

# Les préactionneurs et les actionneurs pneumatiques

Site Internet :  
www.gecif.net

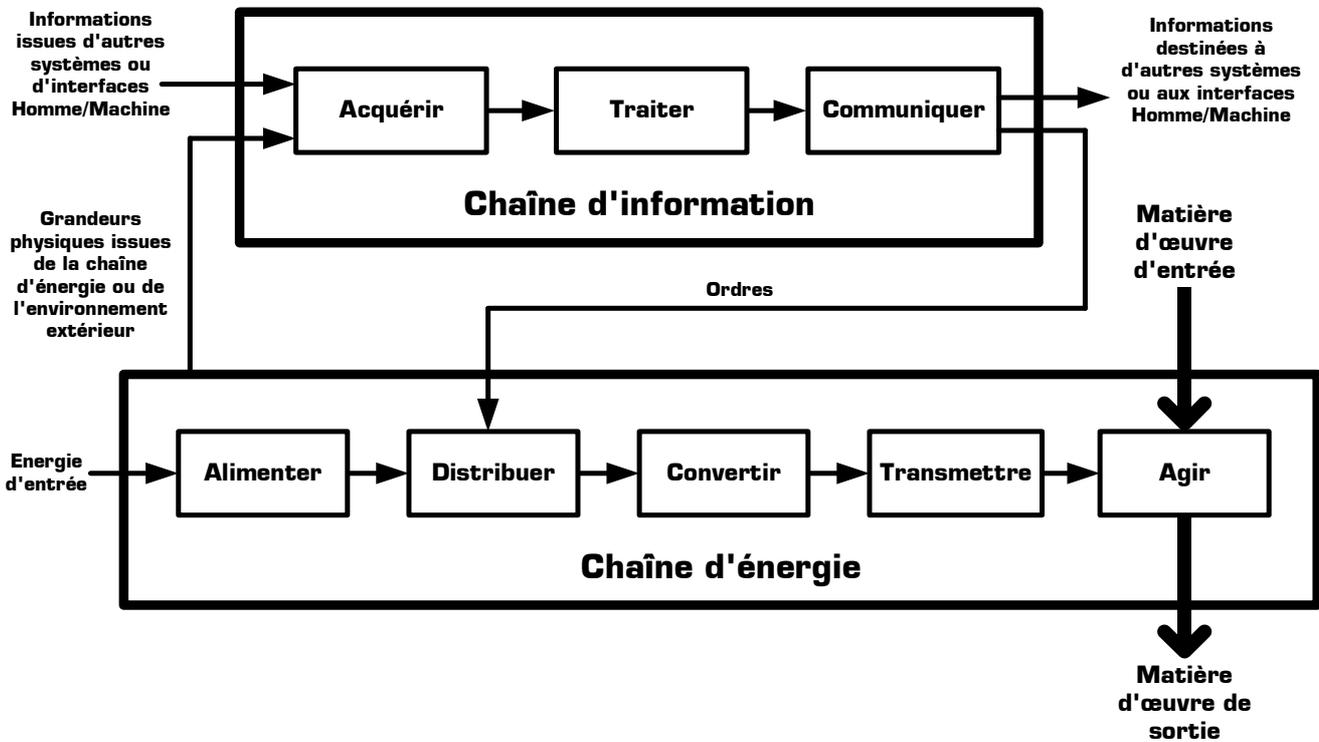
Type de document :  
Cours

Intercalaire :

Date :

## I - Localisation dans la structure fonctionnelle d'un système

Dans la structure fonctionnelle, les *préactionneurs* et les *actionneurs* se situent dans la *chaîne d'énergie* :

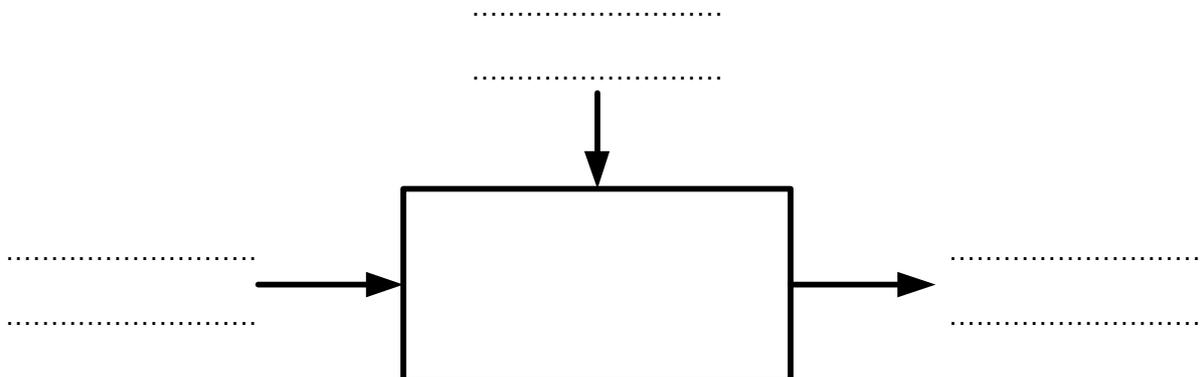


Un *préactionneur* permet de distribuer de l'énergie à un *actionneur*, ce dernier convertissant l'énergie reçue en énergie utile.

## II - Les préactionneurs

### II - 1 - Actigramme d'un préactionneur

Comme le montre l'actigramme ci-dessous, la principale fonction d'un *préactionneur* est de distribuer l'énergie à un *actionneur*, sur ordre de la *partie commande* :



*Remarque* : la plupart des préactionneurs sont dits « *tout ou rien* », c'est-à-dire que :

- \* soit ils empêchent l'énergie d'aller vers l'actionneur
- \* soit ils font passer tout le flux d'énergie disponible vers l'actionneur

Ils sont alors soit « *ouvert* » soit « *fermé* », tel un interrupteur : un préactionneur tout ou rien commande l'établissement ou l'interruption de la circulation de l'énergie entre une source et un actionneur.

Exemples de préactionneurs t.o.r. [tout ou rien] :

- \* les contacteurs électromagnétiques [les relais]
- \* les distributeurs pneumatiques

## **II - 2 - Stabilité d'un préactionneur**

On distingue deux types de préactionneurs selon le critère de stabilité :

- \* .....
- \* .....

Un préactionneur est dit **monostable** s'il a besoin d'un ordre pour le faire passer de sa position repos à sa position travail, et que le retour à sa position repos s'effectue automatiquement lorsque l'ordre disparaît : il n'est stable que dans sa position repos.

Exemples de préactionneurs monostables : un bouton poussoir, un relais électromagnétique

Un préactionneur est dit **bistable** s'il a besoin d'un ordre pour passer de sa position repos à sa position travail et qu'il reste en position travail à la disparition de cet ordre. Il ne peut revenir à sa position repos que s'il reçoit un second ordre : il est stable dans les deux position, repos et travail.

Exemples de préactionneurs bistables : un interrupteur, un télérupteur

## **II - 3 - Les distributeurs pneumatiques**

Les distributeurs pneumatiques sont les préactionneurs privilégiés des actionneurs pneumatiques [vérins]. A chaque type d'actionneur correspond un distributeur pneumatique que l'on caractérise par :

- \* son dispositif de commande [**mécanique**, **électrique** ou **pneumatique**]
- \* sa stabilité [**monostable** ou **bistable**]
- \* le nombre d'orifices de passage de fluide qu'il présente dans chaque position.

### **II - 3 - 1 - Les différents types de distributeurs**

On désigne un distributeur avec 2 chiffres :

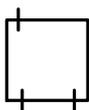
- \* .....
- \* .....

Exemple : un distributeur 3/2 possède 3 orifices et 2 positions.

La schématisation d'un distributeur permet de connaître le nombre de positions, d'orifices, de voies, et les différents types de pilotages. Le symbole d'un distributeur contient :



Une case par position



Le nombre d'orifice est présent sur chaque case



On indique les passages possibles par des flèches

Autres symboles pneumatiques :



Symboles des 3 types de distributeurs pneumatiques existant :

	Symboles	Commentaires
Distributeur 3/2		<p>position 1      position 2</p> <p>commande →      ← commande</p> <p>alimentation et échappement</p>
Distributeur 4/2		<p>position 1      position 2</p> <p>commande →      ← commande</p> <p>alimentation et échappement</p>
Distributeur 5/2		<p>position 1      position 2</p> <p>commande →      ← commande</p> <p>alimentation et échappement</p>

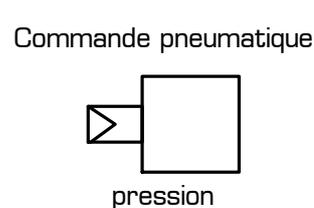
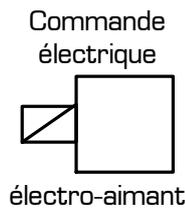
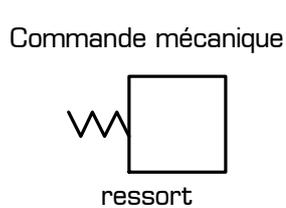
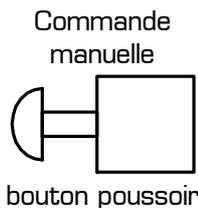
Remarque : on représente un schéma pneumatique à l'état de **repos**.

### **II - 3 - 2 - Pilotage des distributeurs**

Le pilotage des distributeurs peut être réalisé par 4 types de commandes :

- \* .....
- \* .....
- \* .....
- \* .....

Symboles des types de pilotage les plus courants :



### **III - Les actionneurs**

Il existe différents types d'actionneurs, en fonction de la nature de l'énergie (électrique, mécanique, ou pneumatique) qu'ils convertissent.

### III - 1 - Actigramme d'un actionneur



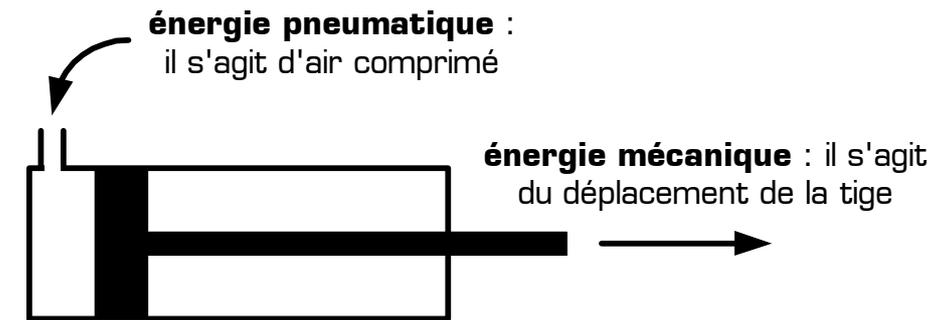
Comme le montre l'actigramme page 4, la principale fonction d'un **actionneur** est de **convertir une énergie** d'entrée en une énergie de sortie.

### III - 2 - Les vérins pneumatiques

#### III - 2 - 1 - Définition et actigramme d'un vérin pneumatique

Un vérin est un actionneur qui convertit une **énergie pneumatique** d'entrée en **énergie mécanique** de sortie utilisable pour obtenir une action définie.

La fonction globale d'un vérin est de transformer de l'énergie pneumatique en énergie mécanique.



Un vérin transforme de l'énergie pneumatique d'entrée en énergie mécanique de sortie

Actigramme d'un vérin pneumatique :



#### III - 2 - 2 - Caractéristiques principales d'un vérin pneumatique

Les vérins sont principalement utilisés lorsque l'on veut des mouvements linéaires rapides [transfert, serrage, indexage, bridage, éjection, assemblage, ...]. Ils sont caractérisés par :

- \* **le diamètre D** du piston lié à la tige [8 mm à 320 mm dans les applications courantes], D est calculé pour obtenir l'effort axial voulu en sortie
- \* **la course L** du piston [donc de la tige, de 1 mm à 3000 mm, L est choisie en fonction du déplacement souhaité]
- \* **la pression p** d'alimentation du vérin [en bar ou en Pascal, 1 bar = 100 000 Pa], p est imposée par le réseau de branchement [6 bars en général]
- \* **l'effort axial F** que la tige peut exercer à la sortie [en Newton] donnée par la relation : **F = p . S** avec :
  - F** la force que peut fournir le vérin en N
  - p** la pression de l'air comprimé en Pa
  - S** la surface sur laquelle l'air comprimé agit en m<sup>2</sup>
- \* **la vitesse de déplacement V** de la tige exprimée en m.s<sup>-1</sup> que l'on adapte en réglant le débit d'air au niveau de l'échappement [en général 0,2 m.s<sup>-1</sup> < V < 0,3 m.s<sup>-1</sup>]

#### III - 2 - 3 - Les vérins simple effet

Un vérin simple effet ne produit un effort important que dans un seul sens de déplacement : soit en **poussant**, soit en **tirant**. Il existe 2 types de vérins simple effet :

- \* .....
- \* .....

Le vérin simple effet **à tige sortante** :

Dans un vérin simple effet à tige sortante, l'application de l'énergie pneumatique a pour effet de faire

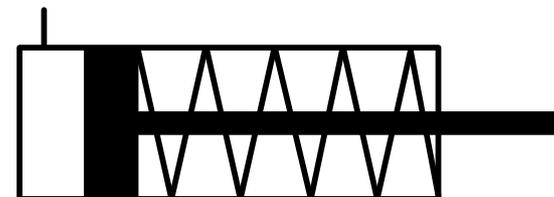
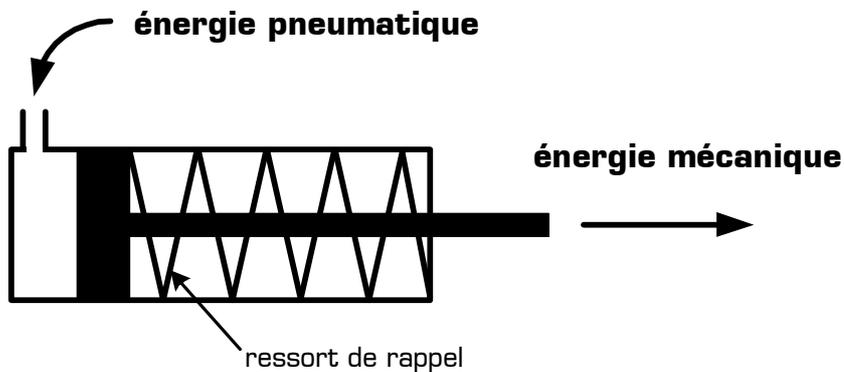
..... la tige.

En absence d'énergie pneumatique, le ressort de rappel a pour effet de faire

..... la tige.

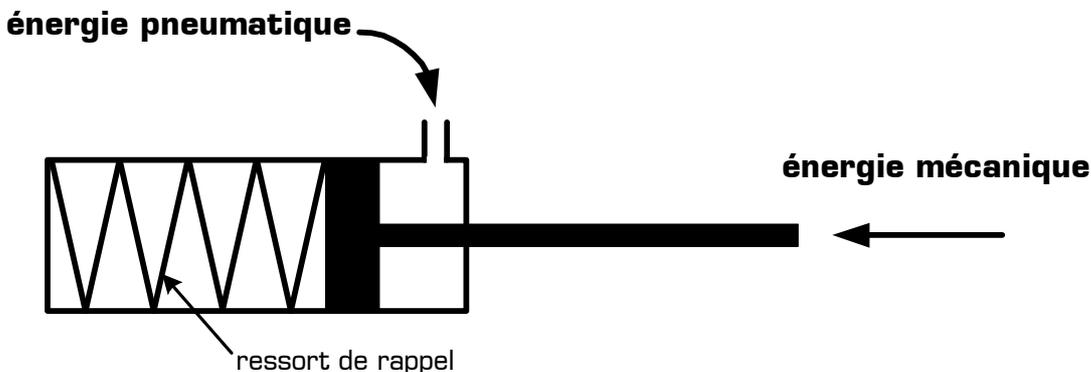
Un vérin simple effet à tige sortante fournit un effort important dans un seul sens de déplacement : le sens

..... .

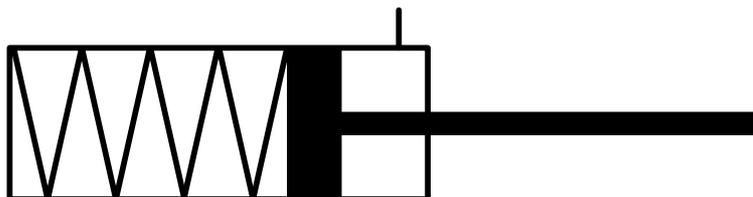


*Symbole normalisé d'un vérin simple effet à tige sortante*

Le vérin simple effet **à tige entrante**



Dans un vérin simple effet à tige entrante, l'application de l'énergie pneumatique a pour effet de faire ..... la tige. En absence d'énergie pneumatique, le ressort de rappel a pour effet de faire ..... la tige. Un vérin simple effet à tige entrante fournit un effort important dans un seul sens de déplacement : le sens .....



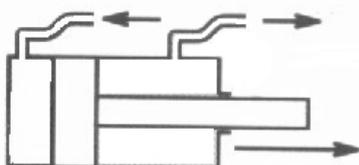
*Symbole normalisé d'un vérin simple effet à tige entrante*

### III - 2 - 4 - Les vérins double effet

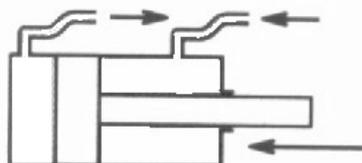
Un vérin est dit double effet quand l'air comprimé permet de sortir la tige et de la rentrer. On l'utilise quand on a besoin d'un effort important dans les deux sens de déplacement.

Un vérin double effet possède deux orifices, et ne dispose pas de ressort de rappel.

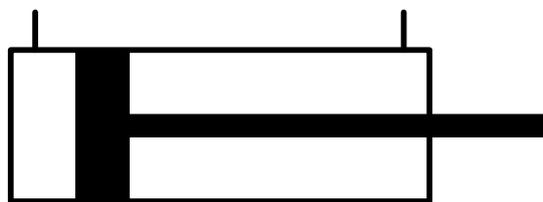
Pour faire **sortir** la tige, on applique une pression dans l'orifice n°1 : l'orifice n°2 sert alors d'échappement et la tige sort :



Pour faire **rentre** la tige, on applique une pression dans l'orifice n°2 : l'orifice n°1 sert alors d'échappement et la tige rentre :



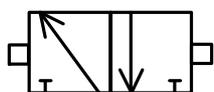
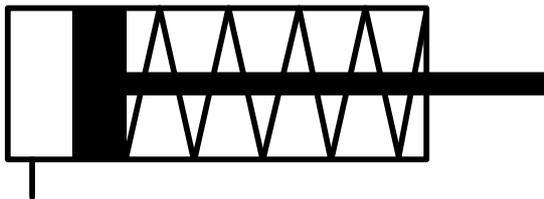
En raison de la présence de la tige, la surface active soumise à la pression est plus importante pour faire sortir la tige que pour la rentrer. On en déduit que,



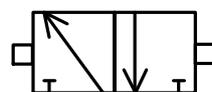
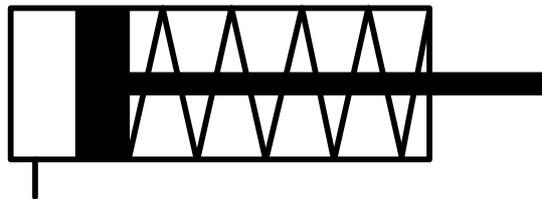
*Symbole normalisé d'un vérin double effet*

#### **IV - Pilotage des vérins à l'aide de distributeurs**

Câblage d'un vérin simple effet à un distributeur 3/2 :

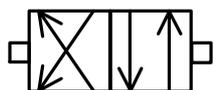
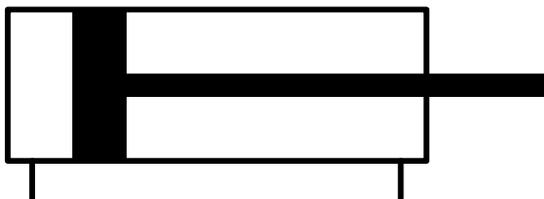


Distributeur en position 1

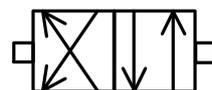
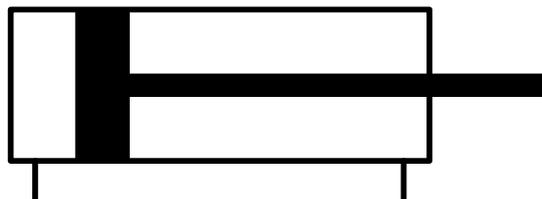


Distributeur en position 2

Câblage d'un vérin double effet à un distributeur 4/2 :

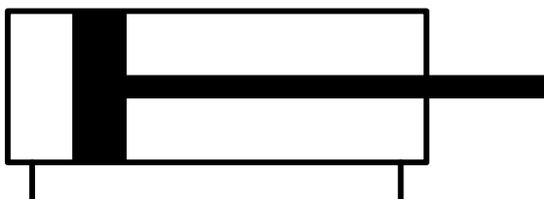


Distributeur en position 1

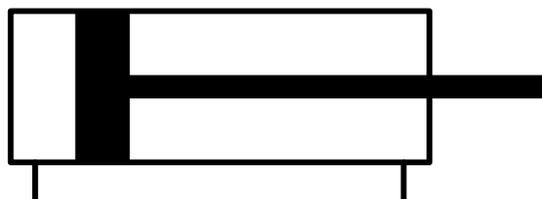


Distributeur en position 2

Câblage d'un vérin double effet à un distributeur 5/2 :



Distributeur en position 1



Distributeur en position 2