

L'ÉNERGIE PNEUMATIQUE

Quand l'air sous pression devient une énergie capable de produire des mouvements, capable de produire de l'énergie mécanique.

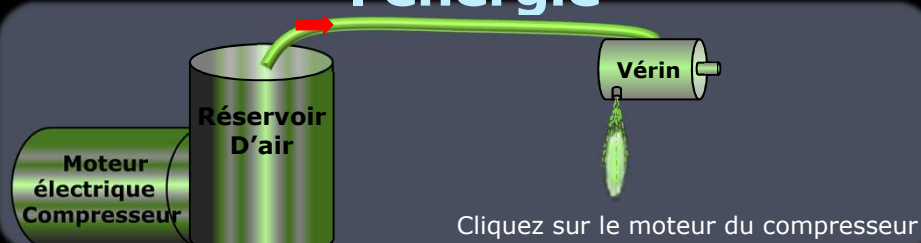
Ph. Dutour

La mise sous pression des fluides pour transmettre de l'énergie

- Principalement deux fluides sont utilisés pour transmettre de l'énergie dans le milieu professionnel.
 - L'air
 - L'huile
- Ce sont donc deux énergie intermédiaires qu'il faudra créer en mettant sous pression ces fluides , on parle :
 - d'énergie « PNEUMATIQUE » quand il s'agira d'air comprimé, et
 - d'« HYDRAULIQUE» quand il s'agira d'huile sous pression.
- Le principe est le même, il y a toute fois des différences qui justifient l'existence de chacune d'elles.

Ph. Dutour

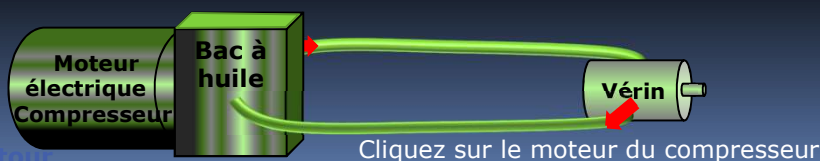
La mise sous pression des fluides pour transmettre de l'énergie



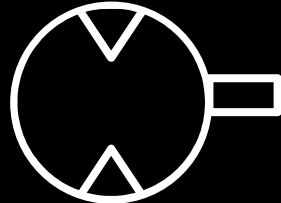
- Pour le **pneumatique** le matériel mis en œuvre est plus **simple** moins **couteux**, et le circuit d'alimentation comporte uniquement des tubes pour emmener l'air comprimé vers les récepteurs le retour s'effectuant à l'air libre « échappement ».
- **Les puissances développées sont plus faibles.**
- La pression de l'air dans le circuit est de l'ordre de 3 à 10 bars.
- Les mouvements seront moins précis, avec des risques d'à-coups, dus à la compressibilité des gaz.

La mise sous pression des fluides pour transmettre de l'énergie

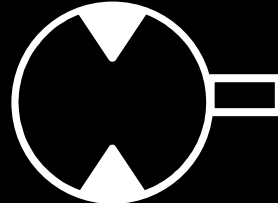
- Pour l'**hydraulique** le matériel mis en œuvre est plus **complexe** plus **couteux**, et le circuit d'alimentation comporte des tubes pour emmener l'huile sous pression vers les récepteurs et d'autres pour ramener l'huile vers le compresseur, c'est un **circuit fermé**.
- Les puissances développées sont bien plus grandes ce qui fait qu'on l'utilise pour des actions où beaucoup de puissance est nécessaire. La pression du fluide dans le circuit peut aller d'une dizaine à plusieurs centaines de bars.
- Les mouvements seront plus précis, sans à-coups, plus facilement contrôlables grâce à l'incompressibilité des liquides.



La mise sous pression des fluides pour transmettre de l'énergie



Moteur pneumatique

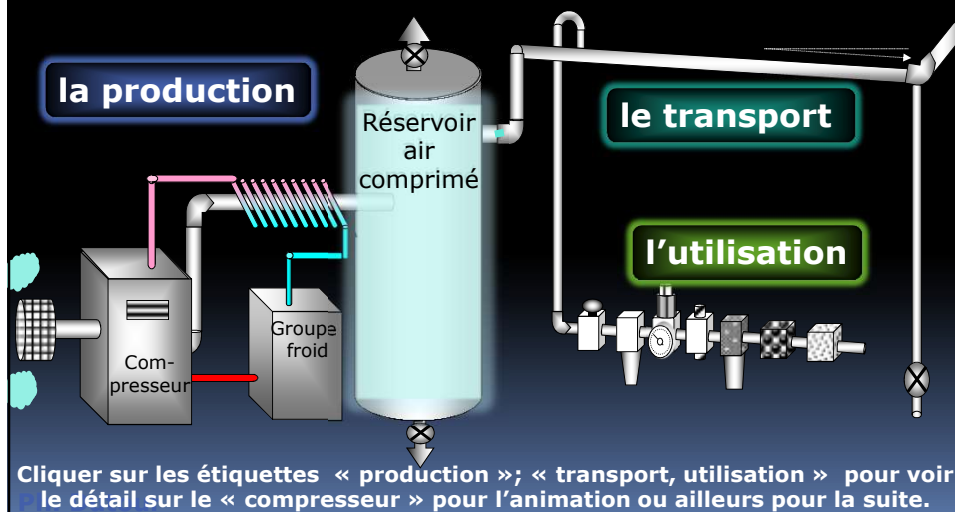


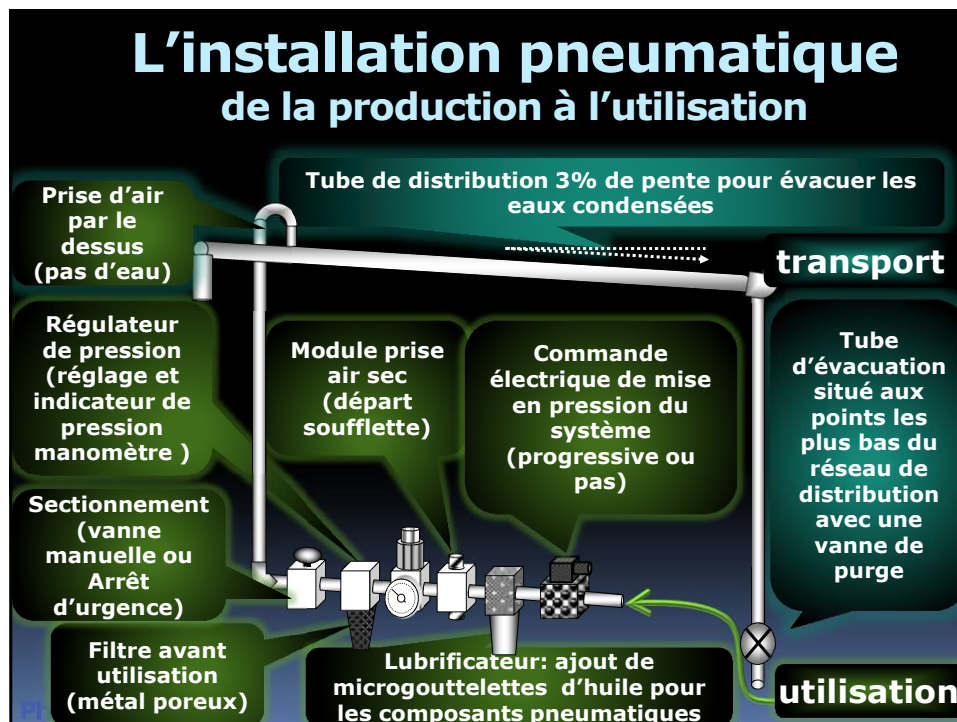
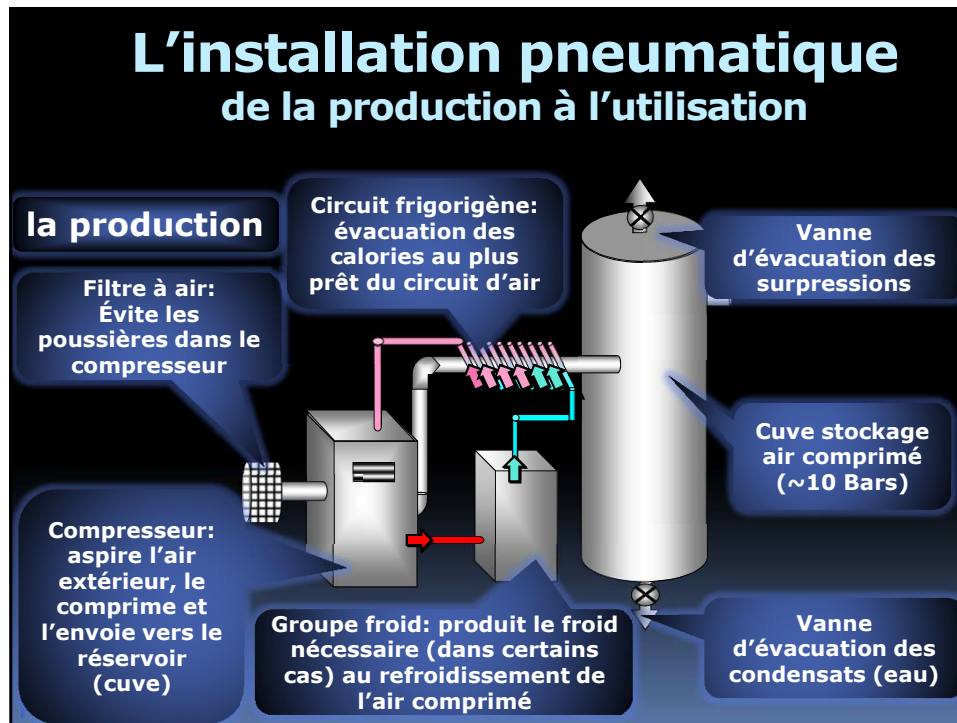
Moteur hydraulique

Les technologies étant proches, les symboles auront beaucoup de points communs. Ce qui les distinguera ce sont les petits triangles pleins pour l'hydraulique alors que pour le pneumatique il n'y aura que le trait du contour

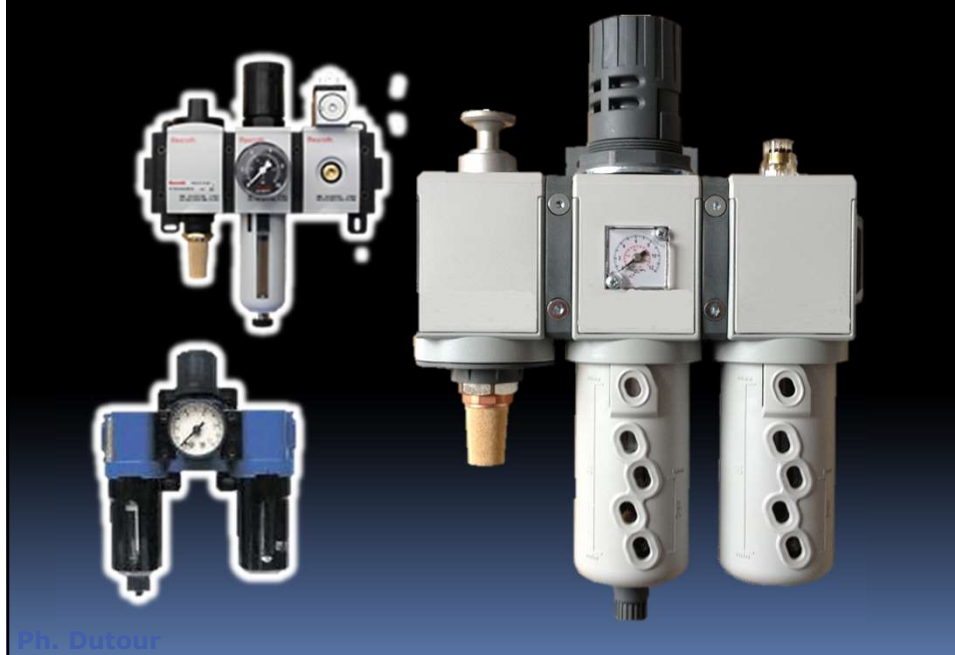
Ph. Dutour

L'installation pneumatique de la production à l'utilisation

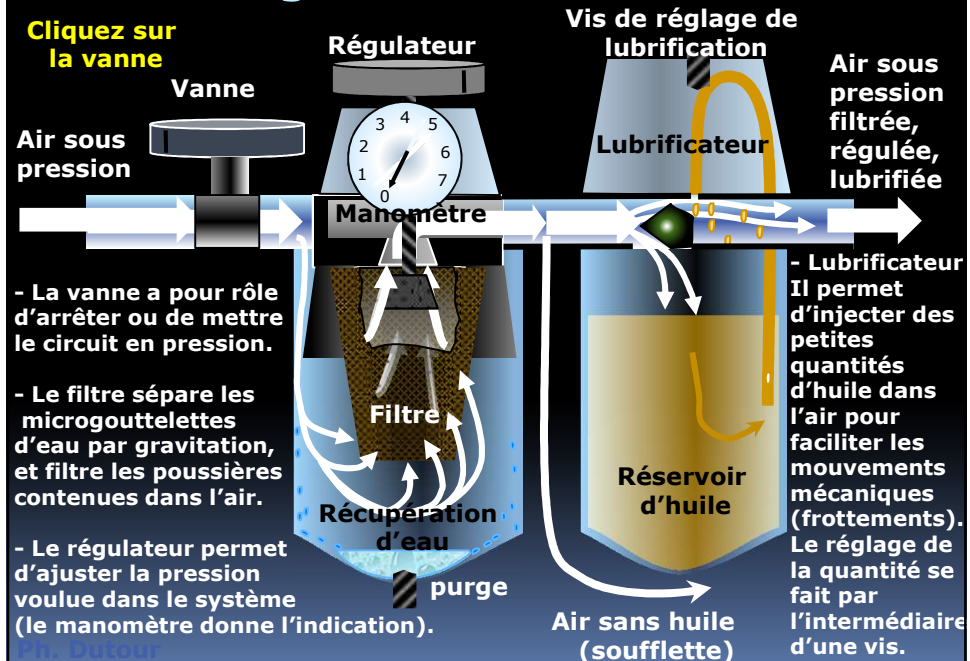


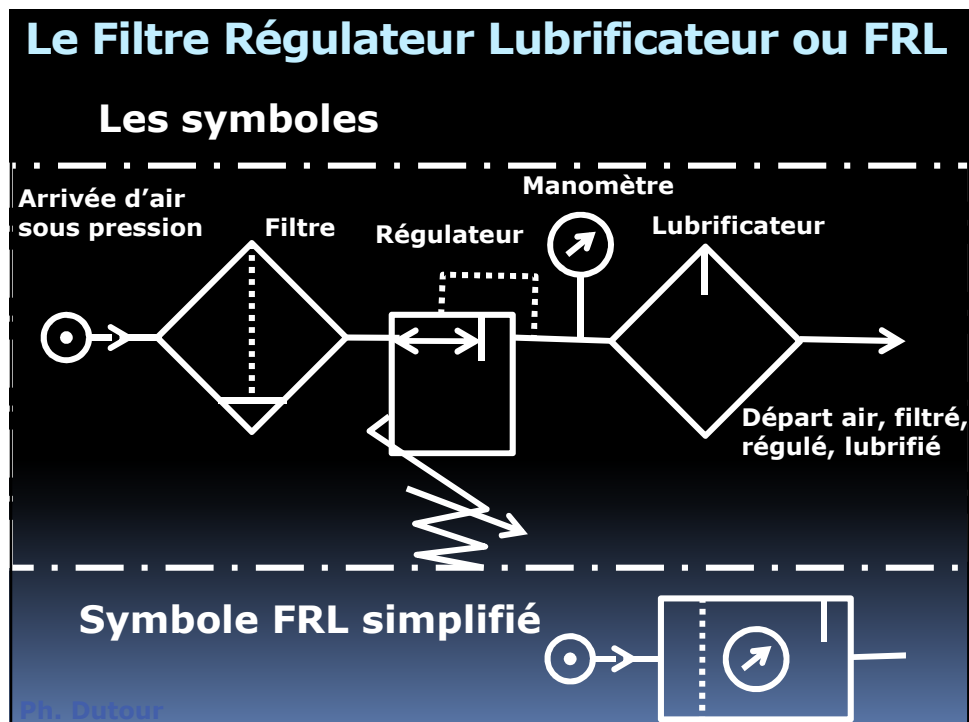
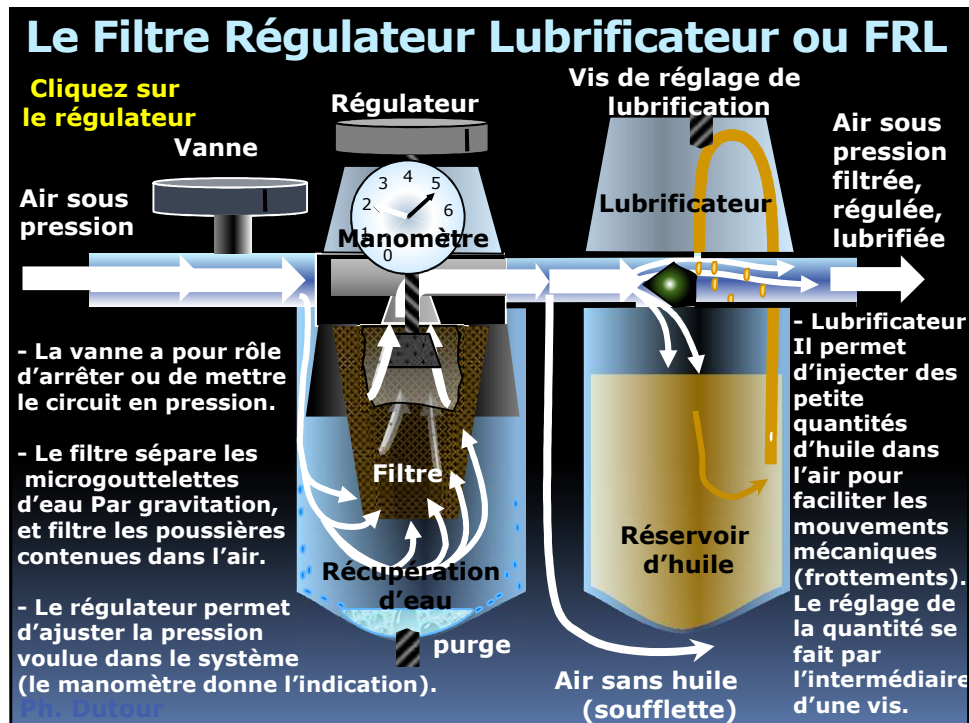


Le Filtre Régulateur Lubricateur ou FRL



Le Filtre Régulateur Lubricateur ou FRL





Les vérins

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement).



Ph. Dutour

Les vérins

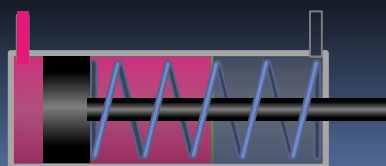
Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement).

Vérin simple effet:

La mise en pression provoque la sortie de la tige du vérin.
 A l'arrêt de cette mise en pression le ressort repousse l'ensemble piston et tige.
 (On pourra trouver aussi le mouvement inverse)



Cliquez pour la mise en pression



Ph. Dutour

Les vérins

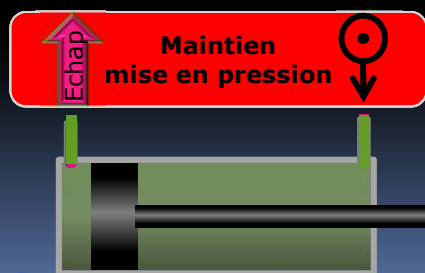
Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement).

Vérin double effet:

La mise en pression d'une chambre (coté d'un vérin) provoque la sortie de la tige du vérin.

La mise en pression de l'autre chambre (l'autre entrée) provoque la rentrée de la tige du vérin.

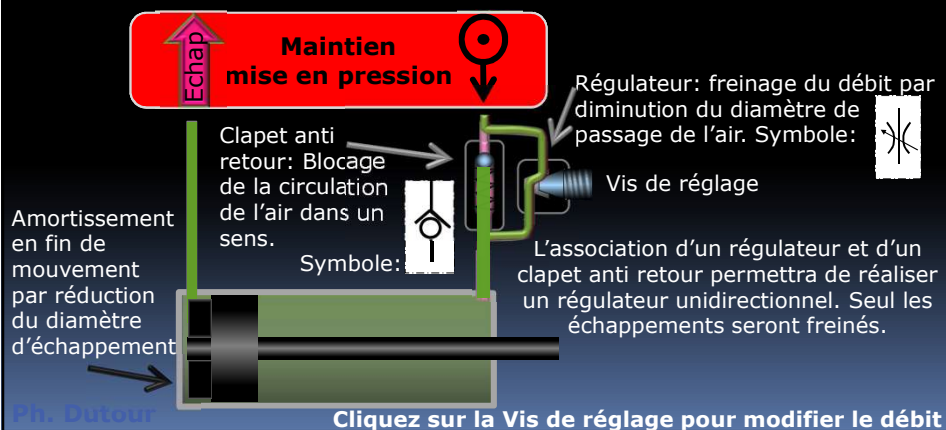
(Il n'y a plus de ressort, en l'absence de pression la tige est « libre »)



Ph. Dutour

Les vérins

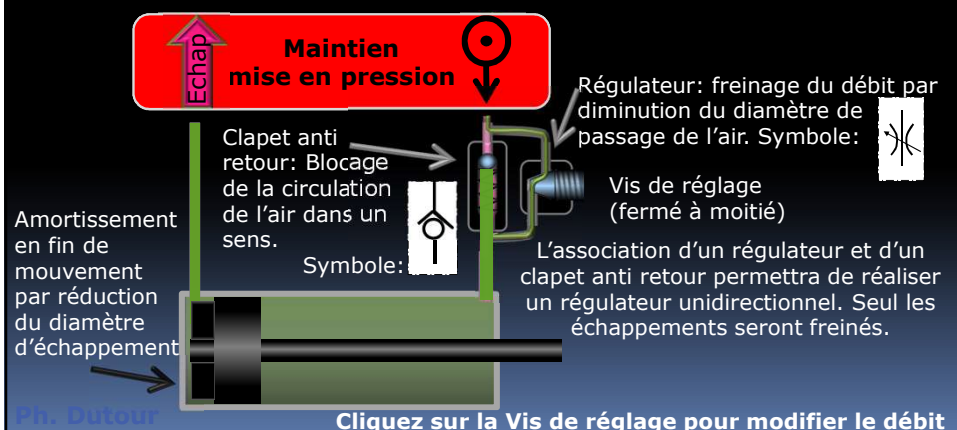
Différents systèmes de réduction du diamètre d'échappement de l'air permettront de freiner la course du vérin pour la ralentir ou pour amortir en fin de mouvement .



Ph. Dutour

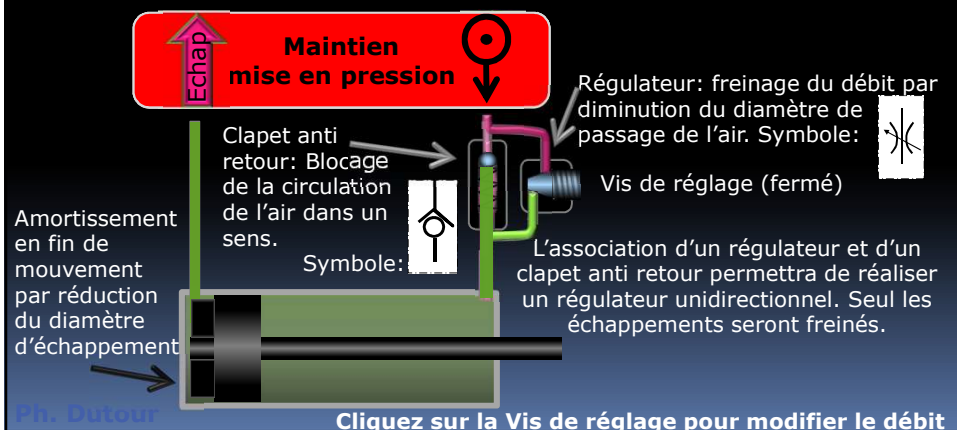
Les vérins

Différents systèmes de réduction du diamètre d'échappement de l'air permettront de freiner la course du vérin pour la ralentir ou pour amortir en fin de mouvement .



Les vérins

Différents systèmes de réduction du diamètre d'échappement de l'air permettront de freiner la course du vérin pour la ralentir ou pour amortir en fin de mouvement .

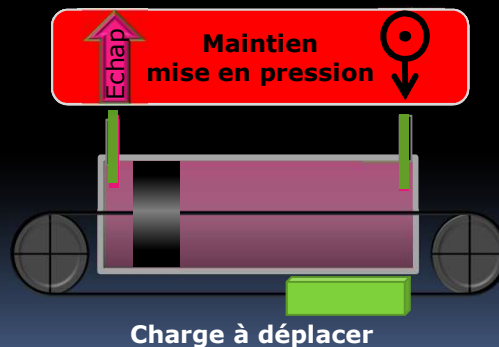


Les vérins sans tige

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement). Le piston n'actionne plus directement une tige solidaire.

Vérin à câble:

La mise en pression d'une chambre (coté d'un vérin) provoque la translation d'un câble (avec rotation des poulies externes).
La mise en pression de l'autre chambre (l'autre entrée) provoque la translation en sens inverse.



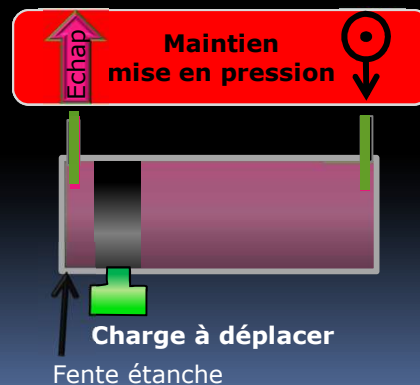
Ph. Dutour

Les vérins sans tige

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement). Le piston n'actionne plus directement une tige solidaire.

Vérin fendu:

La mise en pression d'une chambre (coté d'un vérin) provoque la translation du piston lié mécaniquement avec la charge à déplacer sur le coté du vérin (à travers une fente étanche).
La mise en pression de l'autre chambre (l'autre entrée) provoque la translation en sens inverse.



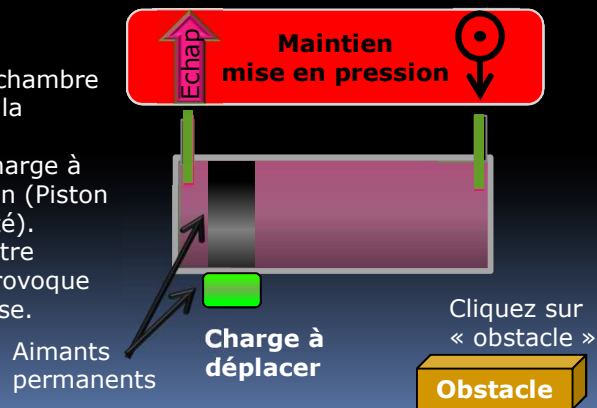
Ph. Dutour

Les vérins sans tige

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement). Le piston n'actionne plus directement une tige solidaire.

Vérin Magnétique:

La mise en pression d'une chambre (coté d'un vérin) provoque la translation du piston lié magnétiquement avec la charge à déplacer sur le coté du vérin (Piston et module extérieur aimanté). La mise en pression de l'autre chambre (l'autre entrée) provoque la translation en sens inverse.

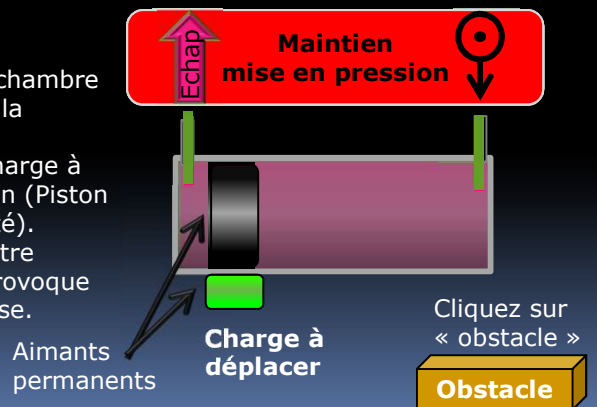


Les vérins sans tige

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement). Le piston n'actionne plus directement une tige solidaire.

Vérin Magnétique:

La mise en pression d'une chambre (coté d'un vérin) provoque la translation du piston lié magnétiquement avec la charge à déplacer sur le coté du vérin (Piston et module extérieur aimanté). La mise en pression de l'autre chambre (l'autre entrée) provoque la translation en sens inverse.

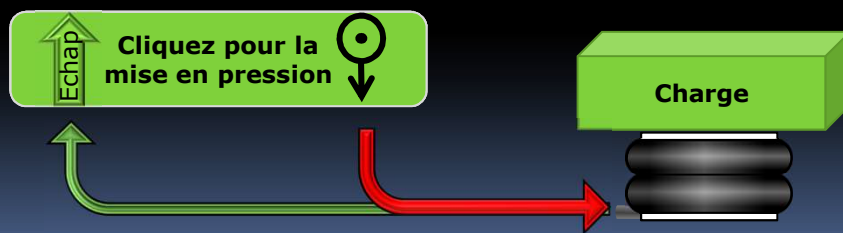


Autres vérins

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique en énergie mécanique (mouvement).

Vérin à membrane:

La mise en pression d'une chambre provoque le gonflement des membranes et donc le mouvement imposé à la charge .



Ph. Dutour

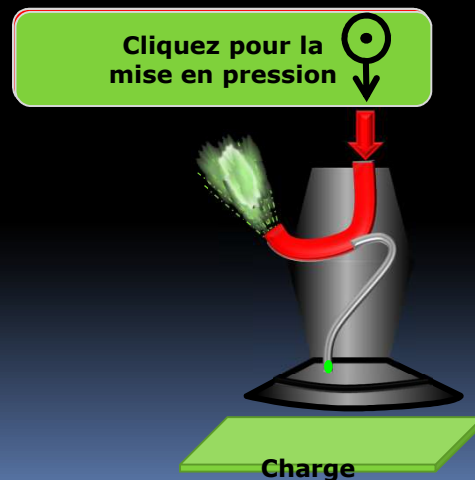
Les ventouses

Ce sont des actionneurs dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique sous pression, en dépression, utilisé pour créer une aspiration

L'effet Venturi:

La mise en circulation de l'air comprimé est utilisé de sorte à créer une dépression capable d'aspirer des charges (ex tôles) pour les transporter.

Diverses sortes existent pour des surfaces plus ou moins lisses. Dans la pratique les ventouses sont amenées au contact de la pièce à transporter puis on alimente en air comprimé de manière à créer la dépression et ainsi maintenir la pièce par « aspiration ».



Ph. Dutour

Les voyants et avertisseurs sonores

Ce sont des éléments du dialogue « Homme Machine » dont le rôle est de convertir l'énergie pneumatique sous pression, en informations utiles à la conduite du système.

Cliquez pour la mise en pression

Voyant: une bille colorée de teinte différente sur la moitié, est entraînée en rotation par l'air comprimé.



Cliquez pour la mise en pression



Avertisseur sonore sur le principe du sifflet

Les distributeurs

Ce sont des pré-actionneurs dont le rôle est de convertir un ordre, issu de la partie commande, en énergie pneumatique capable de mettre en œuvre les actionneurs (très souvent les vérins...) .



Les distributeurs

Ce sont des pré-actionneurs dont le rôle est de convertir un ordre, issu de la partie commande, en énergie pneumatique capable de mettre en œuvre les actionneurs (très souvent les vérins...).

L'ordre de commande reçu par le distributeur pourra être :

Manuel: avec l'équivalent d'un bouton poussoir, en pratique une petite commande sur le corps du distributeur que l'on actionnera avec un tournevis.



Pneumatique : Dans ce cas le circuit de commande envoie l'ordre par un circuit pneumatique sous pression.

Electrique: c'est une bobine qui reçoit l'ordre électrique et qui va actionner le distributeur en conséquence.



Mécanique: c'est un ressort qui replace le distributeur dans une position stable de repos.

Le double symbole signale la possibilité de commander manuellement et électriquement (cas le plus fréquent) On dira d'un distributeur qu'il est « **Monostable** » quand un sens de commande est assuré par un ressort. Sinon on dira « **Bistable** » : deux états stables.



Les distributeurs

Ce sont des pré-actionneurs dont le rôle est de convertir un ordre, issu de la partie commande, en énergie pneumatique capable de mettre en œuvre les actionneurs (très souvent les vérins...).

La partie « puissance » est composée d'un chariot mobile, soumis aux circuits de commandes. Cette partie aura pour fonction d'amener la puissance sur un actionneur pneumatique pour qu'il effectue le travail attendu. Le distributeur est l'équivalent pneumatique du contacteur en électrique.

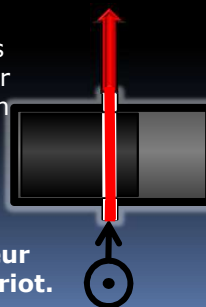
Distributeur 2/2

Chariot avec deux positions et deux orifices. Utilisé pour contrôler l'alimentation d'un système (Ex: Sécurité...)

Symbole



Cliquez sur le distributeur pour commander le chariot.



La fonction remplie par un distributeur est donnée dans son appellation composée par deux chiffres séparés par une fraction. Le premier chiffre indique le nombre de connexions pneumatiques, le deuxième indique le nombre de position du chariot mobile à l'intérieur. Dans le symbole seul le chariot et les connexions sont représentées.

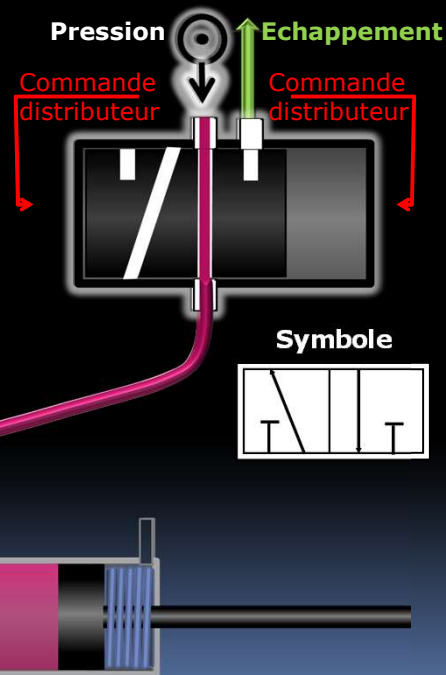
Les distributeurs

Distributeur 3/2

Chariot avec deux positions et trois orifices. Utilisé pour piloter un vérin simple effet.

Suivant le type des commandes on aura un fonctionnement global en monostable ou en bistable.

En cas de perte d'énergie la position du vérin est fixée par la position de repos du ressort.



Ph. Dutour

Cliquez sur le distributeur pour commander le chariot.

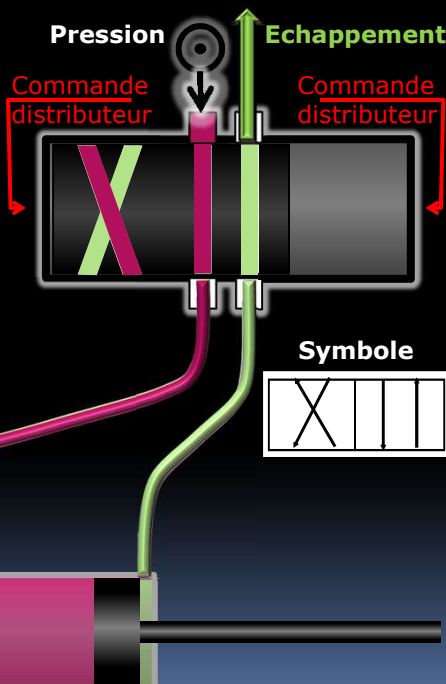
Les distributeurs

Distributeur 4/2

Chariot avec deux positions et quatre orifices. Utilisé pour piloter un vérin double effet.

Suivant le type des commandes on aura un fonctionnement global en monostable ou en bistable.

En cas de perte d'énergie la position du vérin est fixée par la dernière commande sur le distributeur.



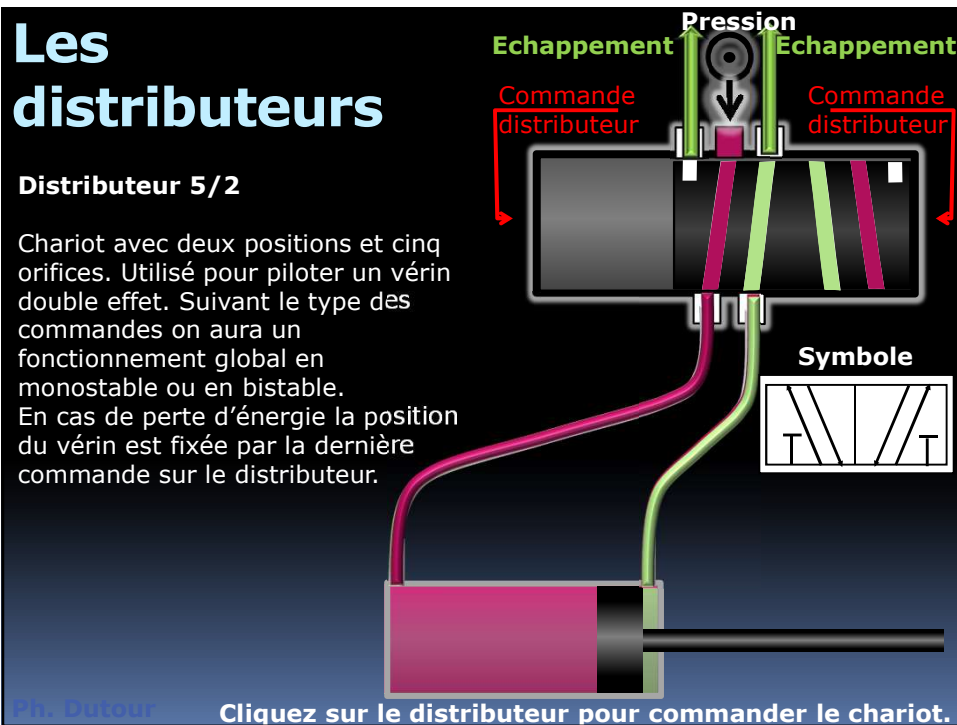
Ph. Dutour

Cliquez sur le distributeur pour commander le chariot.

Les distributeurs

Distributeur 5/2

Chariot avec deux positions et cinq orifices. Utilisé pour piloter un vérin double effet. Suivant le type des commandes on aura un fonctionnement global en monostable ou en bistable. En cas de perte d'énergie la position du vérin est fixée par la dernière commande sur le distributeur.

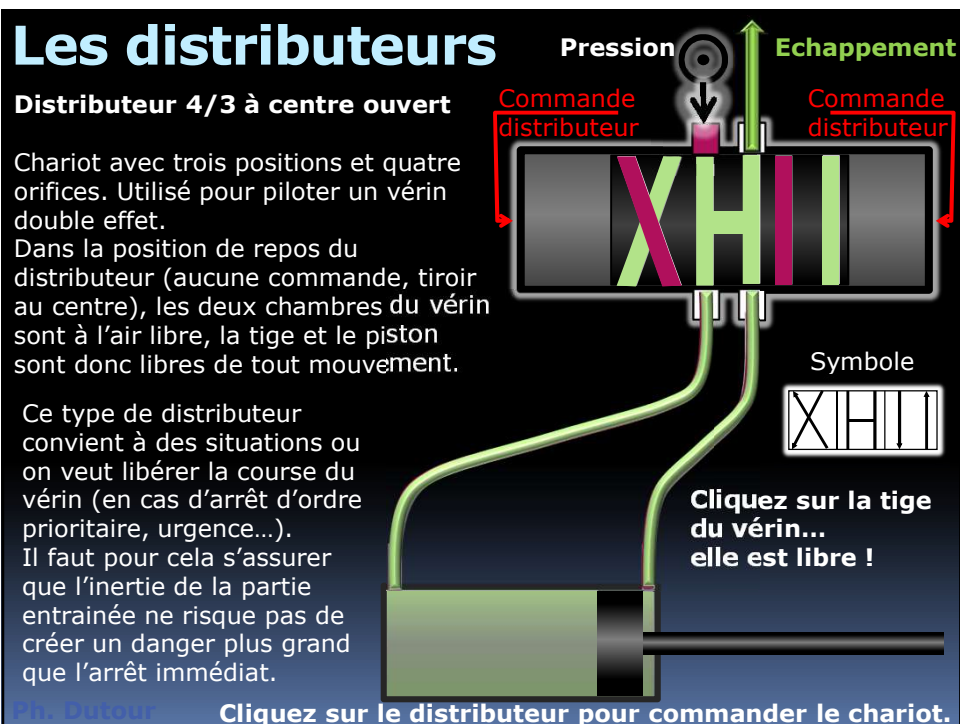


Les distributeurs

Distributeur 4/3 à centre ouvert

Chariot avec trois positions et quatre orifices. Utilisé pour piloter un vérin double effet. Dans la position de repos du distributeur (aucune commande, tiroir au centre), les deux chambres du vérin sont à l'air libre, la tige et le piston sont donc libres de tout mouvement.

Ce type de distributeur convient à des situations où on veut libérer la course du vérin (en cas d'arrêt d'ordre prioritaire, urgence...). Il faut pour cela s'assurer que l'inertie de la partie entraînée ne risque pas de créer un danger plus grand que l'arrêt immédiat.



Les distributeurs

Distributeur 4/3 à centre fermé

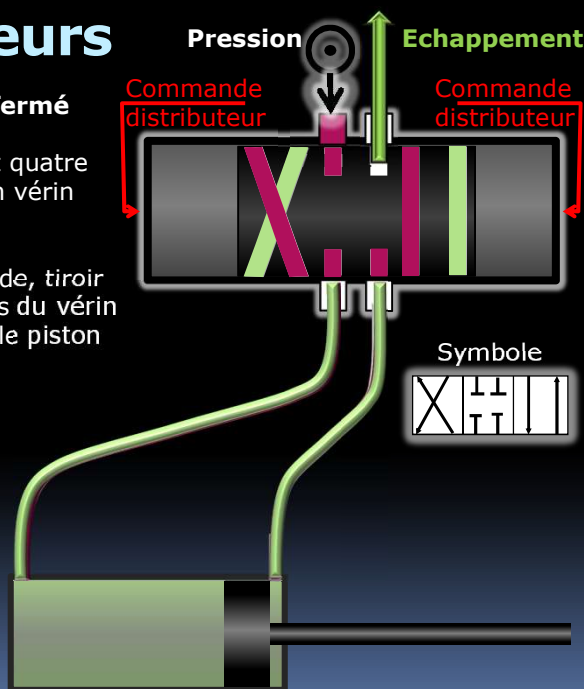
Chariot avec trois positions et quatre orifices. Utilisé pour piloter un vérin double effet.

Dans la position de repos du distributeur (aucune commande, tiroir au centre), les deux chambres du vérin sont sous pression, la tige et le piston sont donc bloqués.

Ce type de distributeur convient à des situations où il faut arrêter la course du vérin et que la masse entraînée est importante (inertie en cas d'arrêt d'ordre prioritaire, urgence...). L'efficacité de blocage est plus grande avec un vérin hydraulique.

Ph. Dutour

Cliquez sur le distributeur pour commander le chariot.



Le Silencieux

Symbole



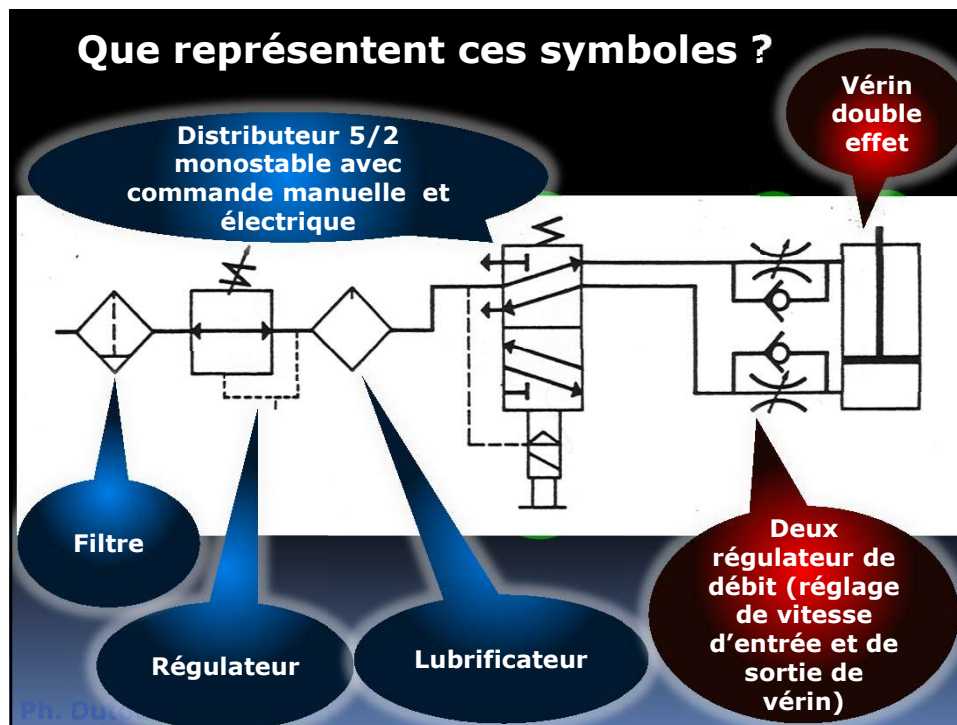
Chaque fois que de l'air s'échappe cela fait beaucoup de bruit. Pour le diminuer on met en place sur les sorties un cône en métal frité (ou grillages filtrant) qui réduira la brutalité de l'échappement et donc le bruit.



De nombreux autres composants existent en pneumatique. Moins fréquents, ils permettent de réaliser une partie commande et une partie opérative presque complète dans des environnements où des risques d'explosion existent, ou, l'électricité devient délicate à utiliser. Pour exemple on peut citer des boutons poussoirs, des capteurs fin de course, des relais, Tout cela en technologie pneumatique mais aussi des vérins à mouvement circulaire, des moteurs, des multiplicateurs de force, des associations avec l'hydraulique (amortisseurs régulateurs).

Ph. Dutour





Fin

Ph. Dutour