

- ERMET

TP N° 3

*Etude des chaînes d'action
Les préactionneurs*



TP N° 3

ETUDE DES CHAINES D'ACTION



COMPETENCES ATTENDUES

- Identifier un préactionneur TOR dans une chaîne fonctionnelle, le caractériser et définir sa fonction



CONTENUS DE FORMATION

CHAPITRE 2 LA PARTIE OPERATIVE

2.2 Les constituants des chaînes fonctionnelles: les préactionneurs

- Fonction, grandeur d'entrée, de sortie, caractéristiques
Les distributeurs pneumatiques
Les contacteurs électriques



CONDITIONS DE REALISATION

- Durée: 2 heures
- Travail en autonomie et en binôme

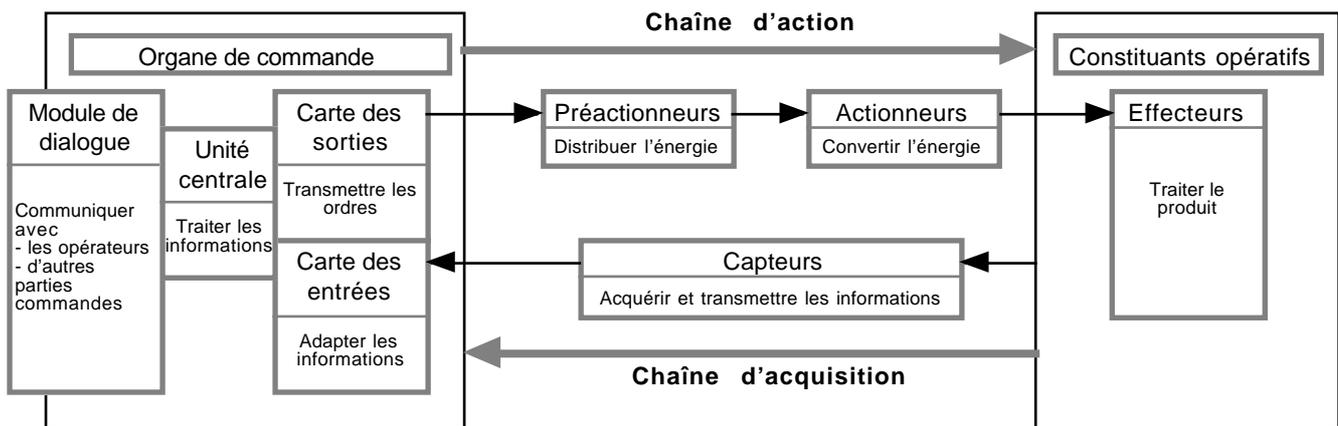
L'activité proposée est destinée à faire découvrir les différents préactionneurs qui permettent la commande de puissance dans les chaînes fonctionnelles du système de conditionnement d'écrans ERMET.

1 - NOTION DE CHAÎNE D'ACTION



RAPPEL

Une **CHAÎNE FONCTIONNELLE** est un ensemble de constituants organisés en vue de l'obtention d'une tâche opérative. Elle comporte un constituant de traitement, une chaîne d'action, des constituants opératifs et une chaîne d'acquisition.



RAPPEL

Le constituant essentiel de la chaîne d'action est le **préactionneur**.

Un **préactionneur** est un constituant de gestion de l'énergie qui, sur ordre de la partie commande, distribue une énergie vers un actionneur.

2 - LES DIFFERENTS TYPES DE PREACTIONNEURS



RAPPEL

Au sein d'un système automatisé, on distingue deux types essentiels de préactionneurs:

- les préactionneurs électriques.

Ils sont destinés à distribuer une énergie électrique de puissance vers les actionneurs électriques (moteurs), sur ordre de la partie commande.

- les préactionneurs pneumatiques

Ils sont destinés à distribuer une énergie pneumatique de puissance vers les actionneurs pneumatiques (vérins), sur ordre de la partie commande.

3 - LES DISTRIBUTEURS PNEUMATIQUES 5/2

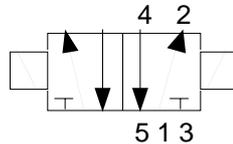
La commande de puissance pneumatique du système ERMET est assurée par 5 distributeurs 5/2 chargés respectivement de distribuer l'air comprimé vers:

- le vérin 4C de préhension des couvercles
- le système d'aspiration venturi de préhension des couvercles
- le vérin 3C de préhension des mousses
- le vérin 2C de dévêtissage
- le vérin 5C de transfert
- le vérin 6C de la butée escamotable

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN DISTRIBUTEUR 5/2

Le distributeur 5/2 est en général associé à un vérin double effet. Ce dernier possédant deux orifices à alimenter alternativement, on utilise un distributeur comportant 2 orifices de travail: le distributeur 5/2 .

Ce type de distributeur possède:

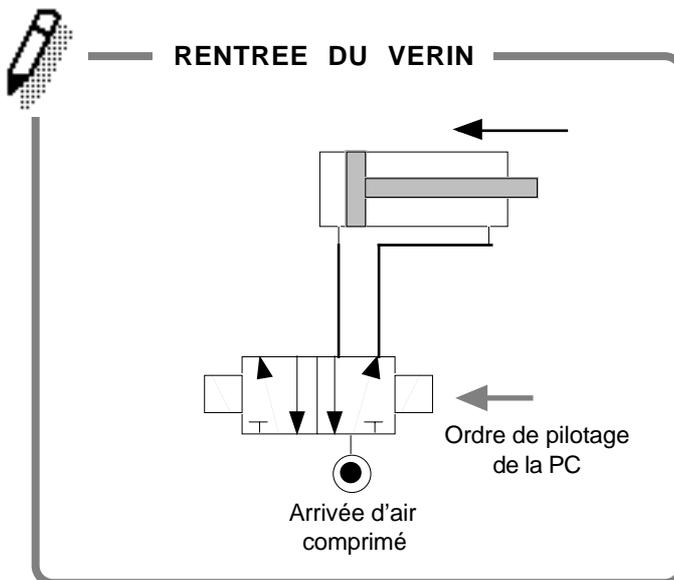


- **5 orifices:** 1 orifice pour l'arrivée de pression depuis le réseau (1), 2 orifices pour les échappements respectifs de chaque chambre (5 et 3), et 2 orifices pour les 2 circuits de travail (4 et 2).

- **2 positions:** Chaque position est symbolisée par un carré, et chaque canalisation de distribution d'air comprimé est symbolisée par une flèche indiquant le sens de circulation de l'énergie.

A partir de l'observation du déplacement alternatif du module de transfert, on se propose d'étudier la distribution de l'énergie pneumatique vers le vérin de transfert 5C.

Après avoir observé le fonctionnement du vérin et l'état du distributeur correspondant, on demande de compléter le schéma suivant:

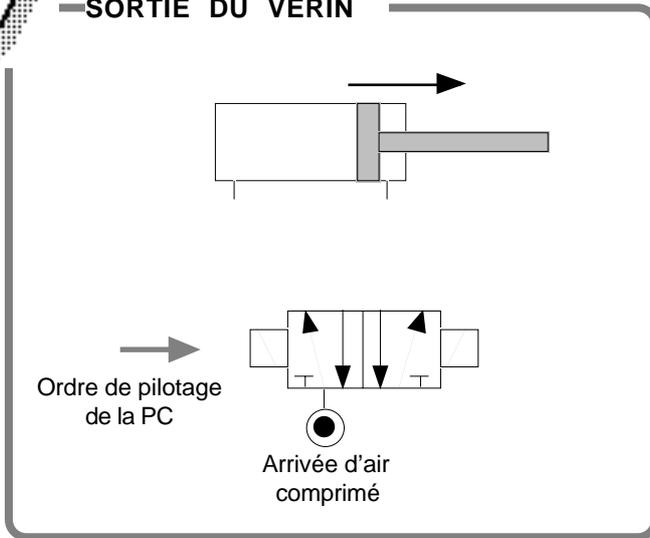


- Tracer en vert sur le schéma les conduites et les chambres en pression

- Tracer en rouge sur le schéma les conduites et les chambres à l'échappement



SORTIE DU VERIN



- Compléter le schéma ci-contre correspondant à la sortie du vérin en raccordant le vérin au distributeur

- Tracer en vert sur le schéma les conduites et les chambres en pression

- Tracer en rouge sur le schéma les conduites et les chambres à l'échappement

4 - MONOSTABILITE ET BISTABILITE D'UN DISTRIBUTEUR

NOTION DE STABILITE

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

- les préactionneurs monostables

Un préactionneur est dit **monostable** s'il a besoin d'un ordre pour le faire passer de sa position repos à sa position travail, le retour à la position repos s'effectuant automatiquement (sous l'effet d'un ressort ou d'un aimant permanent).

- les préactionneurs bistables

Un préactionneur est dit **bistable** s'il a besoin d'un ordre pour le faire passer de sa position repos à sa position travail. A la disparition de cet ordre, il reste dans sa position travail. Ce n'est qu'à l'apparition d'un second ordre qu'il peut passer de sa position travail à sa position repos.

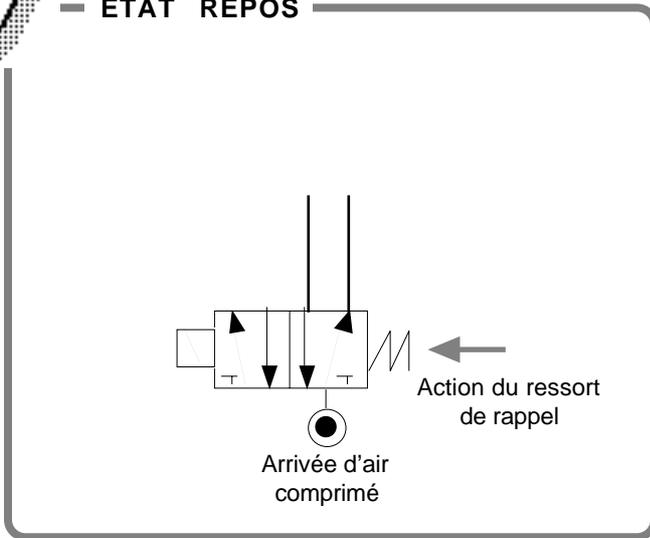
Sur le système ERMET, 2 des distributeurs sont monostables (Y4D et Y3D), tous les autres étant bistables.

A partir de l'observation du fonctionnement du module de préhension des mousses en mode coup/coup (voir page 5/8 fascicule 2), en prenant soin de visualiser l'état de la sortie automate **O1,04**, on demande de compléter le schéma suivant:

On veillera à noter l'état du vérin correspondant à la position repos du préactionneur (O1,04 = 0) et l'état du vérin correspondant à la position travail du préactionneur (O1,04 = 1).



— ETAT REPOS



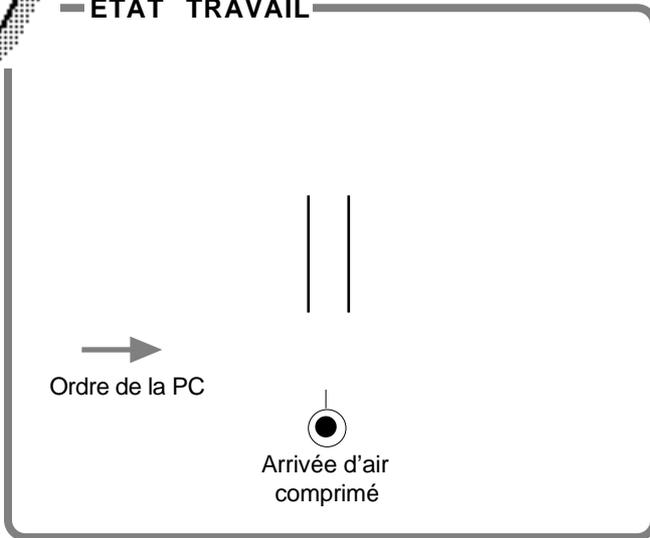
- Positionner sur la figure le symbole du vérin 3C de préhension des mousses dans la position correspondant à l'état repos du préactionneur. (Position rentrée ou sortie)

Nota:

En position repos, la sortie Sortie O1,04 = 0, et le distributeur est activé sous l'action du ressort de rappel.



— ETAT TRAVAIL



- Positionner sur la figure le symbole du vérin 3C de préhension des mousses, et le symbole du distributeur 5/2 monostable dans la position correspondant à l'état travail du préactionneur. (Position rentrée ou sortie du vérin)

Nota:

En position travail, la sortie Sortie O1,04 = 1, et le distributeur est activé sur ordre de la partie commande.

- Provoquer une coupure d'énergie électrique et observer le comportement du vérin 3C.

- Quelle position **préférentielle** occupe-t-il en cas de coupure d'énergie
- A quel état du préactionneur correspond cette position ?



Position du vérin	
Etat du préactionneur	

CONCLUSION - CRITERES DE CHOIX

Le choix entre les technologies monostable et bistable s'effectue en fonction:

- de contraintes de sécurité à respecter sur l'installation automatisée. Il est impératif de prévoir le comportement de la partie opérative en cas de coupure intempestive des signaux de commande. Les préactionneurs monostables sont utilisés pour des machines devant redémarrer dans une position précise, à la disparition des signaux de commande, tous les actionneurs retrouvant leur position initiale. Les préactionneurs bistables sont utilisés pour des machines devant garder leur état après un arrêt et redémarrer depuis cet état.

- de contraintes économiques. Les préactionneurs monostables sont plus économiques puisqu'ils ne possèdent qu'un organe de pilotage (électro-aimant) contre deux pour les préactionneurs bistables.

- Pourquoi les vérins associés à chacun des préhenseurs (mousse et couvercle) sont-ils alimentés par des distributeurs de type **monostables** ?

**JUSTIFICATION DU CHOIX**

5 - LE PILOTAGE DES DISTRIBUTEURS**LES DIFFERENTS TYPES DE COMMANDE**

Le support physique des signaux de commande peut être de deux nature selon la nature du système automatisé:

- Distributeurs à commande pneumatique:

Dans le cas de systèmes automatisés ne présentant que des actionneurs pneumatiques, les distributeurs choisis possèdent une commande pneumatique. Les signaux de commande sont alors supportés par une énergie pneumatique sous forme d'air comprimé à une pression de l'ordre de 6 bars. L'organe de commande du distributeur est alors schématisé par une flèche . 

- Distributeurs à commande électrique:

Dans le cas de systèmes automatisés électro-pneumatiques, les distributeurs choisis possèdent une commande électrique. Les signaux de commande sont alors supportés par une énergie électrique basse tension (12 ou 24 volt). Une électrovanne joue alors le rôle d'interface électro-pneumatique. Montée directement sur le distributeur, elle permet de piloter pneumatiquement le distributeur dès qu'elle reçoit un signal électrique de commande.

L'organe de commande du distributeur est alors schématisé par une bobine électrique. 

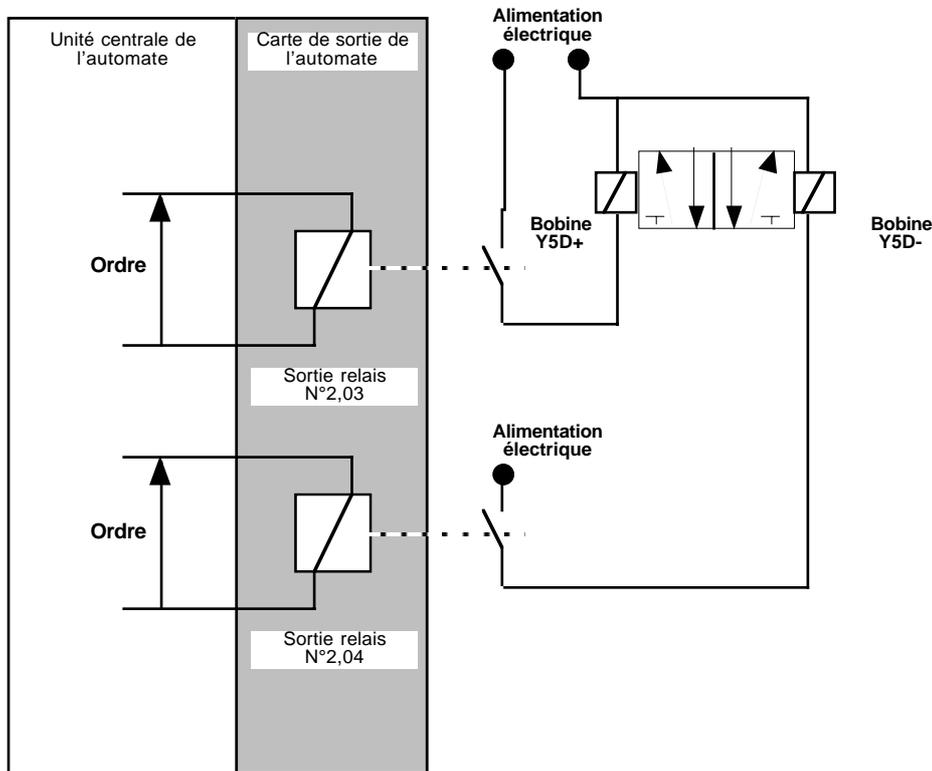
Remarque: La commande des distributeurs est dans une grande majorité des cas à commande électrique du fait de sa simplicité de mise en oeuvre et de sa compatibilité avec les composants de partie commande qui sont de nature électrique (automates programmables) dans la plupart des cas.

La commande peut être enfin assurée par un ressort  ou de type manuelle à poussoir 

- A partir de l'observation du fonctionnement du module de transfert (vérin 6C) en veillant à noter l'état des sorties **O2,03** et **O2,04** de l'automate, on demande de compléter le schéma suivant:



LA COMMANDE ELECTRIQUE DES DISTRIBUTEURS



- Tracer en rouge sur le circuit ci-dessus, le circuit du courant lorsque le vérin 5C est en position sortie. (On prendra soin de modifier la position des contacts qui doivent être actionnés)
- Tracer en vert sur le circuit ci-dessus, le circuit du courant lorsque le vérin 5C est en position rentrée. (On prendra soin de modifier la position des contacts qui doivent être actionnés)

6 - LES CONTACTEURS ELECTRIQUES

La commande de puissance électrique du système ERMET est assurée par 2 contacteurs électriques tripolaires chargés respectivement de distribuer l'énergie électrique vers:

- le motoréducteur à courant continu 24Vdc du magasin d'approvisionnement en mousses
- le motoréducteur synchrone monophasé 220 Vca du convoyeur à bande

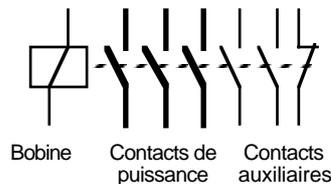
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN CONTACTEUR

Un contacteur électrique est constitué:

- d'un électro-aimant (bobine + noyau magnétique) qui attire un support de contacts mobiles lorsqu'il reçoit un ordre en provenance de la partie commande
- de plusieurs contacts à établissement de circuit appelés **contacts de puissance** servant d'interrupteurs dans le circuit de puissance
- de plusieurs contacts à établissement ou rupture de circuit appelés **contacts auxiliaires** destinés à être implantés au sein du circuit de commande pour assurer diverses fonctions notamment le retour d'information vers la partie commande.

La figure ci-dessous montre le principe de schématisation d'un contacteur à 3 contacts de puissance (E.C.) et 3 contacts auxiliaires (2 E.C. et 1 R.C.)

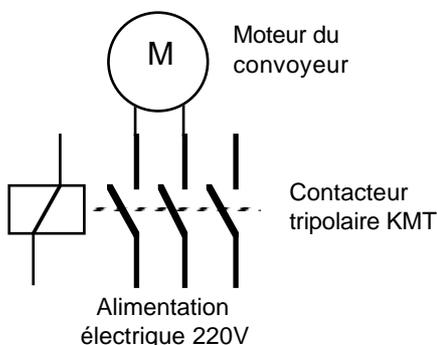
Commandé par les signaux provenant de la partie commande (ordres) le contacteur permet d'assurer les fonctions de démarrage et d'arrêt d'un actionneur électrique tel qu'un moteur.



A partir de l'observation du fonctionnement du convoyeur à bande, après avoir observé l'état du contacteur correspondant (KMT), on demande de compléter le schéma suivant:



LES CONTACTEURS



- Tracer sur le schéma ci-contre en rouge le passage du courant dans les circuits d'alimentation en puissance du moteur

- Tracer sur le schéma en vert le passage du courant dans le circuit de commande du contacteur (alimentation de la bobine).

7 - LES CONTACTEURS INVERSEURS TRIPOLAIRES

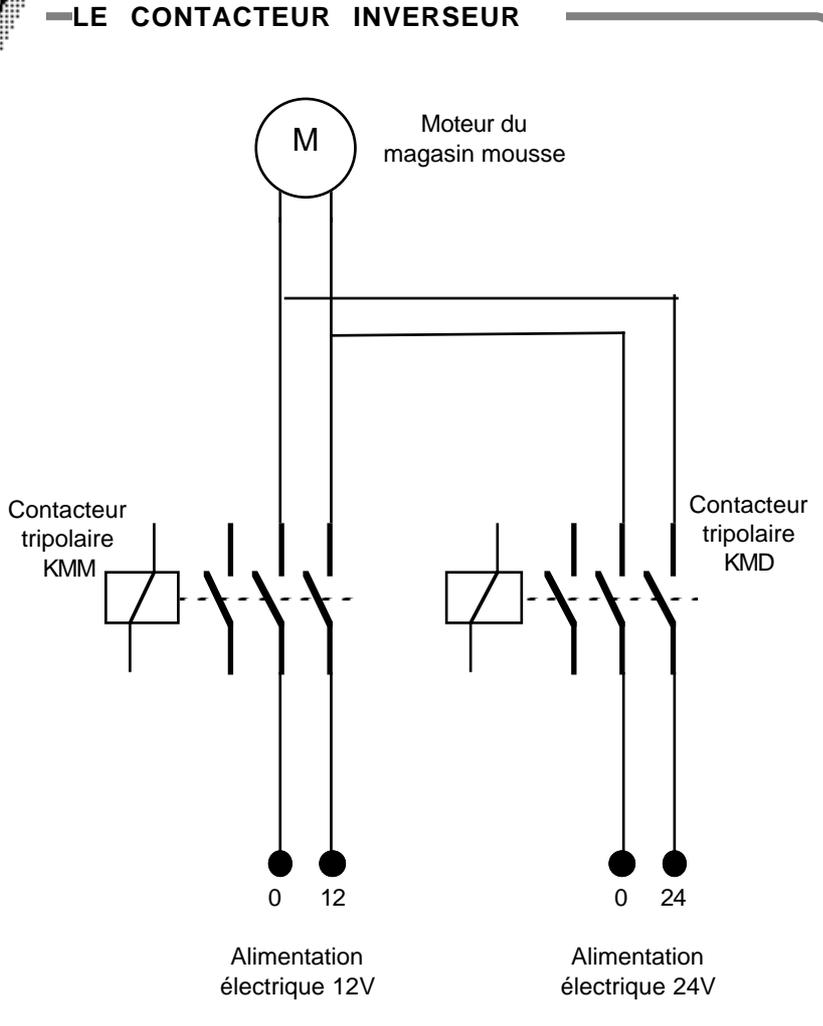
Le moteur du magasin mousse doit être alimenté de telle sorte que 2 modes de fonctionnement soient possibles:

- Montée en petite vitesse
- Descente en grande vitesse

A partir de l'observation du fonctionnement du magasin mousse (en montée et en descente), et en prenant soin de visualiser l'état du contacteur inverseur KMM/KMD, on demande de compléter le schéma suivant:



LE CONTACTEUR INVERSEUR



- Tracer sur le schéma ci-contre en rouge le passage du courant dans les circuits d'alimentation en puissance du moteur pour la phase de montée

(On indiquera les contacts qui doivent être actionnés dans ce mode de fonctionnement)

- Tracer sur le schéma en vert le passage du courant dans les circuits d'alimentation en puissance du moteur pour la phase de descente

(On indiquera les contacts qui doivent être actionnés dans ce mode de fonctionnement)

- Indiquer les tensions d'alimentation du moteur pendant la phase de montée et pendant la phase de descente.

Tension d'alimentation pendant la phase de montée:

Tension d'alimentation pendant la phase de descente:
