

OBJECTIFS

Découverte des constituants d'une chaîne pneumatique

- Production et traitement de d'énergie pneumatique
- Vérin et Distributeur
- Caractéristiques et fonctionnement

INTRODUCTION

L'air comprimé est une des formes les plus anciennes de l'énergie que l'homme a utilisée. Les premières traces d'applications exploitant l'air remontent à plus de 2000 ans

Bien connue depuis des siècles, il a fallu attendre le 19ème siècle pour en voir l'étude systématique et le 20ème pour que la technologie pneumatique fasse son apparition dans toutes les branches de l'industrie.

L'air comprimé est une énergie offrant de nombreux avantages et permet de résoudre, de manière simple et rationnelle les problèmes de l'automatisation

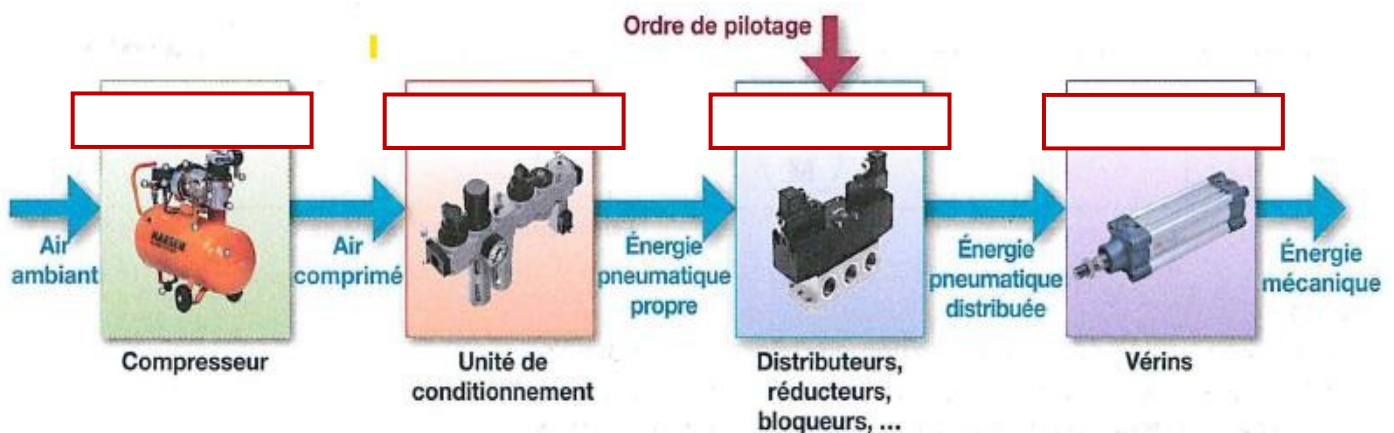
L'énergie pneumatique utilise _____. Elle permet de réaliser _____

Elle met en œuvre des constituants simples et robustes qui peuvent supporter des conditions d'emploi difficiles (températures élevées, risques d'explosion, humidité, ...).

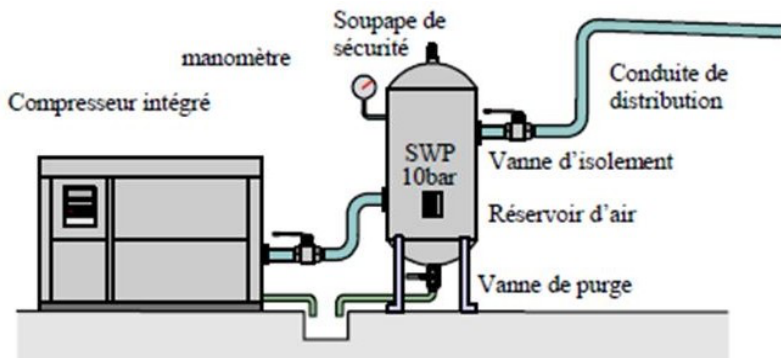
L'énergie pneumatique transmet _____

ORGANISATION D'UNE CHAÎNE PNEUMATIQUE

L'air comprimé, obtenu à partir de l'air ambiant, est transformé en énergie mécanique.



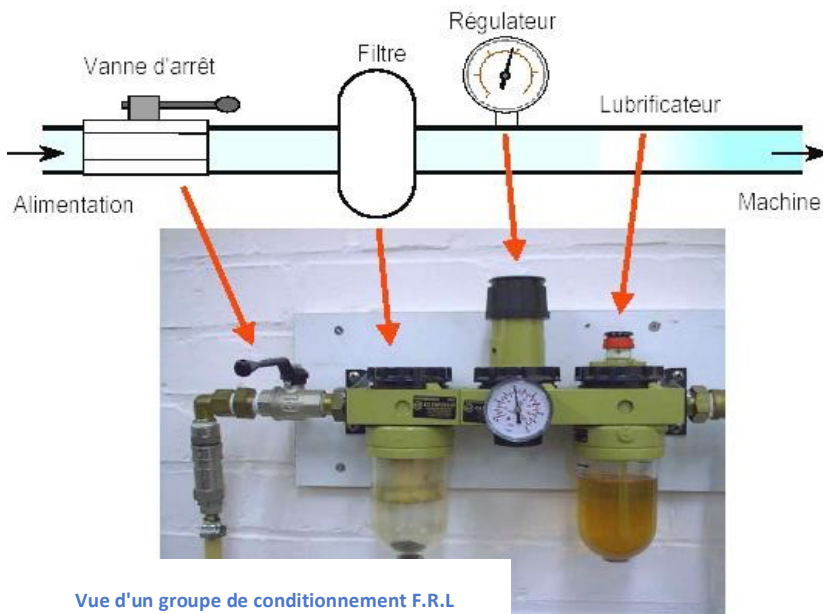
PRODUCTION DE L'ENERGIE PNEUMATIQUE



Elle est assurée par un _____, animé par un _____. Ce compresseur intégré est constitué _____

La pression de sortie est de l'ordre de 10 bars. Un réservoir permet de _____

CONDITIONNEMENT DE L'AIR

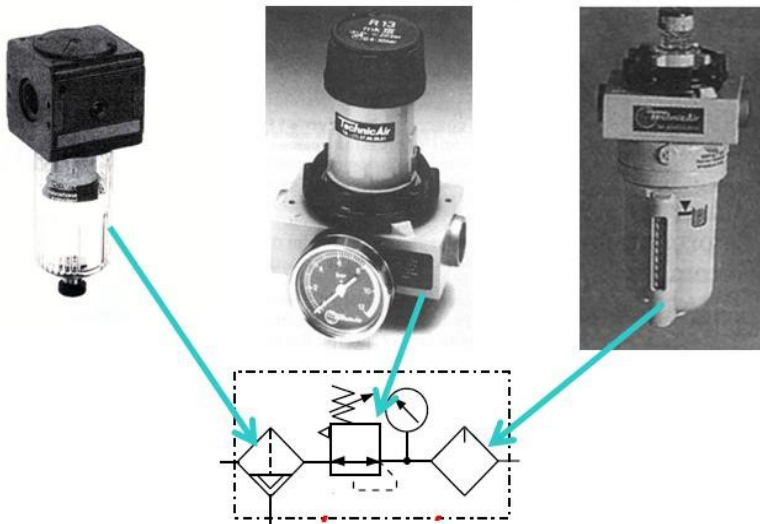


Vue d'un groupe de conditionnement F.R.L

Avant d'utiliser l'air, il faut le _____

Ainsi, avant chaque SAP (Système Automatisé de Production), on place _____

_____ FRL (appelées aussi « Tête de ligne ») qui _____ l'énergie pneumatique au système



Le filtre sert à _____

Le mano-régulateur sert à _____

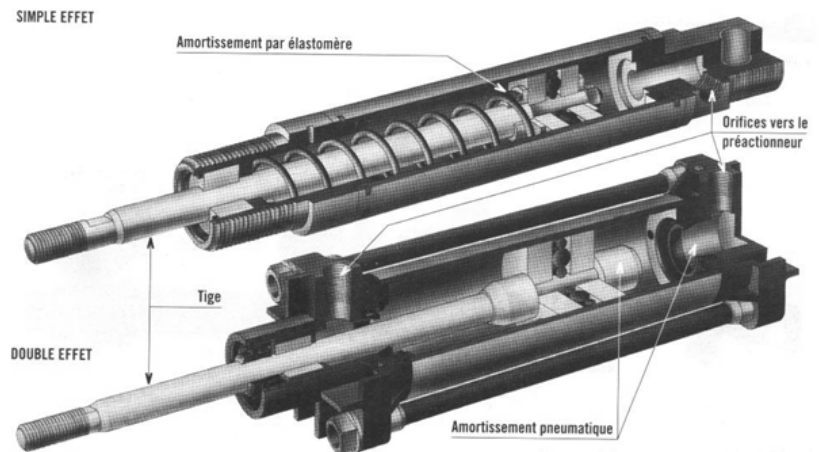
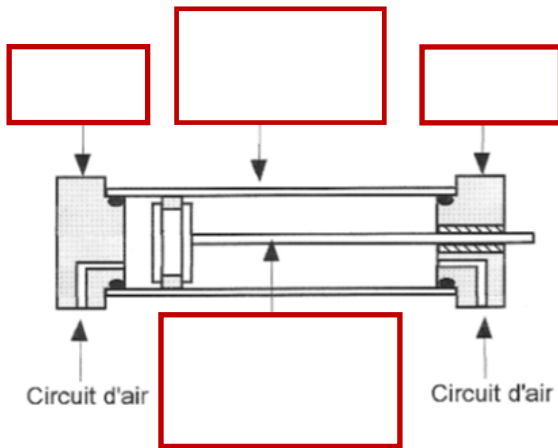
Le lubrificateur sert à _____

LES VERINS

INTRODUCTION

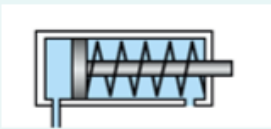
Ce sont des actionneurs qui réalisent des mouvements linéaires à l'endroit même où on a besoin d'une force.

Exemple : Presse, Serrage de pièce, manœuvre de porte, etc.

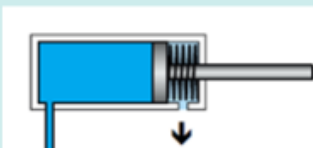


Ils sont composés d'un ensemble "Piston+ tige" qui coulisse dans un tube

VERIN SIMPLE EFFET

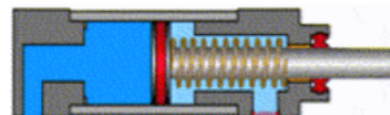


Vérin en position rentrée

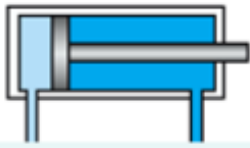


Vérin en position sortie

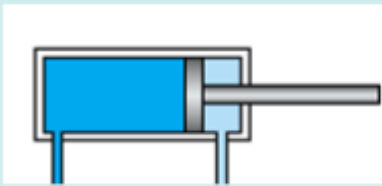
- Fonctionne dans _____
- Retour à la position initial par _____
- _____ d'alimentation et d'échappement



VERIN DOUBLE EFFET

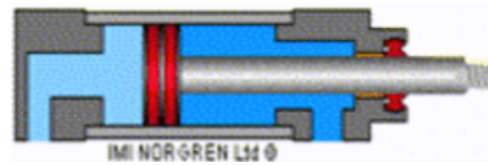


Vérin en position rentrée



Vérin en position sortie

- Fonctionne dans _____
- _____ d'alimentation



CHOIX D'UN VERIN

1. Critères de choix

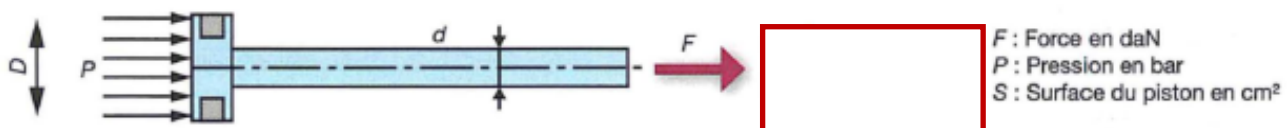
Il faut connaître :

- L'effort de poussée et de rentrée à exercer qui _____ pour déterminer le _____ du vérin.
- Longueur de la _____ (longueurs normalisées : 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320).
- Le mode de _____ : sur le corps (bride, patte, équerre, ...) ; sur la tige (rotule, vis-écrou, ...)

2. Détermination du diamètre d'un vérin

La force théorique en poussée (course sortante) d'un vérin est calculée par la multiplication de la surface effective du piston par la pression de service.

La surface effective en poussée est égale à la surface complète de l'alésage du vérin.



Effort de poussée lors de la sortie du vérin	Effort de poussée lors de la rentrée du vérin
$F = P \times S_1$	$F = P \times S_2$
$S_1 = \pi \times D^2/4$	$S_2 = (\pi \times D^2/4) - (\pi \times d^2/4)$

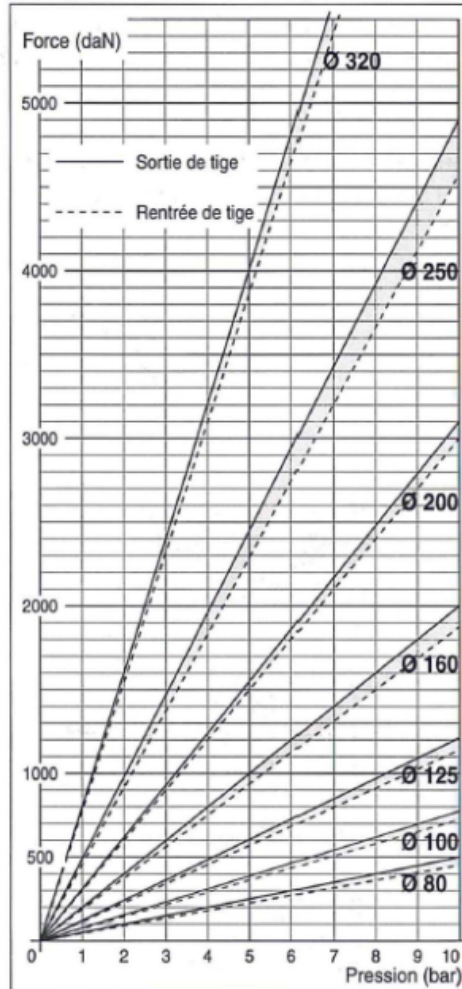
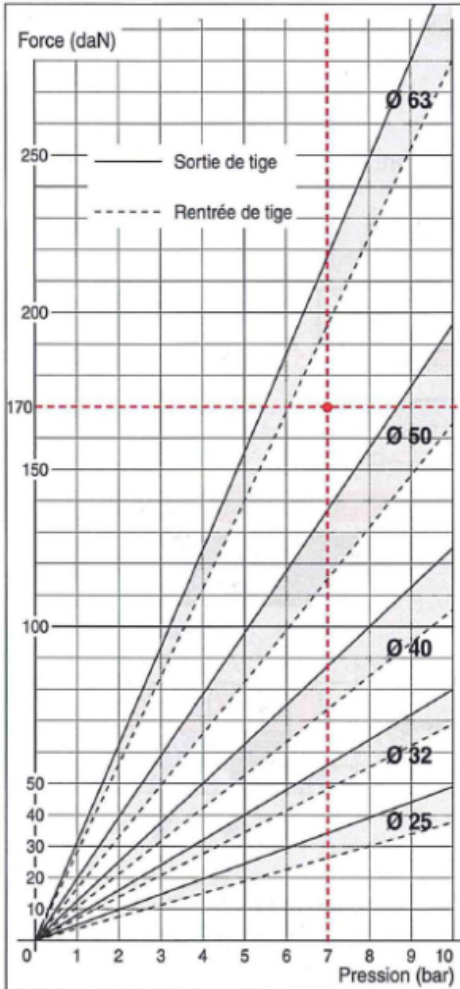
Détermination du diamètre d'un vérin par 1

L'effort de poussée d'un vérin est plus _____ de la tige que lors de la _____.

Afin d'éviter les problèmes de broutement et de frottements internes, on applique un coefficient de sécurité (généralement de 2) au diamètre calculé.

UTILISATION D'ABAQUE

Les abaques permettent de déterminer sans calcul, le diamètre d'un vérin.



Exemple 1 :

Avec une pression de 7 bars, on souhaite fournir un effort de 170 daN.

D'après l'abaque, il faut choisir un vérin de diamètre 63 (valeur immédiatement supérieure).

Si on applique le coefficient de sécurité de 2, il faut prendre un vérin de diamètre 125.

Exemple 2 :

Avec une pression de 6 bars, on souhaite fournir un effort de 100 daN.

D'après l'abaque, il faut choisir un vérin de diamètre ____ (valeur immédiatement supérieure).

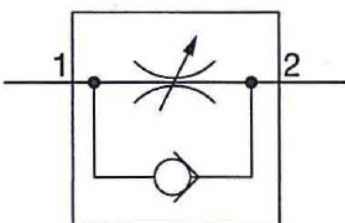
Si on applique le coefficient de sécurité de 2, il faut prendre un vérin de diamètre ____.

REGLEUR DE VITESSE

Un régleur de vitesse est constitué _____

À l'admission, le clapet s'ouvre et laisse passer l'air comprimé _____

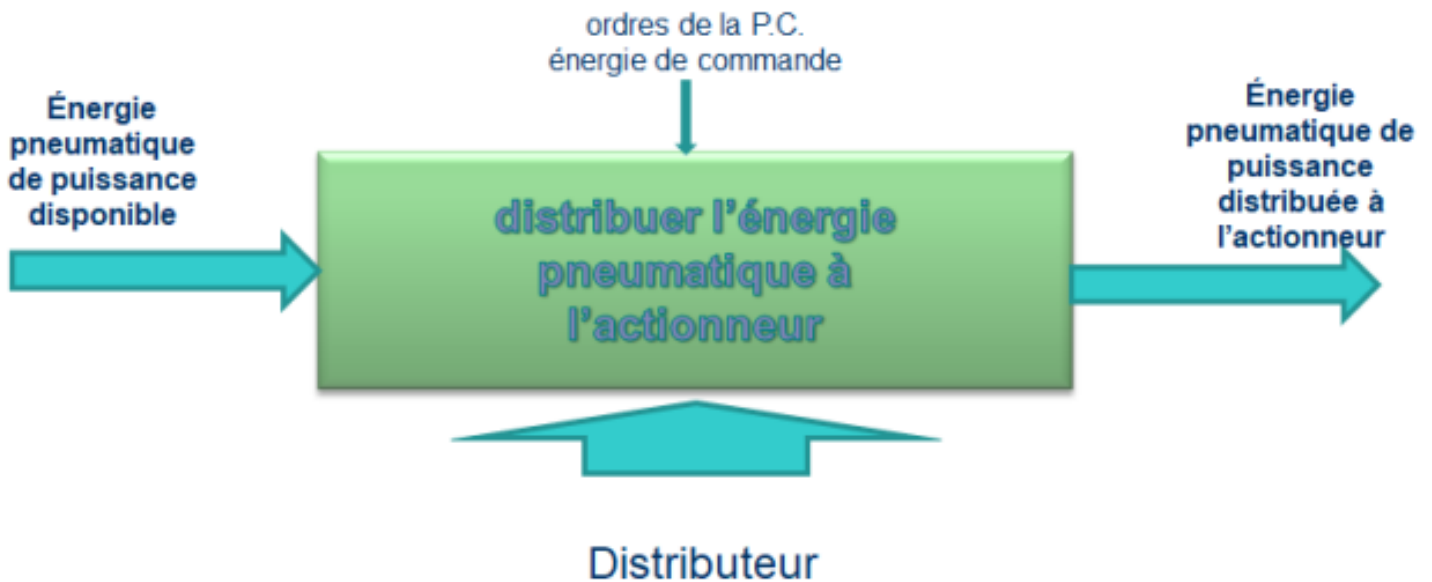
À l'échappement, le régleur de débit régule la sortie de l'air et permet _____



LES DISTRIBUTEURS

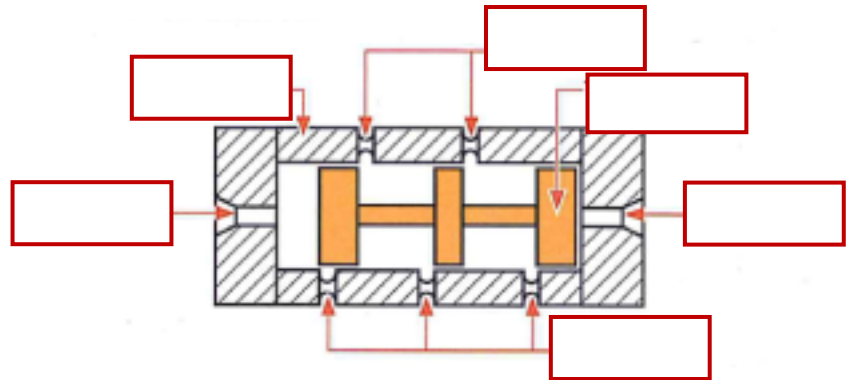
INTRODUCTION

Les distributeurs pneumatiques ont pour fonctions essentielles _____ qui aboutissent



Un distributeur classique comprend 2 éléments principaux comme le montre la figure ci-contre.

- Un tiroir
- Un corps



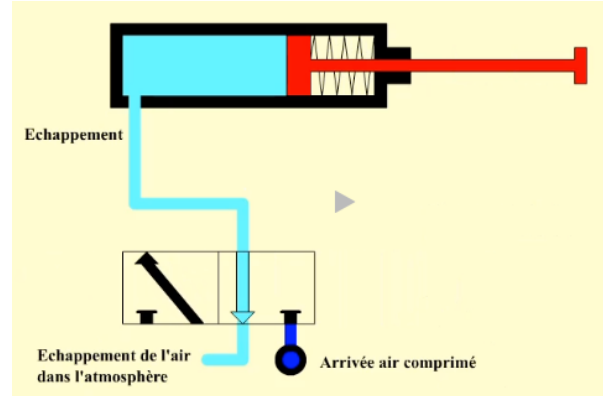
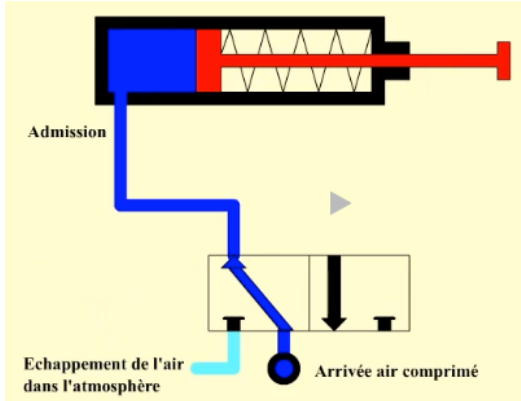
FONCTIONNEMENT

Un distributeur pneumatique permet de contrôler le flux d'air comprimé dans un système pneumatique en modulant l'alimentation en air comprimé vers différentes sorties à l'aide d'un tiroir (appelé également coulisseau).

Lorsque le distributeur pneumatique reçoit un signal d'activation, le tiroir se déplace pour connecter l'entrée d'air comprimé à l'une des sorties. Cela permet à l'air comprimé de circuler vers l'actionneur pneumatique approprié, tel qu'un vérin ou une vanne, pour effectuer une tâche spécifique.

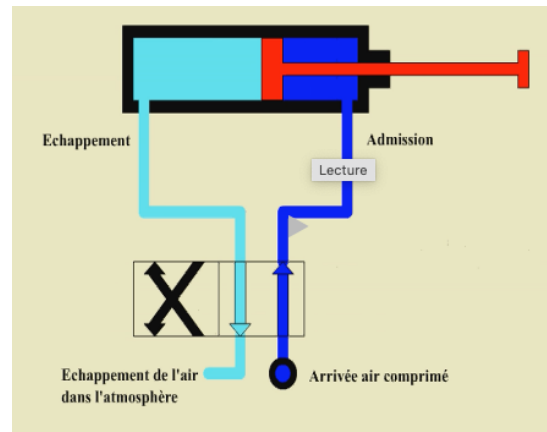
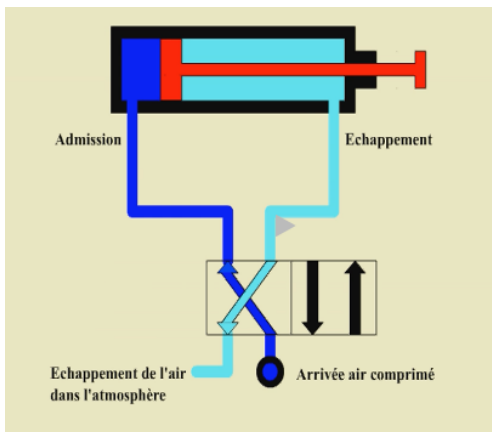
LES DISTRIBUTEURS 3/2

Le distributeur 3/2 est utilisé pour les _____. Ils n'ont qu'un orifice pour l'alimentation du vérin puisqu'une seule chambre peut être connectée au distributeur.



LES DISTRIBUTEURS 4/2

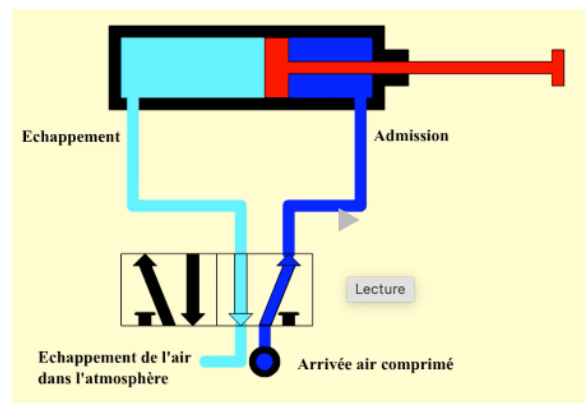
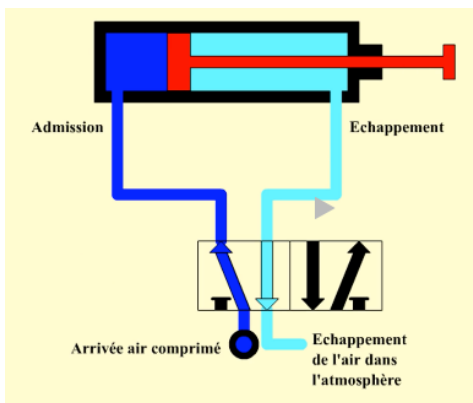
Le distributeur 4/2 est utilisé _____. Ils ont deux orifices pour l'alimentation du vérin



LES DISTRIBUTEURS 5/2

Ces distributeurs sont utilisés pour les _____. Ils possèdent un orifice d'échappement par chambre de vérin.

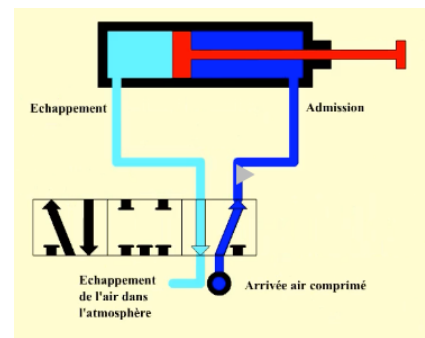
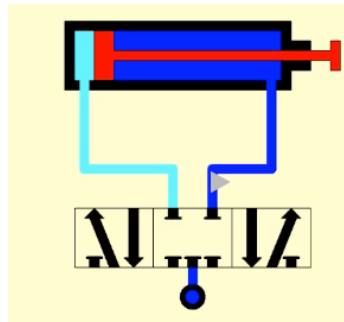
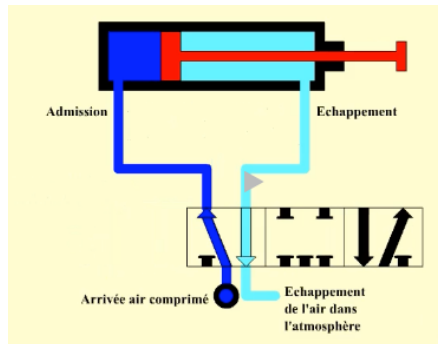
Un distributeur pneumatique 5/2 offre plus de flexibilité et de précision dans le contrôle des actionneurs pneumatiques par rapport à un distributeur 4/2 en raison de ses voies d'échappement supplémentaires.



LES DISTRIBUTEURS 5/3

Ces distributeurs sont utilisés pour _____ Comme les distributeurs 5/2, ils possèdent un orifice d'échappement par chambre de vérin.

La position centrale permet _____.



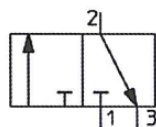
PRINCIPAUX TYPES DE DISTRIBUTEURS

Un distributeur est caractérisé :

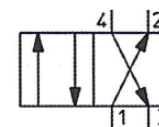
Par son nombre d'orifices, c'est-à-dire le nombre de liaisons qu'il peut avoir avec son environnement (pression, sortie(s), échappement).

Par son nombre de positions qui exprime le nombre de cas d'interconnexions qu'il peut assurer par rapport à son environnement.

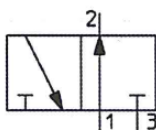
Ces deux caractéristiques donnent le nom du distributeur.



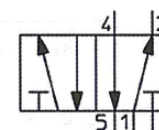
Distributeur 3/2 normalement fermé



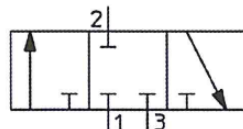
Distributeur 4/2



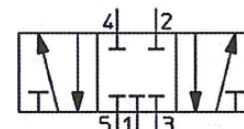
Distributeur 3/2 normalement ouvert



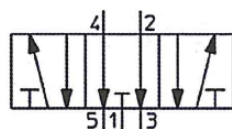
Distributeur 5/2



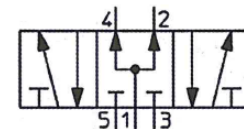
Distributeur 3/3 normalement fermé



Distributeur 5/3 normalement fermé



Distributeur 5/3 normalement ouvert



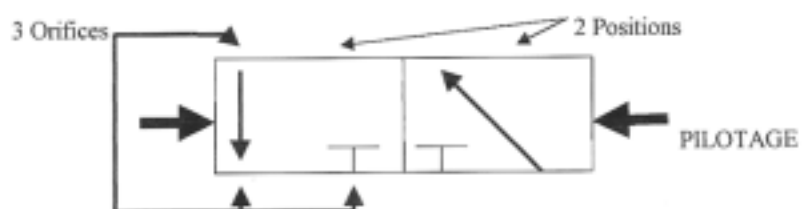
Distributeur 5/3 centre sous pression

Pour décoder le fonctionnement, il faut considérer que les liaisons _____ et que c'est l'ensemble du carré de position _____

Ce déplacement est obtenu par le PILOTAGE du distributeur.

Dans l'exemple ci-contre, il s'agit d'un distributeur 3/2

- _____ dans un carré
- _____ (2 carrés)



Il existe 2 types de distributeurs :

- Distributeur monostable : le tiroir _____ dès la disparition du signal de pilotage par un ressort
- Distributeur bistable : le tiroir _____ en absence du signal de pilotage

SYMBOLES PNEUMATIQUES

3. Pilotage des distributeurs

Le pilotage des distributeurs est réalisé par des commandes pneumatique, électrique, manuelle ou mécanique.

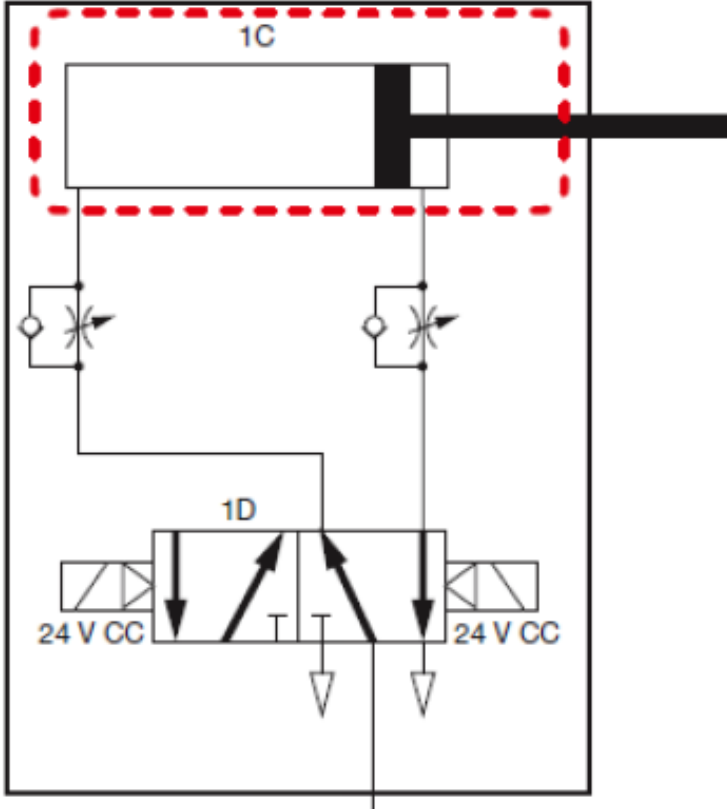
Les types de commandes.					
Manuel général		Levier		Electrique direct	
Bouton poussoir		Pédale		Electro-pneumatique	
Contact		Galet		Pneumatique direct	
Rappel par ressort		rotatif		Vanne d'isolement	

4. Actionneurs et gestion du circuit

Les symboles pneumatiques					
Actionneurs		Traitement de l'air			
Vérin simple effet <i>(retour par ressort)</i>	Vérin double effet	Lubrificateur	Régulateur de pression	Manomètre	Filtre
Pré-actionneurs		Pressostat	Régulateur de débit uni directionnel	Silencieux d'échappement	Electro-vanne
Distributeur 5/2	Distributeur 4/2				

EXERCICES

Travail préparatoire au questionnaire de l'ENT



Quel est le type de vérin ?

Faire la description complète du distributeur :

Que signifie 24 V CC ?

- Le vérin 1C doit exercer un effort de 80daN.
- La pression disponible est de 6 bars.
- Sa course doit être de 60mm.

Méthode :

1. **Par la méthode du calcul, déterminer le diamètre du vérin en appliquant un coefficient de sécurité de 2.**

2. **Vérifier votre calcul avec l'abaque.**