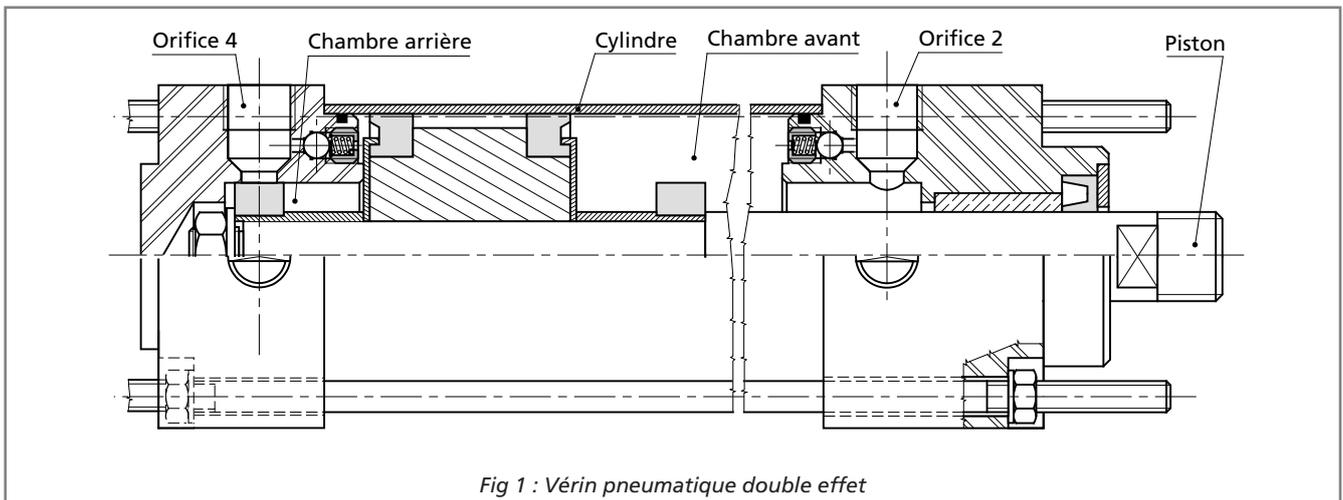


SCHEMATISATION HYDRAULIQUE ET PNEUMATIQUE

1. Rôle de la schématisation

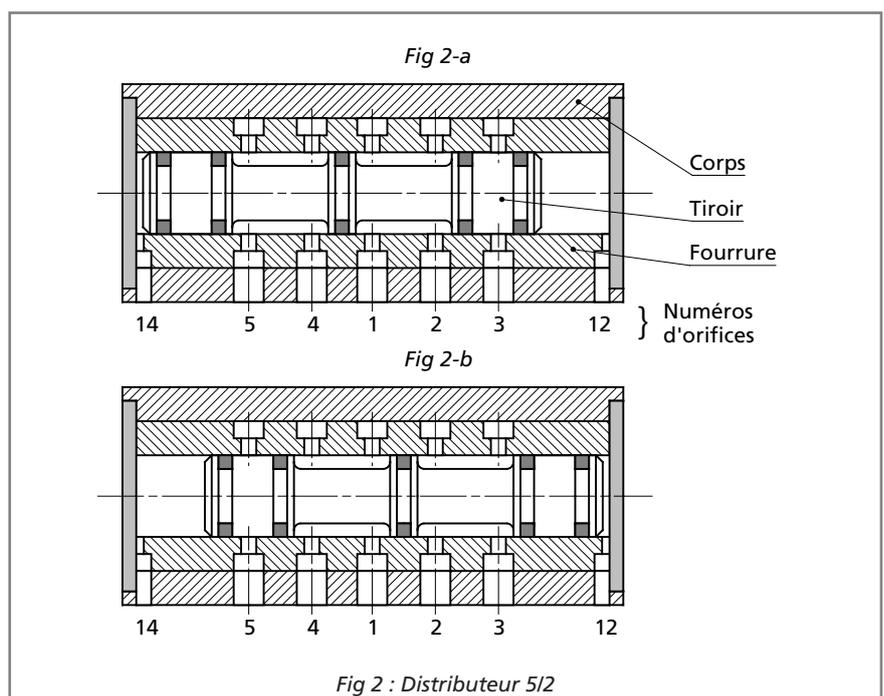
Dans de nombreux systèmes automatisés, des vérins pneumatiques à double effet sont utilisés pour mettre en mouvement les effecteurs. Un vérin pneumatique double effet (*fig. 1*) est constitué d'un ensemble fixe appelé *cylindre* et d'un ensemble mobile en translation appelé *piston*. Pour assurer le déplacement en translation du piston par rapport au cylindre, **deux orifices** permettent le montage de raccords pour l'alimentation de la chambre avant (orifice repéré 2) et celle de la chambre arrière (orifice repéré 4).



L'analyse du dessin d'ensemble du vérin permet de constater que l'**ensemble mobile** par rapport à l'**ensemble fixe** possède une possibilité de rotation autour de l'axe du vérin en plus de la translation ; on dit encore que le piston est en liaison **pivot glissant** par rapport au cylindre.

L'énergie pneumatique est communiquée au vérin par l'intermédiaire d'un **distributeur d'énergie** (*fig. 2*). Celui-ci se compose d'un **corps**, d'une **fourrure** et d'un **tiroir**.

Les consignes opératives venant de la partie commande du système automatisé autorisent, au travers du distributeur d'énergie, le passage de l'énergie pneumatique vers le vérin.



Le distributeur proposé est bistable (la disparition de l'ordre de la partie commande ne modifie pas la position du tiroir ; un ordre différent est nécessaire pour modifier l'état du distributeur).

Ce distributeur est dit "distributeur 5/2". Cette désignation indique le nombre d'orifices nécessaires pour assurer la distribution (orifices repérés de 1 à 5) et le nombre de positions stables du tiroir, ici 2 : une position à gauche (fig. 2-a) et une position à droite (fig. 2-b).

La schématisation de l'ensemble vérin - distributeur (fig. 3) permet de donner une représentation simplifiée à l'aide de symboles afin de faciliter :

- l'analyse du fonctionnement ;
- l'étude des différents mouvements.

Le déplacement du tiroir est obtenu par des ordres pneumatiques de faible pression (0,05 à 0,15 MPa) envoyés par la partie commande. Ces consignes, encore appelées signaux de pilotage, arrivent au niveau du distributeur par les orifices 12 ou 14. Le tiroir du distributeur se comporte alors comme un piston de vérin.

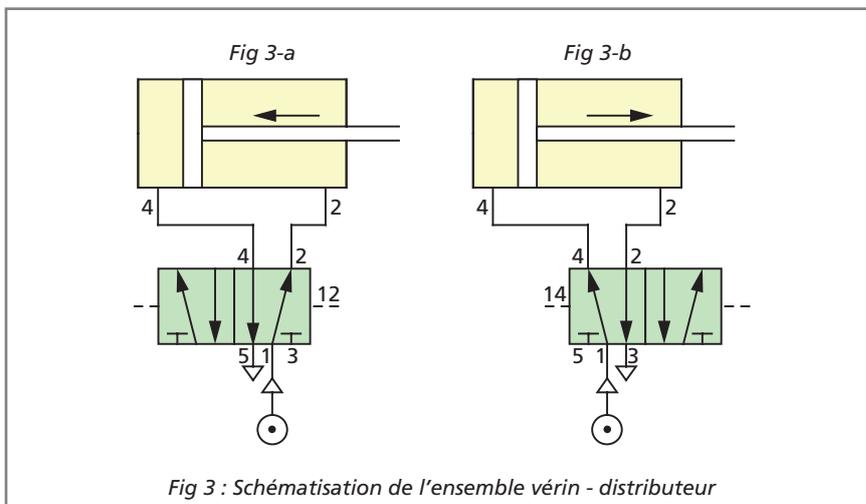


Fig 3 : Schématisation de l'ensemble vérin - distributeur

Dans la position de la figure 3-a, le tiroir permet :

- de mettre en communication les orifices 1 et 2. L'orifice 1 reçoit l'énergie pneumatique de la pompe (pression de l'ordre de 0,6 MPa). La chambre avant du vérin est alors alimentée ;
- de mettre en communication les orifices 5 et 4. L'orifice 5 est relié avec l'atmosphère. La chambre arrière du vérin est alors à l'échappement.

Cette position du tiroir donne au piston un mouvement de translation vers la gauche (rentrée du piston).

Dans la position de la figure 3-b, le tiroir permet :

- de mettre en communication les orifices 1 et 4 : la chambre arrière du vérin est alimentée ;
- de mettre en communication les orifices 3 et 2 : l'orifice 3 étant relié également avec l'atmosphère, la chambre avant du vérin est alors à l'échappement.

Cette position donne au piston un mouvement de translation vers la droite (sortie du piston).

Afin d'élaborer convenablement un schéma, les représentations conventionnelles sont données par les normes pour :

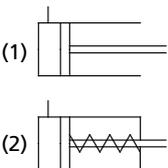
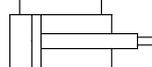
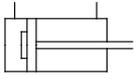
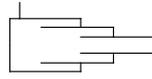
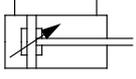
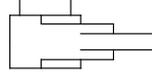
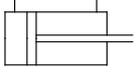
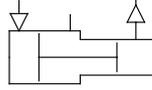
- les symboles pneumatiques et hydrauliques (NF E 04-056) : transformation de l'énergie, vérins, distributeurs, commandes, accessoires, appareils de mesure ;
- les symboles des liaisons entre les pièces (NF E 04-015).

2. Représentations conventionnelles

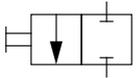
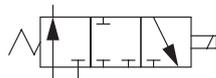
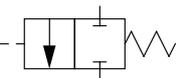
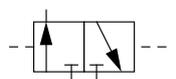
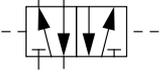
■ Transformation de l'énergie

	Pompe hydraulique à cylindrée fixe (1) à un seul sens de flux (2) à deux sens de flux		Compresseur à cylindrée fixe (1) à un seul sens de flux (2) à deux sens de flux
	Moteur hydraulique à cylindrée fixe (1) à un seul sens de flux (2) à deux sens de flux		Moteur pneumatique à cylindrée fixe (1) à un seul sens de flux (2) à deux sens de flux
	Pompe (1) et moteur (2) hydrauliques à cylindrée réglable et à deux sens de flux		Compresseur (1) et moteur (2) pneumatique à cylindrée réglable et à deux sens de flux

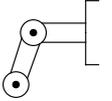
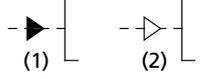
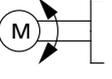
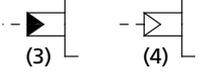
■ Vérins

 <p>(1) à rappel par force non définie (2) à rappel par un ressort</p>	Vérin à simple effet (1) à rappel par force non définie (2) à rappel par un ressort		Vérin différentiel
	Vérin à double effet avec amortisseur fixe d'un côté		Vérin télescopique à simple effet
	Vérin à double effet avec amortisseurs réglables des deux côtés		Vérin télescopique à double effet
	Vérin à double effet à simple tige		Multiplicateur de pression à une seule nature de fluide (ici pneumatique)

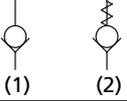
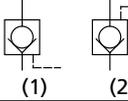
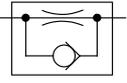
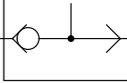
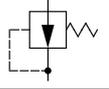
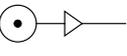
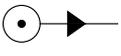
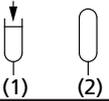
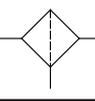
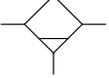
■ Distributeurs

	Distributeur 2/2 (2 orifices, 2 positions) à commande manuelle		Distributeur 3/3 (3 orifices, 3 positions) à commande électromagnétique avec rappel par ressort
	Distributeur 2/2 (2 orifices, 2 positions) à commande par pression avec rappel par ressort		Distributeur 4/2 (4 orifices, 2 positions) à commande par pression accouplée à un distributeur pilote avec rappel par ressort
	Distributeur 3/2 (3 orifices, 2 positions) à commande par pression des deux côtés		Distributeur 5/2 (5 orifices, 2 positions) à commande par pression des deux côtés

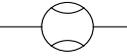
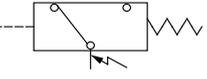
■ Commandes

	Commande musculaire		Commande mécanique poussoir
	Commande bouton-poussoir		Commande mécanique ressort
	Commande levier		Commande mécanique galet
	Commande pédale		Commande mécanique galet escamotable
	Commande électrique (1) à un enroulement (2) à deux enroulements		Commande directe par augmentation de pression (1) hydr. (2) pneum.
	Commande électrique moteur électrique		Commande indirecte par augmentation de pression (3) hydr. (4) pneum.

■ Accessoires

	Clapet de non retour (1) sans ressort (2) avec ressort		Clapet de non retour (1) piloté pour ouvrir (2) piloté pour fermer
	Clapet de non retour avec étranglement		Sélecteur de circuit
	Réducteur de pression ou détendeur		Diviseur de débit
	Réducteur de débit réglable		Réducteur de débit non réglable
	Robinet d'isolement		Purge d'air
	Source de pression pneumatique		Source de pression hydraulique
	Orifice d'évacuation d'air non connectable		Orifice d'évacuation d'air connectable
	Prise bouchée		Prise avec conduite branchée
	Raccordement rapide sans clapet		Raccordement rapide avec clapet
	Silencieux		Réservoir sous pression
	Accumulateur (1) à ressort à poids (2) hydropneumatique		Filtre, crépine
	Purgeur à commande manuelle		Purgeur automatique
	Déshydrateur		Lubrificateur

■ Appareils de mesure

	Manomètre		Manomètre différentiel
	Thermomètre		Débitmètre
	Compteur		Contact électrique à pression

■ Exemple

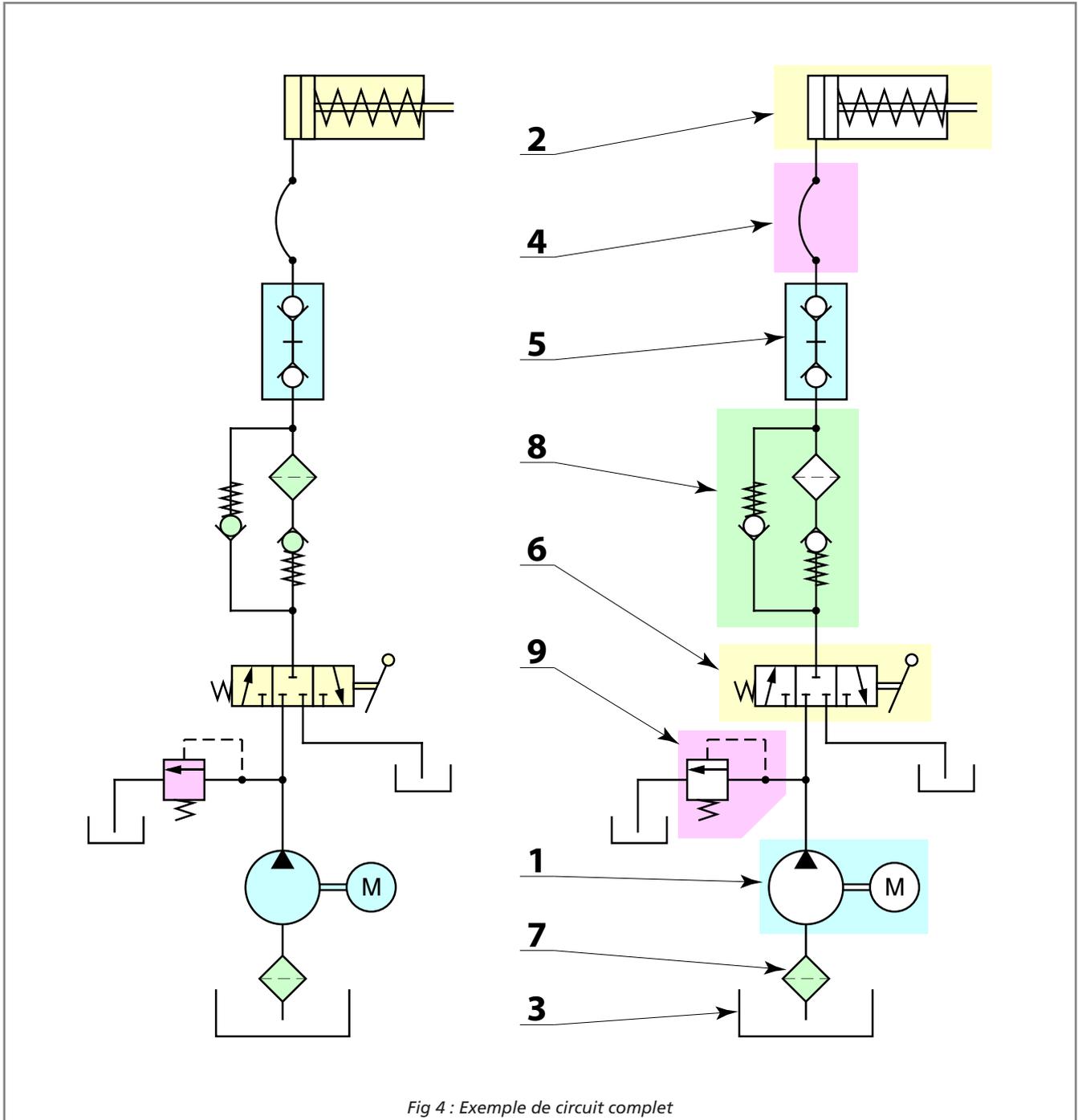


Fig 4 : Exemple de circuit complet

- 1 : Groupe moto-pompe : Pompe hydraulique à cylindrée fixe à un sens de flux et moteur électrique
- 2 : Vérin simple effet à rappel par ressort
- 3 : Réservoir à l'air libre
- 4 : Conduite flexible
- 5 : Raccord rapide avec clapet de non retour
- 6 : Distributeur 3x3 à commande par levier et rappel par ressort
- 7 : Crépine
- 8 : Filtre monodirectionnel au retour
- 9 : Régulateur de pression