

EL-O-Matic série F

Actionneurs pneumatiques à pignon et crémaillère



Sommaire

Section 1 : Avant de commencer

1.1	Installation, utilisation et entretien : documents de référence.....	1
1.2	Stockage en entrepôt.....	1
1.3	Stockage sur site.....	2

Section 2 : Introduction

2.1	Identification	3
2.2	Usage prévu.....	5
2.3	Spécifications.....	5

Section 3 : Code de configuration

Section 4 : Installation

4.1	Avant de commencer.....	9
4.2	Sens de rotation de l'actionneur.....	9
4.2.1	Rotation de la vanne.....	9
4.2.2	Position après une défaillance	10
4.3	Principes de fonctionnement	10
4.3.1	Électrovanne	10
4.3.2	Valeur des indices de protection (IP).....	11
4.3.3	Actionneurs à double effet	12
4.3.4	Actionneurs à rappel par ressort.....	13
4.4	Codes d'assemblage de l'actionneur	14
4.5	Installation actionneur/vanne	15
4.6	Montage des accessoires de commande et de rétroaction	18
4.7	Tailles des tuyaux recommandées.....	18

Section 5 : Réglage de la course mécanique

5.1	Ajustement de la butée de course	20
5.1.1	Actionneurs à double effet	20
5.1.2	Actionneurs à rappel par ressort.....	20
5.1.3	Déplacement angulaire	21

Section 6 : Entretien

6.1	Entretien normal.....	22
6.2	Inspection et réparation.....	23
6.2.1	Kits d'entretien	23
6.2.2	Actionneur à rappel par ressort	23

Section 7 : Désactivation (mise hors service)

7.1	Avant de commencer.....	24
7.2	Dépose de l'actionneur de la vanne.....	25

Section 8 : Démontage

8.1	Retrait des capuchons d'extrémité (tailles 25 à 600)	27
8.2	Retrait des capuchons d'extrémité (tailles 950 à 4000)	29
8.3	Retrait des cartouches à ressort ou des ressorts	30
8.4	Retrait des vis de butée de limitation	31
8.5	Retrait des pistons	31
8.6	Retrait du pignon	32
8.7	Nettoyer les composants	33

Section 9 : Réassemblage

9.1	Instructions de graissage	35
9.2	Réassemblage du pignon	36
9.3	Réassemblage des pistons	37
9.4	Réassemblage et réglages des limitations	39
9.5	Réassemblage des capuchons d'extrémité.....	40
9.5.1	Actionneurs double effet.....	40
9.5.2	Actionneurs à rappel par ressort (tailles 25 à 600)	41
9.5.3	Actionneurs à rappel par ressort - Tailles 950 à 4000	43
9.6	Fonction de base et essai de fuite d'air	45

Section 10 : Dépannage

10.1	Problèmes mécaniques.....	46
10.2	Problèmes pneumatiques	47
10.3	Problèmes électriques.....	48

Section 11 : Liste des pièces et recommandations pour les pièces de rechange

11.1	Taille de l'actionneur F12	49
11.2	Tailles d'actionneurs F25 à F600.....	50
11.3	Tailles d'actionneurs F950 à F2500.....	51
11.4	Tailles d'actionneurs F4000.....	52

Appendix A : Retrait de la charge du ressort

A.1	Soulager la charge de ressort	53
-----	-------------------------------------	----

Appendix B : Tableau Outil et couple

Appendix C : Option de réglage de course complète

C.1	Option de réglage de course complète	57
C.2	Convertir un actionneur standard en une version au réglage de course complète	58
C.2.1	Procédure	59
C.3	Paramètre de réglage de course complète	60
C.3.1	Procédure de réglage d'usine	60
C.3.2	Régler la vis de réglage de course complète à l'angle requis.	61

Section 1 : Avant de commencer

Cette section explique :

- Les procédures de sécurité de base.
- Où trouver des informations détaillées concernant la sécurité.
- Les instructions de stockage.

L'installation, le réglage, la mise en service, l'utilisation, l'assemblage, le démontage et l'entretien de l'actionneur pneumatique doivent être réalisés par des personnes qualifiées.

REMARQUE

Ne pas suivre les recommandations ci-dessus annulera la garantie.

⚠ AVERTISSEMENT

L'actionneur doit être isolé de manière pneumatique et électrique avant de commencer l'assemblage ou le démontage. Avant de monter, d'assembler ou de démonter l'actionneur, veuillez consulter les sections correspondantes dans ce manuel.

1.1 Installation, utilisation et entretien : documents de référence

Avant de commencer, veuillez lire les documents suivants :

- Tous les chapitres de ce manuel.
- Guide de sécurité (Document No. DOC.SG.EF.EN).

Pour une utilisation dans les applications de système instrumenté de sécurité, veuillez lire le document suivant :

- Manuel de sécurité SIL, EL-O-Matic série F (Document No. DOC.SILM.EF.EN).

REMARQUE

Ne pas lire le guide de sécurité annulera la garantie.

Ne pas suivre les instructions du guide de sécurité peut provoquer la défaillance du produit, blesser le personnel ou abîmer le matériel.

1.2 Stockage en entrepôt

- Tous les actionneurs doivent être stockés dans un entrepôt propre et sec, sans vibration excessive ni changements rapides de température.
- Aucun des actionneurs ne doit être stocké directement à la surface du sol : ils doivent être placés sur des supports/étagères ou sur des palettes.

1.3 Stockage sur site

- Tous les actionneurs doivent être stockés dans un entrepôt propre et sec, sans vibration excessive ni changements rapides de température.
- Empêchez l'humidité ou la saleté de pénétrer dans l'actionneur. Branchez ou scellez les deux orifices de raccordement de l'air.

REMARQUE

Ne pas suivre les recommandations ci-dessus (Stockage en entrepôt et sur site) annulera la garantie.

Section 2 : Introduction

Cette section explique :

- Comment identifier le produit reçu.
- L'usage prévu du produit.
- Les détails de construction.
- Les spécifications de l'actionneur.

2.1 Identification

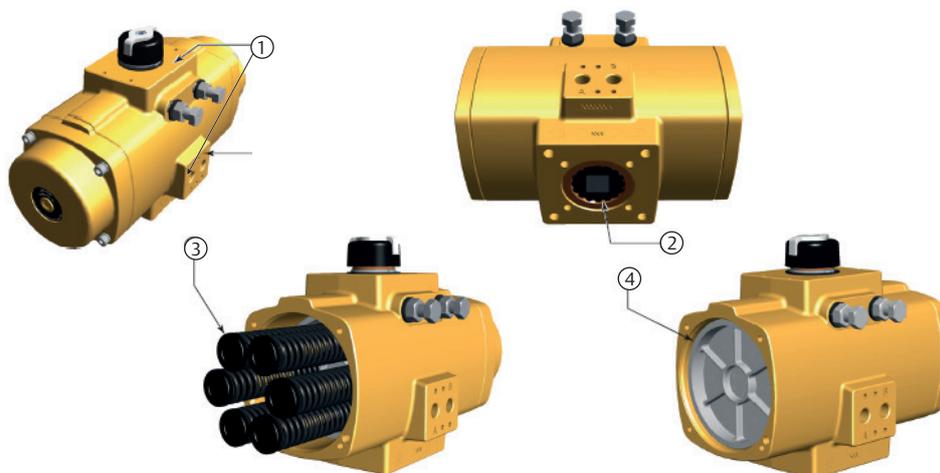
Les actionneurs à pignon et crémaillère EL-O-Matic de série F sont disponibles en version double effet et rappel par ressort. 13 modèles sont disponibles, allant de 12 Nm à 4 000 Nm (106 à 35 000 lbf.po) de sortie de couple nominal.

La série EL-O-Matic F utilise des interfaces standardisées pour le montage d'électrovanne, de boîtier de commutation ou de positionneur (VDI/VDE3845 ; NAMUR). L'interface de la vanne est équipée d'un insert dans la partie inférieure du pignon qui permet à la fois le montage ISO5211 et DIN3337.

Les ressorts dans la version rappel par ressort permettent à une action d'échouer en cas de perte de pression d'alimentation en air (ne ferme pas ou ne s'ouvre pas).

À partir de la taille FD150, les versions à double effet ont des capuchons d'extrémité plats pour réduire la longueur et le volume d'air interne de l'actionneur.

Figure 1 Identification



Taille	Conception du capuchon d'extrémité ⁵		Conception du ressort ⁶		Conception de la partie inférieure du pignon/de l'insert ²
12	SR 	DA 	Gauche 2 ressorts souples maximum	Droite 	ou
25 - 100	SR 	DA 	Gauche 12 cartouches à ressort maximum	Droite 	
150 - 600	SR 	DA 	Gauche 12 cartouches à ressort maximum	Droite 	
950 - 2500	SR 	DA 	Gauche 6 ressorts souples maximum	Droite 	
4000	SR 	DA 	Gauche 6 ressorts souples maximum	Droite 	

Remarques

- Interface auxiliaires supérieurs et solénoïde (VDI/VDE 3845 ; NAMUR) pour les tailles 25 à 4000.
La taille 12 a l'interface exclusive pour le montage des auxiliaires supérieurs et du solénoïde.
- Interface de la vanne disponible conformément aux normes ISO5211 ou DIN 3337. L'actionneur de taille 12 est équipé d'un carré parallèle ou diagonal. Les actionneurs de tailles 25 à 2500 peuvent être équipés d'inserts d'entraînement de différentes formes internes. L'actionneur de taille 4000 est équipé d'un double carré ; parallèle et diagonal.
- Actionneurs à rappel par ressort : - avec ressorts
- Actionneurs double effet : - sans ressorts
- Les tailles d'actionneurs 25 à 100 ont des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à double effet et à rappel par ressort. Les tailles d'actionneurs 12 et 150 à 4000 ont des capuchons d'extrémité plats pour les modèles à double effet et des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à rappel par ressort.
- L'actionneur de taille 12 est équipé d'un maximum de 2 ressorts souples. Les actionneurs de tailles 25 à 600 sont équipés d'un maximum de 12 cartouches à ressort. Les actionneurs de tailles 950 à 4000 sont équipés d'un maximum de 6 ressorts souples.

2.2 Usage prévu

Les actionneurs à pignon et crémaillère EL-O-Matic F sont conçus pour l'automatisation et l'actionnement de vannes à quart de tour telles que les vannes papillon, les vannes à bille et les vannes à tournant.

Les actionneurs à pignon et crémaillère peuvent également être utilisés avec les clapets d'air ou autres applications à quart de tour.

2.3 Spécifications

Tableau 1. Gamme de pression

Type d'actionneur	Pression
Double effet	0,2 à 8,3 bar rel. (2,9 à 120 psig)
Rappel par ressort	6 à 8,3 bar rel. (87 à 120 psig), avec un ensemble de ressort maximal
	3 à 8,3 bar rel. (43,5 à 120 psig), quantité de ressort réduite

Tableau 2. Supports de fonctionnement

Type d'actionneur	Supports de fonctionnement
Double effet ou simple effet	Air, sec ou lubrifié et gaz inertes
	Point de rosée inférieur d'au moins 10K en dessous de la température ambiante
	Pour les applications à des températures négatives, prendre des mesures appropriées.
	Les niveaux de pression indiqués correspondent à des « pressions relatives ». La pression manométrique est égale à la pression absolue moins la pression atmosphérique.

1. Qualité d'air recommandée selon la norme ISO 8573-1 pour un fonctionnement normal : 7-5-4.

REMARQUE :

L'utilisation de filtres, de régulateurs de pression, d'un lubrificateur et d'un séparateur huile/eau montés sur la conduite d'alimentation en air permettra un fonctionnement sans heurts et durable de l'actionneur.

Pour l'alimentation en air lubrifié, il est recommandé d'utiliser une huile non détergente sans additifs agressifs, VG32, groupe 2 (ISO 3448).

Tableau 3. Plage de température

Type d'actionneur	Température
Standard	-20 °C à +80 °C (-4 °F à +176 °F)
Option : basse température	-40 °C à +80 °C (-40 °F à +176 °F)
Option : haute température	-10 °C à +120 °C (+14 °F à +250 °F)

Tableau 4. Volumes d'air et consommation

Volumes de l'actionneur :			
Modèle d'actionneur	Volume maximal (en litres)		
	Chambre ¹ centrale	Chambre ² du capuchon d'extrémité	Volume ³ déplacé
F 0012	0,05	0,06	0,04
F 0025	0,14	0,20	0,08
F 0040	0,26	0,37	0,15
F 0065	0,40	0,56	0,22
F 0100	0,6	0,9	0,3
F 0150	1,0	0,8	0,5
F 0200	1,3	1,0	0,7
F 0350	2,1	1,9	1,2
F 0600	3,6	3,3	2,1
F 0950	4,9	4,6	3,2
F 1600	7,9	7,3	5,4
F 2500	12,6	11,9	8,3
F 4000	21,7	19,0	13,5

Consommation par course (en litres, pression en bar-rel.)					
Course vers l'extérieur			Course vers l'intérieur		
Double effet et rappel par ressort			Double effet uniquement		
2,0 bar-rel	4,0 bar-rel	8,0 bar-rel	2,0 bar-rel	4,0 bar-rel	8,0 bar-rel
0,14	0,24	0,44	0,16	0,28	0,52
0,36	0,64	1,2	0,48	0,88	1,7
0,67	1,2	2,2	0,89	1,6	3,1
1,02	1,8	3,4	1,3	2,4	4,7
1,5	2,7	5,0	2,0	3,8	7,2
2,4	4,3	8,1	2,1	3,6	6,7
3,2	5,7	11	2,8	4,9	9,1
5,5	9,8	18	5,0	8,8	16
9,4	17	31	8,7	15	28
13	23	43	12	22	40
21	37	69	20	35	64
34	59	109	32	56	104
57	100	187	52	89	165

Volumes de l'actionneur :			
Modèle d'actionneur	Volume maximal (po.cu.)		
	Chambre ¹ centrale	Chambre ² du capuchon d'extrémité	Volume ³ déplacé
F 0012	3,1	3,7	2,5
F 0025	8,5	12,2	4,7
F 0040	15,9	23	8,9
F 0065	24	34	13,5
F 0100	36	53	19,9
F 0150	58	47	32
F 0200	76	64	44
F 0350	131	115	76
F 0600	222	201	129
F 0950	301	279	196
F 1600	484	447	328
F 2500	769	728	508
F 4000	1 324	1 159	825

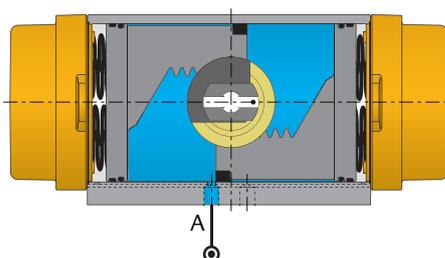
Consommation par course (en po.cu., pression en psig)					
Course vers l'extérieur			Course vers l'intérieur		
Double effet et rappel par ressort			Double effet uniquement		
40 psig	80 psig	120 psig	40 psig	80 psig	120 psig
11	19	28	13	23	33
28	52	75	38	72	106
53	96	140	71	133	196
81	148	215	107	200	294
118	216	314	165	310	455
192	352	512	163	293	424
255	466	676	220	397	573
436	796	1 157	392	709	1 025
742	1 354	1 967	683	1 237	1 790
1 025	1 854	2 682	966	1 735	2 505
1 662	2 997	4 331	1 560	2 792	4 024
2 630	4 751	6 873	2 515	4 523	6 530
4 477	8 130	11 782	4 022	7 219	10 416

Remarques :

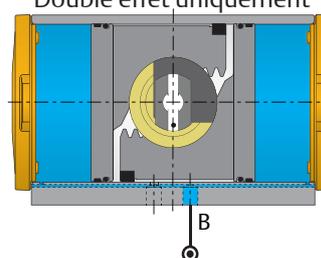
1. Pistons en position extérieure à 90°.
2. Pistons en position intérieure à 0°.
3. La course est à 90°.

Figure 2 Volumes d'air de l'actionneur

Volume de la chambre à air centrale
Double effet et rappel par ressort



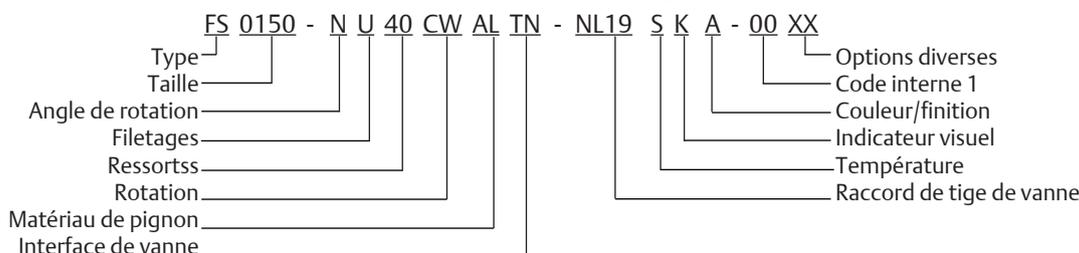
Volume du capuchon d'extrémité de la chambre à air
Double effet uniquement



Section 3 : Code de configuration

Cette section explique :

- Comment créer ou lire le code de configuration pour un actionneur.



Type	
FD	Double effet
FS	Retour du ressort
Taille	
0012	Taille 0012
0025	Taille 0025
0040	Taille 0040
0065	Taille 0065
0100	Taille 0100
0150	Taille 0150
0200	Taille 0200
Angle de rotation	
N	Angle de rotation de 90°
Filetages	
M	Métrique ISO 5211
U	UNC/NPT/Impérial
Ensemble de ressort	
00	Double effet (pas de ressorts)
10	Ensemble de ressort 10
20	Ensemble de ressort 20
30	Ensemble de ressort 30
Sens de rotation	
CW	Ressort en position fermée/à rotation horaire
CC	Ressort en position ouverte/à rotation antihoraire
Matériau de pignon	
AL	Aluminium de qualité supérieure, anodisation dure
SS	Acier inoxydable ASI 316 (+ fixations A4-70 SS)
Interface de la vanne ⁽²⁾	
TN	Norme d'interface ISO 5211
SY	Petite interface avec plaque centrale (DIN 3337)
LY	Grande interface avec plaque centrale (DIN 3337)

Raccord de tige de vanne				
Taille de l'actionneur	Carré	Aluminium		Acier inoxydable ⁽⁴⁾
		Entraînement parallèle ■	Entraînement diagonal ◆	Entraînement en étoile ★
N° d'insert		000		Sans objet
0012 ⁽³⁾	9 mm / 0,354 po	L09	D09	Q09
0025	11 mm / 0,433 po	L11	D11	Q11
0040 et 0065	14 mm / 0,551 po	L17	D14	Q14
0100	17 mm / 0,669 po		D17	Q19
	19 mm / 0,748 po	L19		
0150	17 mm / 0,669 po		D17	Q22
	19 mm / 0,748 po	L19		
0200	22 mm / 0,866 po	L22	D22	Q22
0350	22 mm / 0,866 po		D22	Q27
	27 mm / 1,063 po	L27		
0600	27 mm / 1,063 po	L27	D27	Q27
0950	36 mm / 1,417 po	L36	D36	Q36
1600 et 2500	46 mm / 1,811 po	L46	D46	Q46
4000 ⁽³⁾	55 mm / 2,165 po	Q55	Q55	Q55
Plage de température				
S	Standard : -20 °C à +80 °C (-4 °F à +176 °F)			
H	Élevée : -10 °C à +120 °C (+14 °F à +250 °F)			
L	Basse : -40 °C à +80 °C (-40 °F à +176 °F)			
G ⁽⁶⁾	Standard : -20 °C à +80 °C (-4 °F à +176 °F) étiquette DESP Groupe 1			
Code d'indication visuelle				
K	Standard (genre commande)			
N	Pas d'indication visuelle			
Finition				
A	Revêtement standard (EL-O-Matic jaune)			
G	Revêtement CSR			
Code interne 1				
00	Standard			
Options diverses				
XX	Standard			
H1	Plaque à haut débit de 1/2 po			
P1	Orifice de 1/2 po conformément à la norme EN 15714-3 (tailles 950 à 4000 uniquement)			
FS	Réglage de course complète (tailles 0025 à 0600 uniquement)			
N1	Plaque d'adaptation du solénoïde NAMUR pour F12			

Remarques :
Voir la page suivante.

Remarques :

1. Les options, listées ici, sont toutes les options disponibles. Toutes les options ne s'appliquent pas à toutes les configurations.
2. Interface de vanne : la taille 0012 n'a pas l'option de plaque centrale. Option « S » ; la petite interface avec plaque centrale (DIN 3337) n'est pas disponible pour les tailles 0025, 0950 et 4000. Option « L » ; la grande interface avec plaque centrale (DIN 3337) n'est pas disponible pour les tailles 1600 et 2500.
3. La taille 0012 n'a pas d'inserts, mais dispose du carré interne directement dans la partie inférieure du pignon.
La taille 4000 n'a pas d'inserts, mais dispose de deux carrés internes (parallèle et diagonal) directement dans la partie inférieure du pignon.
4. Les actionneurs ayant des pignons en acier inoxydable n'ont pas d'inserts, mais disposent de deux carrés internes (parallèle et diagonal alias « entraînement en étoile ») directement dans la partie inférieure du pignon.
5. Contacter le représentant EL-O-Matic local pour obtenir des options d'insert supplémentaires.
6. L'étiquette DESP Groupe 1 est uniquement disponible jusqu'à la taille 950.

Section 4 : Installation

Cette section explique :

- Le sens de rotation de l'actionneur.
- Dans quelle position se trouvera l'actionneur après une défaillance.
- Les principes de fonctionnement :
 - Fonctionnement de l'électrovanne.
 - Fonctionnement à double effet et à rappel par ressort.
- Les codes d'assemblage.
- L'assemblage actionneur/vanne.

4.1 Avant de commencer

SÉCURITÉ

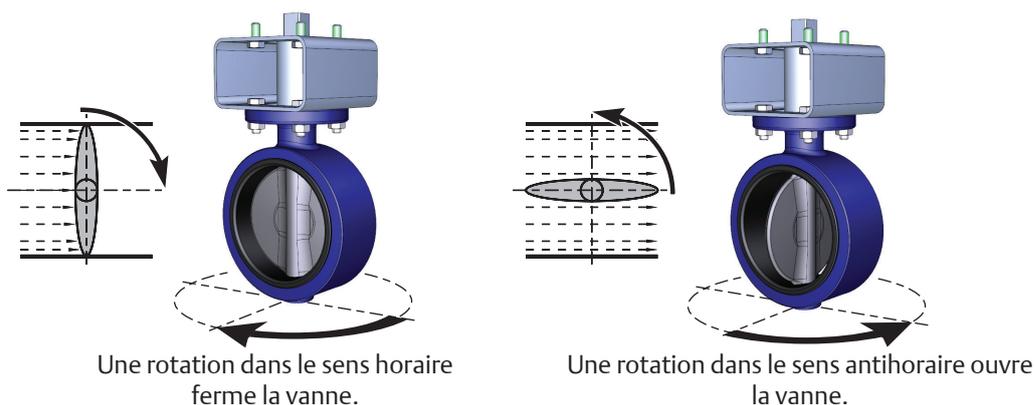
En cas de coupure électrique ou d'air, il est important de connaître le comportement de l'actionneur. Avant de monter l'actionneur sur une vanne, veuillez consulter les sections ci-dessous suivantes.

4.2 Sens de rotation de l'actionneur

4.2.1 Rotation de la vanne

Pour les paragraphes suivants, nous supposons que les vannes tournent comme indiqué par la figure 3.

Figure 3 Rotation normale de la vanne



4.2.2 Position après une défaillance

La position de l'actionneur après une défaillance dépend :

1. Du principe de fonctionnement (voir paragraphe 4.3)
2. Des codes d'assemblage (voir paragraphe 4.4)
3. Du type de défaillance. Reportez-vous au tableau ci-dessous.

Tableau 5. Position après une défaillance

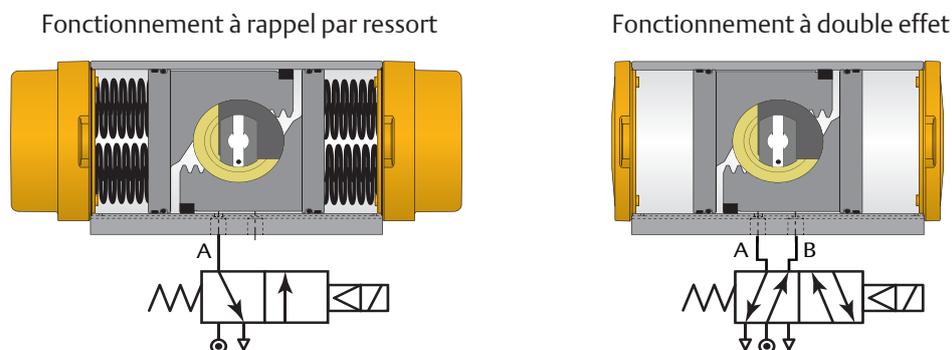
Principe de fonctionnement	Code d'assemblage	Type de défaillance	Position
Actionneur à double effet	CW	Pression	Non définie
		Signal	Position fermée
		Tension d'alimentation	Position fermée
	CC	Pression	Non définie
		Signal	Position ouverte
		Tension d'alimentation	Position ouverte
Actionneur simple effet (Rappel par ressort)	CW	Pression	Position fermée
		Signal	Position fermée
		Tension d'alimentation	Position fermée
	CC	Pression	Position ouverte
		Signal	Position ouverte
		Tension d'alimentation	Position ouverte

4.3 Principes de fonctionnement

4.3.1 Électrovanne

Tous les actionneurs peuvent être soit canalisés par un tuyau solide ou souple avec l'électrovanne montée à distance de l'actionneur, soit en montant une électrovanne de conception VDI/VDE 3845 (NAMUR) DIRECTEMENT sur le socle de montage NAMUR situé sur le côté de l'actionneur.

Figure 4 Fonctionnement normal de l'électrovanne



Le tableau ci-dessous représente la durée de cycle (temps de fonctionnement) de différentes tailles d'actionneur :

Tableau 6. Vitesse de fonctionnement

Taille de l'actionneur	Durée de cycle en secondes			
	Rappel par ressort		Double effet	
	Orifice A sous pression	Course du ressort	Orifice A sous pression	Orifice B sous pression
F 12	0,4	0,4	0,4	0,4
F 25	0,5	0,4	0,5	0,4
F 40	0,6	0,5	0,6	0,5
F 65	0,7	0,5	0,6	0,6
F 100	0,8	0,6	0,8	0,7
F 150	1,0	0,8	0,9	0,8
F 200	1,3	0,9	1,0	1,0
F 350	1,9	1,3	1,4	1,5
F 600	3,2	1,9	2,2	2,2
F 950	6,6	2,2	2,4	2,0
F 1600	10,6	3,5	3,6	3,3
F 2500	16,9	5,7	5,8	5,2
F 4000	29,1	9,2	9,2	9,0

Le temps de fonctionnement est moyen lorsque l'actionneur est soumis à une charge et est équipé d'une électrovanne.

Conditions de test :

1. Électrovanne avec capacité d'écoulement : 0,6 m³/h
2. Diamètre de tuyauterie : 6 mm
3. Moyen : air propre
4. Pression d'alimentation : 5,5 bar (80 psi)
5. Charge : avec une charge moyenne
6. Course : 90°
7. Température : Température ambiante

4.3.2 Valeur des indices de protection (IP)

Les actionneurs EL-O-Matic F sont classés IP66/IP67. En cas d'exigences IP66 ou IP67, veuillez prendre des mesures qui respectent les exigences IP66/IP67 pour empêcher l'humidité ou la poussière de pénétrer dans l'actionneur par le ou les orifices d'échappement à l'air libre, directement sur l'actionneur ou dans les orifices d'échappement de l'électrovanne reliée.

Nous recommandons de connecter les tuyaux aux orifices d'échappement et de le faire dans un endroit sec et sans poussière ou d'utiliser des clapets de non-retour dans les orifices d'échappement.

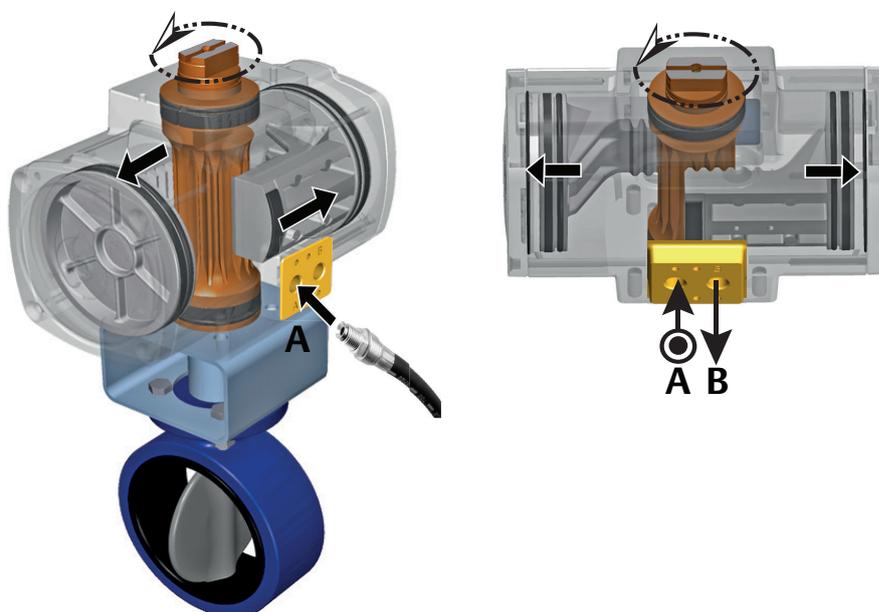
4.3.3 Actionneurs à double effet

Le principe de fonctionnement tel qu'il est expliqué ici, est applicable aux actionneurs avec le code d'assemblage CW (action directe).

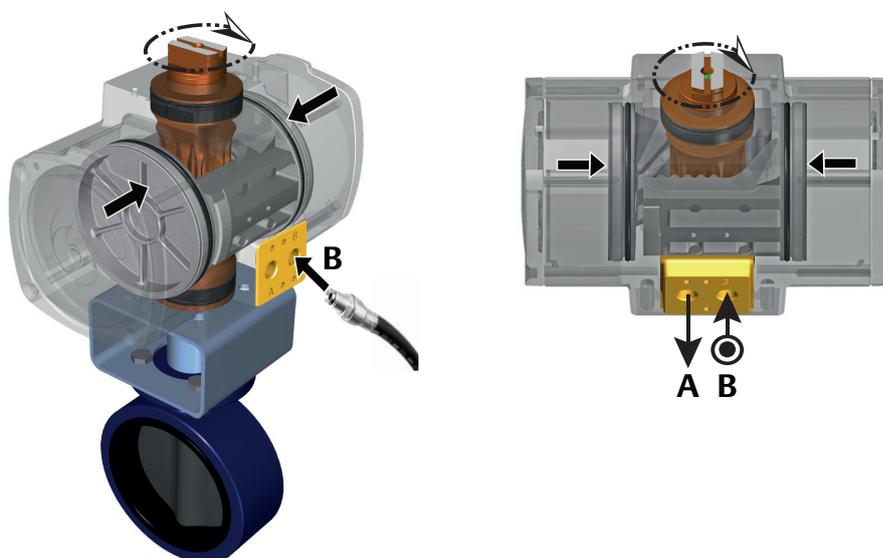
- Appliquer une pression d'alimentation à l'orifice A déplacera les pistons vers l'extérieur afin que la vanne soit en position « ouverte ».
- Appliquer une pression d'alimentation à l'orifice B déplacera les pistons vers l'intérieur afin que la vanne soit en position « fermée ».
- Pour les codes d'assemblage CC, le principe de fonctionnement est inversé (action inverse).

Figure 5 Fonctionnement à double effet

Course vers l'extérieur



Course vers l'intérieur



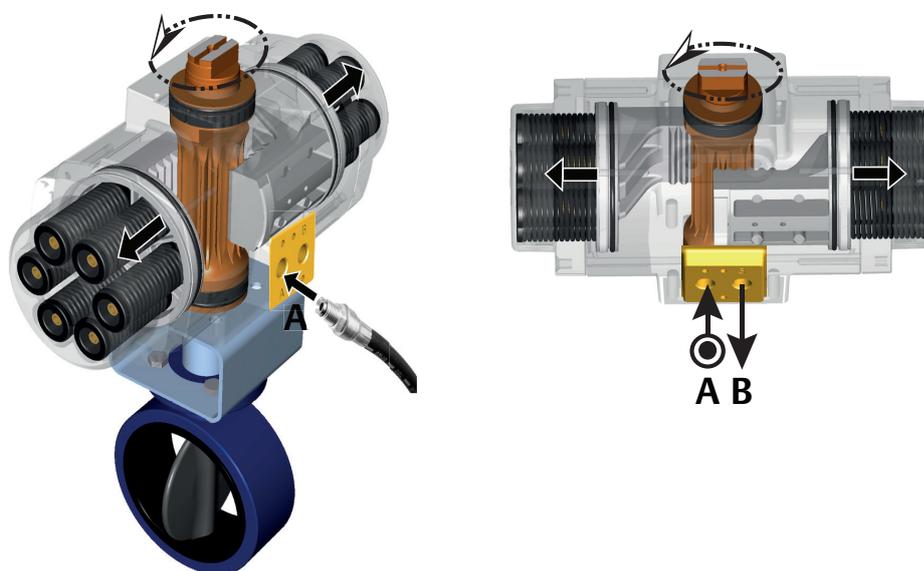
4.3.4 Actionneurs à rappel par ressort

Le principe de fonctionnement tel qu'il est expliqué ici, est applicable aux actionneurs avec le code d'assemblage CW (action directe).

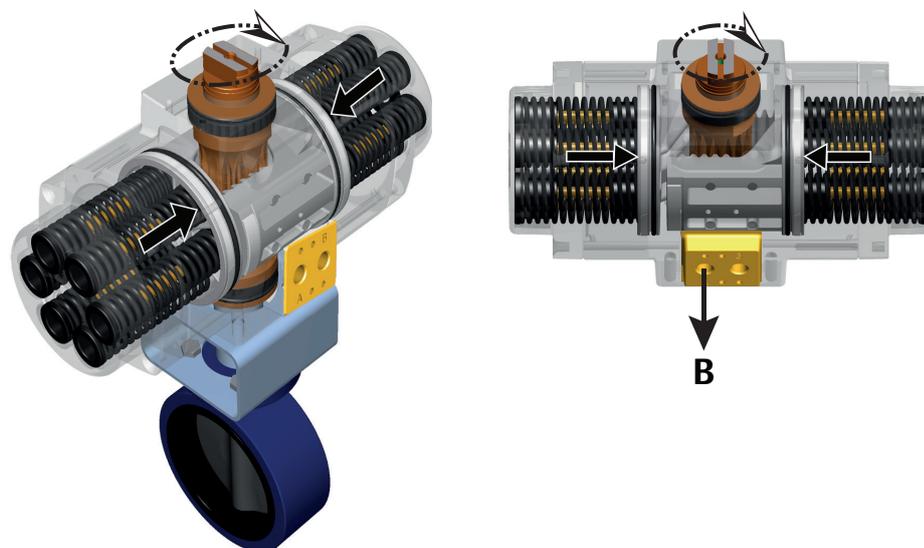
- Appliquer une pression d'alimentation à l'orifice A déplacera les pistons vers l'extérieur afin que la vanne soit en position « ouverte ».
- Ventiler la pression d'alimentation depuis l'orifice A entraînera les ressorts à déplacer les pistons vers l'intérieur afin que la vanne soit en position « fermée ».
- Pour les codes d'assemblage CC, le principe de fonctionnement est inversé (action inverse).

Figure 6 Mouvements de course

Course vers l'extérieur



Course vers l'intérieur



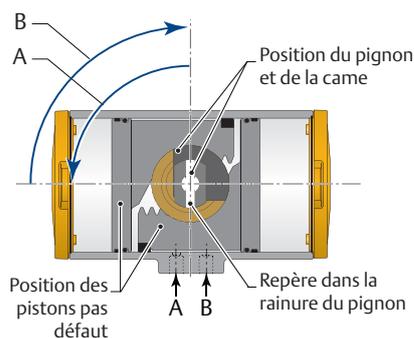
4.4 Codes d'assemblage de l'actionneur

Figure 7 Code d'assemblage : Double effet

Code d'assemblage : CW

= Rotation standard, dans le sens horaire pour fermer

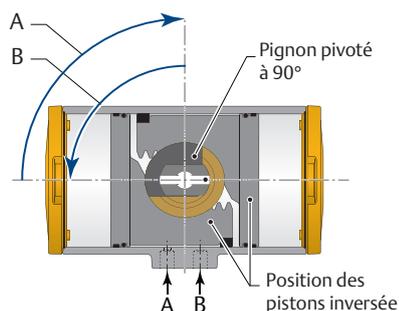
= Ne se ferme pas



Code d'assemblage : CC

= Inverse, dans le sens antihoraire pour ouvrir

= Ne s'ouvre pas



A = Rotation lorsque la chambre à air centrale est sous pression.

B = Rotation lorsque les chambres à air du capuchon d'extrémité sont sous pression.

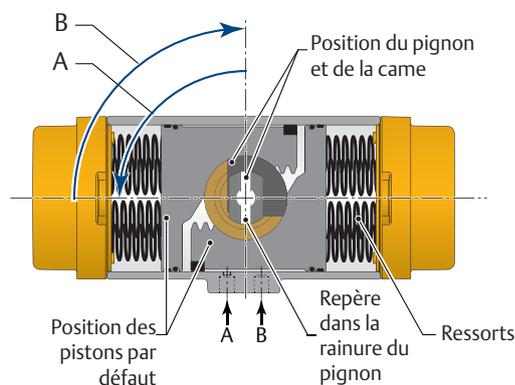
Toutes les vues sont du dessus. Les pistons sont montrés en position intérieure.

Figure 8 Code d'assemblage : Rappel par ressort

Code d'assemblage : CW

= Rotation standard, dans le sens horaire pour fermer

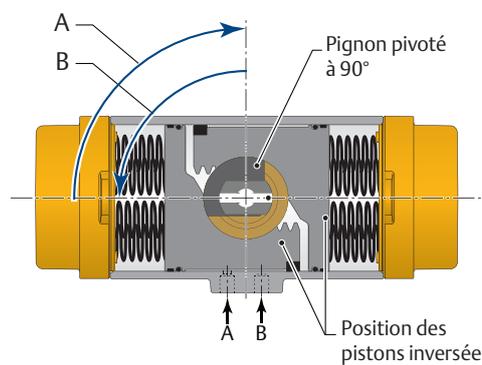
= Ne se ferme pas



Code d'assemblage : CC

= Inverse, dans le sens antihoraire pour ouvrir

= Ne s'ouvre pas



4.5 Installation actionneur/vanne

⚠ AVERTISSEMENT : PIÈCES MOBILES

L'actionneur doit être isolé de manière pneumatique et électrique avant de commencer l'assemblage ou le démontage.

Ne pas s'approcher des pièces mobiles pour éviter des blessures graves. Lors d'un cycle de test de l'ensemble actionneur/vanne par application de pression au niveau de l'orifice A ou B, prendre note de la présence de pièces mobiles telles que la partie supérieure du pignon, la connexion entre l'actionneur et la vanne, ainsi que la lame, la bille et le tournant de la vanne, etc.

REMARQUE

L'actionneur est conçu pour être installé, mis en service et entretenu en utilisant des outils génériques tels que des clés, des clés Allen et des tournevis. Pour le retrait des inserts, un outil d'extraction spécial peut être fourni sur demande.

Pendant l'assemblage de la vanne, veuillez ne pas frapper avec un marteau la partie supérieure du pignon. Cela peut endommager la rondelle de la partie supérieure du pignon et causer une défaillance prématurée.

Avant de monter l'actionneur sur la vanne ou sur son support, veuillez vous assurer que l'actionneur et la vanne sont dans la même position ouverte ou fermée.

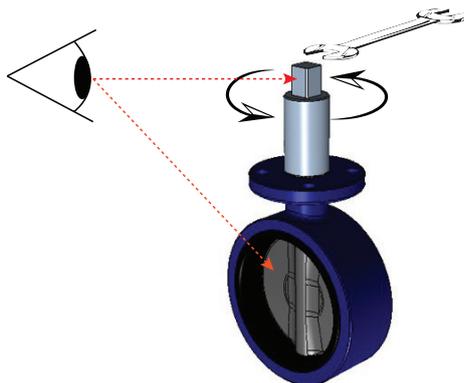
Veuillez consulter l'annexe B, les tableaux d'outils et de couple, pour utiliser la bonne taille d'outil.

Tableau 7. Tableau des outils

Symbole	Outil	Symbole	Outil
	Clé : de tous types et de toutes tailles. Métrique et impériale		Clé hexagonale
	Pinces à circlip		

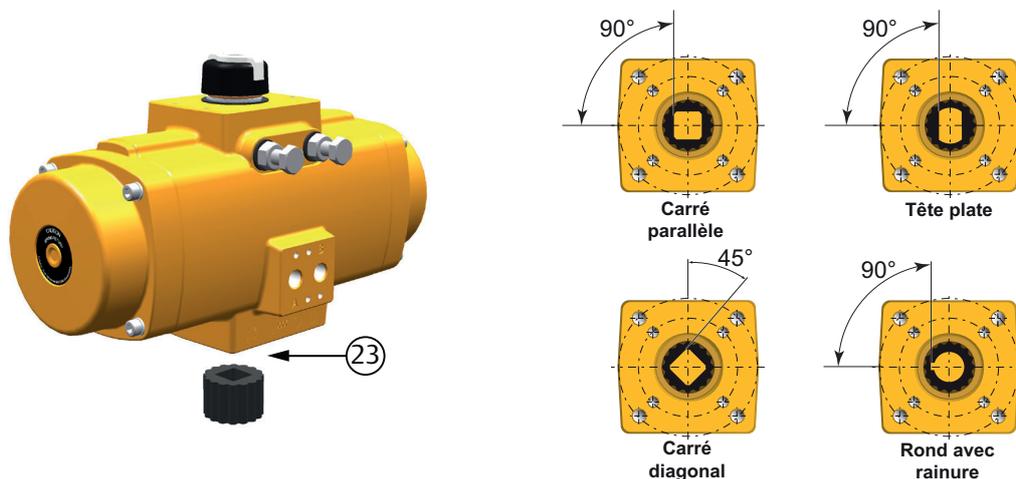
1. Démontez l'écrou de poignée, la poignée, la rondelle de blocage, etc. de la vanne si nécessaire.
2. Vérifiez visuellement pour vous assurer que la vanne est FERMÉE.

Figure 9 Retrait de la poignée de la vanne



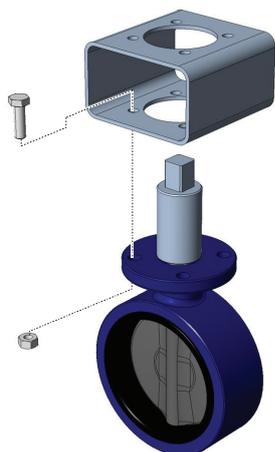
3. Lorsque cela est nécessaire, veuillez vérifier que l'entraînement d'insert (23) est monté. S'il ne l'est pas, utilisez un maillet en plastique et tapez légèrement jusqu'à ce que le carré réducteur se trouve dans la position requise. Assurez-vous que l'insert est monté à 90° ou à 45°. Il est possible de monter l'insert tourné à 22,5°. De cette façon, la vanne ne s'ouvrira pas ou ne se fermera pas de la bonne manière.

Figure 10 Installation de l'entraînement d'insert



4. Installez le support sur la bride de la vanne. Serrez tous les boulons et les écrous et appliquez le couple approprié.

Figure 11 Installation de la bride



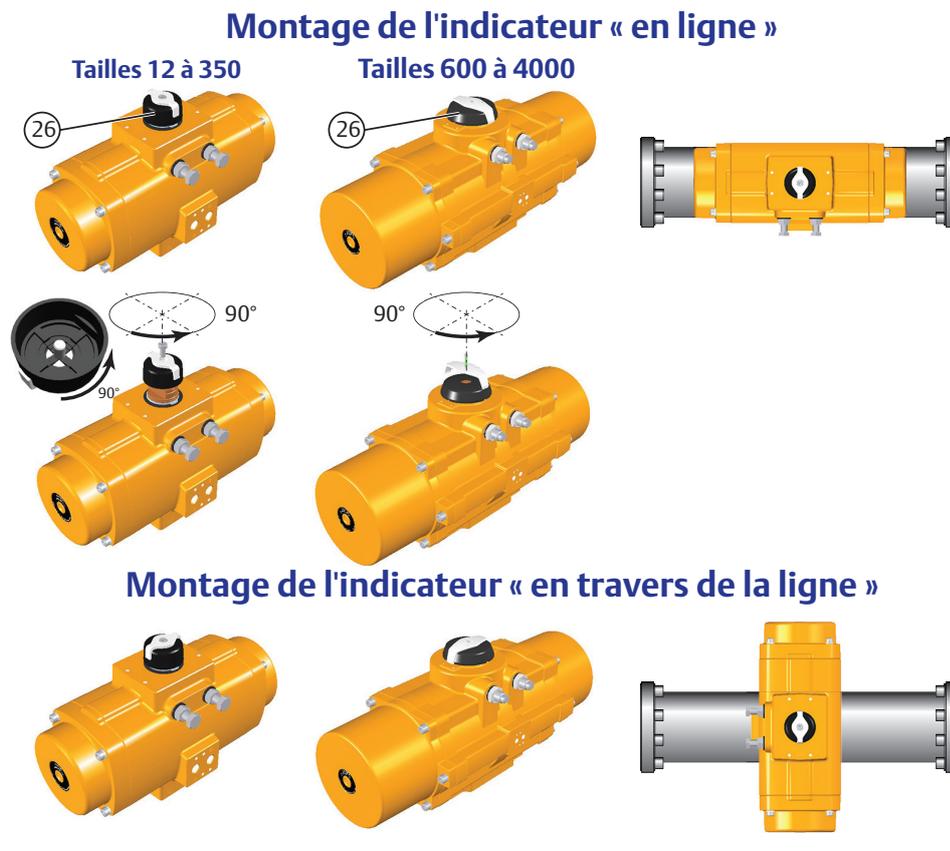
5. Installez l'actionneur sur la bride. Serrez tous les boulons et les écrous et appliquez le couple approprié (consultez le tableau 8).

Tableau 8. Valeurs de couple de la bride inférieure

Taille de l'actionneur	Schéma ISO	Couple (N.m)			Couple de serrage (lbf.pi)		
		Filetage	Min.	Max.	Filetage	Min.	Max.
12	F04	M6	4,5	5	10-24 UNC	3,3	3,7
25	Schéma intérieur F03	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2
	Schéma extérieur F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Schéma intérieur F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Schéma extérieur F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Schéma intérieur F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Schéma extérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Schéma intérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Schéma extérieur F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950	Schéma intérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Schéma extérieur F14	M16	90,0	104,0	5/8"-11	66,4	76,7
1600, 2500	Schéma intérieur F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Schéma extérieur F25*	4x M16	90,0	104,0	4x 5/8"-11	66,4	76,7
4000	Schéma intérieur F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Schéma extérieur F25	8x M16	90,0	104,0	8x 5/8"-11	66,4	76,7

6. Lorsque cela est nécessaire, montez ou ajustez l'indicateur visuel (26).

Figure 12 Montage de l'indicateur



4.6 Montage des accessoires de commande et de rétroaction

L'électrovanne et/ou les boîtiers de commutation peuvent désormais être montés sur l'actionneur. Vérifiez les instructions fournies avec ces composants pour en savoir plus sur les instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien.

Nous recommandons de faire un cycle d'essai de l'assemblage complet pour en vérifier le bon fonctionnement.

4.7 Tailles des tuyaux recommandées

Dans le cas où l'électrovanne est montée à distance (par exemple, dans une armoire centrale d'électrovanne) et afin de fournir un débit suffisant d'alimentation en air à l'actionneur, les tailles suivantes des tuyaux sont recommandées.

Tableau 9. Tailles des tuyaux

Taille de l'actionneur	Peut aller jusqu'à		Peut dépasser	
	1,2 mètre	4 pieds	1,2 mètre	4 pieds
25, 40, 65	6 mm	1/4 pouce	6 mm	1/4 pouce
100, 150, 200, 350, 600	6 mm	1/4 pouce	8 mm	5/16 pouce
950, 1600, 2500, 4000	6 mm	1/4 pouce	10 mm	3/8 pouce

Section 5 : Réglage de la course mécanique

Cette section explique :

- Ce qu'est un réglage de course mécanique.
- Quels sont les réglages d'usine.
- Comment ajuster les butées de course.

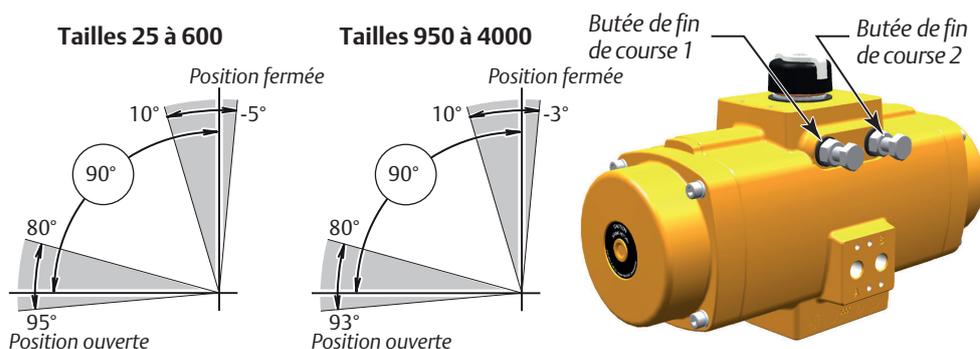
Les tailles 25 à 4000 de l'actionneur EL-O-Matic F ont deux ajustements de course pour régler précisément la course de l'ensemble actionneur/vanne sur la position ouverte et fermée.

Le plus petit actionneur, taille F12, n'a pas de butée de fin de course.

Le réglage d'usine de la course est de 90°. La plupart des applications de vanne à quart de tour ne nécessiteront pas de réajustement de ces réglages.

Si nécessaire, la course peut être ajustée à l'aide de boulons d'ajustement à deux temps.

Figure 13 Réglage d'usine



5.1 Ajustement de la butée de course

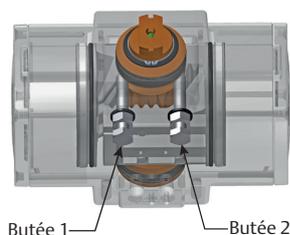
⚠ MISE EN GARDE : ACTIONNEUR SOUS PRESSION

Ne pas tourner complètement les butées de course lorsque l'actionneur est sous pression.
En cas de réglage des butées de course alors que l'actionneur est sous pression, celles-ci peuvent être « éjectées » lors d'une rotation complète.

5.1.1 Actionneurs à double effet

1. Faites fonctionner l'ensemble vanne/actionneur à la position « fermée » requise.
2. Retirez l'alimentation en air.
3. Desserrez le contre-écrou sur la butée « fermée » (2).

Figure 14

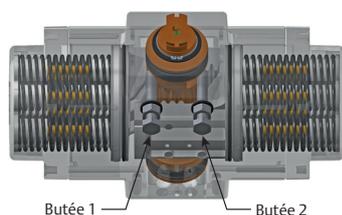


4. Tournez la butée « fermée » dans le sens horaire pour diminuer la course ou dans le sens antihoraire pour l'augmenter. Veuillez consulter le chapitre 5.1.3 (déplacement angulaire du pignon), pour délimiter jusqu'où la butée de limitation doit être tournée en avant ou en arrière.
5. Resserrez le contre-écrou.
6. Branchez l'air et faites faire un cycle à l'actionneur pour vérifier que la position est bonne. Si elle n'est pas bonne, répétez à partir de l'étape 2.
7. Retirez l'alimentation en air.
8. Pour ajuster la position ouverte, répétez les étapes 1 à 7, mais désormais pour la position ouverte et la butée « ouverte » (1).

5.1.2 Actionneurs à rappel par ressort

1. Branchez l'alimentation en air à l'orifice A. L'actionneur passera en position ouverte.
2. Desserrez le contre-écrou (24) sur la butée « fermée » (2).

Figure 15



3. Tournez la butée « fermée » dans le sens horaire pour diminuer la course ou dans le sens antihoraire pour l'augmenter. Veuillez consulter le chapitre 5.1.3 (déplacement angulaire du pignon), pour définir jusqu'où la butée de limitation doit être tournée en avant ou en arrière.
4. Débranchez l'alimentation en air. L'actionneur passera en position fermée.
5. Vérifiez si l'ensemble actionneur/vanne est dans la position requise. S'il ne l'est pas, répétez les étapes 1 à 5.
6. Débranchez l'alimentation en air.
7. Pour ajuster la position ouverte, répétez les étapes 1 à 6, mais désormais, pour la position ouverte et la butée « ouverte » (1).

Tableau 10. Dimensions de la butée de limitation

Taille de l'actionneur	Filetage	Clé de serrage	Clé à écrou
		taille (mm)	taille (mm)
25	M 6	10	10
40	M 8	13	13
65	M 10	17 (16)*	17 (16)*
100	M 10	17 (16)*	17 (16)*
150	M 10	17 (16)*	17 (16)*
200	M 12	19 (18)*	19 (18)*
350	M 16	24	24
600	M 20	30	30
950	M 22	32	32
1600	M 24	36	36
2500	M 27	41	41
4000	M 22	32	32

1. Dimensions par défaut conformément à la norme DIN933.
2. Dimensions dans les supports conformément à la norme ISO4017.
3. L'actionneur taille 12 n'est pas disponible avec les butées de limitation.

5.1.3 Déplacement angulaire

Le tableau ci-dessous identifie, par taille d'actionneur, ce qu'est un déplacement angulaire des pignons, lors de l'utilisation des vis de butée de limitation.

- Tourner la butée de limitation dans le sens horaire réduit la course.
- Tourner la butée de limitation dans le sens antihoraire pour augmenter la course.

Tableau 11. Butées de limitation à déplacement angulaire

Taille de l'actionneur	Tourner pour un ajustement de pignon à 5° :	La rotation à 360° des vis de butées de limitation s'ajustera
F 12	L'actionneur taille 12 n'est pas offert avec les limitations	
F 25	0,7	7,1°
F 40	0,8	6,3°
F 65	0,6	8,3°
F 100	0,7	7,1°
F 150	1,2	4,2°
F 200	1,0	5,0°
F 350	0,8	6,3°
F 600	0,8	6,3°
F 950	1,1	4,7°
F 1600	1,3	4,1°
F 2500	1,5	3,4°
F 4000	3,2	1,6°

REMARQUE

En cas de fuite d'air au niveau des boulons de butée de limitation, serrez davantage le contre-écrou des boulons de butée jusqu'à ce que la fuite cesse.

Section 6 : Entretien

Cette section explique :

- Quand et comment effectuer l'entretien.
 - L'entretien ordinaire
 - L'entretien extraordinaire.
- Que faire lors du remplacement des ressorts.
- Quelle est la disponibilité des pièces de rechange, des kits de conversion d'action et des kits de conversion de température.

⚠ AVERTISSEMENT

L'actionneur doit être isolé de manière pneumatique et électrique avant de commencer l'assemblage ou le démontage. Avant de monter ou de démonter l'actionneur, veuillez consulter les sections correspondantes dans ce manuel.

6.1 Entretien normal

Les actionneurs EL-O-Matic F sont conçus pour fonctionner sans entretien pendant leur durée de vie normale. La durée de vie normale est de 500 000 cycles* jusqu'aux tailles F1600 et 250 000 pour les tailles F2500 et F4000.

Pour les actionneurs avec les joints en silicone à basse température en option, nous conseillons de remplacer ces joints après 250 000 cycles*.

REMARQUE :

*Cycles = une course ouverte et une course fermée.

Nous recommandons des inspections régulières pour s'assurer que l'ensemble actionneur/vanne fonctionne sans incident et pour vérifier qu'il n'y a pas de défauts visibles ou audibles. Nous vous conseillons d'effectuer les vérifications suivantes à chaque intervalle de test de sûreté conformément aux règles et règlements du pays d'installation finale :

- Contrôler visuellement l'ensemble de l'actionneur ainsi que le système de contrôle-commande (si prévu).
- Vérifier que les pièces de l'actionneur sous pression ne présentent aucune fuite.
- Vérifier que les raccordements pneumatiques ne présentent aucune fuite. Serrer les raccords de tuyauterie selon le besoin.
- Vérifier que l'annulation manuelle (si prévue) est régulière.
- Vérifier que la cartouche du filtre pneumatique (si prévue) est en bon état et que la cuve du filtre (si prévue) a été correctement nettoyée.
- Vérifier le réglage des déverseurs (si prévue).
- Vérifier que la valeur de la pression d'alimentation du fluide d'alimentation est dans la plage requise.
- Enlever la poussière et la saleté accumulées de toutes les surfaces de l'actionneur.

- Regarder si les peintures de l'actionneur présentent des dommages pour assurer la protection contre la corrosion. Retoucher au besoin conformément aux spécifications de peinture applicables.
- Faire fonctionner l'ensemble actionneur/vanne pendant 2 cycles complets d'ouverture/fermeture avec fermeture complète de la vanne.
- Vérifier la bonne exécution des opérations d'ouverture-fermeture (par exemple, contrôler localement, ou automatiquement via le résolveur logique, le mouvement correct de l'actionneur).

Tous les actionneurs sont fournis avec suffisamment de graissage pour leur durée de vie normale. Si nécessaire, voir la section 9.1 (Instructions de graissage) pour le graissage recommandé.

Pour assembler les pièces du kit de réparation, veuillez suivre les instructions des chapitres Désactivation, Démontage et Réassemblage de ce manuel.

6.2 Inspection et réparation

Le remplacement des joints et des roulements internes vous permet d'allonger la durée de vie normale. Les kits d'entretien contenant toutes les pièces de rechange nécessaires (par exemple : joints, roulements, graisse et instructions) peuvent être obtenus par le biais des distributeurs Actuation Technologies autorisés d'Emerson.

6.2.1 Kits d'entretien

Tous les joints souples, roulements et pièces non réutilisables sont inclus dans le kit d'entretien recommandé. Le kit d'entretien est identique pour le modèle à double effet et pour le modèle à rappel de ressort.

6.2.2 Actionneur à rappel par ressort

Pour les modèles à rappel de ressort nous recommandons un ensemble de ressorts de rechange pour chaque modèle différent en plus du kit de pièces de rechange.

Sur les actionneurs à rappel par ressort, il est possible de remplacer les cartouches. **TOUJOURS REMPLACER LES CARTOUCHES À RESSORT EN TANT QU'ENSEMBLES COMPLETS.** Les kits de ressort sont disponibles auprès de distributeurs autorisés emerson – actuation technologies.

Section 7 : Désactivation (mise hors service)

Cette section explique :

- Comment mettre un actionneur hors service en toute sécurité.

7.1 Avant de commencer

⚠ AVERTISSEMENT : PIÈCES MOBILES

L'actionneur doit être isolé de manière pneumatique et électrique avant de commencer l'assemblage ou le démontage. Avant de monter ou de démonter l'actionneur, veuillez consulter les sections correspondantes dans ce manuel.

L'actionneur peut bouger lors du retrait de la pression d'alimentation et/ou du signal de commande électrique des actionneurs. S'il n'y est pas déjà, un actionneur à rappel de ressort retournera à sa position de défaillance.

Lors du retrait de tout ensemble de vanne à bille ou vanne à tournant d'un système de tuyautage, isolez le système de tuyauterie sur lequel l'actionneur est installé et dissipez toute pression de support ayant pu s'accumuler dans les cavités de la vanne avant de retirer l'actionneur à des fins d'entretien.

Un actionneur à rappel par ressort monté sur une vanne étant bloquée à mi-course est soumis à une charge de ressort élevée qui entraînera une rotation subite lors du désassemblage de l'actionneur, contre la vanne ou son support lors du désassemblage. Ceci peut causer de graves blessures ou dégâts matériels.

Consultez l'annexe A pour des instructions sur la dissipation sans risque de la charge du ressort avant de procéder au désassemblage de l'actionneur à rappel de ressort de la vanne ou de son support.

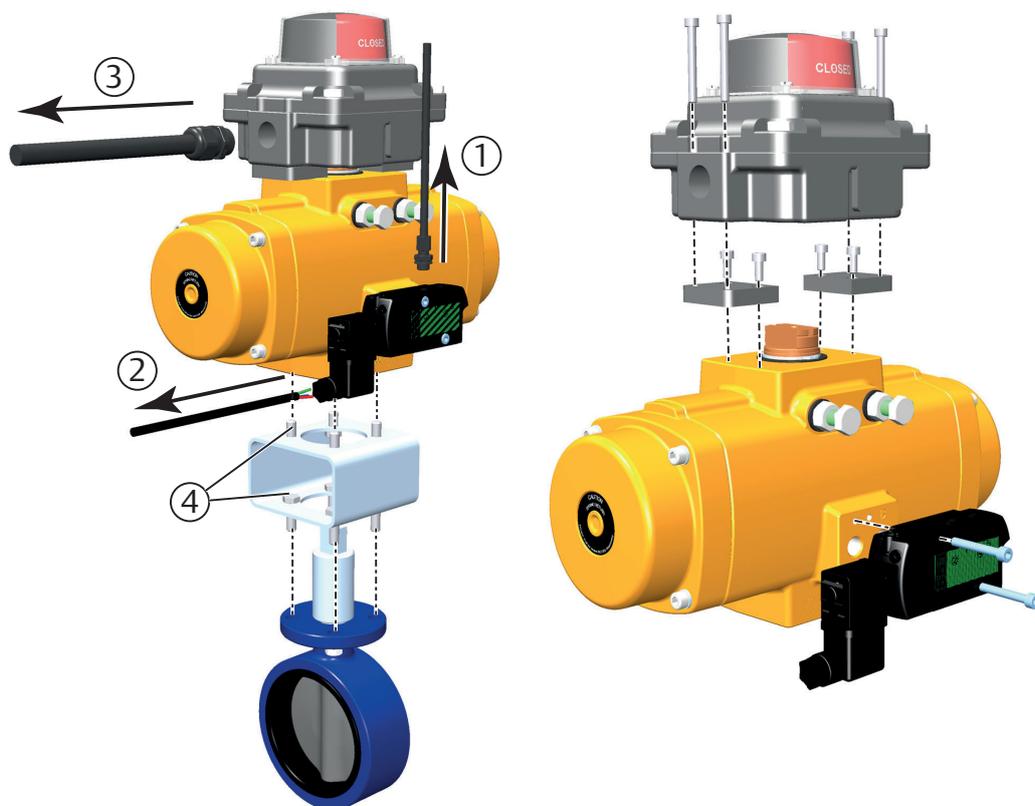
Important

Veuillez consulter le guide de sécurité pour connaître les instructions de levage.

7.2 Dépose de l'actionneur de la vanne

1. Débranchez tous les tuyaux d'alimentation en air (orifices A et B ou électrovanne).
2. Débranchez tous les câblages électriques du boîtier de commutation.
3. Débranchez les câblages électriques de l'électrovanne.
4. Retirez les boulons et les écrous de la bride de la vanne.
5. Retirez le support de l'actionneur.
6. Retirez le boîtier de commutation et l'électrovanne. Veuillez consulter les instructions du boîtier de commutation et de l'électrovanne pour un démontage en toute sécurité.

Figure 16 Dépose de l'actionneur de la vanne



Section 8 : Démontage

Cette section explique :

- Comment démonter un actionneur en toute sécurité.

Conseil

Les instructions de cette section peuvent être utilisées pour la maintenance ou la reconfiguration (entretien ou remplacement d'un jeu de ressorts, par exemple)

Pour les numéros de référence des composants, veuillez consulter la vue éclatée dans la section 11.

En cas d'entretien, jetez toutes les pièces molles utilisées telles que les joints toriques, les bandes de guidage, les bandes d'usure et le circlip.

⚠ AVERTISSEMENT

L'actionneur doit être isolé de manière pneumatique et électrique avant de commencer l'assemblage ou le démontage.

Avant de monter ou de démonter l'actionneur, veuillez consultez les sections correspondantes dans ce manuel.

⚠ MISE EN GARDE : TENSION DE RESSORT

Les actionneurs à rappel par ressort comportent des ressorts comprimés. Respectez les instructions suivantes pour dissiper la tension du ressort sans risque.

Les capuchons d'extrémité des actionneurs à rappel par ressort de taille 25 à 600 doivent être libérés de la charge de ressort en 10 tours complets (desserrage croisé) des vis des capuchons d'extrémité. Si le capuchon d'extrémité est encore soumis à une charge de ressort, cela peut être dû à la rupture d'une cartouche de ressort. Interrompez immédiatement la procédure de démontage. La poursuite des opérations pourrait provoquer « l'éjection » du capuchon d'extrémité et entraîner ainsi de graves blessures.

Les actionneurs à rappel par ressort de tailles 950 à 4000 ont des vis de capuchons d'extrémité longues pour dissiper la charge de ressort en toute sécurité.

Consultez l'annexe A pour la dissipation sans risque de la charge du ressort avant de procéder au désassemblage des capuchons d'extrémité d'un actionneur à rappel de ressort avec une cartouche à ressort brisée.

REMARQUE

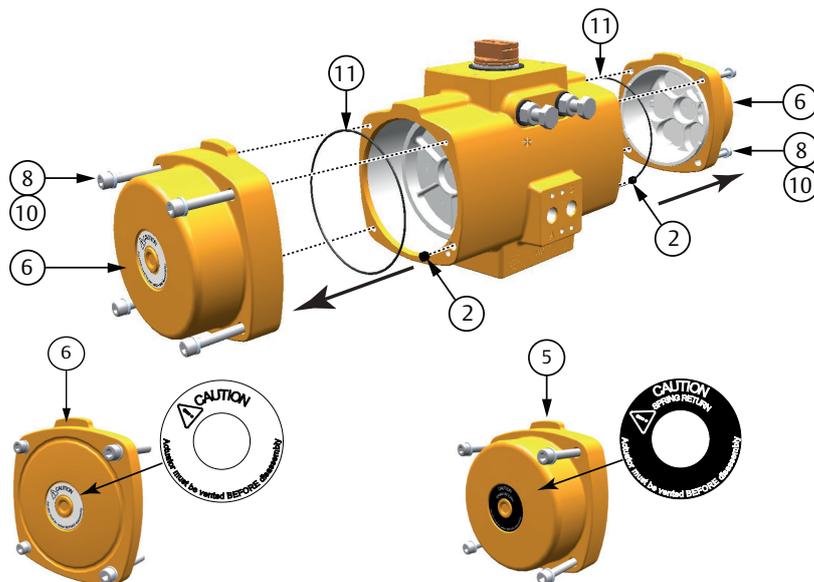
L'actionneur est conçu pour être installé, mis en service et entretenu en utilisant des outils génériques tels que des clés, des clés Allen et des tournevis.

Veuillez consulter les tableaux de cette section ou consultez l'annexe B, tableaux d'outils et de couples.

8.1 Retrait des capuchons d'extrémité (tailles 25 à 600)

1. Pour les actionneurs à double effet, procédez comme suit :
 - a. Retirez les vis (8) et les rondelles (10) des capuchons d'extrémité (6).
 - b. Retirez le joint torique (11) et le joint de l'orifice « B » (2). Jetez ces pièces.

Figure 17 Retrait des capuchons d'extrémité à double effet



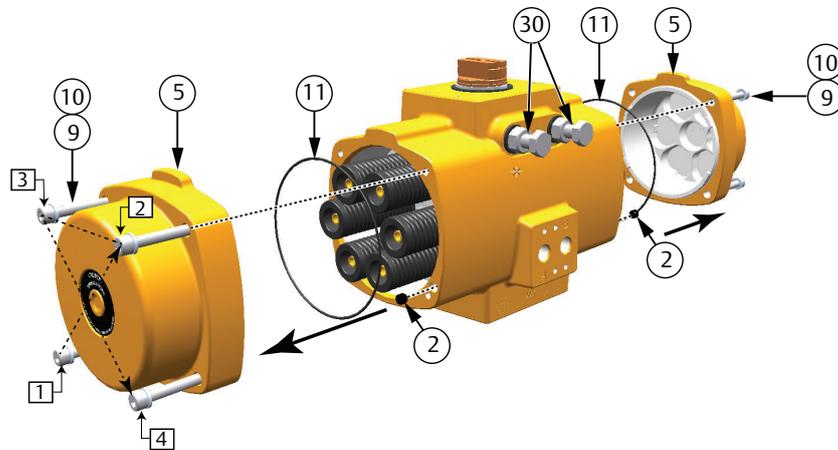
Les capuchons d'extrémité à double effet (6) sont munis d'un autocollant d'avertissement blanc. Les capuchons d'extrémité à rappel par ressort (5) sont munis d'un autocollant d'avertissement noir.

Les tailles d'actionneurs 25 à 100 ont des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à double effet et à rappel par ressort.

Les tailles d'actionneurs 150 à 4000 ont des capuchons d'extrémité plats pour les modèles à double effet et des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à rappel par ressort.

2. Pour les actionneurs à rappel par ressort, procédez comme suit :
 - a. **Conseil** : pour les actionneurs avec le code d'assemblage CW, dévissez la vis droite de la butée de limitation (30) de 2 tours complets.
Pour les actionneurs avec le code d'assemblage CC, dévissez la vis gauche de la butée de limitation (30) de 2 tours complets.
Cela diminuera la tension du ressort sur le capuchon d'extrémité et réduira la longueur du dévissage des vis du capuchon d'extrémité.
 - b. Desserrez uniformément les vis (9) des capuchons d'extrémité (5) de 1/4-1/2 tour à la fois, dans l'ordre, comme dans la figure 18, pour dissiper la précharge des ressorts.
 - c. Retirez les joints toriques (11) et les joints (2) de l'orifice « B ». Jetez ces pièces.

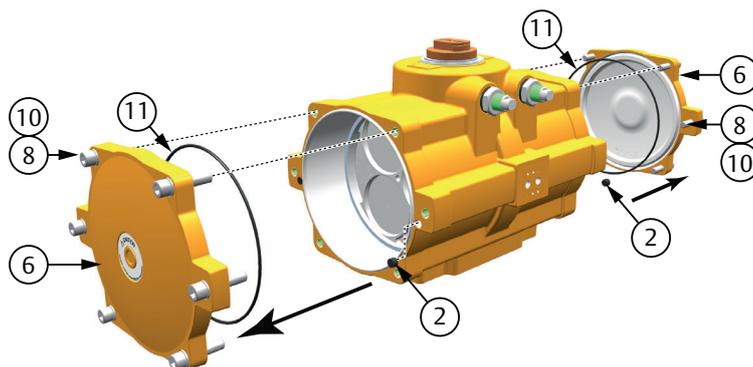
Figure 18 Retrait des capuchons d'extrémité à rappel par ressort



8.2 Retrait des capuchons d'extrémité (tailles 950 à 4000)

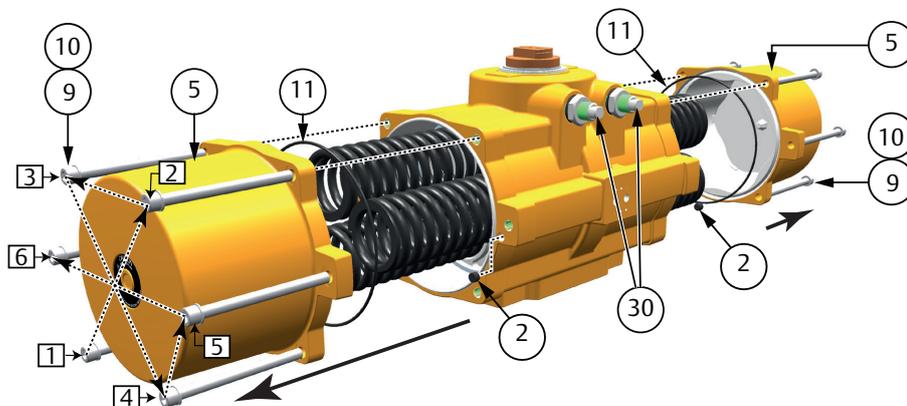
1. Pour les actionneurs à double effet, procédez comme suit :
 - a. Retirez les vis (8) et les rondelles (10) des capuchons d'extrémité (6).
 - b. Retirez le joint torique (11) et le joint de l'orifice « B » (2). Jetez ces pièces.

Figure 19 Retrait des capuchons d'extrémité à double effet (tailles 950 à 4000)



2. Pour les actionneurs à rappel par ressort, procédez comme suit :
 - a. **Conseil :** Pour les actionneurs avec le code d'assemblage CW, dévissez la vis droite de la butée de limitation (30) de 2 tours complets. Pour les actionneurs avec le code d'assemblage CC, dévissez la vis gauche de la butée de limitation (30) de 2 tours complets. Ceci diminuera la tension du ressort sur le capuchon d'extrémité et réduira la longueur du dévissage des vis du capuchon d'extrémité.
 - b. Desserrez uniformément les vis (9) des capuchons d'extrémité (5) de 1/4-1/2 tours à la fois, dans l'ordre, comme dans la figure 20, pour dissiper la précharge des ressorts.
 - c. Retirez les joints toriques (11) et les joints de l'orifice « B » (2). Jetez ces pièces.

Figure 20 Retrait des capuchons d'extrémité à rappel par ressort (tailles 950 à 4000)



8.3 Retrait des cartouches à ressort ou des ressorts

1. Retirez les cartouches à ressort ou les ressorts (7).

Figure 21 Retrait des cartouches à ressort (tailles 25 à 600)

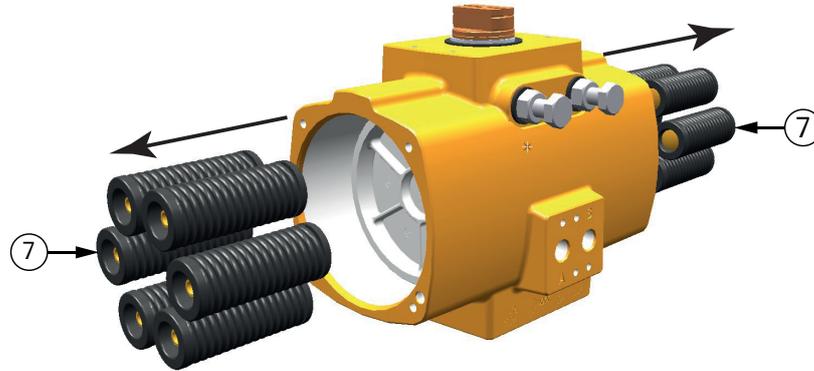
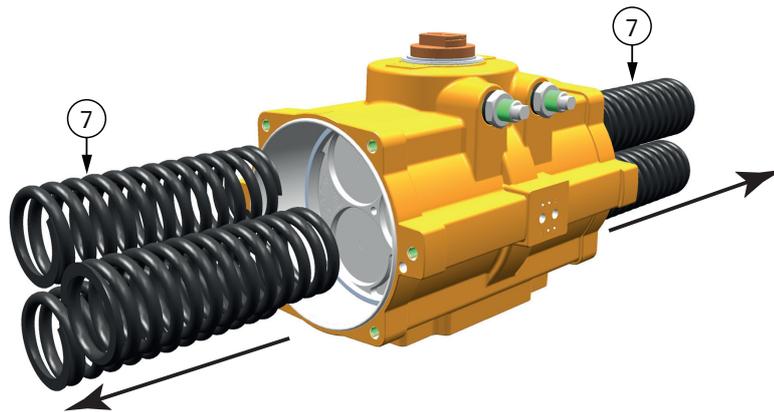


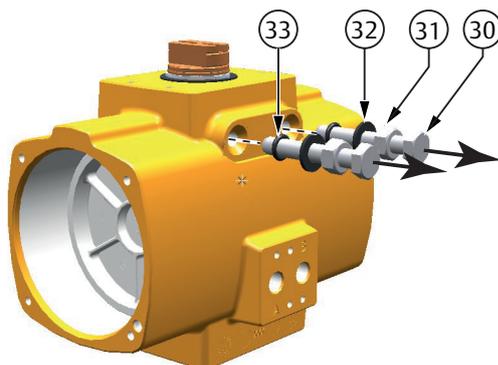
Figure 22 Retrait des ressorts (tailles 950 à 4000)



8.4 Retrait des vis de butée de limitation

1. Retirez les vis de la butée de limitation (30), les écrous de la butée de limitation (31), les rondelles de limitation (32) et les joints toriques de limitation (33). Jetez les joints toriques.

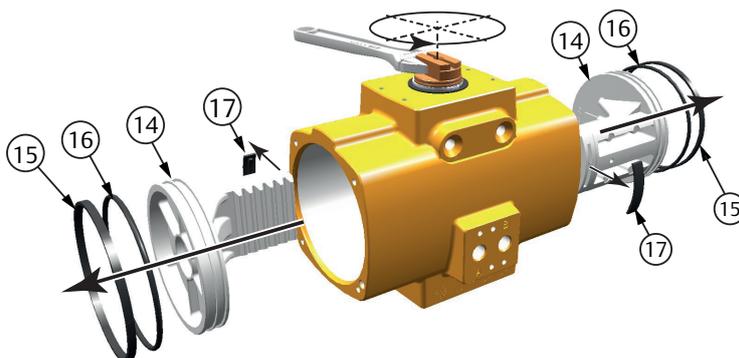
Figure 23 Retrait de la butée de limitation



8.5 Retrait des pistons

1. Utilisez une clé et tournez le pignon dans le sens antihoraire jusqu'à ce que les pistons (14) sortent du corps.
2. Retirez les paliers à piston (15), les bandes du palier du piston à crémaillère (17) et les joints d'étanchéité pour piston (16). Jetez ces pièces.

Figure 24 Retrait des pistons

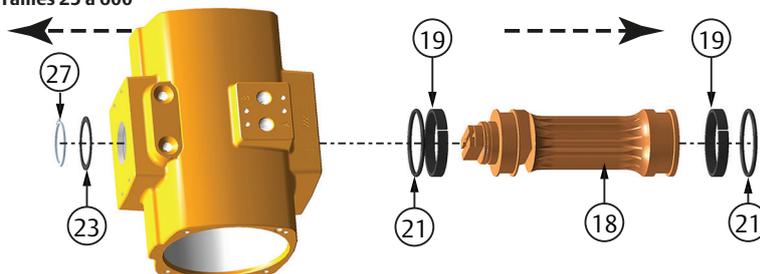


8.6 Retrait du pignon

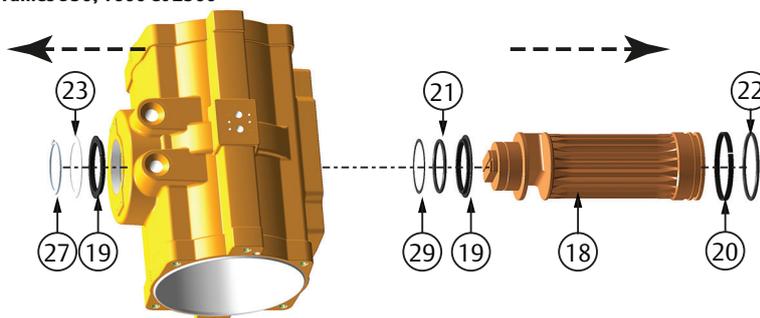
1. Retirez le circlip (27) et le palier de butée (23) de l'ensemble du pignon. Pour les tailles 950 à 4000, retirez également le palier de la partie supérieure du pignon (19).
2. Retirez le pignon (18) en le poussant vers le bas. Pour la taille 4000, retirez la bague d'appui (29), le joint torique de la partie supérieure du pignon (21), la came (24) et la rondelle de butée de la came (25) à travers l'alésage principal du boîtier.
3. Retirez les joints toriques du pignon (21/22) et les paliers du pignon (19/20). Pour les tailles 950 à 2500, retirez également la bague d'appui (29).
4. Jetez toutes ces pièces.

Figure 25 Retrait du pignon

Tailles 25 à 600



Tailles 950, 1600 et 2500



Taille 4000

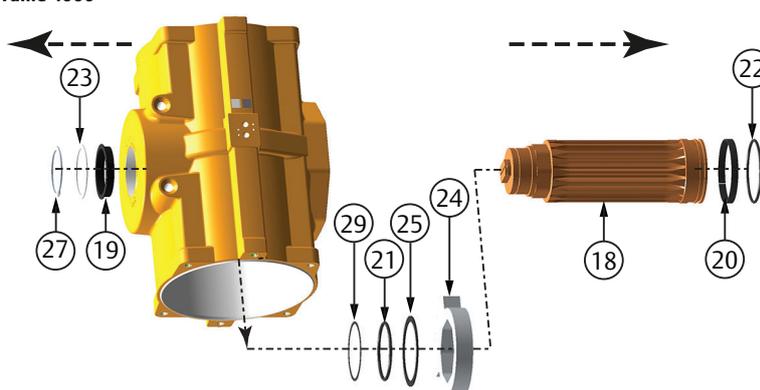


Tableau 12. Pincettes à circlip recommandées conformes à la norme DIN 5254 (ou une norme équivalente) pour les circlips pour arbre.

Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes conformes à la norme DIN 5254	Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes conformes à la norme DIN 5254
12	16 mm	0,630 po	A1	950	65 mm	2,559	A3
25 - 100	22 mm	0,866 po	A2	1600	75 mm	2,953	A3
150 - 350	36 mm	1,417 po	A3	2500	95 mm	3,74	A4
600	55 mm	2,165 po	A3	4000	96 mm	3,78	A4

8.7 Nettoyer les composants

En cas d'entretien, utilisez un chiffon sec et propre, nettoyez minutieusement et nettoyez les restes de graisse :

- De l'intérieur et de l'extérieur du corps, y compris les trous de filetage et les crevasses/rainures
- Des pignons
- Des pistons

Section 9 : Réassemblage

Cette section explique :

- Les pièces et comment les graisser.
- Comment réassembler entièrement un actionneur.
- Comment régler les boulons d'ajustement de la course après le réassemblage.
- Comment effectuer un test de base de fonctionnement et de fuite d'air.

Conseil

Les instructions de cette section peuvent être utilisées pour l'entretien ou la reconfiguration d'un changement de l'ensemble de ressort ou son entretien.

Pour les numéros de référence des composants, veuillez consulter la vue éclatée dans la section 11.

En cas d'entretien, jetez toutes les pièces souples utilisées telles que les joints toriques, les bandes de guidage, les bandes d'usure et le circlip et les remplacer par les pièces fournies dans le kit de réparation.

En cas de reconfiguration, remplacez les pièces comme fournies dans le kit de conversion (voir aussi le chapitre 6).

Veuillez consulter le guide de sécurité pour connaître les instructions de levage.

REMARQUE

L'actionneur est conçu pour être installé, mis en service et entretenu en utilisant des outils génériques tels que des clés, des clés Allen et des tournevis.

Veuillez consulter les tableaux de cette section ou consultez l'Annexe B : tableaux d'outils et de couples de serrage.

9.1 Instructions de graissage

Vérifiez le code produit sur les étiquettes du produit et dans le chapitre 3 de ce manuel pour connaître quel type de graisse utiliser.

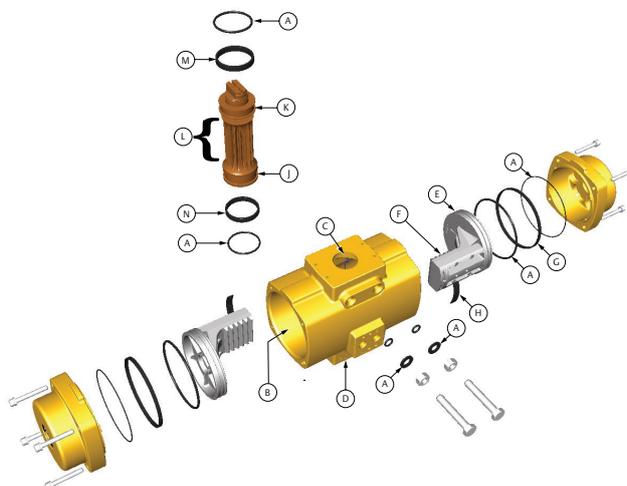
- Pour des actionneurs standards (-20 °C à +80 °C / -4 °F à +176 °F) :
Graisse Castrol High Temperature (ou une graisse équivalente).
- Pour un fonctionnement à basse température (-40 °C à +80 °C / -40 °F à +176 °F) :
Castrol Tribol GR TT 1 PD (anciennement connu sous le nom de Castrol OPTITEMP TT1) ou graisse LG2 (ou une graisse équivalente).
- Pour un fonctionnement à température élevée (-10 °C à +120 °C / +14 °F à +250 °F) :
Graisse Castrol High Temperature (ou une graisse équivalente).

Nous vous recommandons d'utiliser un pinceau de taille appropriée pour appliquer la quantité de graisse requise sur les pièces comme indiqué dans le tableau 12 et la figure 23.

Tableau 13. Instructions de graissage

Pièce		Partie de la pièce	Quantité de graisse
Joint toriques :	A	Entièrement	Fine couche
Parties du boîtier :	B	Alésage du piston	Fine couche
	C	Alésage de la partie supérieure du pignon	Fine couche
	D	Alésage de la partie inférieure du pignon	Fine couche
	E	Joint torique et rainure de roulement	Fine couche
Pièces du piston :	F	Dents de crémaillère	Les dents sont à moitié remplies avec de la graisse
	G	Palier du piston	Fine couche à l'extérieur
	H	Bande du palier du piston à crémaillère	Fine couche
	Pièces du piston :	J	Partie inférieure du pignon et rainure de joint torique
K		Partie supérieure du pignon et rainure de joint torique	Fine couche
L		Dents d'engrenage	La moitié de la profondeur des dents
M		Palier de la partie supérieure du pignon	Fine couche (à l'intérieur et à l'extérieur)
N		Palier de la partie inférieure du pignon	Fine couche (à l'intérieur et à l'extérieur)

Figure 26 Instructions de graissage



9.2 Réassemblage du pignon

1. Graissez les pièces du pignon conformément au chapitre 9.1.
2. Installez les paliers du pignon (19/20) et les joints toriques (21/22) sur le pignon (18). Pour les tailles 950 à 2500, installez également la bague d'appui (29).
3. Insérez le pignon (18) dans le boîtier. Pour la taille 4000 : montez d'abord la came (24), la rondelle de butée de la came (25), le joint torique de la partie supérieure du pignon (21) et la bague d'appui (29) à travers l'alésage principal du pignon (18).
4. Pour les tailles 950 à 4000, installez d'abord le palier de la partie supérieure du pignon (19). Pour toutes les tailles, installez la rondelle de butée (23) et montez le circlip (27) sur la partie supérieure du pignon.
 - Installez le nouveau circlip dans sa rainure correspondante sur la partie supérieure du bout d'arbre, avec le bord non coupant (2) vers le boîtier et le bord coupant (1) vers la partie supérieure de l'arbre.

Figure 27 Réassemblage du pignon

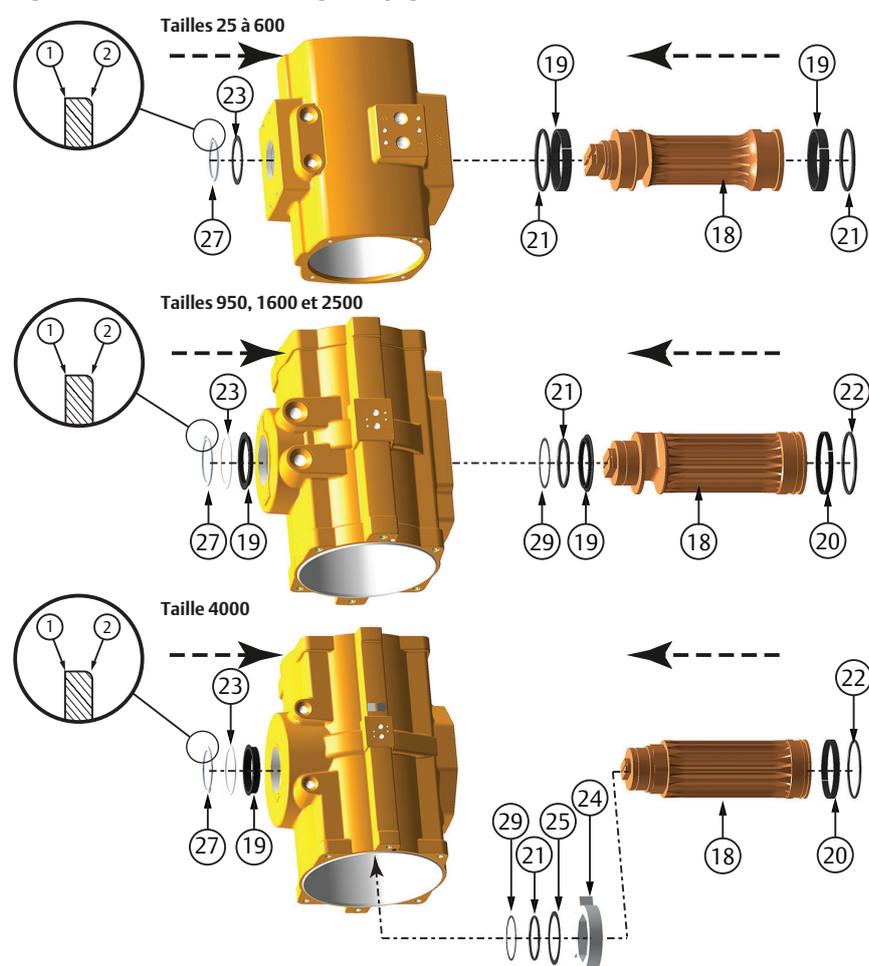


Tableau 14. Pincettes à circlip recommandées conformes à la norme DIN 5254 (ou une norme équivalente) pour les circlips pour arbre.

Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes conformes à la norme DIN 5254	Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes conformes à la norme DIN 5254
12	16 mm	0,630 po	A1	950	65 mm	2,559	A3
25 - 100	22 mm	0,866 po	A2	1600	75 mm	2,953	A3
150 - 350	36 mm	1,417 po	A3	2500	95 mm	3,74	A4
600	55 mm	2,165 po	A3	4000	96 mm	3,78	A4

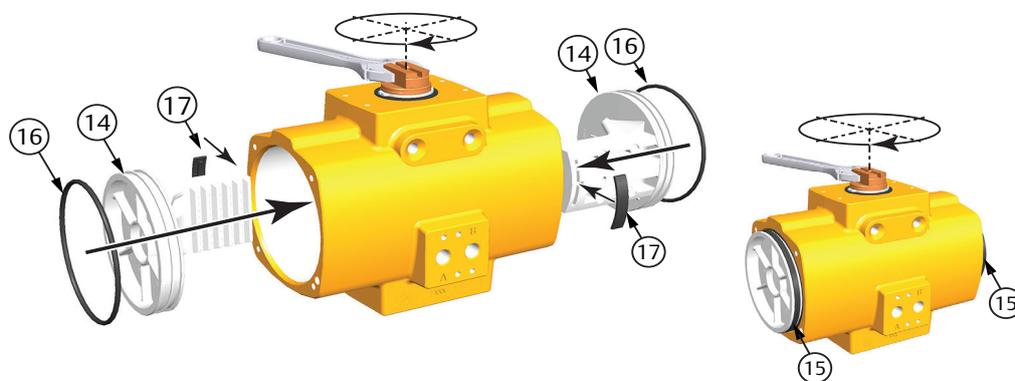
9.3 Réassemblage des pistons

REMARQUE

Avant de réassembler les pistons, vérifiez le code d'assemblage requis (voir section 4.2).

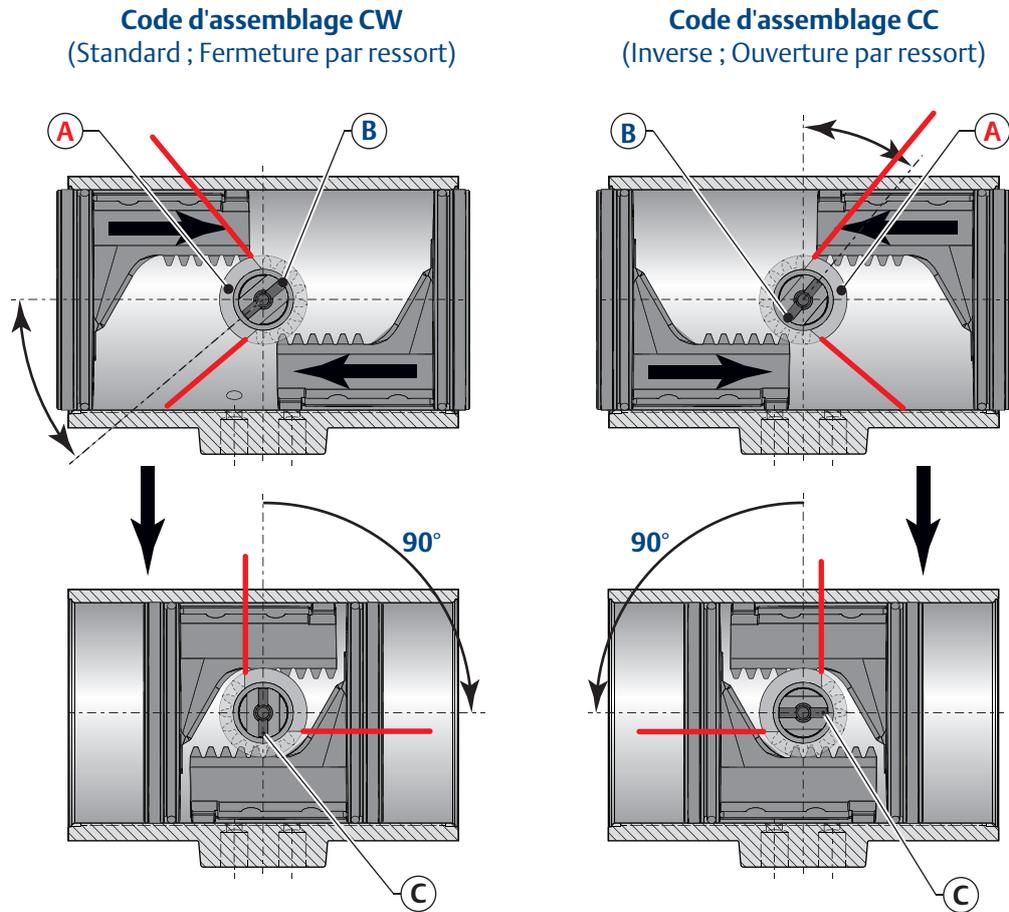
1. Graissez les pièces du piston conformément à l'étape 9.1.
2. Installez les bandes du palier du piston à crémaillère (17) et les joints toriques pour piston (16) sur les pistons (14). Assurez-vous que toutes ces pièces sont maintenues en place durant l'assemblage.

Figure 28 Réassemblage des pistons



3. Alignez le pignon (voir Figure 26) de façon à ce que les dents du pignon s'engrènent dans les dents de la crémaillère du piston lorsque le pignon tourne. Position de la rainure et de la came situées sur la partie supérieure du pignon :
 - Pour une fermeture standard ou par ressort : code d'assemblage CW.
 - Pour ouverture inverse ou par ressort : code d'assemblage CC.
4. Poussez légèrement le piston vers l'intérieur pour l'engrener dans le pignon.
 - Assurez-vous qu'une course souple et une rotation de 90 degrés peuvent s'accomplir sans sortir les pistons du corps de l'actionneur.
 - Pour les pignons plus gros, utilisez un maillet en caoutchouc pour pousser légèrement les pistons vers l'intérieur et les engrener dans le pignon.
5. Lorsque les pistons sont déplacés de 90 degrés vers l'intérieur (voir figure 26), vérifiez que la rainure sur la partie supérieure du pignon est :
 - Perpendiculaire à la longueur de l'axe longitudinal du boîtier pour le code d'assemblage CW.
 - Dans le prolongement de l'axe longitudinal du boîtier pour le code d'assemblage CC.
6. Si ce n'est pas le cas, tournez le pignon pour déplacer les pistons vers l'extérieur jusqu'à ce qu'ils se désengrènent du pignon. Déphasez une dent du pignon, réassemblez et vérifiez encore.
7. Déplacez les pistons vers l'extérieur de sorte que la gorge du palier dépasse du boîtier. Pliez les paliers de piston (15) autour du piston et maintenez les extrémités de palier en place tout en déplaçant les pistons vers l'intérieur.
 - Pour les pignons plus gros, utilisez un maillet en caoutchouc pour pousser légèrement les pistons vers l'intérieur pour les engrener dans le pignon.

Figure 29 Position de la rainure et de la came sur la partie supérieure du pignon



- A = Position de la came
- B = Position de la rainure et du repère interne du pignon
- C = Position finale du repère du pignon

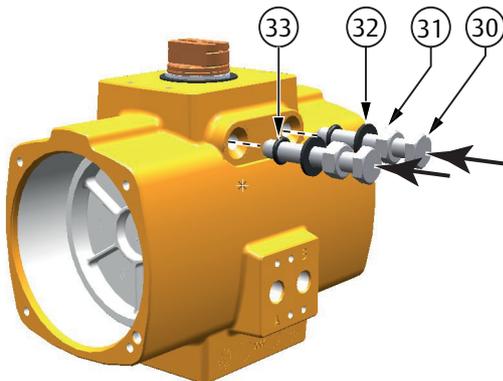
REMARQUE :

Lorsque les pistons sont complètement déplacés vers l'intérieur, la partie supérieure du pignon présentera un dépassement de 5°.

9.4 Réassemblage et réglages des limitations

1. Installez les vis de la butée de limitation (30), les écrous de la butée de limitation (31), les rondelles de limitation (32) et les joints toriques de limitation (33).

Figure 30 Installez les boulons de limitation



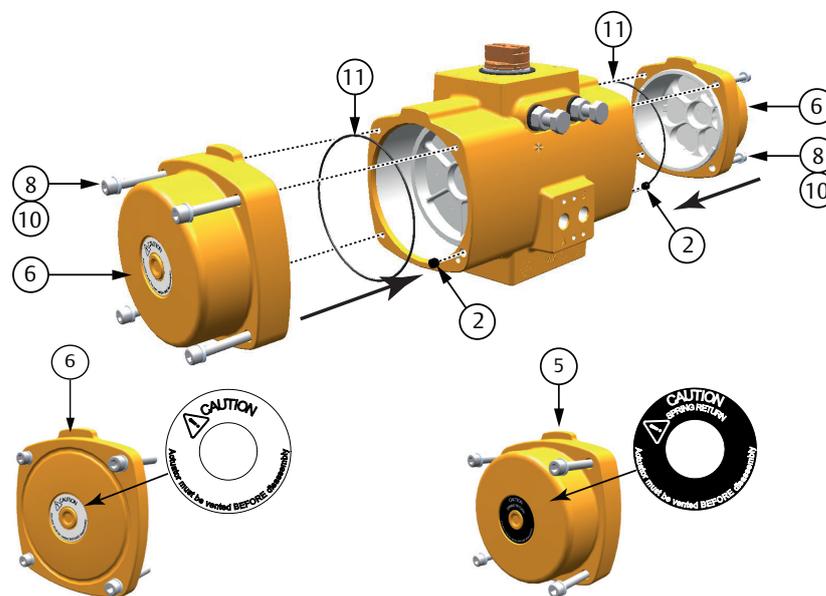
2. Déplacez les pistons vers l'intérieur jusqu'à ce que la rainure dans la partie supérieure du pignon soit perpendiculaire à l'axe central du boîtier.
3. Vérifiez si la position de la rainure et de la came sur la partie supérieure du pignon sont dans la bonne position (voir figure 26). Vissez la butée de course droite jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec la face d'arrêt du pignon.
4. Déplacez les pistons vers l'extérieur jusqu'à ce que la rainure dans la partie supérieure du pignon soit en ligne avec l'axe central du boîtier.
5. Vissez la butée de course gauche jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec la face d'arrêt du pignon.
 - Pour un ajustement précis de la butée de course de l'actionneur sur la vanne, voir la section 5.

9.5 Réassemblage des capuchons d'extrémité

9.5.1 Actionneurs double effet

1. Graissez les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) conformément à l'étape 9.1.
2. Assurez-vous que les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) sont maintenus en place durant l'assemblage.
3. Installez les capuchons d'extrémités (6) et serrez les vis de capuchon d'extrémité (8). Consultez le Tableau 15 pour le couple approprié.

Figure 31 Assemblage du capuchon d'extrémité double effet



Les capuchons d'extrémité à double effet (6) sont munis d'un autocollant d'avertissement blanc. Les capuchons d'extrémité à rappel par ressort (5) sont munis d'un autocollant d'avertissement noir.

Les tailles d'actionneurs 25 à 100 ont des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à double effet et à rappel par ressort.

Les tailles d'actionneurs 150 à 4000 ont des capuchons d'extrémité plats pour les modèles à double effet et des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à rappel par ressort.

Tableau 14. Couple du capuchon d'extrémité

Taille de l'actionneur	Filetage	Outil	Taille	Couple (N.m)			Couple de serrage (lbf.pi)		
				Cible	Min.	Max.	Cible	Min.	Max.
12	M4	Clé hexagonale	SW 3	1,1	0,8	1,3	0,8	0,6	1,0
25	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
40	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
65	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
100	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
150	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
200	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
350	M8		SW 6	8,4	6,7	12,2	6,2	4,9	9,0
600	M10		SW 8	15,3	12,2	24,8	11,3	9,0	18,3
950	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
1600	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
2500	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
4000	M14		SW 12	43,5	34,8	66,4	32,1	25,7	49,0

9.5.2 Actionneurs à rappel par ressort (tailles 25 à 600)

Important

Les actionneurs à rappel par ressort EL-O-Matic de série F sont fournis avec des ressorts de chaque côté de l'actionneur. Dans toute la gamme de tailles de la série F, il existe trois modèles de ressorts différents :

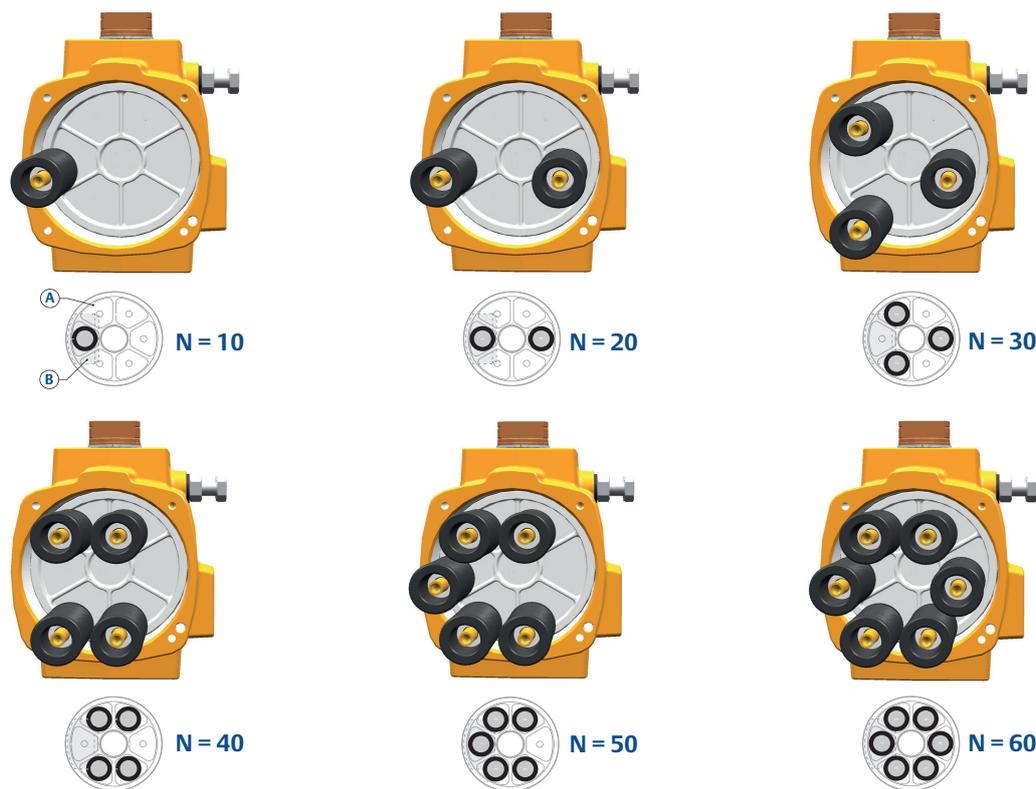
- La taille F12 a seulement 1 ressort de chaque côté.
- Les tailles F25 à F600 ont 6 ressorts de chaque côté (voir la figure ci-dessous).
- Les tailles F950 à F4000 ont 3 ressorts de chaque côté (voir chapitre 9.5.3).

Référez-vous aux figures ci-dessous pour déterminer à quel endroit les cartouches à ressort doivent être placées dans le cas d'une conversion à ensemble de ressorts.

Lors du remplacement d'une cartouche à ressort dans un actionneur à rappel par ressort, assurez-vous que les cartouches sont replacées dans une position identique à celle dans laquelle elles étaient lorsqu'elles ont été enlevées.

Avant d'assembler les cartouches à ressort et les capuchons d'extrémité, assurez-vous que les pistons sont complètement vers l'intérieur.

Figure 32 Placement du ressort (tailles 25 à 600)

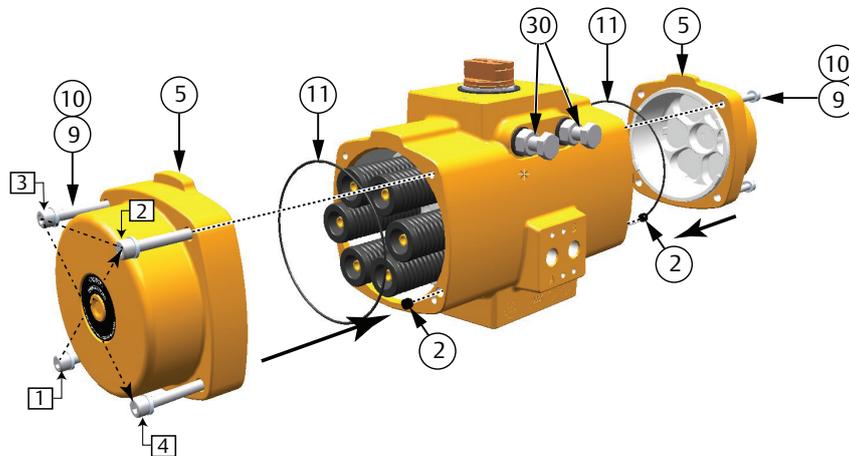


A = Vue de la partie supérieure du piston

B = Position de la crémaillère

1. Graissez les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) conformément à l'étape 9.1.
2. Assurez-vous que les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) sont maintenus en place durant l'assemblage.
3. Placez les cartouches à ressort dans l'actionneur comme le requiert l'ensemble de ressorts (voir Figure 32).
4. Placez la rondelle de vis de capuchon d'extrémité (10) sur la vis de capuchon d'extrémité (9) et serrez chaque vis de capuchon d'extrémité en effectuant de petits tours égaux dans la séquence illustrée à la Figure 33. Consultez le Tableau 15 pour le couple approprié. Nous recommandons d'utiliser de la graisse sur les vis pour faciliter le serrage.

Figure 33 Assemblage du capuchon d'extrémité à rappel par ressort (tailles 25 à 600)



9.5.3 Actionneurs à rappel par ressort - Tailles 950 à 4000

Important

Les actionneurs à rappel par ressort EL-O-Matic de série F sont fournis avec des ressorts de chaque côté de l'actionneur. Dans toute la gamme de tailles de la série F, il existe trois modèles de ressorts différents :

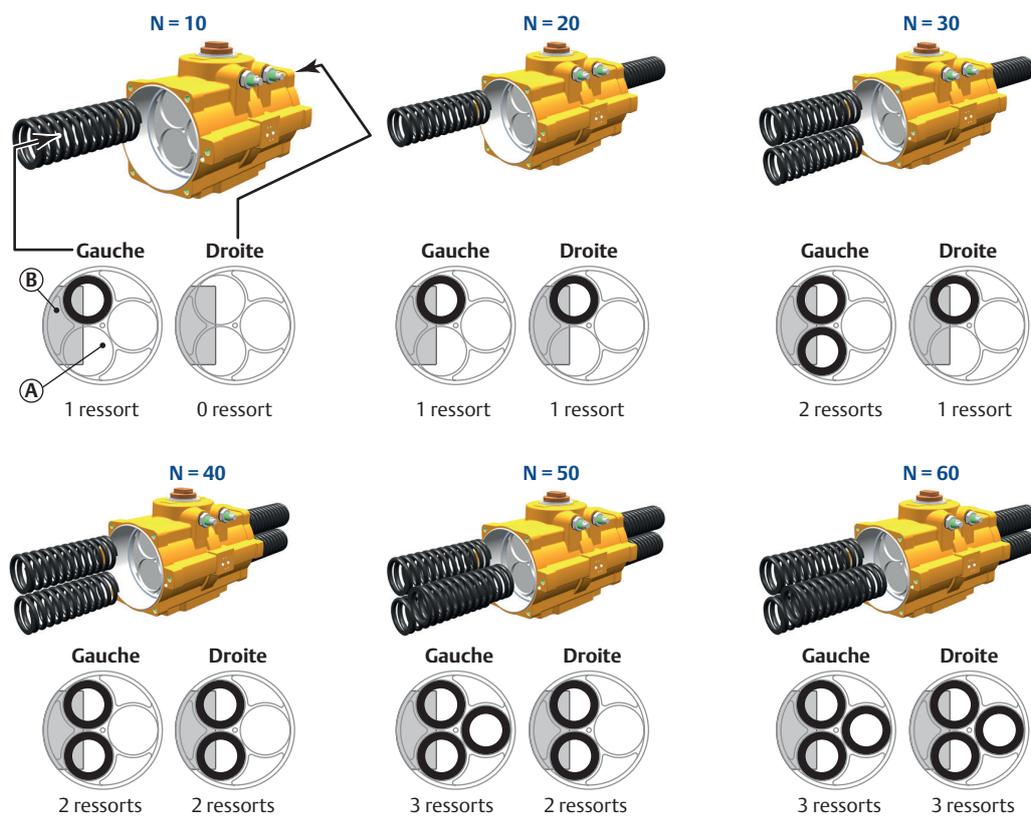
- La taille F12 a seulement 1 ressort de chaque côté.
- Les tailles F25 à F600 ont 6 ressorts de chaque côté (voir chapitre 9.5.2).
- Les tailles F950 à F4000 ont 3 ressorts de chaque côté (voir la figure ci-dessous).

Référez-vous aux figures ci-dessous pour déterminer à quel endroit les ressorts doivent être placés dans le cas d'une conversion à ensemble de ressorts.

Lors du remplacement de ressorts dans un actionneur à rappel par ressort, assurez-vous que les ressorts sont replacés dans une position identique à celle dans laquelle ils étaient lorsqu'ils ont été enlevés.

Avant d'assembler les ressorts et les capuchons d'extrémité, assurez-vous que les pistons sont complètement vers l'intérieur.

Figure 34 Positionnement de la cartouche à ressort

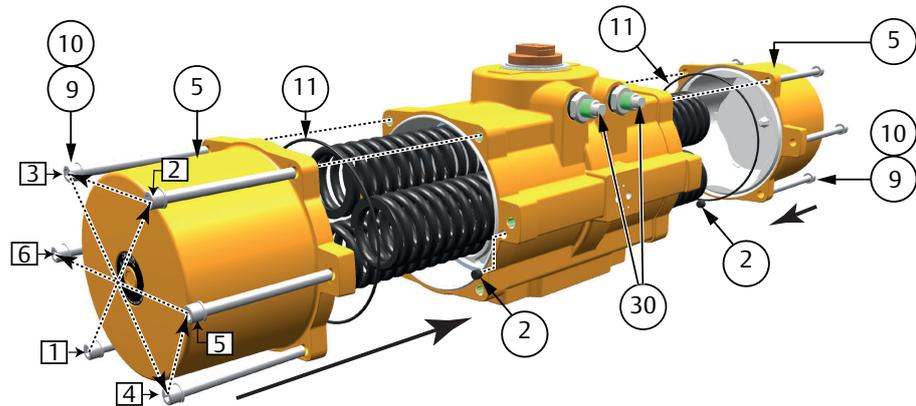


A = Vue de la partie supérieure du piston

B = Position de la crémaillère

1. Graissez les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) conformément à l'étape 9.1.
2. Assurez-vous que les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) sont maintenus en place durant l'assemblage.
3. Placez le ressort dans l'actionneur comme le requiert l'ensemble de ressorts (voir Figure 29).
4. Placez la rondelle de vis de capuchon d'extrémité (10) sur la vis de capuchon d'extrémité (9) et serrez chaque vis de capuchon d'extrémité en effectuant de petits tours égaux dans la séquence illustrée à la Figure 35.
Consultez le Tableau 15 pour le couple approprié. Nous recommandons d'utiliser de la graisse sur les vis pour faciliter le serrage.

Figure 35 Assemblage du capuchon d'extrémité à rappel par ressort (tailles 950 à 4000)



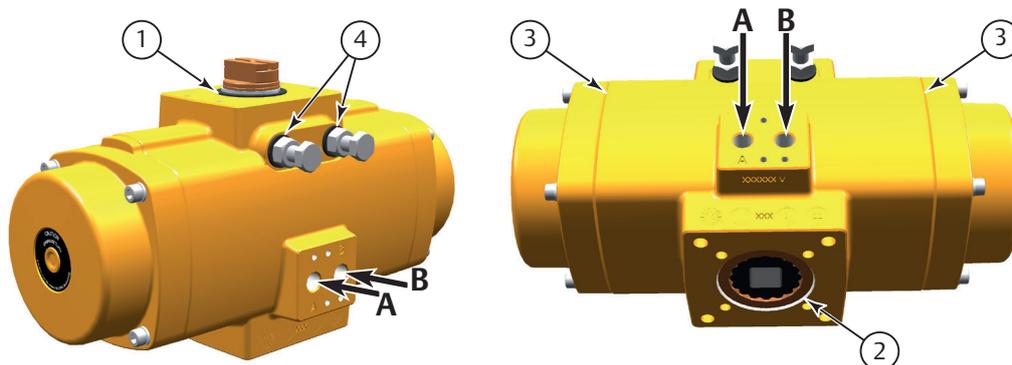
9.6 Fonction de base et essai de fuite d'air

⚠ MISE EN GARDE : PIÈCES MOBILES

Appliquer de la pression sur l'actionneur fera fonctionner l'assemblage de l'actionneur/vanne.

1. Appliquez une pression (max. 8 bar/120 psi) sur les orifices A et B. Utilisez de l'eau savonneuse aux endroits indiqués : autour de la partie supérieure du pignon (1), de la partie inférieure du pignon (2), des capuchons d'extrémité (3) et des limitations (4).
2. En cas de fuites autour :
 - a. Des boulons de limitation : serrez davantage le contre-écrou des boulons, jusqu'à ce que la fuite cesse.
 - b. Des capuchons d'extrémité : désassemblez les capuchons d'extrémité, remettez en place les joints toriques et réassemblez.
 - c. De la partie supérieure ou inférieure du pignon et l'orifice A ou B : désassemblez complètement l'actionneur, remettez en place les joints toriques et réassemblez.

Figure 36 Fonction de base et essai de fuite d'air



Section 10 : Dépannage

10.1 Problèmes mécaniques

Problème	Erreur possible	Solution	Où trouver la solution
La position de contre-réaction et la position actuelle ne sont pas les mêmes	L'actionneur et la vanne sont montés à 90° l'un de l'autre.	Retirer l'actionneur de la vanne. Vérifier le code d'assemblage de l'actionneur. Placer la vanne et l'actionneur dans la position « Fermé ». Monter l'actionneur sur la vanne.	Section 4
La vanne est dans la position « Fermé », l'actionneur est dans la position « Ouvert » et ne peut plus bouger.			
La vanne n'atteint pas complètement la position « Fermé » ou la position « Ouvert ».	Les vis de butée de fin de course ne sont pas réglées correctement.	Réajuster les vis de limitation.	Section 5
	L'insert n'est pas monté correctement.	Monter l'insert dans la bonne position. Remarque : tourner l'insert vers une came = 22,5°	Section 4.5
	La pression est trop basse.	Appliquer de la pression conformément au dimensionnement.	
	Le dimensionnement est mauvais.	Vérifier les données de couple de la vanne et les données de couple de l'actionneur.	
	Le pignon est monté dans la mauvaise position.	Réassembler l'actionneur.	Section 9
L'actionneur tourne, mais pas la vanne.	Il n'y a pas de couplage entre l'arbre de l'actionneur et la tige de la vanne.	Installer un couplage entre l'arbre de l'actionneur et la tige de la vanne.	Section 4.5
L'actionneur de tourne pas ou ne tourne pas librement.	Engrenage brisé sur les pistons ou les pignons.	Contactez le représentant EL-O-Matic le plus proche pour remplacer l'actionneur.	
	Le ressort ou la cartouche à ressort est brisé(e).	Contactez le représentant EL-O-Matic le plus proche pour remplacer l'actionneur.	Annexe A.
Les vis de limitation ne peuvent plus être tournées.	Les vis de limitation sont courbées.	Contactez le représentant EL-O-Matic le plus proche pour remplacer l'actionneur.	

10.2 Problèmes pneumatiques

Problème	Erreur possible	Solution	Où trouver la solution
L'actionneur ne réagit pas au signal de commande électrique.	Il n'y a pas de pression d'alimentation au niveau de l'actionneur.	Alimenter l'actionneur avec la bonne pression.	Section 2.3 Vérifier si la pression d'alimentation actuelle est supérieure à la pression du dimensionnement.
L'actionneur ne réagit pas bien au signal de commande électrique.	Il y a une pression d'alimentation en air suffisante, mais une capacité d'alimentation en air insuffisante.	S'assurer que les tuyaux d'alimentation en air sont de la bonne dimension.	Section 4.6
	La pression d'alimentation est trop basse alors l'électrovanne à commande assistée ne fonctionne pas.	Vérifier si la pression d'alimentation à l'actionneur et à l'électrovanne est suffisante pour faire fonctionner l'actionneur.	Section 2.3 Vérifier si la pression d'alimentation actuelle est supérieure à la pression du dimensionnement.
	L'électrovanne n'est pas montée correctement.	Vérifier le montage de l'électrovanne.	Instructions fournies avec l'électrovanne.
	La soupape de régulation de vitesse (si présente) bloque la circulation de l'air.	Ouvrir davantage le régulateur de vitesse.	Instructions fournies avec la vanne de régulation de vitesse.
	Le contrôle manuel (si présent) sur l'électrovanne est verrouillé.	Déverrouiller le contrôle manuel sur l'électrovanne.	Instructions fournies avec le contrôle manuel.
Fuite d'air entre l'actionneur et l'électrovanne.	Le joint d'étanchéité entre l'électrovanne et l'actionneur n'est pas monté de façon à être hermétique à l'air.	Réassembler l'électrovanne en vous assurant que tous les joints sont en place.	Instructions fournies avec l'électrovanne.
L'actionneur double effet ne passera que à la position « Ouvert ».	L'électrovanne de l'actionneur a une mauvaise configuration.	Installer une électrovanne conçue pour les actionneurs double effet (fonction 4/2 ou 5/2).	Instructions fournies avec l'électrovanne.
		Vérifier que la plaque de conversion sur les électrovannes, qui ont les fonctions 3/2 et 5/2, est dans la bonne position.	Instructions fournies avec l'électrovanne.
Fuite sur l'actionneur.	Les joints sur les vis de limitation ne sont pas hermétiques à l'air.	Serrer davantage le contre-écrou des boulons ; jusqu'à ce que la fuite cesse.	Section 9.6
	Les joints sur les capuchons d'extrémité ne sont pas hermétiques à l'air.	Désassembler les capuchons d'extrémité, remettre en place les joints toriques et réassembler. Envisager de remplacer tous les joints toriques et les paliers.	Section 9.6 ou Section 6
	Les joints sur la partie supérieure et inférieure du pignon ne sont pas hermétiques à l'air.	Désassembler complètement l'actionneur, remettre en place les joints toriques et réassembler. Envisager de remplacer tous les joints toriques et les paliers.	Section 9.6 ou Section 6

10.3 Problèmes électriques

Problème	Erreur possible	Solution	Où trouver la solution
L'actionneur ne réagit pas au signal de commande.	Câblage de commande. Le câblage de l'alimentation électrique ou le câblage de rétroaction n'est pas branché correctement.	Brancher correctement tous les câblages.	Instructions des accessoires de la commande ou de rétroaction.
	La tension d'alimentation n'est pas la même que l'alimentation de l'électrovanne concernée.	Brancher l'alimentation électrique appropriée.	Instructions de l'électrovanne.
Il y a des problèmes avec la rétroaction de position une fois que l'actionneur est placé dans la position « Ouvert » ou « Fermé ».	Le câblage des signaux de rétroaction a peut-être été modifié.	Brancher le câblage de rétroaction de la bonne façon.	Instructions du dispositif à rétroaction.

Section 11 : Liste des pièces et recommandations pour les pièces de rechange

11.1 Taille de l'actionneur F12

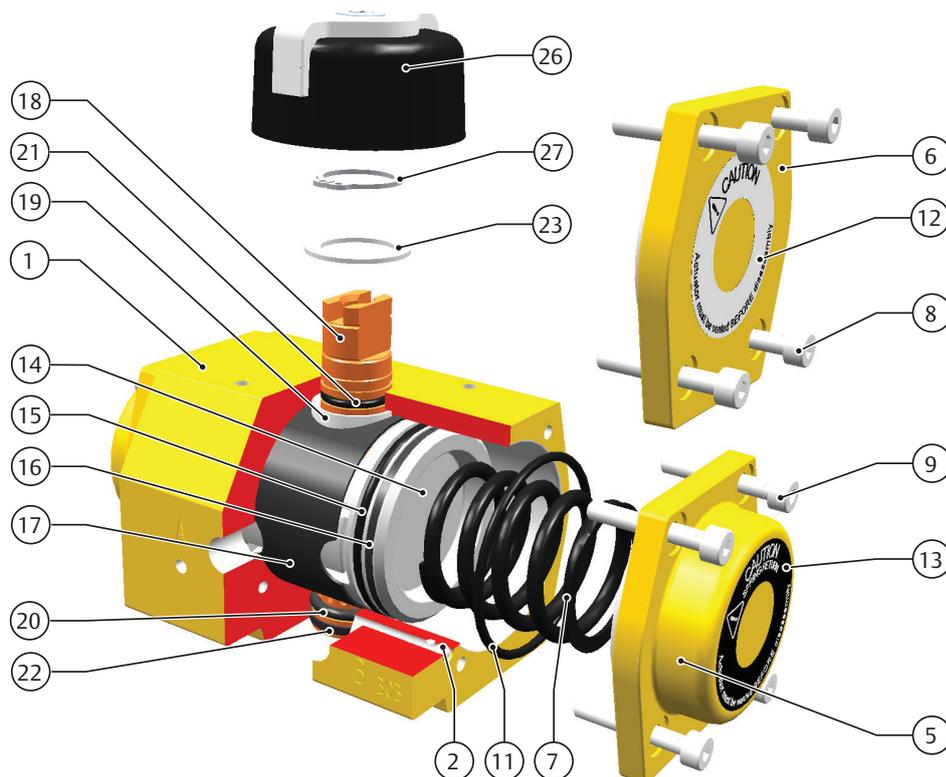


Tableau 16. Liste des pièces

Pos.	Qté	Remarques	Description	Matériau
1	1		Boîtier	Alliage d'aluminium extrudé
2	2	1	Bille de l'orifice B	Acier
5	2		Capuchon d'extrémité SR (DA)	Alliage en aluminium coulé
6	2		Capuchon d'extrémité DA	Alliage en aluminium coulé
7	Max. 2		Ressorts	Acier à ressort
8	8		Vis de capuchon d'extrémité DA	Acier inoxydable
9	8		Vis de capuchon d'extrémité SR	Acier inoxydable
11	2	1	Joint torique du capuchon d'extrémité	Caoutchouc nitrile
12	2		Autocollant d'avertissement DA	Polyester
13	2		Autocollant d'avertissement SR	Polyester
14	2		Piston	Alliage en aluminium coulé
15	2	1	Palier du piston	PTFE renforcé avec 25 % de carbone
16	2	1	Joint torique du piston	Caoutchouc nitrile
17	1	1	Bande de guidage	Nylatron
18	2		Pignon	Aluminium de qualité supérieure
19	1	1	Palier de la partie supérieure du pignon	POM
20	1	1	Palier de la partie inférieure du pignon	POM
21	1	1	Joint torique de la partie supérieure du pignon	Caoutchouc nitrile
22	1	1	Joint torique de la partie inférieure du pignon	Caoutchouc nitrile
23	1	1	Palier de butée du pignon	POM noir stabilisé aux UV
26	1		Assemblage de l'indicateur	Vis en ABS et en acier inoxydable
27	1	1	Circlip	Acier à ressort

Remarques :

- 1 Inclus dans le kit d'entretien.

11.2 Tailles d'actionneurs F25 à F600

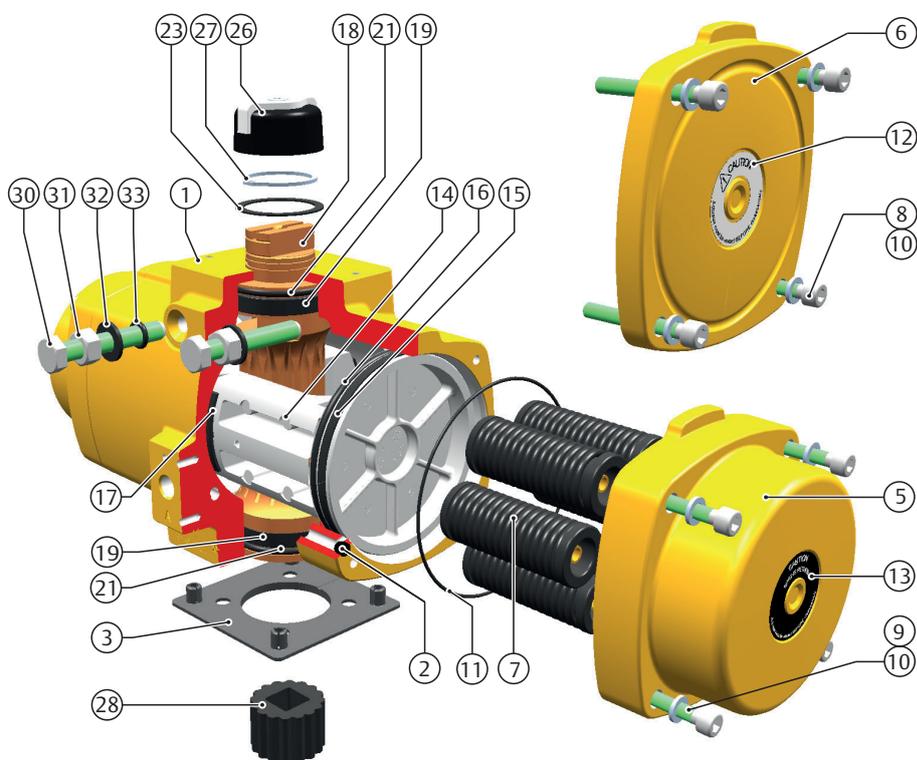


Tableau 17. Liste des pièces

Pos.	Qté	Remarques	Description	Matériau
1	1		Boîtier	Alliage en aluminium coulé
2	2	1	Joint de l'orifice B	Caoutchouc nitrile
3	1		Plaque centrale (choix)	Nylon PA6, Noir
5	2	2	Capuchon d'extrémité SR (DA)	Alliage en aluminium coulé
6	2	2	Capuchon d'extrémité DA	Alliage en aluminium coulé
7	12 max.		Cartouche à ressort	Acier à ressort
8	8		Vis de capuchon d'extrémité DA	Acier inoxydable
9	8		Vis de capuchon d'extrémité SR	Acier inoxydable
10	8		Rondelle de la vis de capuchon d'extrémité	Acier inoxydable
11	2	1	Joint torique du capuchon d'extrémité	Caoutchouc nitrile
12	2		Autocollant d'avertissement DA	Polyester
13	2		Autocollant d'avertissement SR	Polyester
14	2		Piston	Alliage en aluminium coulé
15	2	1	Palier du piston	PTFE renforcé avec 25 % de carbone
16	2	1	Joint torique du piston	Caoutchouc nitrile
17	2	1	Bande du palier du piston à crémaillère	POM
18	2		Pignon	Aluminium de qualité supérieure
19	2	1	Palier du pignon	POM
21	2	1	Joint torique du pignon	Caoutchouc nitrile
23	1	1	Palier de butée du pignon	POM noir stabilisé aux UV
26	1		Assemblage de l'indicateur	Vis en ABS et en acier inoxydable
27	1	1	Circlip	Acier à ressort
28	1		Insert d'entraînement	Aluminium
30	2		Vis de limitation	Acier inoxydable
31	2		Écrou de limitation	Acier inoxydable
32	2	1	Rondelle de limitation	PA66
33	2	1	Joint torique de limitation	Caoutchouc nitrile

Remarques :

- 1 Inclus dans le kit d'entretien.
- 2 Les tailles d'actionneurs 25 à 100 ont des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à double effet et à rappel par ressort. Les tailles d'actionneurs 150 à 4000 ont des capuchons d'extrémité plats pour les modèles à double effet et des capuchons d'extrémité longs pour les modèles à rappel par ressort.

11.3 Tailles d'actionneurs F950 à F2500

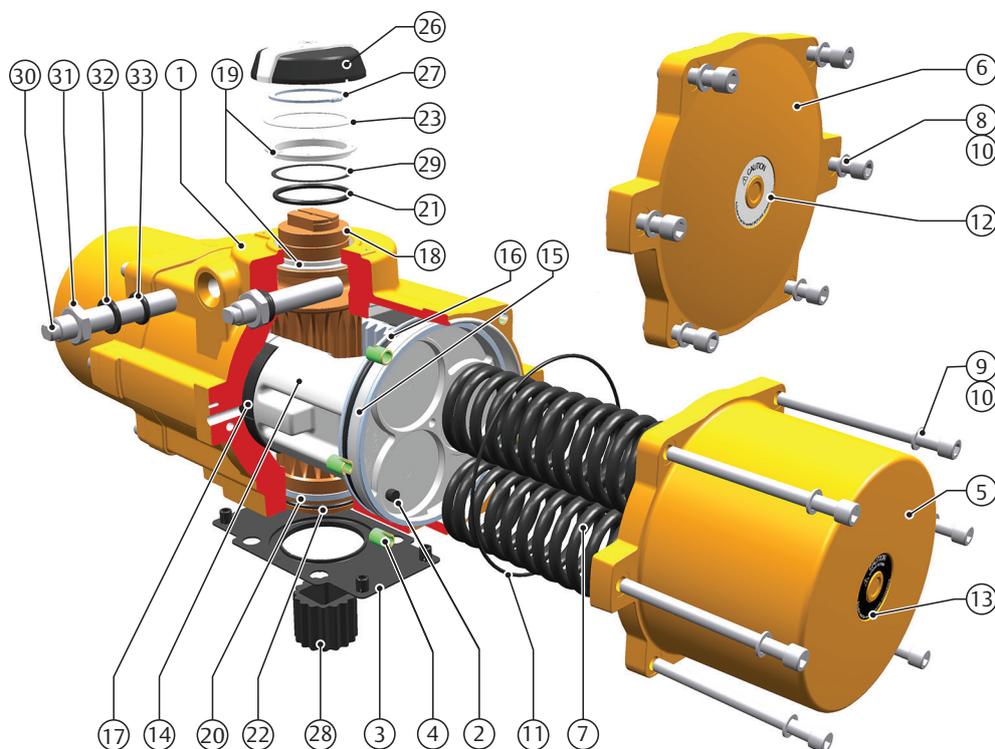


Tableau 18. Liste des pièces

Pos.	Qté		Description	Matériau
1	1		Boîtier	Alliage en aluminium coulé
2	2	1	Joint de l'orifice B	Caoutchouc nitrile
3	1		Plaque centrale (choix)	Nylon PA6, Noir
4	12		Écrou rapporté	Acier
5	2		Capuchon d'extrémité SR	Alliage en aluminium coulé
6	2		Capuchon d'extrémité DA	Alliage en aluminium coulé
7	6 max.		Ressorts	Acier à ressort
8	12		Vis de capuchon d'extrémité DA	Acier inoxydable
9	12		Vis de capuchon d'extrémité SR	Acier inoxydable
10	12		Rondelle de la vis de capuchon d'extrémité	Acier inoxydable
11	2	1	Joint torique du capuchon d'extrémité	Caoutchouc nitrile
12	2		Autocollant d'avertissement DA	Polyester
13	2		Autocollant d'avertissement SR	Polyester
14	2		Piston	Alliage en aluminium coulé
15	2	1	Palier du piston	PTFE renforcé avec 25 % de carbone
16	2	1	Joint torique du piston	Caoutchouc nitrile
17	2	1	Bande du palier du piston à crémaillère	POM
18	1		Pignon	Aluminium de qualité supérieure
19	2	1	Palier de la partie supérieure du pignon	POM
20	1	1	Palier de la partie inférieure du pignon	POM
21	1	1	Joint torique de la partie supérieure du pignon	Caoutchouc nitrile
22	1	1	Joint torique de la partie inférieure du pignon	Caoutchouc nitrile
23	1	1	Palier de butée du pignon	POM noir stabilisé aux UV
26	1		Assemblage de l'indicateur	Vis en ABS et en acier inoxydable
27	1	1	Circlip	Acier à ressort
28	1		Insert d'entraînement	Aluminium
29	1	1	Baque d'appui	POM
30	2		Vis de limitation	Acier inoxydable
31	2		Écrou de limitation	Acier inoxydable
32	2	1	Rondelle de limitation	PA66
33	2	1	Joint torique de limitation	Caoutchouc nitrile

Remarques :

1 Inclus dans le kit d'entretien.

11.4 Tailles d'actionneurs F4000

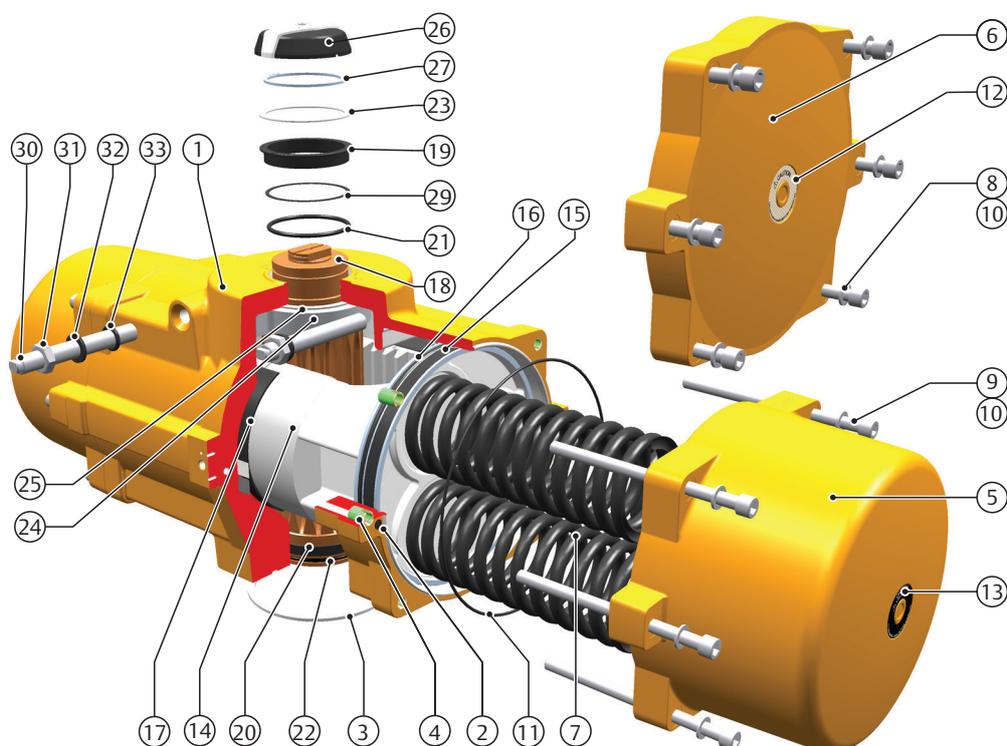


Tableau 19. Liste des pièces

Pos.	Qté	Remarques	Description	Matériau
1	1		Boîtier	Alliage en aluminium coulé
2	2	1	Joint de l'orifice B	Caoutchouc nitrile
3	1		Anneau de centrage (choix)	Acier inoxydable AISI 304
4	12		Écrou rapporté	Acier
5	2		Capuchon d'extrémité SR	Alliage en aluminium coulé
6	2		Capuchon d'extrémité DA	Alliage en aluminium coulé
7	6 max.		Ressorts	Acier à ressort
8	12		Vis de capuchon d'extrémité DA	Acier inoxydable
9	12		Vis de capuchon d'extrémité SR	Acier inoxydable
10	12		Rondelle de la vis de capuchon d'extrémité	Acier inoxydable
11	2	1	Joint torique du capuchon d'extrémité	Caoutchouc nitrile
12	2		Autocollant d'avertissement DA	Polyester
13	2		Autocollant d'avertissement SR	Polyester
14	2		Ensemble de piston	Alliage en aluminium coulé
15	2	1	Palier du piston	PTFE renforcé avec 25 % de carbone
16	2	1	Joint torique du piston	Caoutchouc nitrile
17	2	1	Bande du palier du piston à crémaillère	POM
18	1		Pignon	Aluminium de qualité supérieure
19	2	1	Palier de la partie supérieure du pignon	POM
20	1	1	Palier de la partie inférieure du pignon	POM
21	1	1	Joint torique de la partie supérieure du pignon	Caoutchouc nitrile
22	1	1	Joint torique de la partie inférieure du pignon	Caoutchouc nitrile
23	1	1	Rondelle de butée du pignon	POM noir stabilisé aux UV
24	1		Réglage de course de la came	Acier
25	1	1	Rondelle de butée de la came	POM noir stabilisé aux UV
26	1		Assemblage de l'indicateur	Vis en ABS et en acier inoxydable
27	1	1	Circlip	Acier à ressort
29	1	1	Baquet d'appui	POM
30	2		Vis de limitation	Acier inoxydable
31	2		Écrou de limitation	Acier inoxydable
32	2	1	Rondelle de limitation	PA66
33	2	1	Joint torique de limitation	Caoutchouc nitrile

Remarques :

1 Inclus dans le kit d'entretien.

Appendix A : Retrait de la charge du ressort

Cette section explique :

- Comment retirer la charge du ressort de façon sécuritaire sur des actionneurs à rappel par ressort lorsque :
 - La vanne reste « bloquée » dans la position moyenne.
 - Une des cartouches à ressort est brisée.

⚠ AVERTISSEMENT : PIÈCES MOBILES

Un actionneur à rappel par ressort monté sur une vanne qui est bloquée à mi-course est soumis à une charge de ressort élevée qui entraînera une rotation subite de l'actionneur par rapport à la vanne lors du désassemblage. Ceci peut causer de graves blessures ou dégâts matériels.

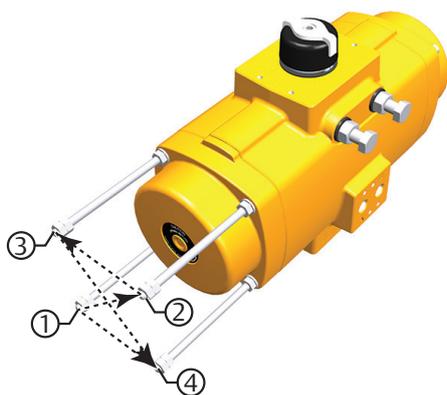
Sur les actionneurs à rappel par ressort qui ont une cartouche à ressort brisée, le capuchon d'extrémité peut être « expulsé » durant le désassemblage de l'actionneur. Ceci peut causer de graves blessures ou dégâts matériels.

A.1 Soulager la charge de ressort

⚠ MISE EN GARDE : ACTIONNEUR ROTATIF

Lorsque l'assemblage d'un actionneur ou d'une vanne « bloque » dans une position moyenne, laissez l'actionneur sur la vanne et/ou le support de fixation durant cette procédure.

Figure A-1 Retrait de la charge du ressort

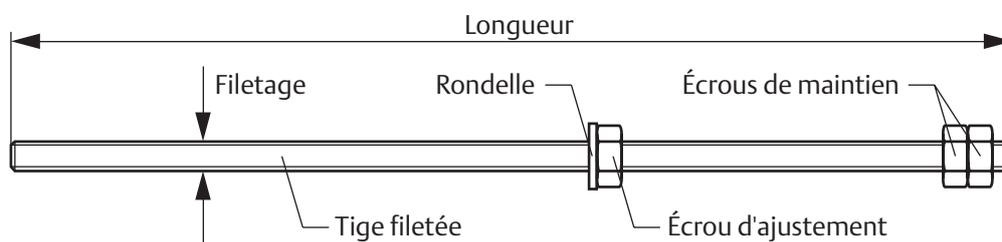


1. Dépressurisez complètement l'actionneur.
2. En fonction de la taille de l'actionneur, choisissez le bon ensemble de tiges filetées dans le tableau A-1.
3. Remplacez une par une chaque vis du capuchon d'extrémité par l'ensemble de tiges filetées et tournez l'écrou d'ajustement vers le bas jusqu'à ce qu'il touche le capuchon d'extrémité.
4. Une fois que les quatre vis du capuchon d'extrémité ont été remplacées, tournez graduellement les écrous d'ajustement sur la tige filetée dans le sens antihoraire en tournant les écrous d'un demi-tour à la fois. Assurez-vous que la tige elle-même ne bouge pas. Continuez cette opération jusqu'à ce que la charge des ressorts soit dégagée.
5. Répétez la même procédure pour les vis du capuchon d'extrémité de l'autre côté de l'actionneur tel qu'illustré dans la figure A-1.
6. Lorsque l'assemblage d'un actionneur ou d'une vanne « bloque » dans une position moyenne : l'actionneur peut maintenant être désassemblé de la vanne en retirant les goujons/boulons de montage.

Table A-1. Dimensions (mm) de la tige filetée

Taille de l'actionneur	Filetage	Longueur de la tige filetée	
		(mm)	(pouces)
12	M4	132	5,2
25	M5	140	5,5
40	M5	140	5,5
65	M5	140	5,5
100	M5	140	5,5
150	M6	145	5,7
200	M6	145	5,7
350	M8	185	7,3
600	M10	185	7,3
950	M12	498	19,6
1600	M12	498	19,6
2500	M12	498	19,6
4000	M14	600	23,6

Figure A-1 Dimensions des tiges de retrait des charges de ressort



Appendix B : Tableau Outil et couple

Cette section explique :

- Quels outils utiliser pour les attaches indiquées.
- Le couple de serrage recommandé pour les attaches indiquées.

Table B-1. Boulons du capuchon d'extrémité

Taille de l'actionneur	Filetage	Outil	Taille	Couple (N.m)			Couple de serrage (lbf.pi)		
				Cible	Min.	Max.	Cible	Min.	Max.
12	M4	Clé hexagonale	SW 3	1,1	0,8	1,3	0,8	0,6	1,0
25	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
40	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
65	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
100	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
150	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
200	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
350	M8		SW 6	8,4	6,7	12,2	6,2	4,9	9,0
600	M10		SW 8	15,3	12,2	24,8	11,3	9,0	18,3
950	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
1600	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
2500	M12		SW 10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
4000	M14		SW 12	43,5	34,8	66,4	32,1	25,7	49,0

Table B-2. Bride inférieure, unités métriques

Taille de l'actionneur	Schéma ISO	Métrique	Couple (N.m)		Impérial	Couple de serrage (lbf.pi)	
		Filetage	Min.	Max.	Filetage	Min.	Max.
12	F04	M6	4,5	5,0	10-24 UNC	3,3	3,7
25	Schéma intérieur F03	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2
	Schéma extérieur F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Schéma intérieur F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Schéma extérieur F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Schéma intérieur F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Schéma extérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Schéma intérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Schéma extérieur F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950	Schéma intérieur F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Schéma extérieur F14	M16	90,0	104,0	5/8"-11	66,4	76,7
1600, 2500	Schéma intérieur F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Schéma extérieur F25*	4x M16	90,0	104,0	4x 5/8"-11	66,4	76,7
4000	Schéma intérieur F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Schéma extérieur F25	8x M16	90,0	104,0	8x 5/8"-11	66,4	76,7

1. Pour les actionneurs de tailles 1600 et 2500 seulement 4 trous du gabarit de perçage ISO5211 F25 sont disponibles.

Table B-3. Brides NAMUR (VDE/VDI 3845)

Bride	Métrique	Couple (N.m)		Impérial	Couple de serrage (lbf.pi)	
	Filetage	Min.	Max.	Filetage	Min.	Max.
Filetages des vis à bride d'électrovanne	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2
Filetages des vis à bride supérieure	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2

Table B-4. Vis de limitation

Taille de l'actionneur	Filetage	Clé de serrage	Clé à écrou
		taille (mm)	taille (mm)
25	M 6	10	10
40	M 8	13	13
65	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
100	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
150	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
200	M 12	19 (18) ¹	19 (18) ¹
350	M 16	24	24
600	M 20	30	30
950	M 22	32	32
1600	M 24	36	36
2500	M 27	41	41
4000	M 22	32	32

1. Dimensions par défaut conformément à la norme DIN933
2. Dimensions dans les supports conformément à la norme ISO4017
3. L'actionneur taille 12 n'est pas offert avec les limitations

Table B-5. Pincettes à circlip recommandées selon la norme DIN 5254 (ou une norme équivalente) pour les circlips pour arbre.

Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes selon la norme DIN	Taille de l'actionneur	Diamètre de la partie supérieure du pignon		Pincettes selon la norme DIN
	mm	po			mm	po	
F12	16 mm	0,630 po	A1	950	65 mm	2,559 po	A3
F25 - F100	22 mm	0,866 po	A2	1600	75 mm	2,953 po	A3
F150 - F350	36 mm	1,417 po	A3	2500	95 mm	3,74 po	A4
F600	55 mm	2,165 po	A3	4000	96 mm	3,78 po	A4

Table B-6. Butées de limitation à déplacement angulaire

Taille de l'actionneur	Tourner pour un ajustement de pignon à 5° :	La rotation à 360° des vis de butées de limitation s'ajustera
	F 12	L'actionneur taille 12 n'est pas offert avec les limitations
F 25	0,7	7,1°
F 40	0,8	6,3°
F 65	0,6	8,3°
F 100	0,7	7,1°
F 150	1,2	4,2°
F 200	1	5,0°
F 350	0,8	6,3°
F 600	0,8	6,3°
F 950	1,1	4,7°
F 1600	1,3	4,1°
F 2500	1,5	3,4°
F 4000	3,2	1,6°

Appendix C : Option de réglage de course complète

Cette section explique :

- Comment monter l'option de réglage de course complète sur un actionneur
- Comment ajuster l'option de réglage de course complète à un angle de rotation requis.

C.1 Option de réglage de course complète

L'option de réglage de course complète est disponible en tant qu'actionneur complet ou en tant que kit de conversion de capuchon d'extrémité afin de mettre à niveau un actionneur standard en une version au réglage de course complète.

L'option est disponible pour les tailles 25 à 600 et le kit double effet et le kit à rappel par ressort utilisent le capuchon d'extrémité à rappel par ressort.

Figure C-1 Formats de disponibilité de l'option de réglage de course complète



C.2 Convertir un actionneur standard en une version au réglage de course complète

Avant de commencer à assembler le kit de réglage de course complète, veuillez vérifier que le kit est complet. Voir la figure C-2.

Figure C-2 Contenu du kit de réglage de course complète

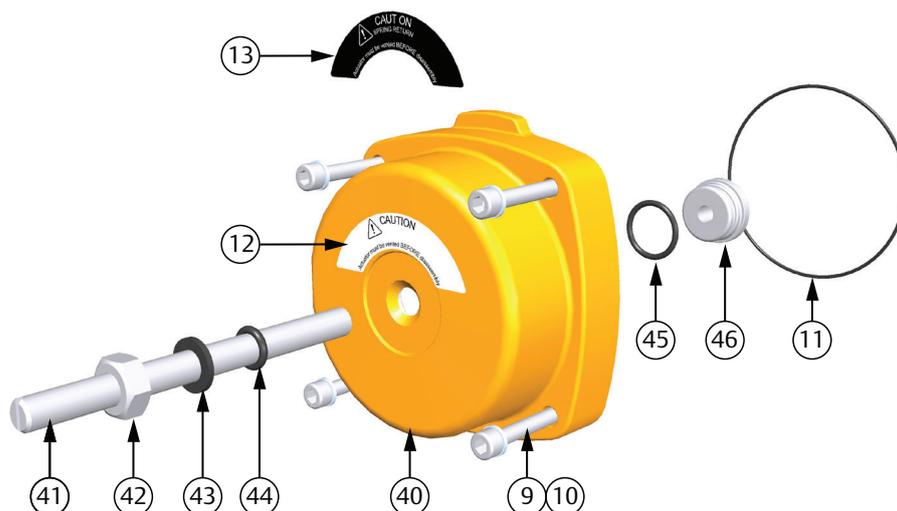


Table C-1 Contenu du kit de réglage de course complète

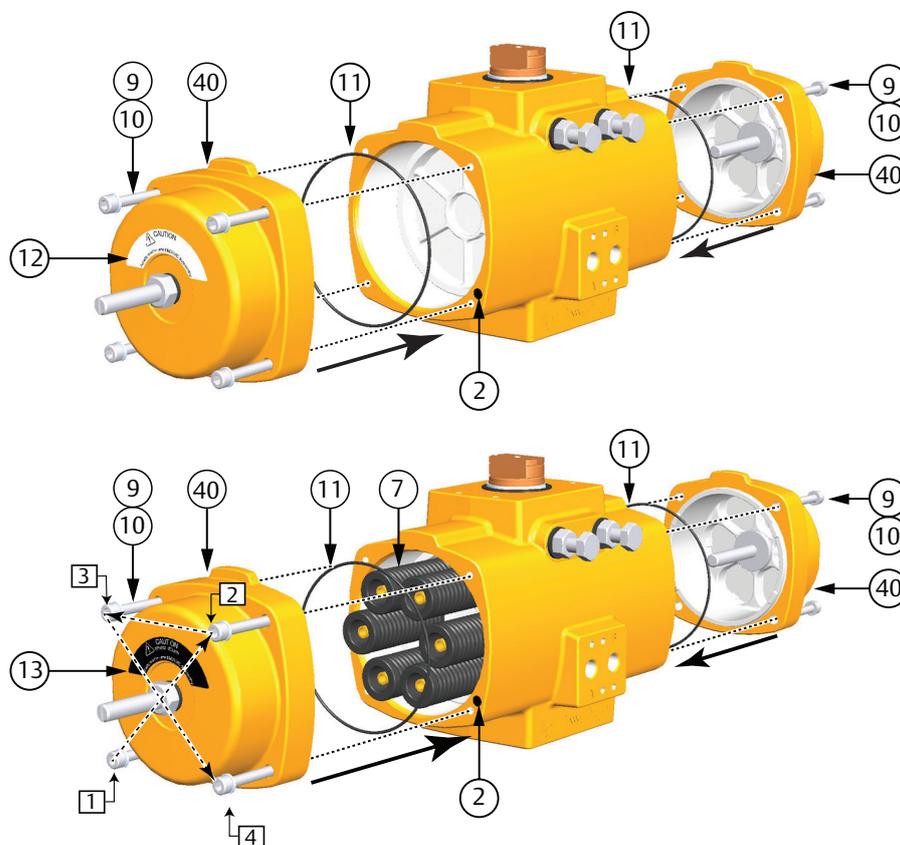
Pos.	Description	Matériau	Qté	Remarques
40	Capuchon d'extrémité - réglage de course complète	Alliage en aluminium coulé	2	1
41	Vis de réglage de course complète	Acier inoxydable	2	
42	Écrou de réglage de course complète	Acier inoxydable	2	
43	Rondelle de réglage de course complète	PA66	2	
44	Joint torique - Vis de réglage de course complète	Caoutchouc nitrile	2	
45	Joint torique - Bague filetée	Caoutchouc nitrile	2	
46	Bague filetée	Aluminium	2	
9	Vis de capuchon d'extrémité	Acier inoxydable	8	
10	Rondelle de la vis de capuchon d'extrémité	Acier inoxydable	8	
11	Joint torique du capuchon d'extrémité	Caoutchouc nitrile	2	
12	Autocollant d'avertissement DA du réglage de course complète	Polyester	2	
13	Autocollant d'avertissement SR du réglage de course complète	Polyester	2	

1. Le même capuchon d'extrémité de réglage de course complète est utilisé pour les actionneurs à double effet et à rappel par ressort (les capuchons d'extrémité d'actionneur à double effet plats avec les options de réglage de course complète ne sont pas disponibles).

C.2.1 Procédure

1. Retirez les capuchons d'extrémité d'un actionneur standard.
 - Suivez les instructions de la section 8 pour retirer les capuchons d'extrémité de l'actionneur.
 - Pour les actionneurs à rappel par ressort, veuillez noter les positions d'origine des cartouches à ressort.
2. Montez le kit de capuchons d'extrémité de réglage de course complète sur l'actionneur.
 - La vis de réglage de course complète (41) est réglée d'usine à une position de 90°.
3. Graissez les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) conformément à la section 9.1.
4. Assurez-vous que les joints toriques (11) et les joints de l'orifice B (2) sont maintenus en place durant l'assemblage.
5. Pour les actionneurs à rappel par ressort, remettre les cartouches à ressort (7) à leur position d'origine.
6. Installez les kits de capuchons d'extrémité de course complète et serrez les vis de capuchon d'extrémité (9, 10). Pour les unités à rappel par ressort, serrez chaque vis de capuchon d'extrémité (9, 10) en effectuant de petits tours égaux dans la séquence illustrée à la Figure C-3. Consultez l'Annexe B, tableau B-1 pour le couple approprié.
7. Pour les unités à rappel par ressort, placez l'autocollant d'avertissement noir (13) sur le capuchon d'extrémité. Pour les unités à double effet, placez l'autocollant d'avertissement blanc (12) sur le capuchon d'extrémité.

Figure C-3 Assemblage du kit de capuchon d'extrémité de course complète



C.3 Paramètre de réglage de course complète

Remarque :

Les actionneurs standard ou les actionneurs avec l'option de réglage de course complète sont livrés par défaut avec un réglage de rotation de $90^\circ \pm 0,5^\circ$.

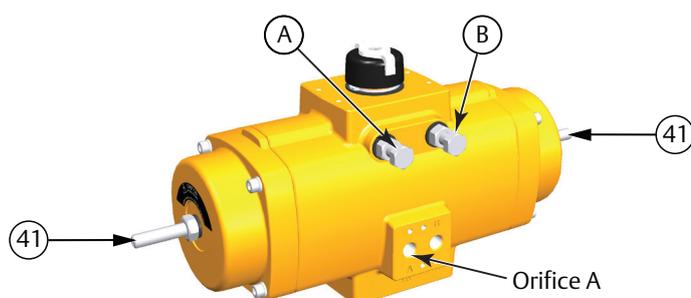
La procédure de réglage du réglage de la course peut se faire en deux étapes :

1. Régler la vis de réglage de course complète sur la position 90° (usine).
 - Cette étape peut être applicable si un actionneur standard doit être converti avec un kit de capuchon d'extrémité de réglage de course complète ou si la position de la vis de réglage de course complète est perdue.
2. Régler la vis de réglage de course complète à l'angle requis.

C.3.1 Procédure de réglage d'usine

1. Pour régler avec précision les vis de réglage de course complète vers l'extérieur :
 - Ne modifiez pas le réglage des vis à double butée (A et B) situées au-dessus de l'interface de raccord pneumatique.
 - Déplacez les pistons de l'actionneur vers l'extérieur en exerçant une pression sur l'orifice A.
2. Vissez les deux vis de réglage de course complète (41) jusqu'à ce que les vis touchent les pistons. Vous sentirez un blocage.
Important : Ne serrez pas les vis de manière excessive.

Figure C-4 Réglage de la vis à double butée



Vous avez maintenant réglé la vis de réglage sur le réglage d'usine

Remarques :

1. Seule la course vers l'extérieur peut être ajustée avec les vis de réglage de course complète.
 - Dans le cas du code d'assemblage CW, la butée de limitation gauche (A) est redondante.
 - Dans le cas du code d'assemblage CC, la butée de limitation droite (B) est redondante.
2. Pour la course vers l'intérieur, les butées standard peuvent être utilisées :
 - La butée de limitation droite (B) pour le code d'assemblage CW
 - La butée de limitation gauche (A) pour le code d'assemblage CC

C.3.2 Régler la vis de réglage de course complète à l'angle requis.

1. Déplacez les pistons de l'actionneur vers l'intérieur.
 - Pour les actionneurs à rappel par ressort, cela se produit automatiquement lorsque l'actionneur est purgé.
 - Pour les actionneurs à double effet, purgez l'orifice A et appliquez une pression sur l'orifice B.
2. Pour régler l'actionneur à l'angle requis, utilisez le tableau suivant pour définir le nombre de tours que vous devez faire avec les vis de réglage de course complète.
3. Tournez les deux vis de réglage (41) comme indiqué à l'étape 2. Les deux vis de réglage doivent être tournées de la même longueur ou du même nombre de tours.

⚠ ATTENTION : NE PAS RÉGLER LES VIS NON ÉGALES

Le vissage d'une seule vis de réglage ou le réglage non égal des deux vis entraînera des charges ponctuelles élevées sur les pistons et peut provoquer une défaillance prématurée de l'actionneur.

4. Testez l'actionneur pour vérifier si l'angle de rotation correct est réglé. Si nécessaire, répétez les étapes 1 à 3 pour ajuster l'angle de rotation à l'angle requis.

Table C-2 Rotation de l'angle de l'actionneur par tour complet de la vis de réglage de course complète

Taille de l'actionneur	Course		Tournevis à tête plate	Vis		Rotation de l'angle de l'actionneur par tour complet de la vis
	mm	pouces		Filetage	Pas (mm)	
25	15,7	0,62	1,0 x 5,5	M6	1	5,7°
40	18,8	0,74	1,2 x 6,5	M8	1,25	6,0°
65	22,0	0,87	1,2 x 6,5	M8	1,25	5,1°
100	25,1	0,99	1,2 x 6,5	M10	1,5	5,4°
150	31,4	1,24	1,2 x 6,5	M10	1,5	4,3°
200	37,7	1,48	1,2 x 6,5	M10	1,5	3,6°
350	37,7	1,48	1,2 x 6,5	M12	1,75	4,2°
600	44,0	1,73	1,2 x 6,5	M16	2	4,1°

Nos World Area Configuration Centers (WACC [Centres mondiaux de configuration]) offrent des services de soutien commercial, d'assistance, d'inventaire et de mise en service à nos clients du monde entier. Choisir le WACC ou le bureau commercial le plus proche :

AMÉRIQUE DU NORD ET DU SUD

19200 Northwest Freeway
Houston TX 77065
États-Unis
Tél. +1 281 477 4100
Fax +1 281 477 2809

Av. Hollingsworth
325 Iporanga Sorocaba
SP 18087-105
Brésil
Tél. +55 15 3238 3788
Fax +55 15 3228 3300

ASIE-PACIFIQUE

No. 9 Gul Road
#01-02 Singapour 629361
Tél. : +65 6777 8211
Fax +65 6268 0028

No. 1 Lai Yuan Road
Wuqing Development Area
Tianjin 301700
République Populaire de Chine
Tél. +86 22 8212 3300
Fax +86 22 8212 3308

MOYEN-ORIENT ET AFRIQUE

P. O. Box 17033
Dubai
Émirats arabes unis
Tél. +971 4 811 8100
Fax +971 4 886 5465

P. O. Box 10305
Jubail 31961
Arabie saoudite
Tél. +966 3 340 8650
Fax +966 3 340 8790

24 Angus Crescent
Longmeadow Business Estate East
P.O. Box 6908 Greenstone
1616 Modderfontein, Extension 5
Afrique du Sud
Tél. +27 11 451 3700
Fax +27 11 451 3800

EUROPE

Berenyi u. 72- 100
Videoton Industry Park
Building #230
Székesfehérvár 8000
Hongrie
T +36 22 53 0950
F +36 22 54 3700

www.emerson.com/el-o-matic

©2018 Emerson. Tous droits réservés.

Le logo Emerson est une marque de commerce et une marque de service d'Emerson Electric Co. EL-O-Matic™ est une marque de l'une des sociétés du groupe Emerson. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

Le contenu de cette publication n'est présenté qu'à titre informatif et bien que tous les efforts aient été faits pour s'assurer de la véracité des informations fournies, celles-ci ne sauraient être considérées comme une ou des garanties, implicites ou explicites, concernant les produits ou services décrits dans les présentes, ou quant à l'utilisation de ces produits ou services ou à leur application à un usage particulier. Toutes les ventes sont régies par nos conditions générales qui sont disponibles sur demande. La société se réserve le droit de modifier ou d'améliorer la conception et les spécifications de ses produits à tout moment et sans préavis.

