.3. Le capteur de passage.

Ce capteur permet de détecter, sans contact mécanique, un objet passant entre l'émetteur et le récepteur. La distance de détection varie de 6mm (détecteur à fourche) à 100mm (émetteur et récepteur indépendants).



11.2.4. Le capteur à chute de pression.

Il est prévu pour détecter la fin de course d'un vérin pneumatique. Il s'agit d'une cellule (appelée capteur à chute de pression) pilotée pendant tout le temps où se produit la vidange d'une chambre de vérin. Le capteur à chute de pression délivre un signal fin de course lorsque la contre-pression d'échappement chute en dessous du seuil de pilotage, ce qui est le cas en fin de course du vérin. Mais attention, l'emploi de cette technique n'assure pas une détection positive.



S1 : signal de fin de rentrée de tige du vérin
S2 : signal de fin de sortie de tige du vérin

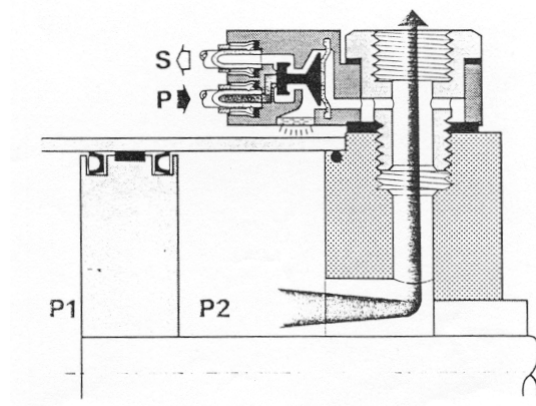
Le relais capteur à chute de pression est piloté par la pression de la chambre côté nez du vérin et alimenté par la pression P du réseau. Le relais n'émet un signal S que lorsque la contre pression d'échappement en sortie du vérin côté nez chute en dessous du seuil de dé-pilotage du relais P/12, donc en fin de course. S'il y a blocage du vérin en cours de course, le relais émet tout de même un signal S. Ce type de branchement ne procure donc pas la sécurité totale d'un véritable fin de course, mais est très utile pour des vérins ayant des fins de course variables : vérins étaux, vérins de bridage, etc...

11.2.5. Le capteur à seuil.

Implanté sur un vérin pneumatique, ce composant assure la fonction « capteur fin de course », émettant un signal dès que la contre pression d'échappement descend en dessous de son seuil normal, en bout de course du vérin.

Sont ainsi avantageusement remplacés les interrupteurs de position souvent difficiles à implanter sur les machines.

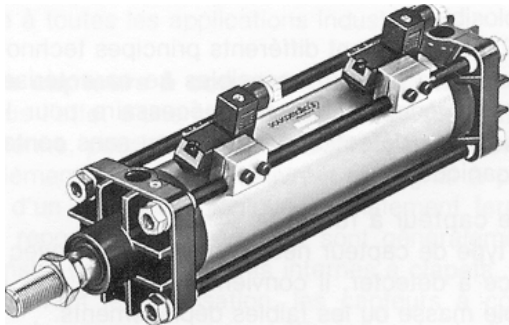
Les capteurs à seuil, montés sur un vérin, exploitent l'évolution des pressions de part et d'autre du piston, pour émettre les signaux de fin de course.



1. Au départ, le vérin est en fin de course tige rentrée :
 - La pression P1 est nulle et a0 n'émet plus rien
 - La pression P2 est maximum et a1 n'émet rien
2. Le distributeur est alors inversé. Les pressions et le vérin évoluent :
 - La pression P1 passe au maximum et a0 n'émet plus rien
 - Par suite de l'action du réducteur de débit destiné à limiter la vitesse du vérin, une contre-pression P2 d'échappement est maintenue tout au long de la course du vérin, et a1 n'émet toujours aucun signal.
3. En fin de course, la contre-pression d'échappement P2 chute complètement, permettant au capteur à seuil a1 de revenir au repos et d'émettre le signal de fin de course.

11.3. Les capteurs magnétiques de position.

Le détecteur magnétique comporte un interrupteur à lames souples ferromagnétiques (ILS) surmoulé dans un boîtier qui s'adapte sur le tube du vérin. Le contact se ferme à l'approche d'un champ magnétique, produit par un aimant permanent intégré dans le piston du vérin à tube amagnétique (laiton, aluminium, inox amagnétique, etc..), il délivre alors un signal électrique.

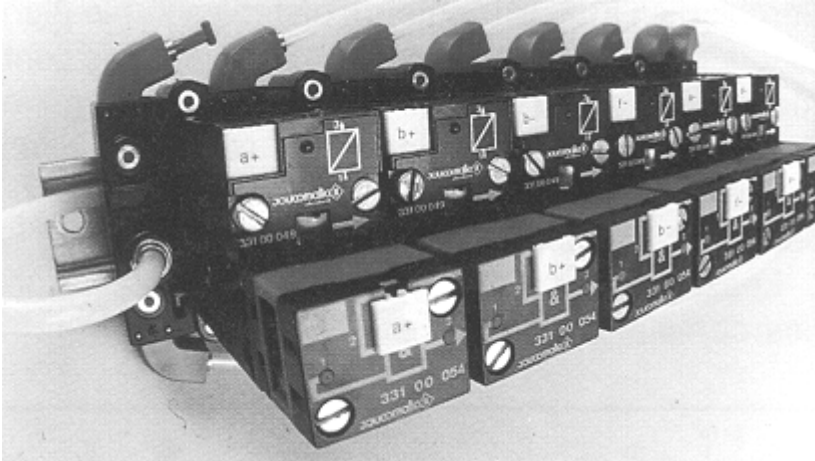


Directement adaptables aux vérins, ces détecteurs permettent de contrôler les positions de fin de course, comme toutes les autres positions intermédiaires. Ils offrent ainsi de nombreux avantages par rapport aux solutions classiques :

- Faible encombrement
- Espace de travail, côté tige, entièrement libre
- Suppression des coûts d'adaptation et de réglage des capteurs mécaniques
- Simplification de la maintenance, car le détecteur sans contact mécanique assure une meilleure fiabilité ; en outre, le voyant de signalisation (LED) – qui s'allume lorsque le contact est fermé – apporte une aide au contrôle de fonctionnement
- Equipement rationnel : un seul modèle de détecteur toutes les tensions et tous les vérins
- Réglage fin de la position de détection.

12. Les registres séquenceurs.

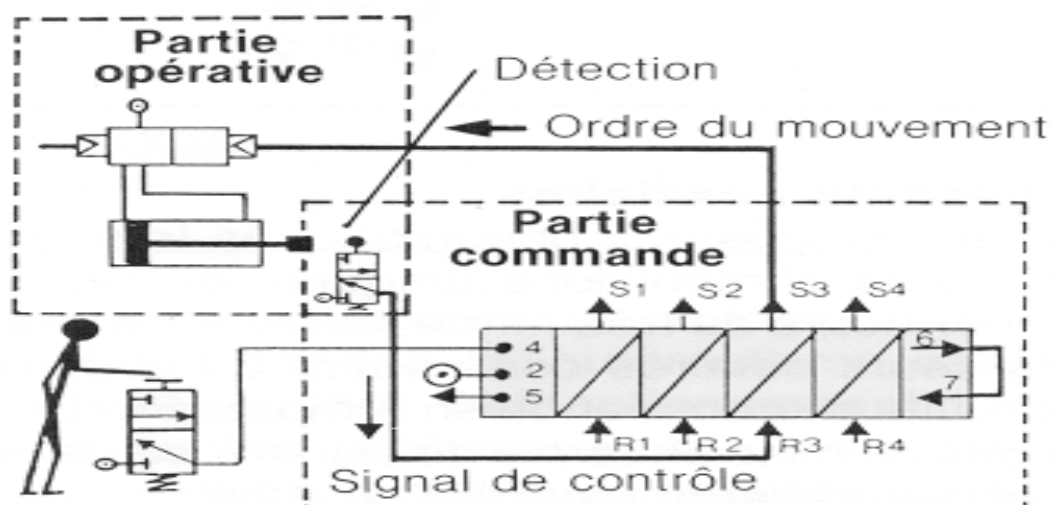
Ces appareils modulaires permettent de traiter très facilement, avec une sécurité optimale de fonctionnement, tout automatisme pneumatique pouvant être décomposé en étapes et en séquences élémentaires.



12.1. Communication.

Le dialogue de la partie opérative avec la partie commande s'établit séquentiellement. A chaque étape le registre séquenceur délivre l'ordre du mouvement programmé, puis reçoit en retour le signal de contrôle de fin d'exécution dudit mouvement, lequel autorise le passage à l'étape suivante. D'une façon générale, à chaque phase du cycle correspond un module comprenant :

- une fonction ET et une fonction OU
- Une fonction mémoire à auto maintien pneumatique.
-



Dialogue homme-machine

12.2. Principe de fonctionnement.

Supposons la mémoire du pas 2 écrite, sa sortie S2 provoque simultanément :

- La commande du ou des distributeur(s) à pilotage pneumatique dépendant de cette sortie
- L’effacement de la mémoire du pas 1 précédent, ce qui annule la pression sur la sortie S1
- La préparation du pas 3 suivant en mettant une seule des entrées de la cellule ET sous pression

Le ou les actionneurs dépendent de S2 effectuent le travail demandé. Dès que celui-ci se termine, un signal en retour contrôlant sa bonne exécution parvient sur l’entrée R2.

L’arrivée de cette information de contrôle permet, en alimentant la seconde entrée de la cellule ET, d’écrire la mémoire du pas 3 suivant, qui, à son tour, exécutera les mêmes opérations simultanées, et ainsi de suite jusqu’au dernier pas.

Le fonctionnement est repris ci-dessous en deux schémas, l’un en cellule unique de base et le second montrant l’équivalent avec des séquenceurs.

SCHÉMA DE BASE

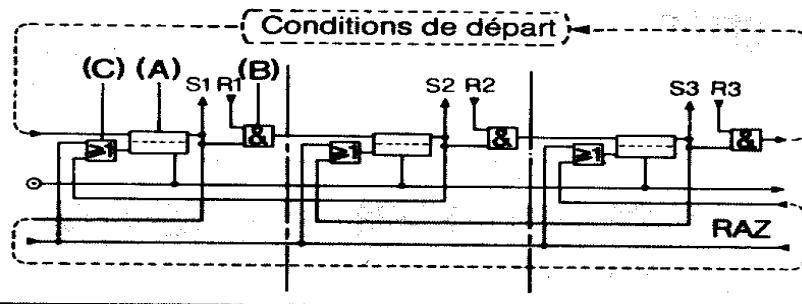
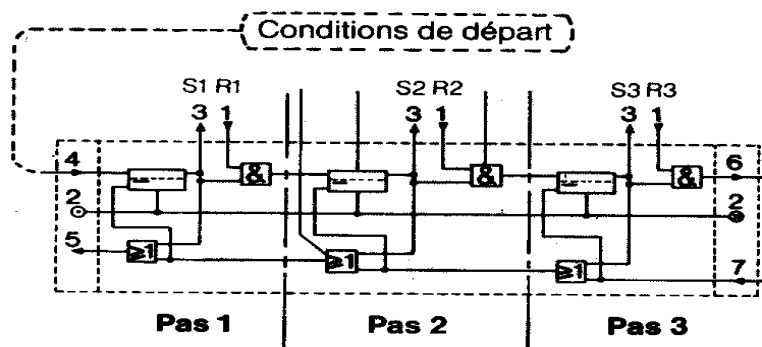


SCHÉMA D'APPLICATIONS



- 1 - Signal retour
- 2 - Pression
- 3 - Sortie de commande
- 4 - Départ de cycle
- 5 - Signal "en cycle"
- 6 - Fin de cycle
- 7 - Remise à zéro

12.3. Avantages.

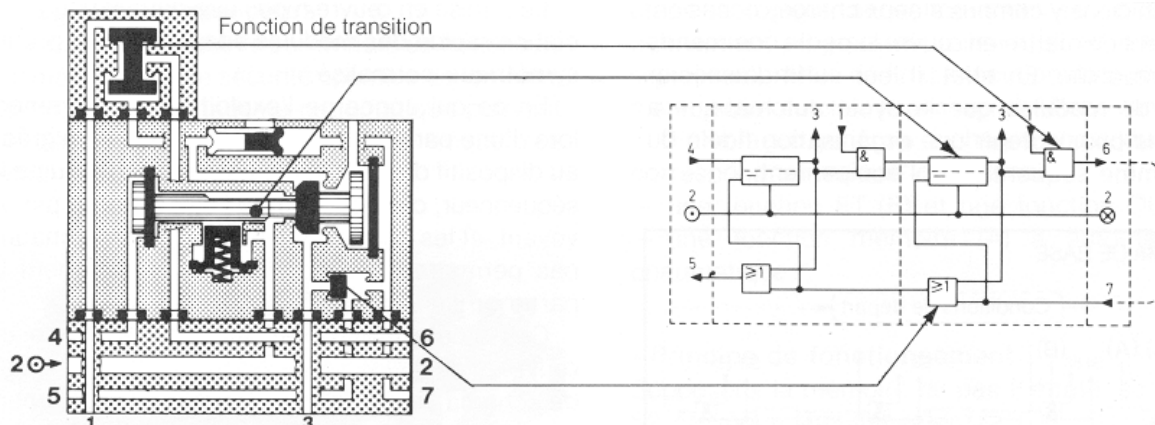
Par leur simplicité, les séquenceurs rendent les automatismes accessibles au grand nombre de techniciens y compris à ceux chargés occasionnellement de mettre en œuvre la partie commande d'une machine. En effet, il leur suffit d'associer autant de modules que de cycle automatique a d'étapes pour obtenir une organisation fidèle du programme séquentiel de l'équipement.

Leur mise en œuvre modulaire permet une association rapide des modules adaptables sur profilé symétrique normalisé.

En ce qui concerne l'exploitation, notamment lors d'une panne, l'intervention est facilitée grâce au dispositif d'aide à la maintenance qui équipe le séquenceur, celui-ci visualise l'étape d'arrêt par un voyant, et les points de test intégrés dans chaque pas permettent de diagnostiquer rapidement la partie où se situe l'élément défaillant.

Ces atouts tirés de la simplicité de mise en œuvre et de dépannage sont majorés d'avantages supplémentaires, grâce à la position de la cellule OU et au choix d'une mémoire à effacement prioritaire. Les avantages sont les suivants :

- En position repos tous les modules sont effacés
- Le signal « départ cycle » en « 4 » fugitif (marche cycle/cycle) ou maintenu (marche continue) écrit directement la mémoire du pas 1
- Pas besoin d'équiper les mémoires de commandes manuelles auxiliaires d'armement, ce qui élimine tous les risques de fonctionnement désordonné.
- Sécurité de départ cycle, car il ne peut-être recommandé que si, et seulement si, tous les modules du séquenceur sont effacés (signal « en cycle » « 5 » =0)
- L'effacement des modules d'étapes est successif et maintenu jusqu'à la fin du cycle
- Interchangeabilité et adaptation directe sur le module, de la fonction de transition par rapport au type du capteur. Le tableau ci-après représente les différentes cellules ou relais pouvant réaliser la fonction de transition.





12.4. Résolution d'un problème par registre séquenceur.

Un problème de commande à base d'actionneurs pneumatiques se pose généralement sous la forme d'un diagramme fonctionnel décrivant le cycle de l'automatisation comme une succession ordonnée d'événements clairs contrôlés par des détecteurs.

Le diagramme fonctionnel ou GRAFCET (abréviation de « graphe fonctionnel de commandes étapes-transitions) est l'outil généralement retenu pour représenter le déroulement du programme de l'automatisme. Les règles de ce langage fonctionnel graphique ainsi que ses conventions sont conformes à celles définies par l'ADEPA (agence nationale pour le développement de la production automatisée).

Les registres séquenceurs intègrent complètement les appellations et principe du GRAFCET en matérialisant chaque étape par un module de registre séquenceur. Cette façon systématique de procéder s'applique particulièrement bien à la résolution d'automatisme séquentiels.

12.4.1. SIF 55-3-10

Ci-dessous, une série d'applications sur la mise en œuvre de séquenceur sur des unités avec séquence en ligne.

A	2	3	4	5	6	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>															
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1. Ensuite sortie de VC jusque c2. Ensuite VA rentre en a0. Puis VC rentre en c1. VB sort en b2. Vc rentre en c0 et enfin VB rentre en b0.</p>																				
C	VA	a0	a1			<p style="text-align: center;">Graficet de niveau 2 du cycle</p>															
D	VB	b0	b1	b2	c1																
E					c2																
F	VC	c0	c1	c2																	
G						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Cours de dessin</td> <td style="width: 33%;">Application 1</td> <td style="width: 33%;">Description</td> </tr> <tr> <td>Projet numéro 55</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chapitre n°3 : pneumatique</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Situation d'intégration formative</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>				Cours de dessin	Application 1	Description	Projet numéro 55			Chapitre n°3 : pneumatique			Situation d'intégration formative	5	6
Cours de dessin	Application 1	Description																			
Projet numéro 55																					
Chapitre n°3 : pneumatique																					
Situation d'intégration formative	5	6																			
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p style="text-align: center;">Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>		3	4	5	6														

	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VB et VC devront être positionnés, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1. Ensuite sortie de VC jusque c2. Ensuite VA rentre en a0. Puis VC rentre en c1. VB sort en b2. Vc rentre en c0 et enfin VB rentre en b0.</p>				
C	<h3 style="font-size: 1.2em;">1er solution</h3>				
D					
E	<h3 style="font-size: 1.2em;">2ème solution</h3>				
F					
G					
A	<p>Nom :</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>		3
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		4
C	<p>Date :</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		5
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Application 1 Séquenceur Folio 1/3</p>		6

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VB et VC devront être positionnés, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraine la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1. Ensuite sortie de VC jusque c2. Ensuite VA rentre en a0. Puis VC rentre en c1. VB sort en b2. Vc rentre en c0 et enfin VB rentre en b0.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>	
<p>Nom : _____</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au. _____</p> <p>Date : _____</p> <p>Professeur : THYS Ph. _____</p>		<p>Application 1 Puissance</p>		<p>Folio 1/3</p>	
1	2	3	4	5	6

	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VB et VC devront être positionnés, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1. Ensuite sortie de VC jusque c2. Ensuite VA rentre en a0. Puis VC rentre en c1. VB sort en b2. VC rentre en c0 et enfin VB rentre en b0.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>				
B	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>				
C					
D	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
E	<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
F	<p>Application 1 Commande Folio 1/3</p>				
G	<p>2</p>				

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VE et VF devront être positionnés, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE en e1. Ensuite sortie de VF jusque f2. Ensuite sortie de VD jusque d1. Ensuite VE sort en e2. Puis VF rentre en f1. VD rentre en d0. VE rentre en e0 et enfin VF rentre en f0.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
<p>Grafset de niveau 2 du cycle</p>						
<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>			
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Cours de dessin Projet numero 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>			<p>Application 2 Description Folio 2/3</p>
1	2	3	4	5	6	

1	2	3	4	5	6				
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VE et VF devront être positionnés, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE en e1. Ensuite sortie de VF jusque f2. Ensuite sortie de VD jusque d1. Ensuite VE sort en e2. Puis VF rentre en f1. VD rentre en d0. VE rentre en e0 et enfin VF rentre en f0.</p>								
C									
D									
E									
F									
G									
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 2 Séquenceur Folio 2/3</p>	
1	2	3	4	5	6				

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VE et VF devront être positionnés, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE en e1. Ensuite sortie de VF jusque d1. Ensuite sortie de VD jusque d1. Puis VF rentre en f1. VD rentre en d0. VE rentre en e0 et enfin VF rentre en f0.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Nom :</p>				
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>				
C	<p>Date :</p>				
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				
<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
			<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
<p>Application 2 Puissance</p>			<p>Folio 2/3</p>		

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VE et VF devront être positionnés, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE en e1. Ensuite sortie de VF jusqu'à f2. Ensuite sortie de VD jusqu'à d1. Ensuite VE sort en e2. Puis VF rentre en f1. VD rentre en d0. VE rentre en e0 et enfin VF rentre en f0.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>					
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>					
C	<p>Date :</p>					
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>					
Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.			Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux			Application 2 Commande
Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative			4	5	6	Folio 2/3

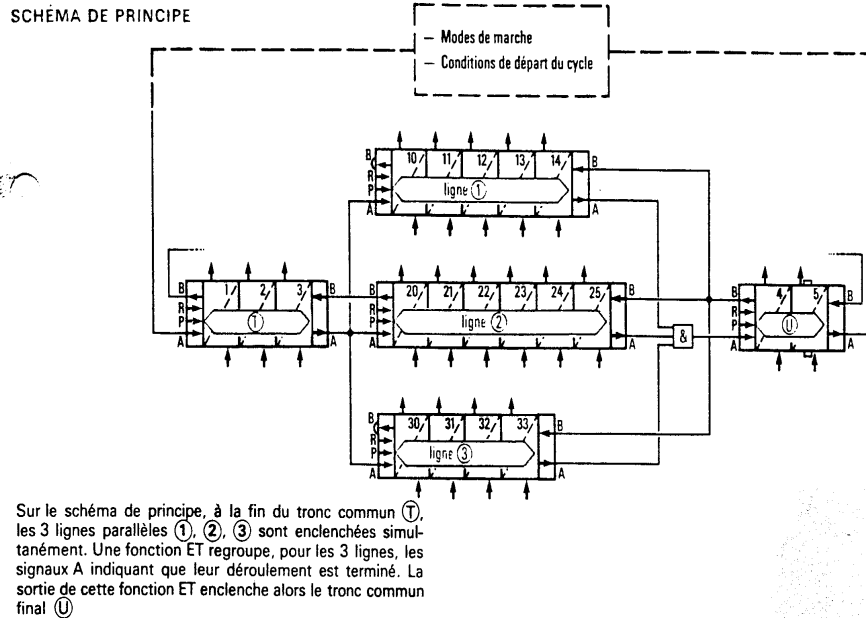
A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérens double effet. Les vérens VY et VZ devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VX est forcé rentré au départ. Une action sur BP fait sortir VX jusqu'à x1. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ sort en z1. Ensuite VY rentre en y1. Ensuite VZ sort en z2. Ensuite VY rentre en y0. Enfin VY rentre en y0.</p>				
C	<p>Grafcet de niveau 2 du cycle</p>				
D					
E					
F					
G					
A	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>				
B	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
C	<p>Cours de dessin Projet numero 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
D	<p>Application 3 Description</p>				
E	<p>Folio 3/3</p>				
F	<p>6</p>				

1	2	3	4	5	6				
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VY et VZ devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>								
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VX est forcé rentré au départ. Une action sur BP fait sortir VX jusqu'à x1. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ sort en z1. Ensuite VY rentre en y1. Ensuite VZ sort en z2. Ensuite VY rentre en y2. Ensuite VZ rentre en z0. Enfin VY rentre en y0.</p>								
C									
D	.								
E									
F	.								
G	.								
<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 3 Séquenceur Folio 3/3</p>	
1	2	3	4	5	6				

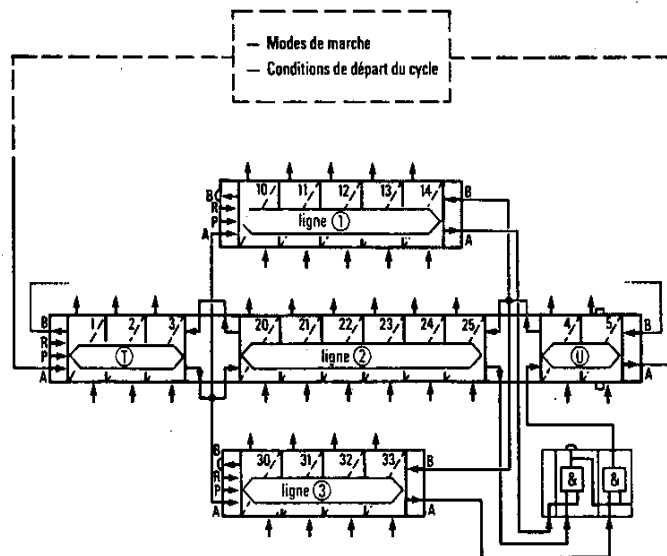
	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VY et VZ devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VX est forcé rentré au départ. Une action sur BP fait sortir VX jusqu'à x1. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ sort en z1. Ensuite VY rentre en y1. Ensuite VZ sort en z2. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ rentre en z0. Enfin VY rentre en y0.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>					
B	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.</p>					
C	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					
D	<p>Cours de dessin Projet numéro 55 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					
E	<p>Application 3 Puissance</p>					
F	<p>Folio 3/3</p>					
G	<p>6</p>					

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VY et VZ devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VX est forcé rentré au départ. Une action sur BP fait sortir VX jusque x1. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ sort en z1. Ensuite VY rentre en y1. Ensuite VZ sort en z2. Ensuite VY sort en y2. Ensuite VZ rentre en z0. Enfin VY rentre en y0.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	Applications sur le séquenceur avec séquence en ligne.			Applications sur le séquenceur avec commande		
Nom :			Cours de dessin			
Classe : 5T.Q. El. Au.			Projet numéro 55			
Date :			Chapitre n°3 : pneumatique			
Professeur : THYS Ph.			Situation d'intégration formative			
1	2	3	4	5	6	

12.5. Divergence en ET avec un séquenceur.



Sur le schéma de principe, à la fin du tronc commun T, les 3 lignes parallèles 1, 2, 3 sont enclenchées simultanément. Une fonction ET regroupe, pour les trois lignes, signaux A indiquant que leur déroulement est terminé. La sortie de cette fonction ET enclenche alors le tronc commun final U.



Plus compact, le schéma de réalisation utilise des modules dérivation séquenceur au point de dérivation des lignes parallèles et au point de regroupement.

12.5.1.1. SIF 57-3-11

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusqu'à c1. En parallèle, une fois que VC en c0, l'entrée de VB en b1, le lancement d'une action sur un BP entraîne la sortie de VB jusqu'à c1. Ensuite sortie de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c0. Ensuite rentrée de VB en b1, l'entrée de VC en c2. Ensuite rentrée de VC en c0. Lorsque VB à atteint c0, le cycle boucle.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>				
B	<p>Nom : _____</p>				
C	<p>Classe : 5T.Q. El. Au. _____</p>				
D	<p>Date : _____</p>				
E	<p>Professeur : THYS Ph. _____</p>				
F	<p>Cours de dessin</p>				
G	<p>Projet numéro 57</p>				
A	<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>				
B	<p>Situation d'intégration formative</p>				
C	<p>Application 1</p>				
D	<p>Séquenceur</p>				
E	<p>Folio 1/3</p>				
F	<p>6</p>				

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraine la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1 ET sortie de VC jusque c1. Une fois VB en b1, lancement d'une tempo. En fin de tempo, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p>					
B	<p>Classe : ST.Q. El. Au.</p>					
C	<p>Date :</p>					
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>					
E	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>					
F						
G						
A	<p>Cours de dessin</p>					
B	<p>Projet numéro 57</p>					
C	<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>					
D	<p>Situation d'intégration formative</p>					
E	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					
F	<p>Application 1 Puissance</p>					
G	<p>Folio 1/3</p>					

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraine la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1 ET sortie de VC jusque c1. Une fois VB en b1, lancement d'une tempo. En fin de tempo, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
<p>Nom :</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>		<p>Projet numéro 57</p>		<p>Cours de dessin</p>	
<p>Date :</p>		<p>Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 1 Commande</p>	
<p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>2</p>		<p>5</p>	
		<p>3</p>		<p>6</p>	
		<p>4</p>		<p>Folio 1/3</p>	

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE jusque e1 ET sortie de VF jusque f1. Une fois VE en e1, attente. Une fois f1 atteint par VF, sortie de VE en e2. En parallèle, une fois que VF en f1, attente. Lorsque VE à atteint e2 et que VF à atteint f1, sortie de VD en d1. Ensuite rentrée de VD, VE et VF en d0, e0 et f0. A cette condition, le cycle recommence.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
A	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>				
B	<p>Nom :</p>				
C	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>				
D	<p>Date :</p>				
E	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				
F	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>				
G	<p>Cours de dessin Projet numero 57 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>				
A	<p>Application 2 Description Folio 2/3</p>				
B	<p>2</p>				
C	<p>3</p>				
D	<p>4</p>				
E	<p>5</p>				
F	<p>6</p>				

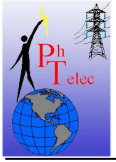
	1	2	3	4	5	6				
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>									
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE jusque e1 ET sortie de VF jusque f1. Une fois VE en e1, attente. Une fois f1 atteint par VF, sortie de VE en e2. En parallèle, une fois que VF en f1, attente. Lorsque VE à atteint e2 et que VF à atteint f1, sortie de VD en d1. Ensuite rentrée de VD, VE et VF en d0, e0 et f0. A cette condition, le cycle recommence.</p>									
C										
D										
E										
F										
G										
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>						
B				<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 57 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>			
C	2			3			4			
D	5			6			7			
E	8			9			10			
F	11			12			13			
G	14			15			16			
							Application 2		Séquenceur	
							Folio 2/3		6	

A	2	3	4	5	6		
<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>							
<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE jusque e1 ET sortie de VF jusque f1. Une fois VE en e1, attente. Une fois f1 atteint par VF, sortie de VE en e2. En parallèle, une fois que VF en f1, attente. Lorsque VE à atteint e2 et que VF à atteint f1, sortie de VD, VE et VF en d0, e0 et f0. A cette condition, le cycle recommencé.</p>							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>						<p style="text-align: center;">Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>	
<p style="text-align: center;">Cours de dessin Projet numero 57 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>						<p style="text-align: center;">Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
<p style="text-align: center;">Application 2 Puissance Folio 2/3</p>						5	6

	1	2	3	4	5	6					
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>										
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VE jusque e1 ET sortie de VF jusque f1. Une fois VE en e1, attente. Une fois f1 atteint par VF, sortie de VE en e2. En parallèle, une fois que VF en f1, attente. Lorsque VE à atteint e2 et que VF à atteint f1, sortie de VD, VE et VF en d0, e0 et f0. A cette condition, le cycle recommence.</p>										
C											
D											
E											
F											
G											
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 57 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 2 Commande</p> <p>Folio 2/3</p>			
1		2		3		4		5		6	

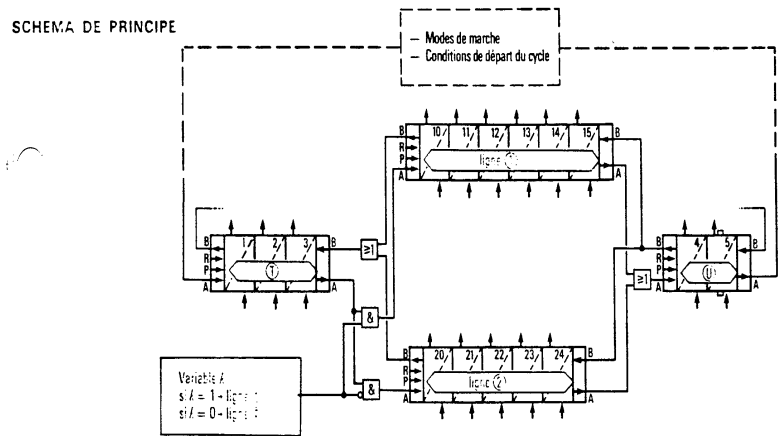
1	2	3	4	5	6																												
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VX et VY devront être positionnés, VX par des bloqueurs et VY par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>																																
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VZ est forcé rentré au repos. Une impulsion sur BP et à la condition que VZ soit rentré entraîne la sortie de VZ en z1. Ensuite rentrée de VZ en z0. Alors VX sort ET VY sortent. VX jusque x1 et y1 puis s'arrête. VY jusque y1 puis s'arrête. Une fois y1 et x1 vérifiés, rentrée de VX et VY. Le cycle peut alors recommencer.</p>																																
C																																	
D																																	
E																																	
F																																	
G																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nom :</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Classe : 5T.Q. El. Au.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Professeur : THYS Ph.</td> <td></td> </tr> </table>		Nom :		Classe : 5T.Q. El. Au.		Date :		Professeur : THYS Ph.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>		Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>		Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Cours de dessin</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Projet numéro 57</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Chapitre n°3 : pneumatique</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Situation d'intégration formative</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>		Cours de dessin		Projet numéro 57		Chapitre n°3 : pneumatique		Situation d'intégration formative			
Nom :																																	
Classe : 5T.Q. El. Au.																																	
Date :																																	
Professeur : THYS Ph.																																	
Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.																																	
Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux																																	
Cours de dessin																																	
Projet numéro 57																																	
Chapitre n°3 : pneumatique																																	
Situation d'intégration formative																																	
2		4		5																													
2		4		6																													

	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérens VZ et VY devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>						
B	<p>Fonctionnement : Si j'ai S, alors VX sort sinon si j'ai /S alors VX sort. Dans le premier cas, une fois en x1, VY sort en y2. Ensuite VY rentre en y0. Dans l'autre cas, une fois en x1, VZ sort en z1. Ensuite VZ rentre en z0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Le cycle peut alors recommencer. en</p>						
C							
D							
E							
F							
G							
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>			3
B	<p>Cours de dessin</p> <p>Projet numéro 59</p> <p>Chapitre n°3 : pneumatique</p> <p>Situation d'intégration formative</p>			<p>Collège Saint Guibert</p> <p>21 place de l'Orneau</p> <p>5030 Gembloux</p>			4
C	<p>Application 3</p> <p>Puissance</p>			<p>Folio 3/3</p>			6



	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VX et VY devront être positionnés, VX par des bloqueurs et VY par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Le vérin VZ est forcé rentré au repos. Une impulsion sur BP et à la condition que VZ soit rentré entraîne la sortie de VZ en z1. Ensuite rentrée de VZ en z0. Alors VX sort ET VY sortent. VX jusque x1 et puis s'arrête, VY jusque y1 puis s'arrête. Une fois y1 et x1 vérifiés, rentrée de VX et VY. Le cycle peut alors recommencer.</p>				
C					
D					
E					
F					
G					
<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en ET.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>	
		<p>Cours de dessin Projet numéro 57 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 3 Commande Folio 3/3</p>	
	2	3	4	5	6

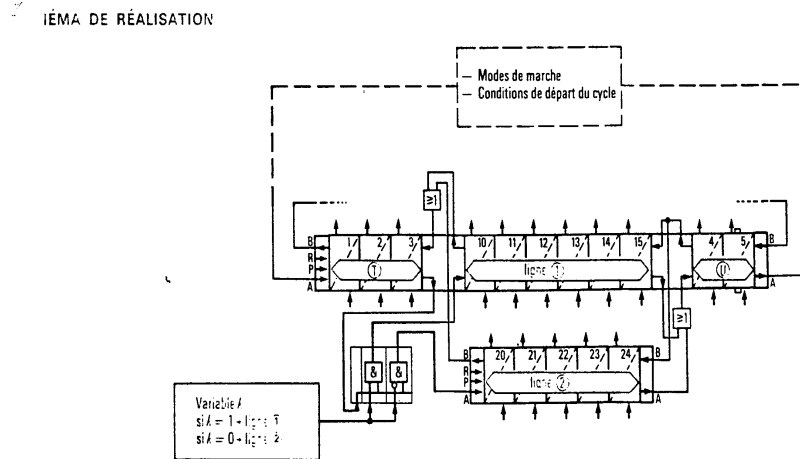
12.5.2. Divergence en OU avec un séquenceur



Sur le schéma de principe, à la fin du tronc commun ①, si la variable k est à l'état 1, le cycle se déroule sur la ligne ①; si la variable k est à l'état 0, le cycle se déroule sur la ligne ②. Une fonction OU regroupant les signaux B des lignes ① et ② permet de remettre à 0 le dernier module de phase du tronc commun ①.

Une deuxième fonction OU regroupant les signaux A des lignes ① et ② permet d'enclencher le tronc commun final ③.

Sur le schéma de principe, à la fin du tronc commun T, si la variable k est à l'état 1, le cycle se déroule sur la ligne 1; si la variable k est à l'état 0, le cycle se déroule sur la ligne 2. Une fonction OU regroupant les signaux B des lignes 1 et 2 permet de remettre à 0 le dernier module de phase du tronc commun T. Une deuxième fonction OU regroupant les signaux A des lignes 1 et 2 permet d'enclencher le tronc commun final U.



Plus compact, le schéma de réalisation utilise des modules dérivation-séquenceur au point de dérivation des lignes parallèles et au point de regroupement.

Plus compact, le schéma de réalisation utilise des modules dérivation séquenceur au point de dérivation des lignes parallèles et au point de regroupement.

12.5.2.1. SIF 39-3-12

A	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1 ET sortie de VC jusque c1. Une fois VB en b1, lancement d'une tempo. En fin de tempo, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>				
C	VA	a0	a1		
D	VB	b0	b1	b2	
E			c0	c1	c2
F	VC				
G					
A	<p>Nom :</p>				
B	<p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p>				
C	<p>Date :</p>				
D	<p>Professeur : THYS Ph.</p>				
E	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>		3	4	5
F	<p>Cours de dessin</p>		Application 1		
G	<p>Projet numéro 59</p>		Description		
	<p>Chapitre n°3 : pneumatique</p>		Folio I/3		
	<p>Situation d'intégration formative</p>		5	6	6

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusqu'à b1 ET sortie de VC jusqu'à c1. Une fois VB en b1, lancement d'une fin de temps, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>				
C	D	E	F	G	
A	<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>				
<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>
1	2	3	4	5	6
			<p>Application 1 Séquenceur</p>		<p>Folio 1/3</p>

	1	2	3	4	5	6			
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionnés, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>								
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1 ET sortie de VC jusque c1. Une fois VB en b1, lancement d'une tempo. En fin de tempo, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>								
C									
D									
E									
F									
G									
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>		<p>Cours de dessin Projet numéro 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 1 Puissance</p>	
		2		4		5		6	

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VB et VC devront être positionné, VB par des bloqueurs et VC par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VA en a1. Ensuite sortie de VB jusque b1 ET sortie de VC jusque c1. Une fois VB en b1, lancement d'une tempo. En fin de tempo, sortie de VB en b2. Ensuite rentrée de VB. En parallèle, une fois que VC en c1, rentrée de VC en c0. Ensuite sortie de VC en c2. Ensuite rentrée de VC. Lorsque VB à atteint b0 et que VC à atteint c0, le cycle boucle.</p>				
C	VB	VA	a0	a1	b0
D	b1	b2	c0	c1	c2
E	VC	BP			
F	t	S	P		
G					
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>		<p>Applications sur le séquenceur avec séquenceur en OU.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>	
		<p>Cours de dessin Projet numero 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		<p>Application 1 Commande Folio 1/3</p>	
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6
<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VD en d1. Si j'ai d1 ET la mémoire active, VE sort Sinon si j'ai d1 et pas la mémoire active, VF sort. Une fois VE en e1, VE rentre et désactivation de la mémoire. Une fois VF en f1, VF rentre et activation de la mémoire. Une fois e0 OU fo vérifié, VD rentre en do. Le cycle peut alors recommencer.</p>					
<p>VA</p>	<p>a0</p>	<p>a1</p>			
<p>VB</p>	<p>b0</p>	<p>b1</p>	<p>b2</p>		
<p>VC</p>	<p>c0</p>	<p>c1</p>	<p>c2</p>		
<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>		<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
			<p>Cours de dessin Projet numero 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
			<p>Application 2 Description Folio 2/3</p>		6

	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>						
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VD en d1. Si j'ai d1 ET la mémoire active, VE sort Sinon si j'ai d1 et pas la mémoire active, VF sort. Une fois VE en e1, VE rentre et désactivation de la mémoire. Une fois VF en f1, VF rentre et activation de la mémoire. Une fois e0 OU fo vérifié, VD rentre en do. Le cycle peut alors recommencer.</p>						
C							
D							
E							
F							
G							
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>			<p style="text-align: center;">2</p>
B	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>			<p style="text-align: center;">5</p>
C	<p style="text-align: center;">3</p>			<p style="text-align: center;">4</p>			
D	<p style="text-align: center;">4</p>			<p style="text-align: center;">5</p>			
E	<p style="text-align: center;">5</p>			<p style="text-align: center;">6</p>			
F	<p style="text-align: center;">6</p>			<p style="text-align: center;">Application 2 Séquenceur</p>			
G	<p style="text-align: center;">6</p>			<p style="text-align: center;">Folio 2/3</p>			

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VD en d1. Si j'ai d1 ET la mémoire active, VE sort Sinon si j'ai d1 et pas la mémoire active, VF sort. Une fois VE en e1, VE rentre et désactivation de la mémoire. Une fois e0 OU fo vérifié, VD rentre en do. Le cycle peut alors recommencer.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>					
B	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>					
C	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>					
D	<p>Cours de dessin Projet numero 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>					
E	<p>Application 2 Puissance</p>					
F	<p>Folio 2/3</p>					

	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Le vérin VE et VF devront être positionné, VE par des bloqueurs et VF par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Une action sur un BP entraîne la sortie de VD en d1. Si j'ai d1 ET la mémoire active, VE sort Sinon si j'ai d1 et pas la mémoire active, VF sort. Une fois VE en e1, VE rentre et désactivation de la mémoire. Une fois e0 OU fo vérifié, VD rentre en do. Le cycle peut alors recommencer.</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
Nom :	Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.					
Classe :	5T.Q. El. Au.					
Date :						
Professeur :	THYS Ph.					
Cours de dessin	Cours de dessin					
Projet numéro	Projet numéro 59					
Chapitre n°3 :	pneumatique					
Situation d'intégration formative	Situation d'intégration formative					
Application 2	Commande					
Folio	2/3					

A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VZ et VY devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>								6	
B	<p>Fonctionnement : Si j'ai S, alors VX sort sinon si j'ai /S alors VX sort. Dans le premier cas, une fois en x1, VY sort en y2. Ensuite VZ rentre en z0. Dans l'autre cas, une fois en x1, VZ sort en z1. Ensuite VZ rentre en z0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Si j'ai y0 ou z0, VY rentre en y0. Le cycle peut alors recommencer.</p>								6	
C										
D									6	
E									6	
F									6	
G									6	
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>								6	
B	<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>								6	
C	<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Ormeau 5030 Gembloux</p>								6	
D	<p>Cours de dessin Projet numéro 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>								6	
E	<p>Application 3 Description Folio 3/3</p>								6	

	1	2	3	4	5	6	
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VZ et VY devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>						
B	<p>Fonctionnement : Si j'ai S, alors VX sort sinon si j'ai /S alors VX sort. Dans le premier cas, une fois en x1, VY sort en y2. Ensuite VY rentre en y0. Dans l'autre cas, une fois en x1, VZ sort en z0. Ensuite VZ rentre en z2. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Le cycle peut alors recommencer. en</p>						
C							
D							
E							
F							
G							
A	<p>Nom :</p> <p>Classe : 5T.Q. El. Au.</p> <p>Date :</p> <p>Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>			<p>Application 3</p> <p>Séquenceur</p> <p>Folio 3/3</p>
B	<p>Cours de dessin</p> <p>Projet numéro 59</p> <p>Chapitre n°3 : pneumatique</p> <p>Situation d'intégration formative</p>			<p>Collège Saint Guibert</p> <p>21 place de l'Orneau</p> <p>5030 Gembloux</p>			<p>5</p>
C	<p>1</p>			<p>2</p>			<p>3</p>
D	<p>4</p>			<p>5</p>			<p>6</p>

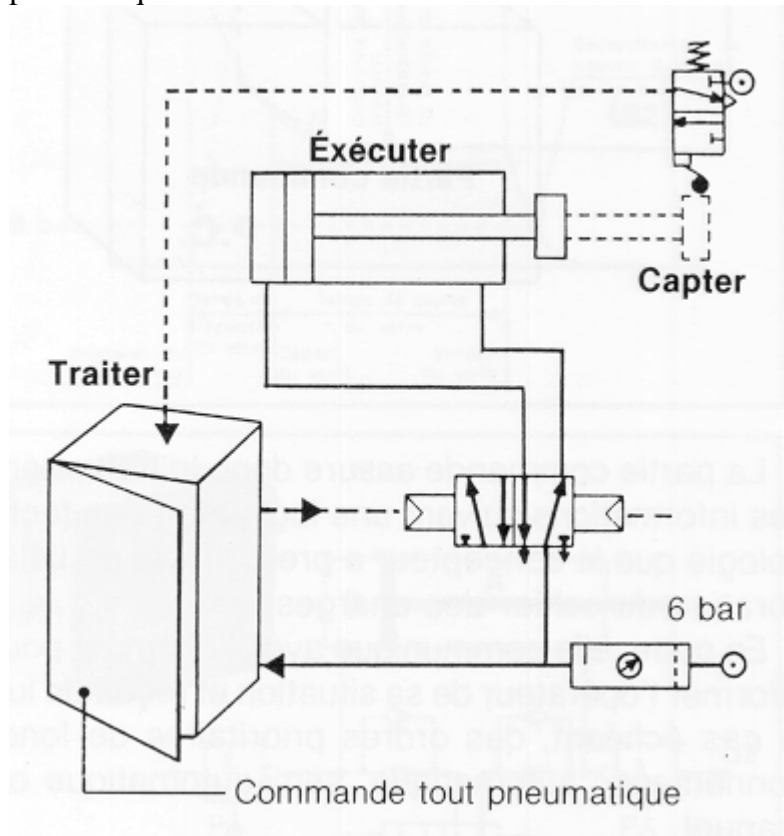
	1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VZ et VY devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>					
B	<p>Fonctionnement : Si j'ai S, alors VX sort sinon si j'ai /S alors VX sort. Dans le premier cas, une fois en x1, VY sort en y2. Ensuite VY rentre en y0. Dans l'autre cas, une fois en x1, VZ sort en z1. Ensuite VZ rentre en z0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Le cycle peut alors recommencer. en</p>					
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
A						
B						
C						
D						

1	2	3	4	5	6
A	<p>Description : Soit la gestion de trois vérins double effet. Les vérins VZ et VY devront être positionnés, VY par des bloqueurs et VZ par un distributeur type 4/3. Les commandes des distributeurs de puissance seront de type pneumatique indirect.</p>				
B	<p>Fonctionnement : Si j'ai S, alors VX sort sinon si j'ai /S alors VX sort. Dans le premier cas, une fois en x1, VY sort en y2. Ensuite VY rentre en y0. Dans l'autre cas, une fois en x1, VZ sort en z1. Ensuite VZ rentre en z0. Ensuite VZ sort en z2. Ensuite VZ rentre en z0. Si j'ai y0 ou z0, VX rentre en x0. Le cycle peut alors recommencer. en</p>				
C					
D					
E				
F					
G					
<p>Applications sur le séquenceur avec séquence en divergence en OU.</p>			<p>Collège Saint Guibert 21 place de l'Orneau 5030 Gembloux</p>		
<p>Nom : Classe : 5T.Q. El. Au. Date : Professeur : THYS Ph.</p>			<p>Cours de dessin Projet numéro 59 Chapitre n°3 : pneumatique Situation d'intégration formative</p>		
1	2	3	4	5	6
<p>Application 3 Commande</p>			<p>Folio 3/3</p>		

13. Structure de commande.

13.1. Les commandes « tout pneumatique »

Si l'air comprimé est la seule énergie utilisée, d'une part pour alimenter les actionneurs, et d'autre part pour assurer le traitement des signaux émis par des capteurs pneumatiques, la commande sera homogène et qualifiée de commande « tout pneumatique ».



13.1.1. Caractéristiques.

Construction technologique simple et maintenance aisée.

Les composants logiques et auxiliaires peuvent être compris par tous les techniciens compte tenu de l'étroite similitude existant entre leur représentation symbolique et leur conception technologique.

Fiabilité plus grande et coût réduit.

L'homogénéité des énergies pour la commande comme pour la puissance augmente la fiabilité, réduit les coûts et diminue l'encombrement par la suppression des éléments d'interfaces et des circuits électriques nécessaires à leur utilisation (appareils d'alimentation et de protection).

Sécurité totale.

Particulièrement recommandée pour les ambiances explosibles, magnétiques, nucléaires, poussiéreuses et humides, leur emploi supprime les risques



électriques en donnant un sentiment de confiance et de sécurité au monteur, régleur ou dépanneur lors d'une intervention manuelle.

Plus rapide que les commandes électro-pneumatiques.

Pour les installations compactes et peu complexes dont les éléments constitutifs ne sont pas dispersés (armoires de commande à moins de 2 mètres de la machine), la commande « tout pneumatique » est plus rapide que la commande électro-pneumatique.

Compétitive.

Pour les installations comprenant une majorité d'actionneurs pneumatiques et lorsque le taux de complexité de l'automatisme est faible ou moyen, la commande pneumatique offre une solution simple, économique et compétitive.

Domaine d'utilisation.

La commande pneumatique s'adresse essentiellement aux mécanismes constitués d'actionneurs pneumatiques et aux automatisations simples.

Automatisation simple.

Comme le montre l'analyse des caractéristiques de la commande « tout pneumatique », celle-ci, réalisée par association combinatoire ou par registre séquenceur, est particulièrement adaptée aux automatismes simples de machines de production. La commande s'élabore grâce, notamment, à l'emploi d'outils graphiques destinés à préciser le cycle de fonctionnement (GRAF CET) ainsi que les modes de marche et d'arrêt nécessaires au moment de la conception pour assurer par la suite une bonne exploitation de l'automatisation.

Automatisation associée.

Dans le cas des lignes de production automatisées où le concepteur choisit de décomposer en sous-ensembles simples une automatisation complexe, la commande « tout pneumatique » s'associe en se combinant à d'autres sous-ensembles de technologies de commandes différentes (électriques, électroniques) pour prendre part à l'objectif global d'automatisation. Sa liaison et la synchronisation avec les autres sous-ensembles sont alors assurées au travers d'interfaces par une commande électronique décentralisée.

Les domaines d'emploi de chacune de ces technologies de commandes pneumatiques, électriques et électroniques sont délimités par des critères techniques et économiques intégrant différents paramètres comme les distances, le volume du traitement, la flexibilité et l'évolution progressive de l'équipement, le degré de complexité, la sécurité, le nombre d'équipements identiques à réaliser, le niveau du personnel d'exploitation, l'environnement, etc..

13.2. Les commandes « électro-pneumatiques »

Les équipements de l'automatisation industrielle ont toujours su associer des technologies de nature différente afin d'obtenir les meilleurs résultats techniques et économiques.

Dans le cas d'une structure électro-pneumatique où la partie opérative comporte des actionneurs pneumatiques, le signal électrique issu de la partie commande est le résultat d'un traitement de l'information réalisé soit par :

- Des composants électriques ou électroniques prêts à câbler (relais, séquenceurs, composants logiques, etc.)
- Des machines à microprocesseur prêtes à programmer (cartes électronique, micro et mini ordinateurs, automates programmables)

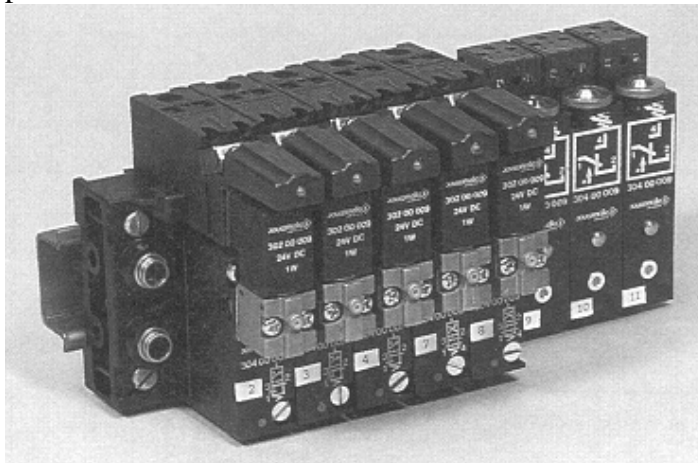
Quelle que soit la technologie de commande, il faut avoir recours à une interface pour faire dialoguer la partie opérative pneumatique avec la partie commande électrique ou électronique.

Cette fonction est assurée depuis de nombreuses années par l'électrovanne montée directement sur la commande de distributeur de puissance.

En complément à cette solution et dans le but de rationaliser la communication entre l'électrique et le pneumatique, une gamme d'interfaces modulaire à été conçue, présentant de nombreux avantages, qu'il s'agisse d'interfaces électro-pneumatiques ou pneumo-électriques.

13.2.1. Les interfaces électro-pneumatiques et pneumo-électrique

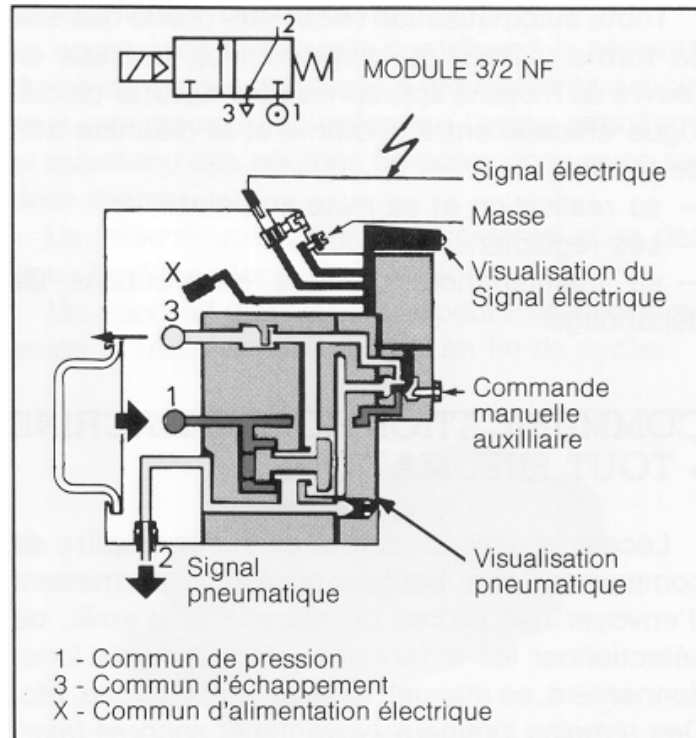
Les interfaces modulaires électro-pneumatiques permettent également d'obtenir une organisation nouvelle de l'équipement automatisé. La figure ci-dessous schématise une machine à actionneurs pneumatiques commandée par automate programmable, et organisé à l'aide d'interfaces modulaires. Les distributeurs de puissance implantés sur la machine sont pilotés par des interfaces modulaires placées en bas du coffret de commande entre l'automate et la distribution.



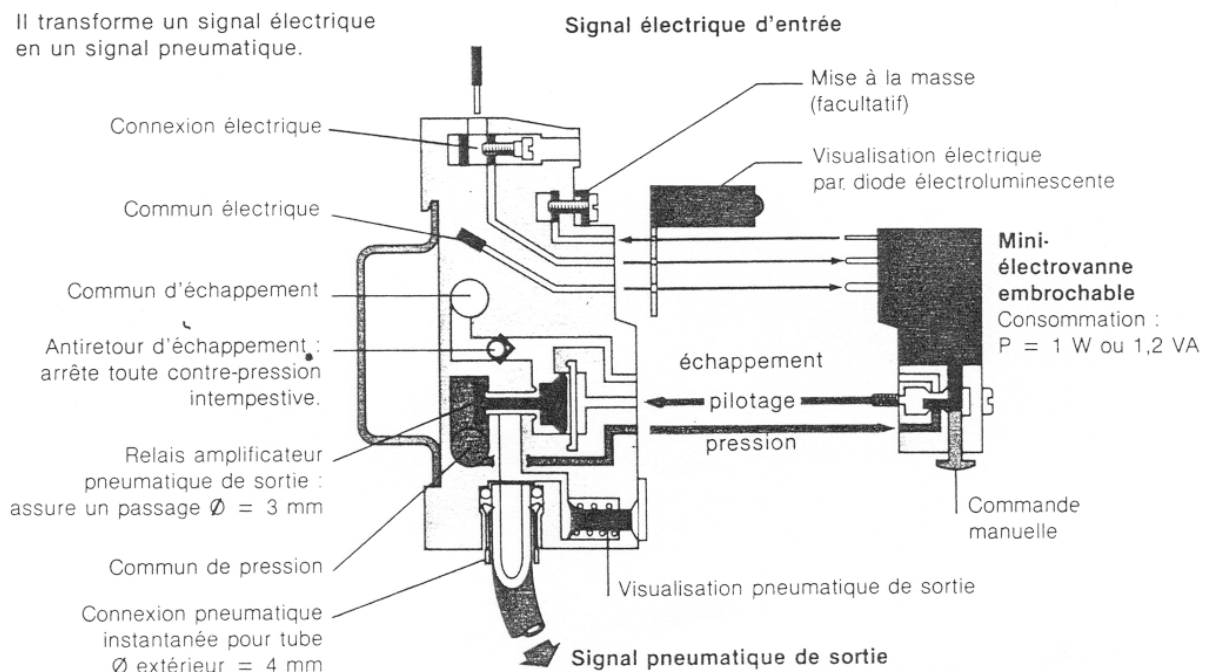
Les fonctions de raccordement et d'interface pneumatique sont regroupées en un seul produit modulaire qui intègre les communs électriques et pneumatiques entraînant une réduction des temps de câblage.

13.2.1.1. L'interface électro-pneumatique

Cette interface transforme un signal électrique en un signal pneumatique et existe en module 3/2 NF ou en module 4/2, ce dernier permettant d'obtenir également la fonction 3/2 NO.

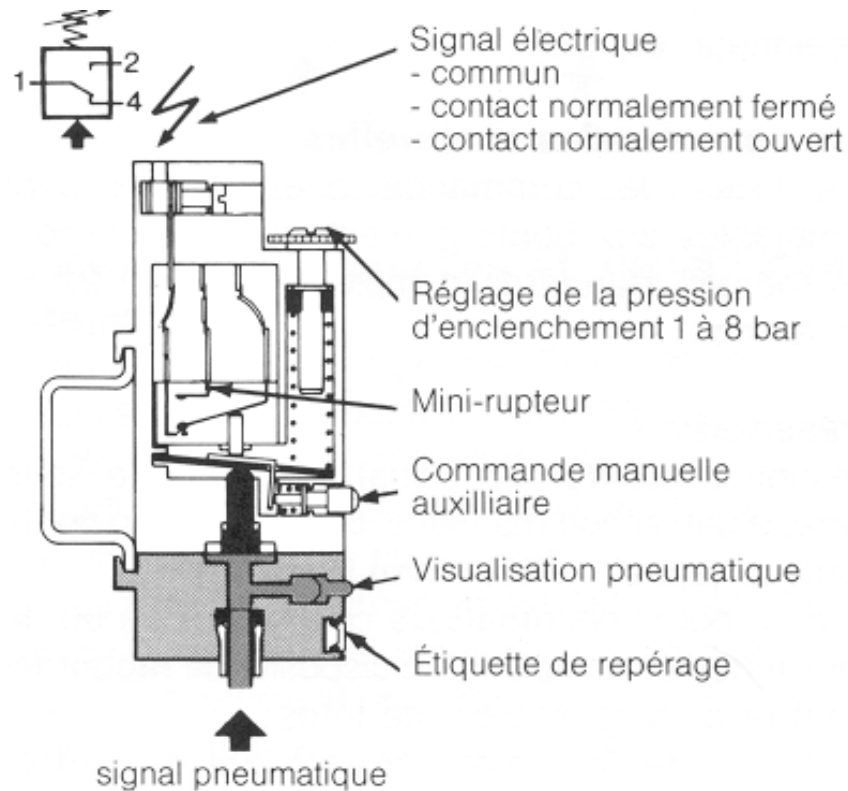


Il transforme un signal électrique en un signal pneumatique.

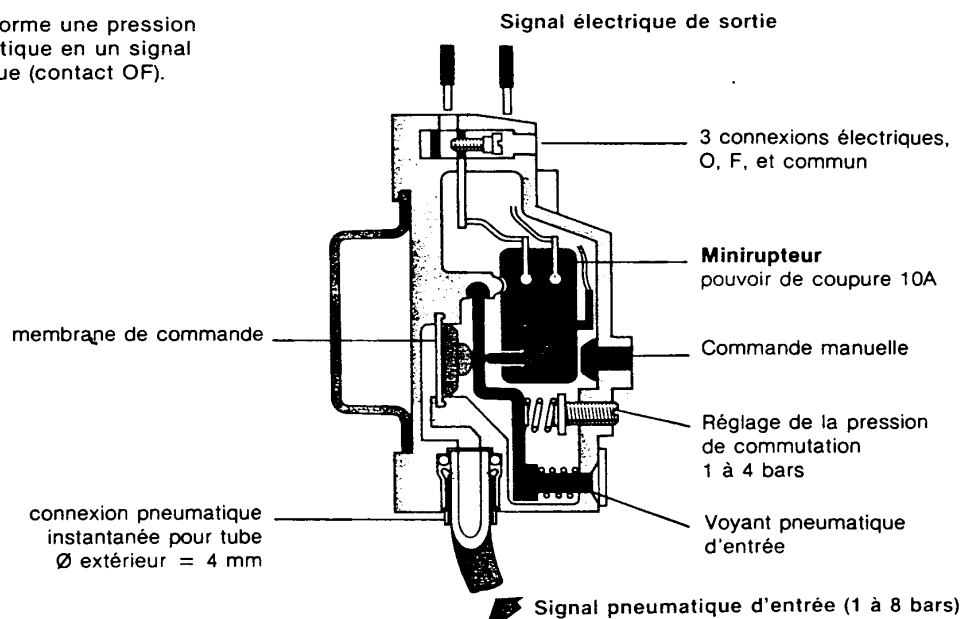


13.2.1.2. L'interface pneumo-électrique.

A l'inverse du précédent, cette interface convertit un signal pneumatique en signal électrique. Trois bornes à vis sont disponibles en sortie pour obtenir au choix à partir du commun un contact normalement fermé ou un contact normalement ouvert.

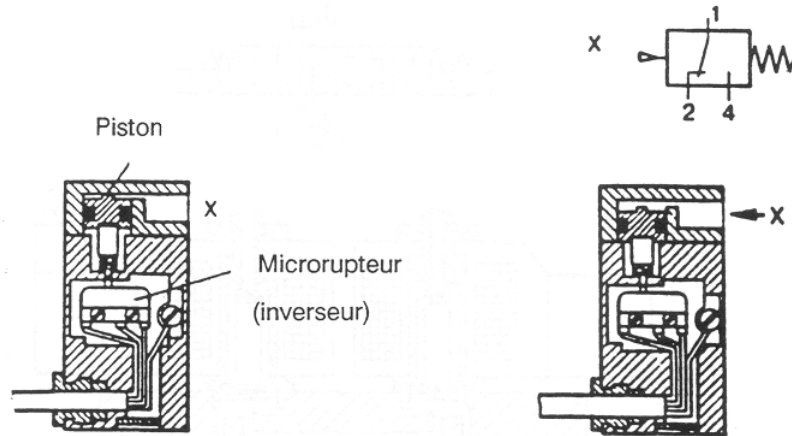


Il transforme une pression pneumatique en un signal électrique (contact OF).



Un signal pneumatique appliqué à l'entrée X actionne un petit piston qui commute un micro-rupteur. Ce capteur électrique d'information est un inverseur. Il peut donc, selon les besoins, assurer la fonction d'un contact à ouverture ou à fermeture. Après suppression du signal à l'entrée X, un ressort repousse le piston de commutation et sollicite ainsi le micro-rupteur.

La pression de pilotage se situe entre 0,8 et 10 bars.

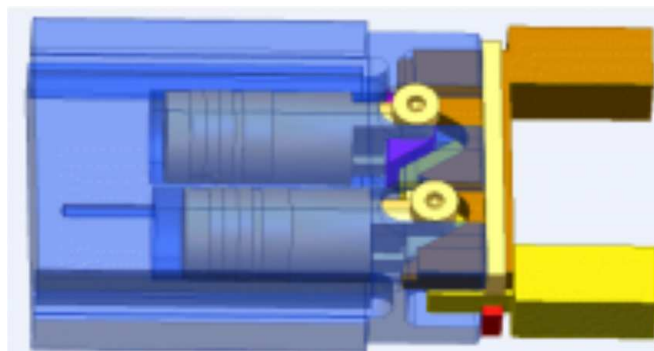
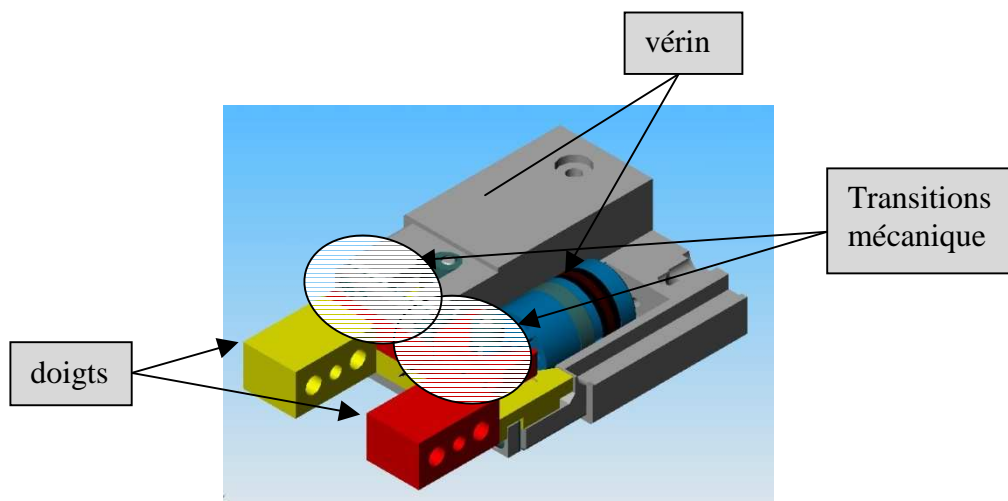


14. La manipulation des objets

14.1. Pince

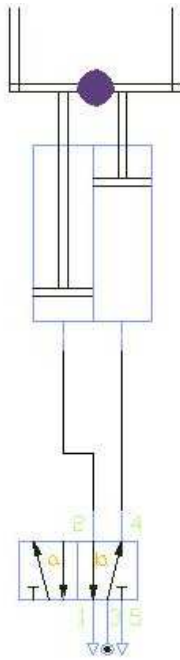


14.1.1. Description du composant



14.1.2. Principe de fonctionnement

La pince fonctionne sur le principe de deux vérins double effet. Une mécanique supplémentaire permet la transition entre le mouvement linéaire des vérins et l'écartement des deux doigts de la pince : la sortie d'un vérin permet l'ouverture de la pince, et la sortie du second vérin permet la fermeture de la pince



14.2. Ventouse sous vide

14.2.1. La ventouse

La ventouse est l'élément du système qui va rentrer en contact avec la pièce à déplacer. Cette dernière doit répondre à certains critères pour garantir une prise correcte de la pièce.

- La dimension de la base de la ventouse (son diamètre) doit être compatible avec l'objet. Il ne faut pas trop grand ni trop petit. Pour des pièces de volume identique mais de masses différentes, il est possible que le diamètre de la ventouse varie. Pour un poids important et si la dépression est fixe il sera nécessaire d'augmenter la surface afin d'obtenir une force suffisante pour soulever la pièce.
- La forme de la pièce devra être adaptée à l'objet
- Dans le cas de positionnement aléatoire des objets devant être déplacés, il faut veiller à prendre une ventouse déformable.
- Il faut respecter le niveau de dépression dans la ventouse.



14.2.2. Le venturi

Afin de créer la dépression dans la ventouse et ainsi saisir la pièce par succion, il faut produire une aspiration d'air dans le circuit de vide.

Il existe deux méthodes pour réaliser le vide, soit avec une pompe de type à hélice soit avec un venturi.

Un venturi se présente comme une restriction, réglable ou non. Au centre de la restriction, on réalise une ouverture sur laquelle est branché le circuit de vide. Lorsque l'air comprimé alimente le venturi, sa vitesse augmente au droit de la restriction et crée en son centre une dépression qui extrait l'air du circuit de vide. La dépression est donc fonction du débit et de la pression du circuit pneumatique qui alimente notre venturi.

Il faut donc être très attentif lorsque l'on alimente un venturi afin d'éviter qu'il ne subisse les perturbations du circuit lors de mouvement de composants.

14.2.3. Le vacuostat

Tout comme il existe des pressostats pour le relevé de la pression, il existe des vacuostats pour le relevé de la dépression ou du vide. Un vacuostat peut-être caractérisé par un élément mobile formé par une membrane. Cette dernière est tendue via un ressort taré. Lorsqu'une dépression se produit, la membrane se déforme. Cette membrane étant en liaison avec un mécanisme de commande, elle actionne soit un contact électrique soit le tiroir d'un distributeur 3/2.

Ce type de composant comme tout appareil de mesure est très sensible et exige que l'on respecte ces caractéristiques de travail.

Il est possible de trouver des appareils combinés qui comprennent le venturi et le vacuostat.



15. Applications supplémentaires sur la pneumatique

15.1. Le pilotage des vérins simple effet.

- 1) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide de deux distributeurs monostables 2/2 à commande pneumatique et deux distributeurs pneumatiques monostables 2/2 à commande par bouton poussoir, l'un commandera la sortie et le second l'entrée. Le vérin sera rentré à l'état de repos.
- 2) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide de deux distributeurs 2/2 à double commande pneumatique avec comme condition l'obligation que deux distributeurs pneumatiques monostables 2/2 à commande par bouton poussoir soient actionnés en même temps. La rentrée du vérin sera réalisée avec un troisième distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande à bouton poussoir. Le vérin sera rentré à l'état de repos.
- 3) Réalise la commande de rentrée d'un vérin simple effet à l'aide de deux distributeurs 2/2 à double commande pneumatique et de deux distributeurs pneumatiques monostables 2/2 à commande à bouton poussoir, l'un commandera la sortie et le second l'entrée. Le vérin sera sorti à l'état de repos.
- 4) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide de deux distributeurs monostables 2/2 à commande pneumatique avec comme condition la possibilité de réaliser cette commande de trois endroits distincts à l'aide de distributeurs pneumatiques monostables 2/2 à commande par bouton poussoir. Un quatrième distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande par levier permettra la rentrée du vérin.
- 5) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par pédale.
- 6) Réalise la commande d'entrée d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par levier.
- 7) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide de deux distributeurs monostables 2/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique 3/2 à commande à bouton poussoir.
- 8) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par levier.
- 9) Réalise la commande de la rentrée d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par pédale.



- 10) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique et de deux distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande à bouton poussoir qui devront être actionnés en même temps pour valider la sortie du vérin.
- 11) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à levier et un distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande à pédale.
- 12) Réalise la commande de sortie d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur 3/2 à deux commandes pneumatiques et de deux distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande à levier dont l'un permettra la sortie du vérin et le second l'entrée du vérin.
- 13) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs monostables 3/2 à commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande à levier et d'un fin de course pneumatique monostable 3/2 à commande à galet positionné pour qu'il soit actionné en fin de course du premier vérin. Le cycle est le suivant : une action sur l'interrupteur permet la sortie du vérin 1, une fois ce dernier sorti, il ira actionner le fin de course qui commandera la sortie du second vérin. Le relâchement de l'interrupteur entraînera le retour du ou des vérins en position repos (rentré).
- 14) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs monostables 3/2 à commande pneumatique, et un troisième distributeur 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande par impulsion (BP) et de deux fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés pour qu'ils soient actionnés l'un en fin de course du premier vérin et l'autre en fin de course du second vérin. Le cycle est le suivant : une action sur le BP permet la sortie du vérin 1, une fois ce dernier sorti, il ira actionner le fin de course qui commandera la sortie du second vérin. Une fois ce dernier sorti il actionnera le second fin de course qui commandera la rentrée des deux vérins.
- 15) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande par BP qui donnera l'impulsion de départ de cycle et de deux fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés pour qu'ils soient actionnés l'un en fin de course du premier vérin et l'autre en fin de course du second vérin. Le cycle est le suivant : une impulsion sur le BP permet la sortie du vérin 2, une fois ce dernier sorti, il ira actionner le fin de course qui commandera la sortie du second vérin. Une fois celui-ci sorti à son tour, nous aurons la rentrée simultanée des deux vérins.



- 16) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide d'un distributeur 3/2 à double commande pneumatique pour la commande du vérin 1, d'un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique pour la commande du vérin 2, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande à BP qui donnera l'impulsion de départ de cycle et de deux fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés pour que le premier soit actionné lorsque le vérin 1 est rentré l'autre en fin de course du second vérin. Le cycle est le suivant : une impulsion sur le BP permet la sortie du vérin 1, une fois son fin de course libéré, il commandera la sortie du second vérin (les deux vérins seront donc en mouvement en même temps). Une fois le vérin 2 sorti, il y aura action sur le fin de course qui donnera l'ordre de rentré au vérin 1. Une fois ce dernier rentré, il y aura commande de la rentrée du vérin 2.
- 17) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande à BP qui donnera l'impulsion de départ de cycle et de trois fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés en début en en fin de course du vérin 1 et en fin de course du vérin 2. Le cycle est le suivant : une impulsion sur le BP permet la sortie du vérin 1, une fois en fin de course, nous aurons commande de la sortie du vérin 2. Une fois le vérin 2 sorti, il y aura action sur le fin de course qui donnera l'ordre au vérin 1 de rentrer. Une fois ce dernier rentré, il y aura action du fin de course qui donnera l'ordre au vérin 2 de rentrer à son tour.
- 18) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande à BP qui donnera l'impulsion de départ de cycle et de trois fins de course pneumatiques monostable 3/2 à commande à galet positionnés en début en en fin de course du vérin 1 et en début de course du vérin 2. Le cycle est le suivant : En début de cycle, le vérin 1 en rentré et le vérin 2 est sorti. Une impulsion sur le BP permet la sortie du vérin 1, une fois en fin de course, nous aurons commande de la rentrée du vérin 2. Une fois le vérin 2 rentré, il y aura action sur le fin de course qui donnera l'ordre au vérin 1 de rentrer. Une fois ce dernier rentré, il y aura action du fin de course qui donnera l'ordre au vérin 2 de sortir.
- 19) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 de commande à levier qui donnera l'ordre de fonctionnement du cycle, un interrupteur pneumatique de sécurité type monostable 2/2 à commande à levier à encrage et de quatre fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés en début en en fin de course des vérins. Le cycle est le suivant : une impulsion sur le levier permet la sortie du vérin 2, une fois en fin de course, nous aurons commande de la sortie du vérin 1. Une fois le vérin 1 sorti, il y aura action sur le fin de course qui donnera l'ordre au vérin 2 de rentrer. Une fois ce dernier rentré, il y aura action du fin de course qui donnera l'ordre au vérin 1 de rentrer à son tour. Ce dernier va lui donner l'ordre au vérin 2 de sortir et relance ainsi le cycle. Une action sur l'interrupteur de sécurité permettra de couper l'alimentation en air comprimé et d'arrêter le cycle dans l'état où il se trouve.



- 20) Réalise la commande de deux vérins simple effet à l'aide de deux distributeurs 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à levier qui lancera le départ de cycle en boucle et de quatre fins de course pneumatiques monostables 3/2 à commande à galet positionnés en début en en fin de course des vérins. Le cycle est le suivant : Nous supposons le cycle à l'état total de repos soit les deux vérins rentrés. Une commande sur le levier permet la sortie du vérin 1, une fois en fin de course, nous aurons commande de la sortie du vérin 2. Une fois le vérin 2 sorti, il y aura action sur le fin de course qui donnera l'ordre au vérin 1 de rentrer. Une fois ce dernier rentré, il y aura action du fin de course qui donnera l'ordre au vérin 2 de rentrer à son tour. Ce dernier va lui donner l'ordre au vérin 1 de sortir et relance ainsi le cycle si le levier est toujours actif.

15.2. Le pilotage des vérins double effet.

- 21) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide de quatre distributeurs monostables 2/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à bouton poussoir.
- 22) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide de deux distributeurs monostables 3/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à levier.
- 23) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur monostable 4/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à pédale.
- 24) Réalise la commande d'entrée d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur monostable 4/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à BP. Le poussoir permettra l'action.
- 25) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur 4/2 à double commande pneumatique et de deux distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande par levier. L'un permettra la commande de sortie et le second la commande de rentrée.
- 26) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur 4/2 à double commande pneumatique et de trois distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande à pédale. Un permettra la commande de sortie et les deux autres la commande d'entrée par action sur l'un ou l'autre.
- 27) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur monostable 5/2 à commande pneumatique et d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à BP. Le BP permettra l'action.



- 28) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur 5/2 à double commande pneumatique et de deux distributeurs pneumatiques monostable 3/2 à commande par poussoir. L'un permettra la commande de sortie et le second la commande de rentrée.
- 29) Réalise la commande de sortie d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur 5/2 à double commande pneumatique et de trois distributeurs pneumatiques 3/2 monostable à commande par BP. Deux actionnés en même temps permettront la commande de sortie et le troisième la commande de rentrée.
- 30) Réalise la commande de sortie de trois vérins double effet à l'aide de deux distributeurs 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur 5/2 à double commande pneumatique et de deux distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande par BP pour la commande de sortie des vérins et deux autres distributeurs pneumatiques monostables 3/2 à commande par levier pour la commande de la rentrée des vérins. Il faudra absolument une action simultanée sur les deux poussoirs de commande pour avoir la sortie des vérins. Une action sur l'un ou l'autre levier de commande permettra la rentrée des vérins.
- 31) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide de deux distributeurs monostables 4/2 à commande pneumatique, un distributeur 3/2 à double commande pneumatique, d'un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par BP et de deux fins de course pneumatique monostables 3/2 à commande à galet placés en fin de sortie des vérins. Le cycle est le suivant : une impulsion sur BP entraîne la sortie du vérin via une commande intermédiaire. Le vérin sorti, son fin de course commande la sortie du vérin 2. Le vérin 2 sorti, son fin de course commande par l'intermédiaire la rentrée du vérin 1 qui en libérant son fin de course libère à son tour la rentrée du vérin 2.
- 32) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide de deux distributeurs 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à pédale et trois fins de course pneumatique monostables 3/2 à commande à poussoir. Deux placés sur le vérin 1 en fin et en début de course et le troisième en fin de course du vérin 2. Le cycle sera le suivant : une impulsion sur la pédale donnera la commande de sortie du vérin 1. Une fois ce dernier sorti, il y aura commande de la sortie du vérin 2. Une fois ce dernier sorti, il y aura commande de rentrée du vérin 1. Une fois ce dernier rentré, nous aurons rentrée du vérin 2.
- 33) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide d'un distributeur 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur 5/2 à double commande pneumatique, un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande électrique et deux fins de course pneumatique monostables 3/2 à commande magnétique placés en début et en fin de course du vérin 2. Le cycle sera le suivant : une commande sur l'interrupteur électrique permettra la commande de sortie des deux vérins simultanément. Une fois le second sorti, il y a commande pour la rentrée des deux vérins. Le cycle se poursuit tant que l'interrupteur est enclenché. Toutefois si ce dernier est relâché avant la fin du cycle, celui-ci se poursuit pour remettre les deux vérins à l'état de repos rentré.



- 34) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide de deux distributeurs 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par BP et de trois fins de course pneumatique monostable 3/2 à commande à galet placé en début et en fin de course du vérin 1 en en début de course du vérin 2. Le vérin 1 est au repos rentré et le vérin 2 est au repos sorti. Le cycle sera le suivant : une impulsion sur le BP donne l'ordre au vérin 1 de sortir. Une fois ce dernier en fin de course, une action sur le fin de course donne la commande au vérin 2 de rentrer. Ce dernier rentré actionnera le fin de course qui à son tour donnera le signal de commande pour le rentré du vérin 1. Ce dernier en position de repos actionnera le fin de course qui commandera la sortie du vérin 2.
- 35) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide de deux distributeurs 4/2 à double commande pneumatique, deux distributeurs pneumatique monostables 3/2 et 2/2 à commande par BP et de deux fins de course pneumatique 3/2 à commande placés en début de course du vérin 1 en en fin de course du vérin 2. Le cycle sera le suivant : une impulsion sur le BP donne l'ordre au vérin 1 et 2 de sortir. Une fois le vérin 2 sorti action sur le fin de course et commande de la rentré des 2 vérins. Le vérin 1 rentré, il y aura action sur le fin de course et le cycle repartira. Le cycle ne pourra fonctionner que si les deux BP sont actionnés en même temps. La libération de l'un ou des deux sera suivit de la fin du cycle et ensuite arrêt de ce dernier.
- 36) Réalise la commande d'un vérin simple effet à l'aide d'un distributeur 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande à pédale pour réinitialiser le positionnement du vérin à l'état de repos (rentré), un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par levier et de deux fins de course pneumatique 3/2 à commande placés en début et en fin de course du vérin. Une commande sur le levier doit lancer un cycle de sortie-rentré du vérin que seul la libération de l'interrupteur pourra arrêter après la fin du cycle en cour. Si le cycle ne peut être activé, cela sous-entend que le vérin est arrêté sur une position intermédiaire et qu'il n'actionne dès lors aucun des fins de course. Une impulsion sur la pédale permettra de forcer la rentré du vérin et ainsi lancer le cycle une fois le fin course de début de course activé.
- 37) Réalise la commande de deux vérins double effet à l'aide de distributeur 4/2 à double commande pneumatique, un distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande par levier de mise en marche du cycle, un distributeur pneumatique monostable 3/2 à commande par BP pour réinitialiser l'état de repos des deux vérins et quatre fins de course pneumatique monostable 3/2 placés en début et en fin de course des deux vérins. Le fonctionnement est le suivant : une impulsion sur le BP permettra de forcer la rentré des deux vérins. Une action sur le levier lié à l'enclenchement simultané des deux fins de course début de cycle des vérins permettra de donner une action pour la commande de sortie des deux vérins. Lorsque les deux fins de course seront actionnés simultanément nous aurons commande pour la rentrée des deux vérins. Les actions sur les deux vérins se feront donc toujours en même temps et ce même si les vitesses de déplacement des vérins sont différentes. Le relâchement de l'interrupteur permettra l'arrêt du cycle après fin du cycle en cours.



- 38) L'inconvénient des exercices précédent concerne le positionnement des vérins. En effet, si les vérins n'ont pas été arrêtés au droit des fins de course, le cycle ne peut démarrer. Nous avons déjà apporté une solution en plaçant un distributeur pneumatique afin de réinitialiser le ou les vérins. Une solution plus souple serait de créer une initialisation automatique dès le lancement du cycle. Réalise donc la commande d'un vérin double effet à l'aide d'un distributeur monostable 4/2 à commande pneumatique associé à un autre distributeur 3/2 à double commande pneumatique. Le lancement du cycle sera réalisé par un distributeur pneumatique 2/2 à double commande à levier. Le cycle de va et vient du vérin ne sera arrêté que par ouverture de l'interrupteur qui supprimera l'alimentation nécessaire aux commandes. Noter que le vérin viendra toujours se mettre en état de repos en position rentré.
- 39) Réalise la commande va et vient de deux vérins avec commande par distributeur pneumatique et système automatique commun de réinitialisation. Vous devez donc gérer deux vérins double effet à l'aide de distributeur monostable 4/2 à commande pneumatique. Chacun sera équipé de deux fins de course l'un au début et l'autre en fin de course du vérin. Un distributeur 3/2 à double commande pneumatique permettra l'initialisation des vérins sur l'un ou l'autre de leur fin de course. Un distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande à levier permettra de commuter l'alimentation au circuit de commande. Le cycle sera le suivant : une action sur l'interrupteur permettra d'alimenter le distributeur de réinitialisation qui en fonction de son précédent état forcera l'état des vérins. Une fois les vérins en position maximum ou minimum, il y aura commande pour inverser l'état des vérins. Noter que la condition pour que cette commande soit valide est que les deux vérins aient atteint une position maximum ou minimum. Lorsque les vérins auront changé d'état, deux autres fins de course permettront en fonctionnement simultané de donner la commande nécessaire à un nouveau changement de l'état des vérins. Le cycle pourra ainsi se poursuivre indéfiniment. Noter que le vérin 1 est au repos en position rentré et le second au repos en position sorti. En cas de disparition de l'alimentation sur le circuit de puissance, les vérins s'arrêteront instantanément et le cycle sera suspendu.
- 40) Pour terminer cette longue série d'exercice sur la commande simple de vérin simple et double effet, il vous est proposé ce petit exercice qui consiste à commander le déplacement de deux vérins double effet au départ d'une synchronisation réalisée par la mise en mouvement va et vient d'un vérin simple effet. Ce dernier servira donc de métronome dans notre système. Un système de réinitialisation automatique sera placé sur le vérin simple effet. Une répercussion de cette étape sera effectuée sur les deux vérins double effet. Le métronome sera donc réalisé avec un vérin simple commandé par un distributeur monostable 3/2 à commande pneumatique associé au système de réinitialisation qui se configurera sous la forme d'un distributeur 3/2 à double commande pneumatique. L'alimentation du circuit de commande sera gérée par un distributeur pneumatique monostable 2/2 à commande par levier qui servira également à la mise en fonctionnement du système. Le vérin simple effet sera encore complété par deux fins de course en début ou en fin de course monostable 3/2 à commande par poussoir. Les deux vérins double effet seront commandés par des distributeurs 4/2 à double commande pneumatique. Chacun sera complété par deux fins de course pneumatique monostable 3/2 à commande par galet. Le cycle est le suivant : le vérin simple effet travail en mouvement de va et vient indépendamment des autres vérins et



cela entrent ses deux fins de course qui donneront les conditions de transition à l'inversion de l'état du vérin. Le lancement de ce fonctionnement sera réalisé par l'interrupteur. En cas d'arrêt en cours de déplacement du vérin, le système de réinitialisation forcera l'action sur le vérin. Les deux vérins double effet vont également travailler en mouvement de va et vient entre leur fin de course mais en liaison avec le vérin simple effet. Les deux vérins pourront se mettre en mouvement à la condition que le FC (fin de course) début du vérin 1 soit actionné de même que le FC fin du vérin 2 et le FC fin du vérin simple effet. Le vérin 1 pourra inverser son mouvement à la condition que le FC fin du premier vérin et le FC début du vérin simple effet soit actionné en même temps. Le vérin 2 pourra inverser son mouvement à la condition que le FC début du vérin 2 et le FC début du vérin simple effet soit actionné en même temps. En cas de coupure de l'interrupteur pneumatique, le vérin simple effet viendra se remettre en position de repos rentré, le vérin 1 ira en position de repos rentré et le vérin 2 ira en position de repos sorti.

15.3. La régulation de mouvement sur vérins simple et double effet.

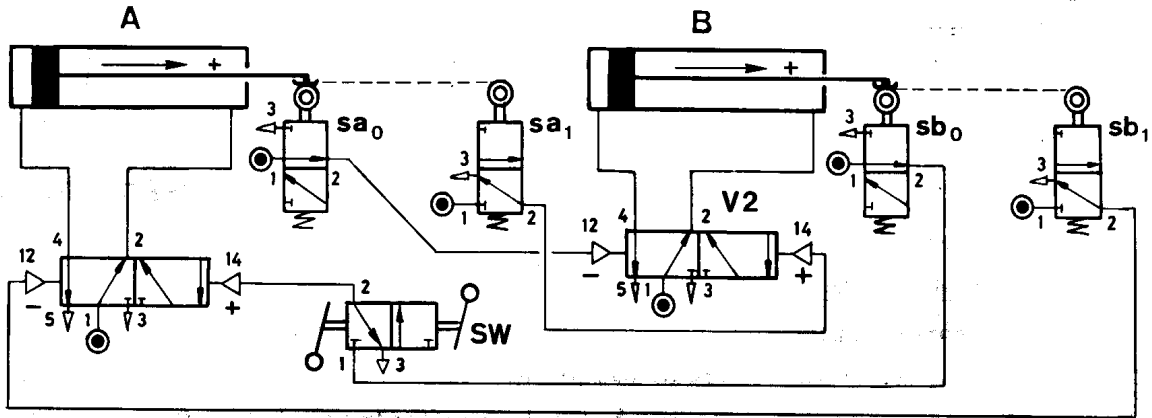
- 41) Réalise la commande d'un vérin simple effet avec un BP. Il s'agira d'un cycle sorti – rentré - stop. La sortie du vérin sera régulée mais sa rentré restera libre.
- 42) Réalise la commande d'un vérin simple effet avec un levier. Il s'agira d'un cycle sorti – rentré en boucle. Une initialisation automatique sera utilisée. Le vérin sera ici régulé aussi bien en sortie qu'en rentré.
- 43) Réalise la commande d'un vérin double effet avec deux BP. Il s'agira de gérer la sortie et la rentré d'un vérin. La rentrée sera régulée en vitesse.
- 44) Réalise la commande d'un vérin double effet avec un BP pour l'impulsion de démarrage. Il s'agira d'un cycle sorti - rentré – stop. Il y aura gestion de la vitesse du vérin dans les deux mouvements. Une initialisation manuelle du cycle est prévue.
- 45) Réalise la commande va et vient d'un vérin double effet entre deux fins de course. Un poussoir sera utilisé pour lancer le cycle et un second pour arrêter ce dernier en fin de cycle. Une initialisation automatique et une gestion de la vitesse des déplacements (entré et sortie) placé en sortie du vérin compléteront l'ensemble.
- 46) Réalise la régulation de la vitesse d'un vérin en rentré et en sortie à l'aide d'un réducteur de débit et de quatre clapets anti retour montés en pont de Graëtz. La commande du vérin simple effet sera réalisé par un BP.
- 47) Je souhaite réaliser le positionnement d'un vérin double effet en milieu de course. Place des bloqueurs sur le vérin. La commande sera lancée par une impulsion sur un BP. Le vérin sera remis en mouvement pour une sortie complète par un second BP. Un fin de course sera alors actionné et commandera la rentré du vérin. Une nouvelle fois il y aura positionnement du vérin en milieu de course. Le vérin sera remis en mouvement pour une rentrée complète par le second BP.



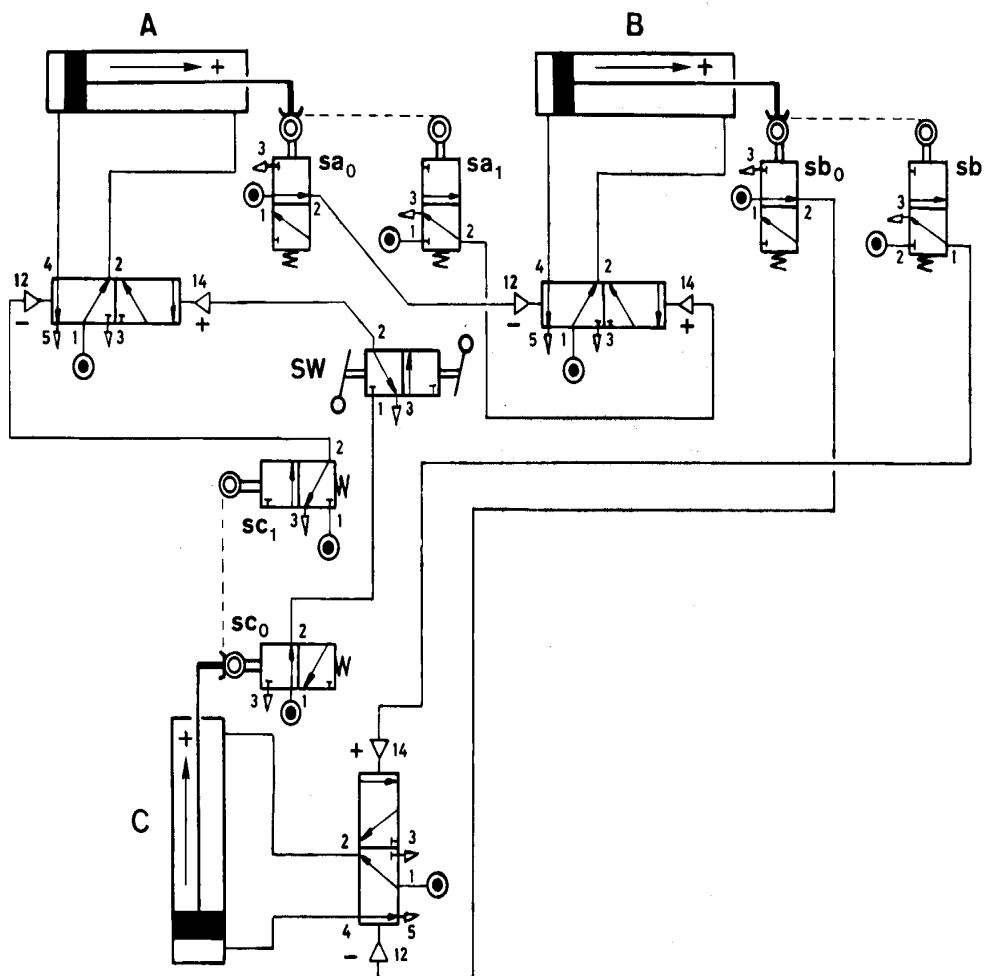
- 48) Je souhaite réaliser un positionnement sur un vérin simple effet commandé par un BP. Le positionnement sera réalisé par un distributeur à commande à galet escamotable. Le relâchement du poussoir entraînera le retour du vérin.
- 49) Réalise la commande d'un vérin simple effet en mouvement va et vient entre deux fins de course. Un positionnement intermédiaire avec un distributeur à commande à galet escamotable permettra l'arrêt du vérin. Une impulsion sur un BP relancera le cycle. La commande générale sera réalisée par un interrupteur pneumatique à double commande manuelle. Lors du retour il n'y aura pas de positionnement.
- 50) Réalise la commande d'un vérin double effet en mouvement va et vient entre deux fins de course. Un positionnement intermédiaire avec un distributeur à commande à galet permettra l'arrêt du vérin. Une impulsion sur un BP relancera le cycle. La commande générale sera réalisée par un interrupteur pneumatique à double commande manuelle. Il y aura un positionnement sur le trajet allé et sur le trajet retour.

15.4. Développement du fonctionnement de systèmes industriels.

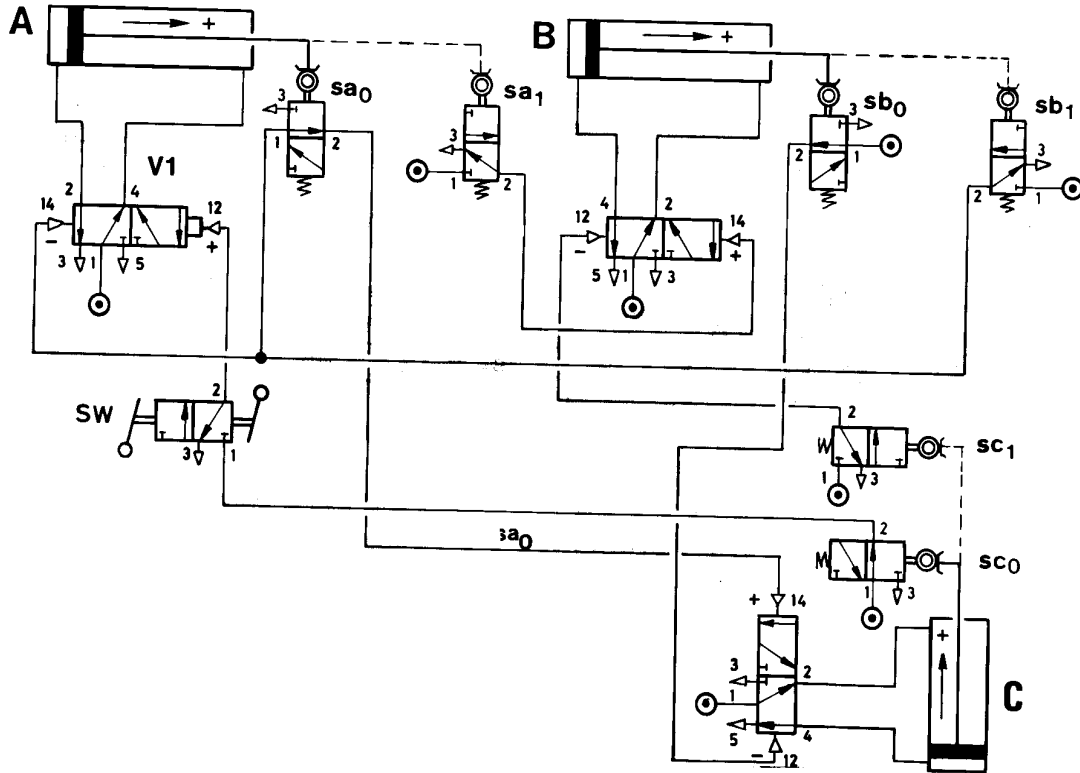
Exercice 1 :



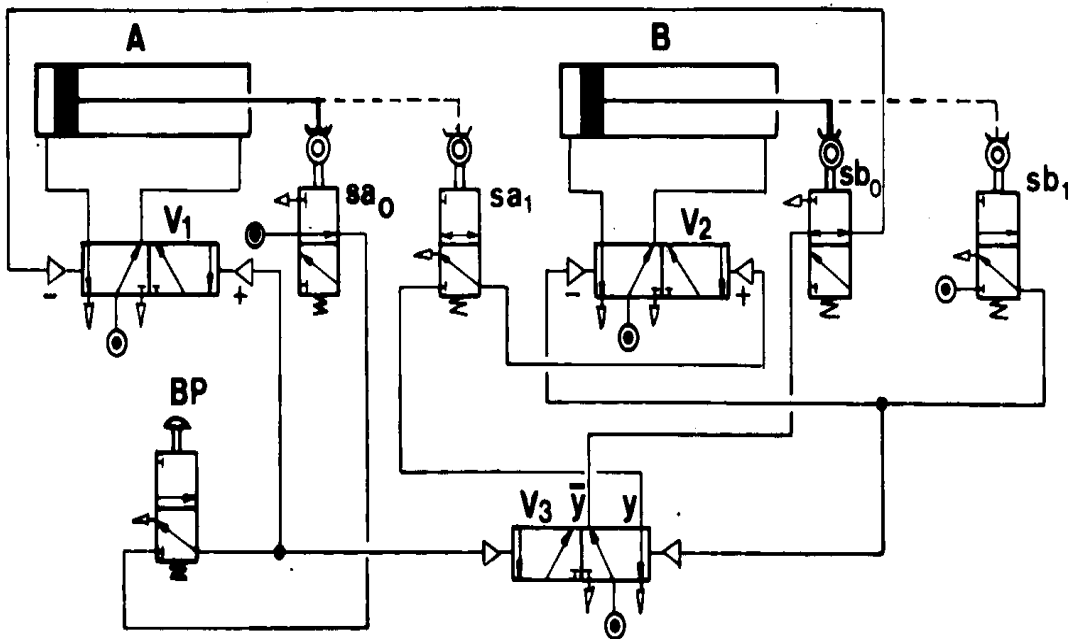
Exercice 2 :



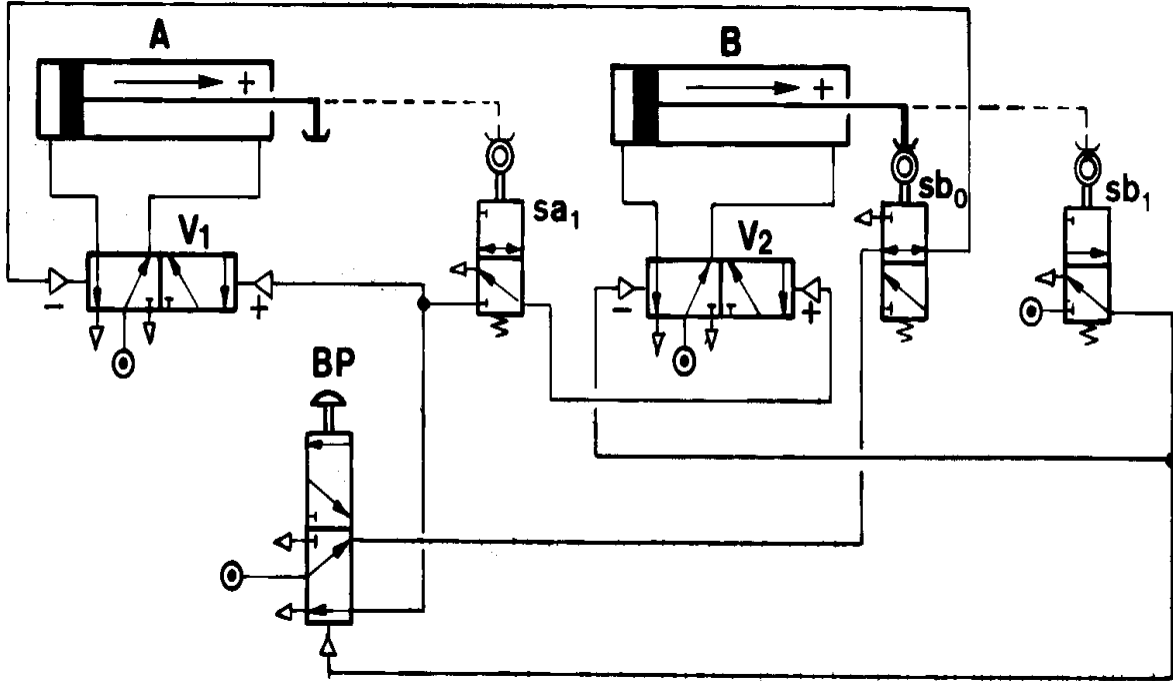
Exercice 3 :



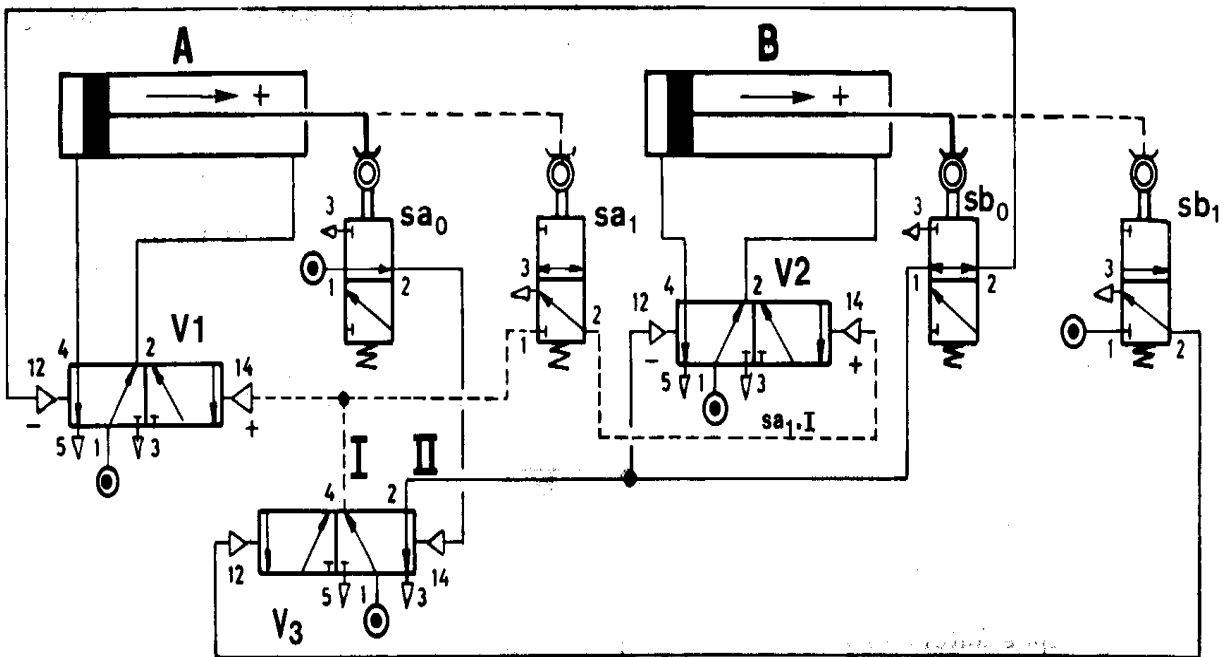
Exercice 4 :



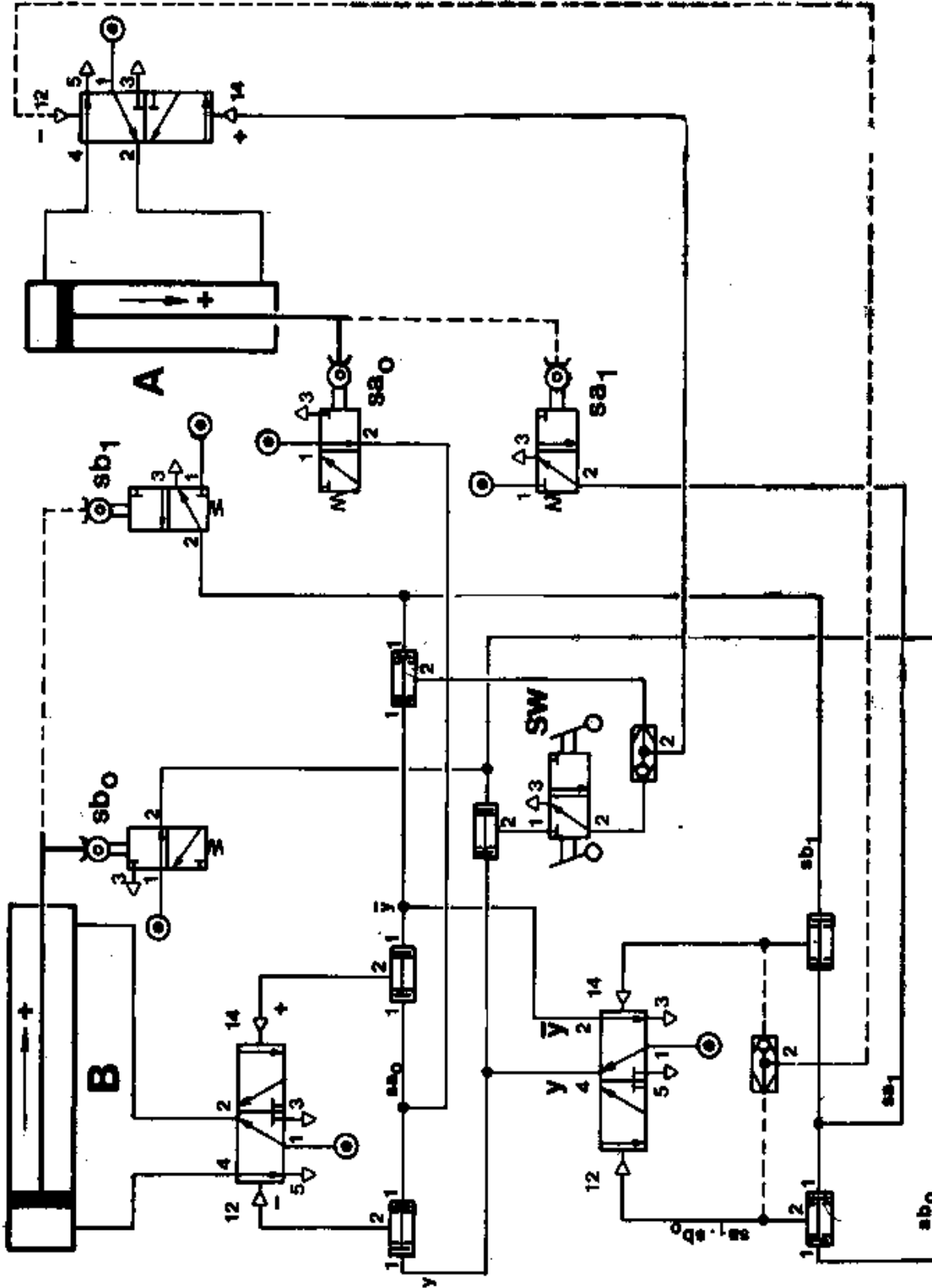
Exercice 5 :



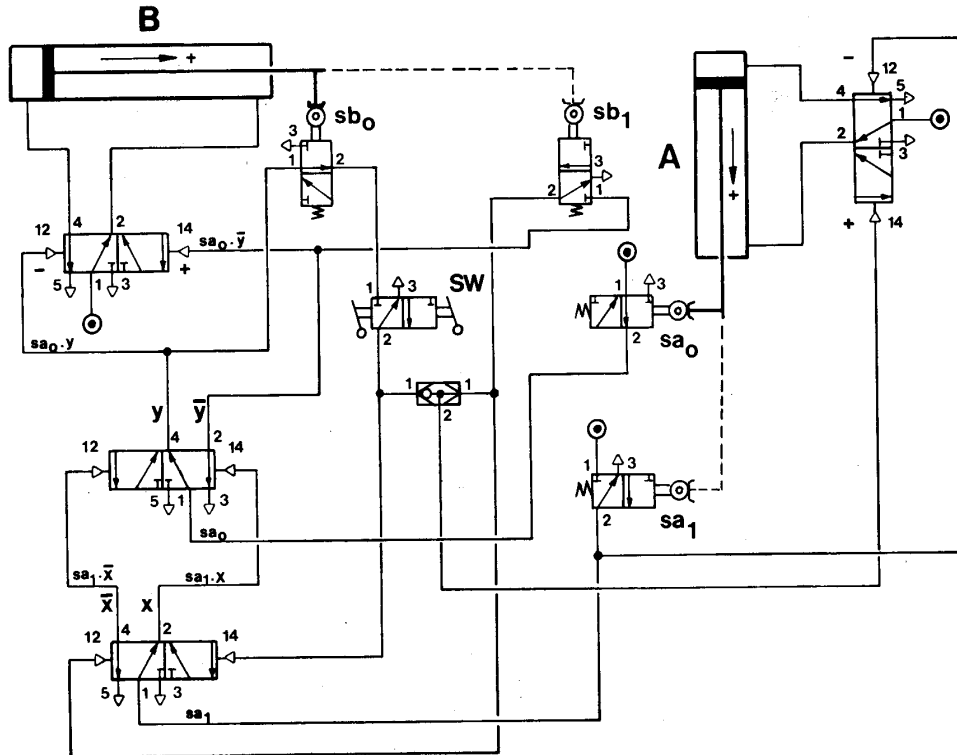
Exercice 6 :



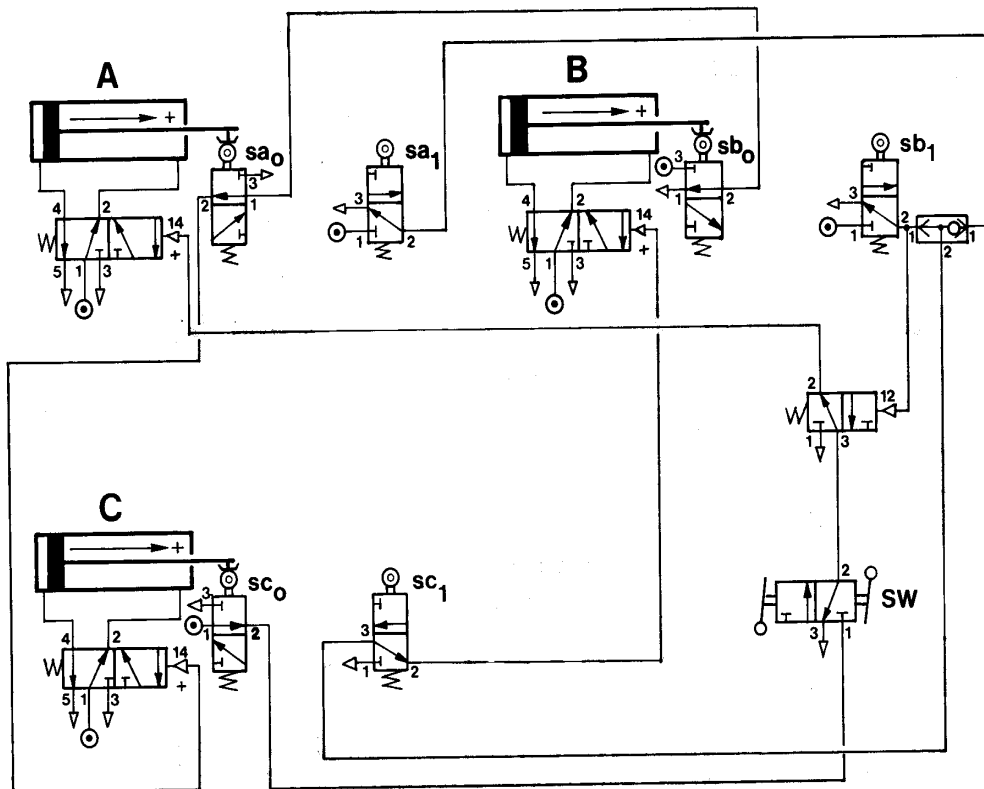
Exercice 7 :



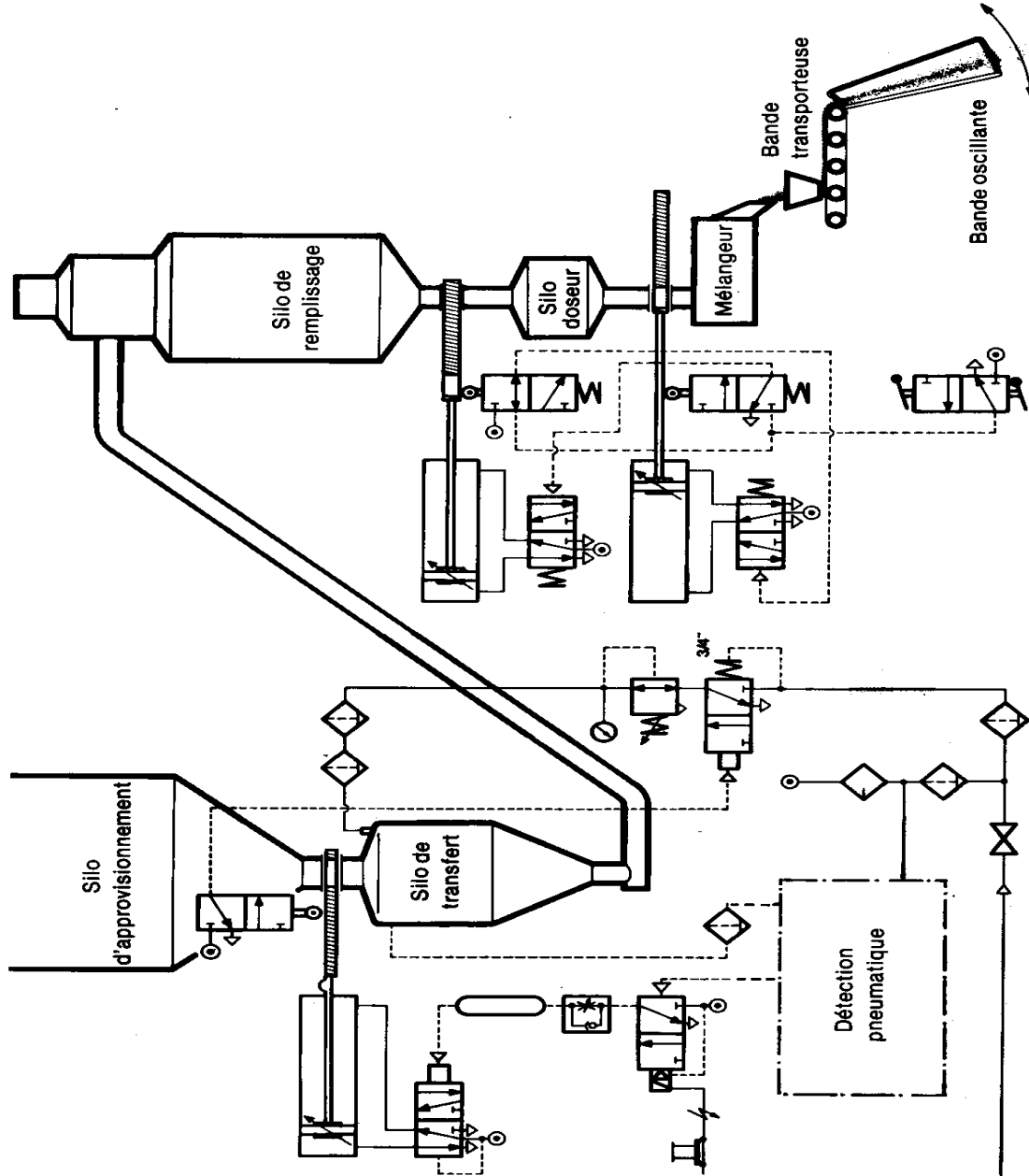
Exercice 8 :



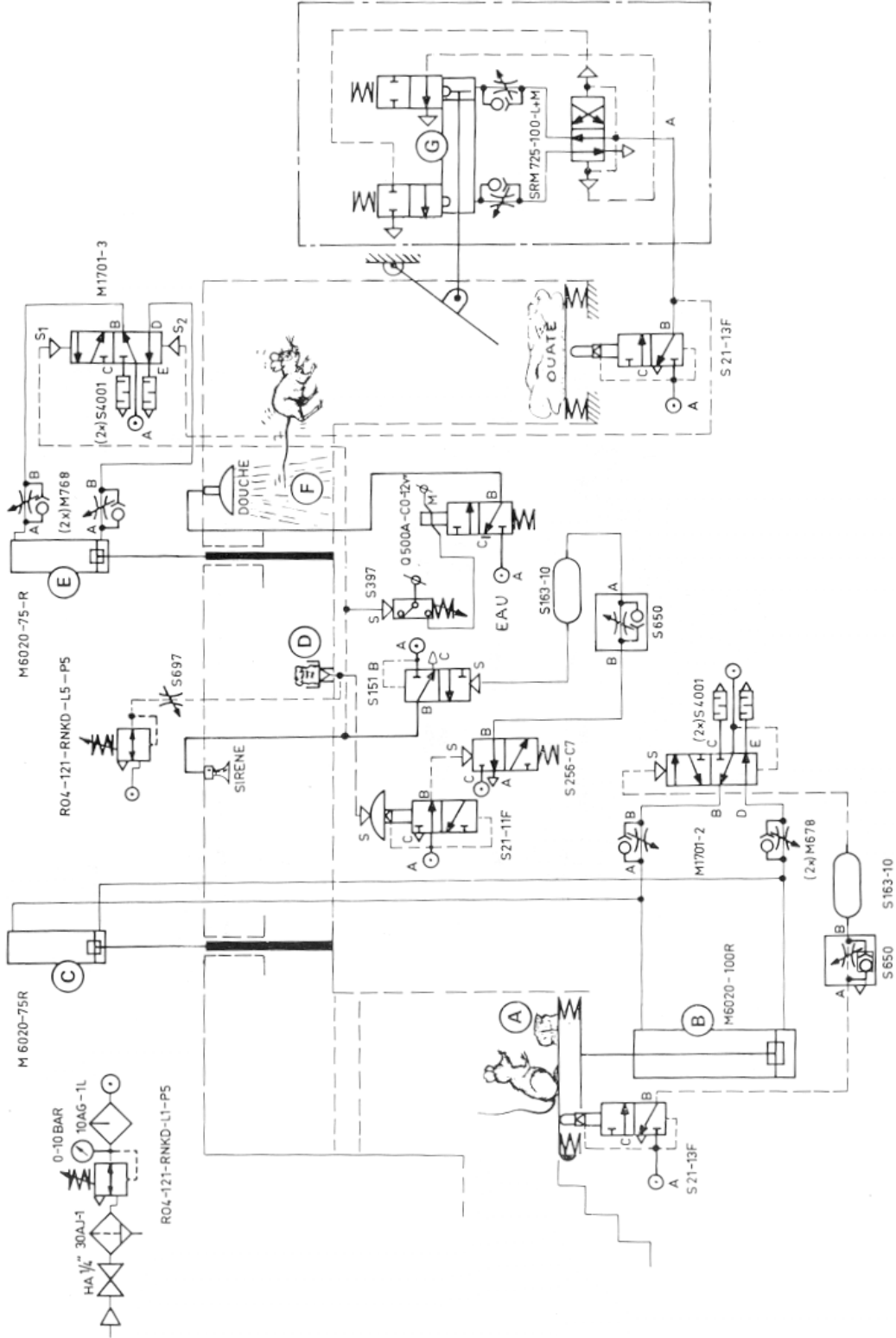
Exercice 9:



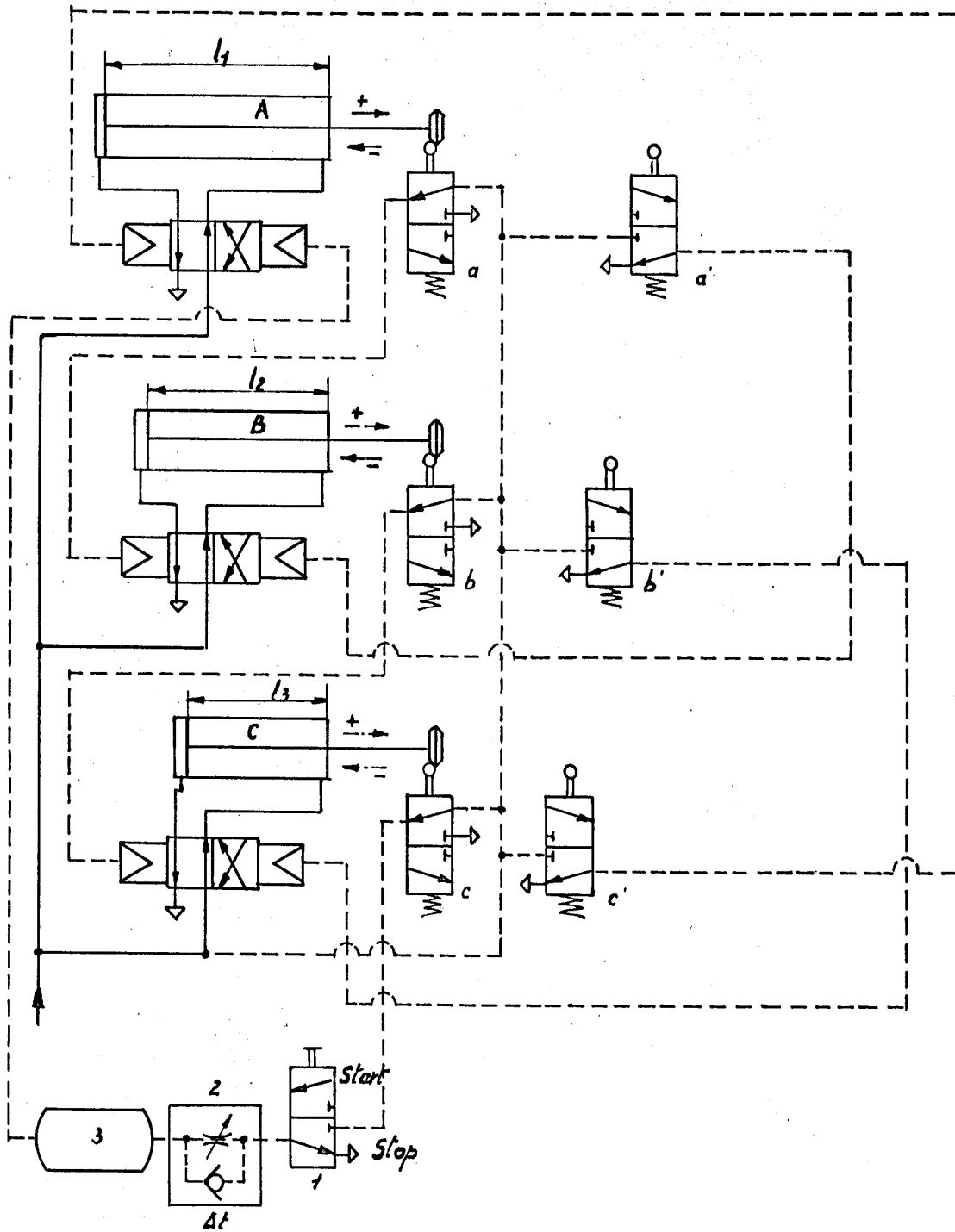
Exercice 10 :



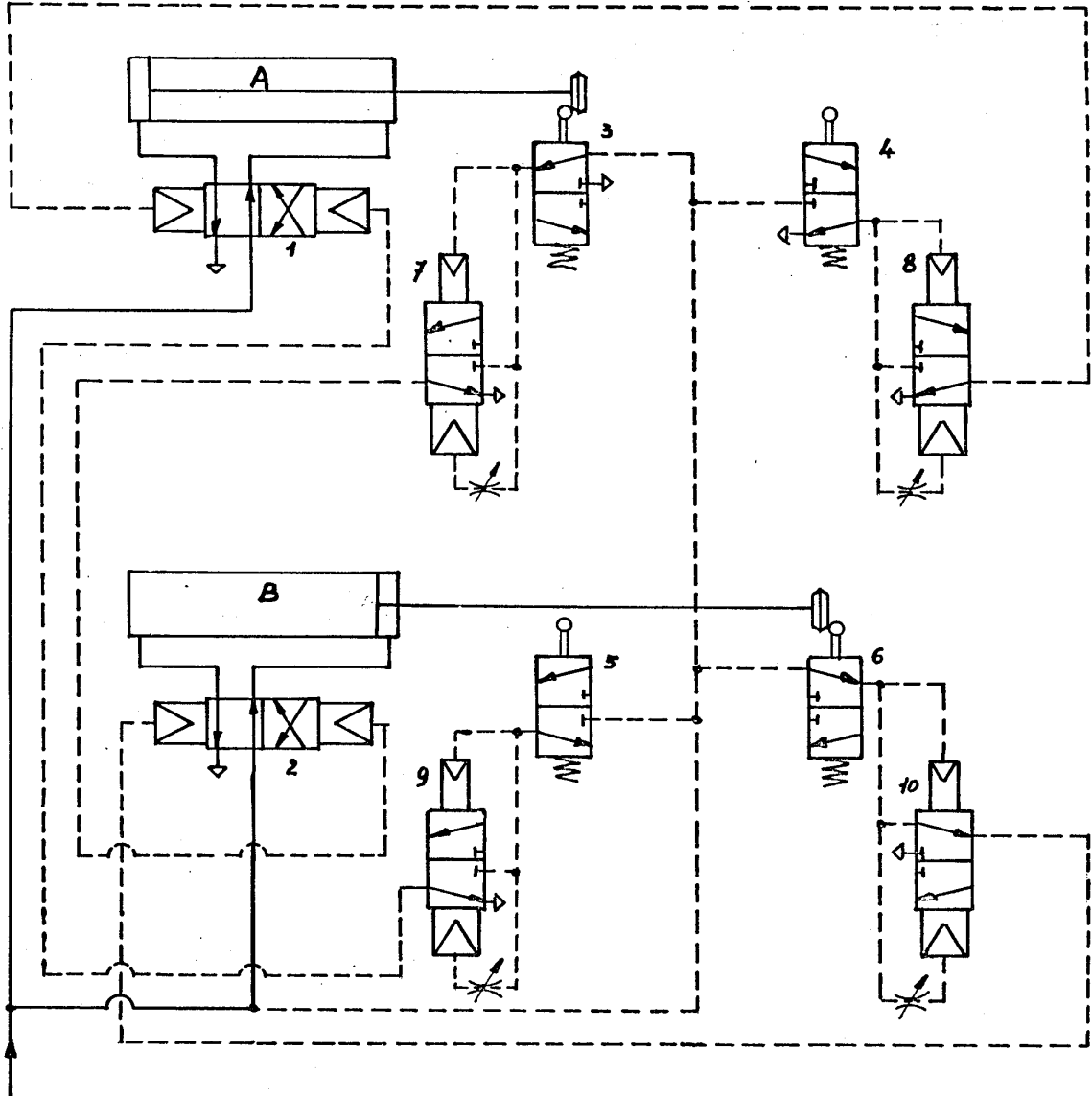
Exercice 11 :



Exercice 12 :



Exercice 13 :





15.5. Les systèmes à commandes électro-pneumatiques

1. Une pièce A doit être serrée au moyen d'un étau pneumatique. Cet étau doit toutefois pouvoir être commandé à partir de deux points. La commande se fera via des BP électriques.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin simple effet avec ressort incorporé
- 2 distributeurs 3/2 à commande électrique avec ressort de rappel
- 2 relais d'interface
- 2 boutons poussoirs électriques
- 1 sélecteur de circuit
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur

2. Sur une fraiseuse à bois, le serrage de la pièce et l'avance de l'outil doivent se faire pneumatiquement. La table de fraisage doit pouvoir être immobilisée (vérin double effet) dans n'importe quelle position intermédiaire mais ne peut plus être déplacée que si la pièce a été clamée (vérin simple effet). La commande se fera via un BP électrique.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet avec amortisseur fin de course
- 1 vérin simple effet avec rappel par ressort
- 1 distributeur 3/2 à commande électrique et à deux positions fixes
- 1 distributeur 3/2 à commande par came avec rappel par ressort qui jouera le rôle de fin de course
- 1 distributeur 4/3 à commande électrique avec rappel en position neutre par ressort.
- 2 relais d'interface
- 2 boutons poussoirs électriques
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur



3. Une machine d'emballage doit être commandée pneumatiquement. Le mouvement d'aller et retour de l'appareil d'alimentation doit être soit commandé après chaque cycle par une impulsion manuelle sur un BP électrique, soit pouvoir se faire en cycle continu. La vitesse d'avance doit pouvoir être réglée. La longueur de course doit aussi être réglable. La commande se fera via un BP électrique.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet
- un distributeur 4/2 à double commande pneumatique
- 2 distributeurs 3/2 à commande par came avec rappel par ressort qui jouera le rôle de fin de course
- 2 distributeurs 3/2 à commande électrique avec ressort de rappel
- 1 sélecteur de circuit
- 2 régulateurs de vitesse
- 2 relais d'interface
- 1 bouton poussoir électrique
- 1 interrupteur AUTO - MANU
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur

4. Une porte coulissante doit pouvoir s'ouvrir automatiquement et se refermer après un temps réglable au moyen d'un dispositif pneumatique. La commande se fait au pied par simple impulsion. Lorsqu'une deuxième impulsion est donnée avant que le temps de fermeture ne se soit écoulé, il faut que la temporisation soit réarmée (pour raison de sécurité).

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet avec amortisseurs fin de course
- un distributeur 4/2 à double commande pneumatique
- 1 distributeur 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
- 1 distributeur 2/2 à commande pneumatique avec ressort de rappel
- 1 réservoir d'air
- 1 régulateur de vitesse
- 1 sélecteur de circuit
- 1 manomètre placé sur le réservoir
- 1 relais d'interface
- 1 pédale de commande à signal électrique
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur



5. Dans une entreprise chimique un casque de trémie doit être ouvert et fermé à distance. Cette manœuvre doit pouvoir être réglée. La commande est électrique.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet
- un distributeur 4/3 à double commande pneumatique
- 2 distributeurs 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
- 2 relais d'interface
- 2 boutons poussoirs électriques
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur

6. La roue à rochet (racagnac du tapis d'avance d'un épandeur) d'un dispositif d'alimentation doit être actionnée pneumatiquement. Le mouvement du rochet doit être, après chaque aller-retour, soit arrêter et attendre une nouvelle impulsion soit se poursuivre en continu. La longueur de la course doit être réglable. La vitesse doit être réglable à l'aller comme au retour. Il faut envisager deux possibilités d'arrêter l'ensemble :

- Si on pousse sur le bouton « STOP » pendant le travail continu, le mouvement en cours se poursuit jusqu'au retour au point de départ
- Si on pousse sur le bouton « STOP », que ce soit en marche manuelle ou en marche automatique, le mouvement s'arrête et revient immédiatement en position de repos.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet
- un distributeur 4/3 à double commande pneumatique
- 2 distributeurs 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
- 2 régulateurs de débit
- 1 relais d'interface
- 2 boutons poussoirs électriques
- 2 interrupteurs de fin de course
- 1 interrupteur inverseur AUTO-MANU
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur



7. Une pièce A doit être clamée (par le vérin 1) pour être ensuite forée (par le vérin 2). Au départ la vitesse de mouvement du vérin 2 doit être maximum ; par contre elle doit être réglable lors de l'opération de forage. Les mouvements successifs du cycle doivent se suivre automatiquement. Les cycles doivent pouvoir être répétés à l'intervention d'une impulsion (répétition) ou se suivre automatiquement. Dans le cycle automatique le temps mort entre deux cycles doit pouvoir être réglable. La commande est électrique. En cas de disparition du courant électrique, les deux vérins doivent immédiatement revenir à leur position de repos.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin double effet
 - 1 vérin simple effet avec ressort incorporé
 - un distributeur 3/2 à commande pneumatique avec rappel par ressort
 - 1 distributeur 4/2 à commande pneumatique avec rappel par ressort
 - 1 distributeur 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
 - 2 distributeurs 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
 - 2 régulateurs de débit
 - 1 réservoir d'air
 - 1 manomètre sur le réservoir
 - 3 relais d'interface
 - 1 bouton poussoirs électriques
 - 1 bouton poussoir bipolaire
 - 6 interrupteurs de fin de course
 - 1 interrupteur inverseur AUTO-MANU
 - 1 groupe de conditionnement
 - 1 compresseur
8. Une plate-forme élévatrice doit pouvoir prendre quatre positions différentes. La commande est électrique.

Le matériel à utiliser est :

- 1 vérin duplex $L1=2*L2$
- 2 distributeurs 4/2 à double commande pneumatique
- 4 distributeurs 3/2 à commande électrique avec rappel par ressort
- 4 sélecteurs de circuit
- 4 relais d'interface
- 4 boutons poussoirs électriques
- 1 groupe de conditionnement
- 1 compresseur

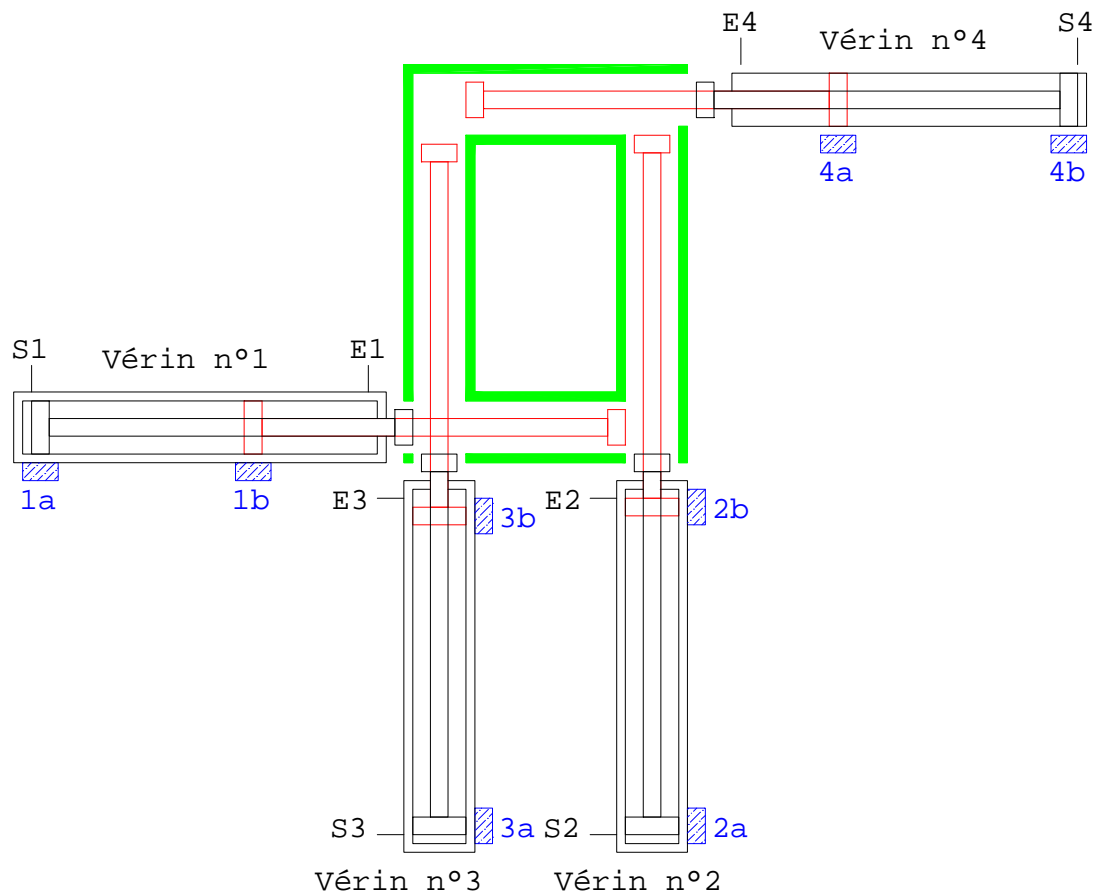


15.6. Les systèmes gérés par séquenceurs et/ou automate programmable.

Exercice 1 :

- 1) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par séquenceurs. Les fins de course seront du type pneumatique.
- 2) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par automate programmable. Les équations du cycle seront établies en vu d'une programmation. Les fins de course seront du type électrique (détecteur magnétique).

V1+ , V1- , V2+ et V3+ , V4+ , V2- et V3- et V4-

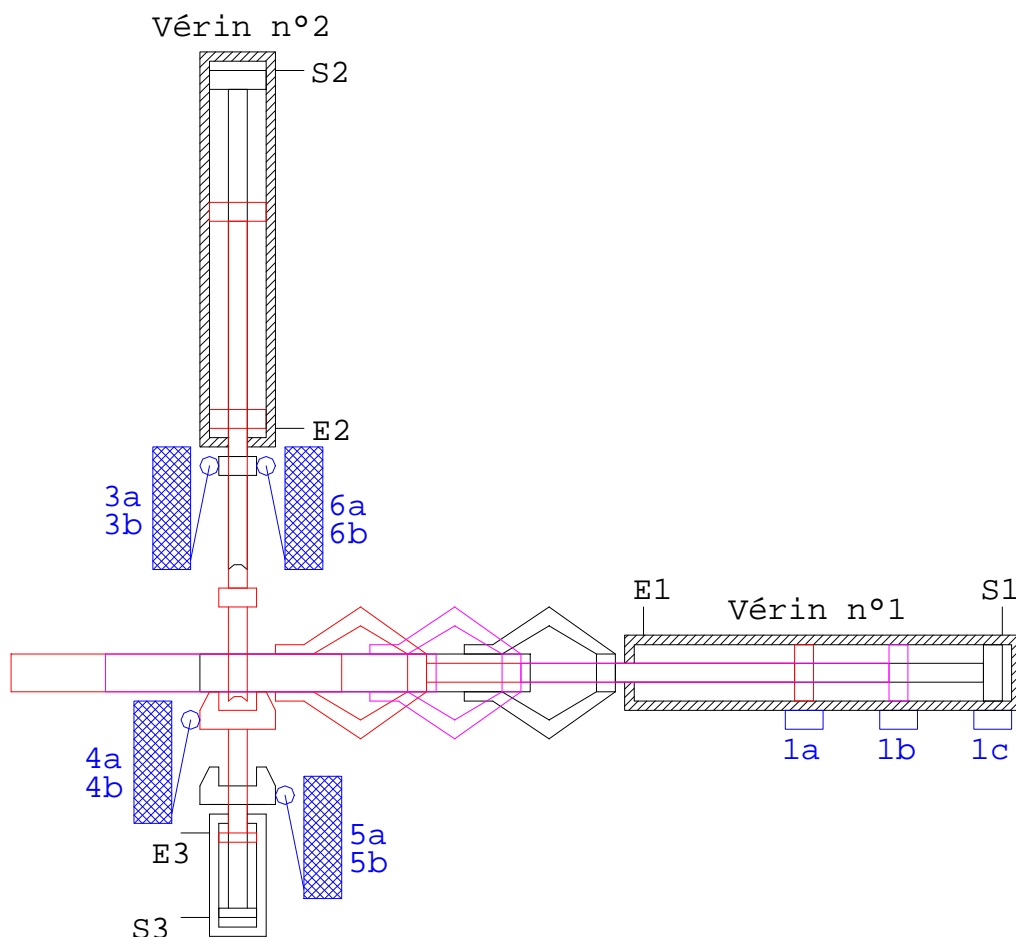


Exercice 2 :

1) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par séquenceurs. Les fins de course seront du type pneumatique pour les vérins 2 et 3 et électrique pour le vérin 1.

2) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par automate programmable. Les équations du cycle seront établies en vu d'une programmation. Les fins de course seront du type électrique.

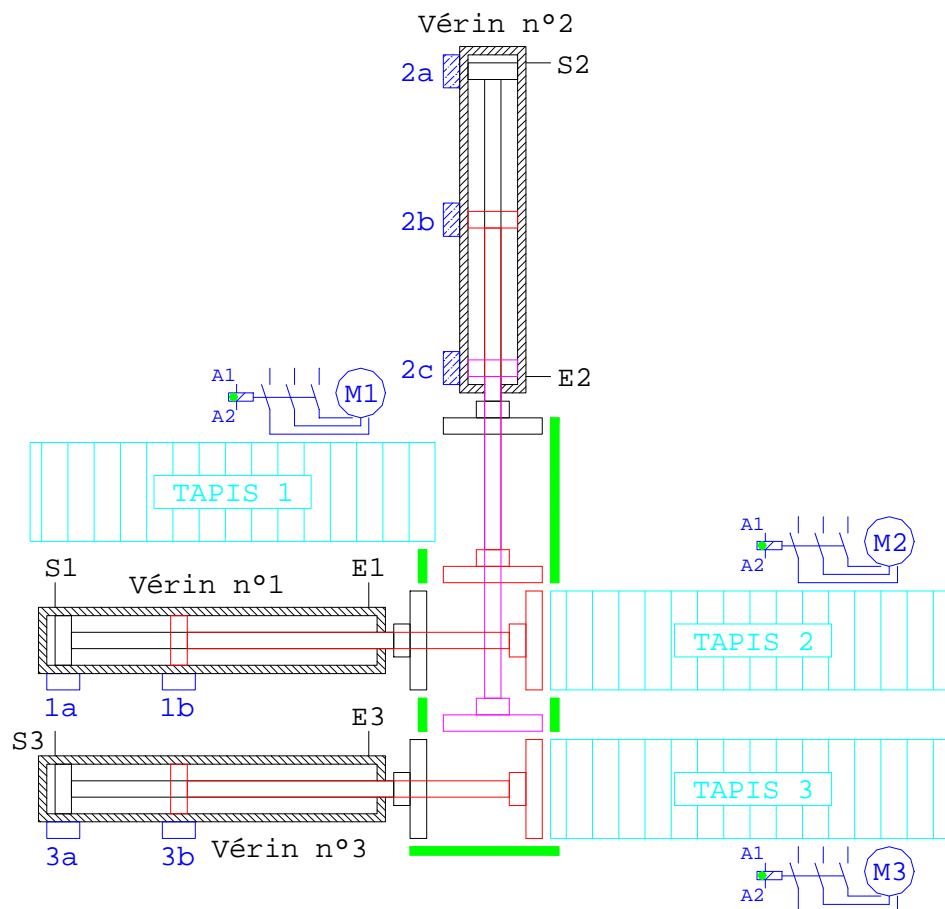
V1+ , 1b , V3+ , 4a , V2+ , 6a, V2- et V3-, 3a et 5a , V1+ , 1a , V3+ , 4a , V2+ , 6a, V2- et V3-, 3a et 5a , V1-



Exercice 3 :

1) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par séquenceurs. Les fins de course seront du type détecteur magnétique. La commande des tapis sera aussi réalisée. Deux détecteurs seront positionnés à l'extrémité du tapis 1 et permettront de détecter le type de pièce pour lancer la séquence de tri préprogrammée.

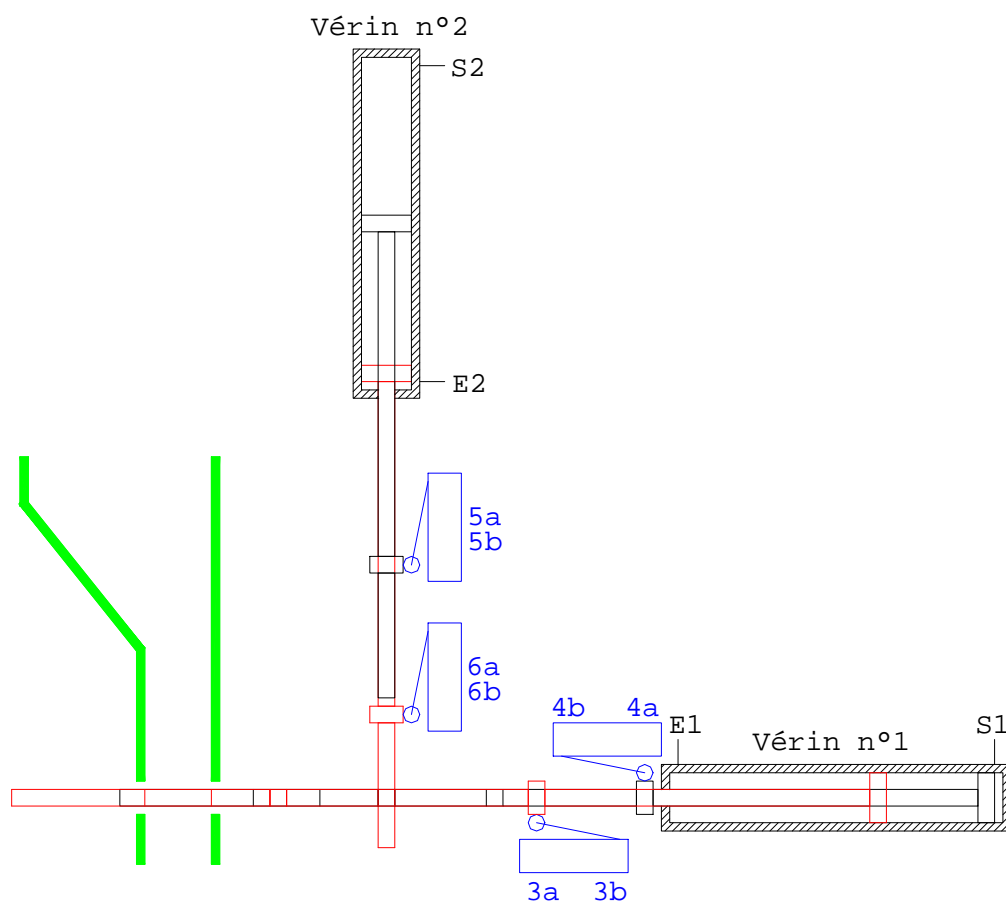
2) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par automate programmable. Les équations du cycle seront établies en vu d'une programmation. Les fins de course seront du type électrique (détecteur magnétique). La commande des tapis sera aussi réalisée. Deux détecteurs seront positionnés à l'extrémité du tapis 1 et permettront de définir le type de pièce et la séquence à lancer. Un détecteur à fuite sera positionné pour détecter la présence de pièce devant le vérin 2.



Exercice 4 :

1) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par séquenceurs. Les fins de course seront du type pneumatique.

2) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par automate programmable. Les équations du cycle seront établies en vu d'une programmation. Les fins de course seront du type pneumatique.



La trémie se videra sur la position sortie du vérin 1.

Exercice 5 :

1) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par séquenceurs. Les fins de course seront du type pneumatique à chute de pression sur les vérins et de type électrique ailleurs.

2) Réalise l'étude complète et les plans associés pour réaliser la gestion du cycle ci-dessous par automate programmable. Les équations du cycle seront établies en vu d'une programmation. Les fins de course seront du type pneumatique à chute de pression sur les vérins et de type électrique ailleurs.

