

BETTIS

INSTRUCTIONS DE SERVICE

POUR LES MODELES

DES SERIES G01 A G13

D'ACTIONNEURS HYDRAULIQUES

AVEC MODULE D'ENTRAINEMENT

A CONSTRUCTION A TIRANTS LONGITUDINAUX

NUMERO DE PIECE: 124839F

REVISION: « B »

DATE: 17 décembre 2001

TABLE DES MATIERES

SECTION 1 - INTRODUCTION	3
1.1 INFORMATIONS GENERALES DE SERVICE	3
1.2 DEFINITIONS.....	4
1.3 INFORMATIONS GENERALES DE SECURITE.....	4
1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE DE BETTIS.....	4
1.5 ARTICLES DE SOUTIEN POUR LE SERVICE.....	4
1.6 EXIGENCES DE LUBRIFICATION.....	5
1.7 EXIGENCES CONCERNANT LE FLUIDE HYDRAULIQUE	5
1.8 INFORMATIONS GENERALES SUR LES OUTILS.....	5
SECTION 2 – DEMONTAGE DE L’ACTIONNEUR	6
2.1 DEMONTAGE GENERAL.....	6
2.2 DEMONTAGE DU MODULE HYDRAULIQUE.....	6
2.3 DEMONTAGE DU MODULE D’ENTRAINEMENT.....	7
2.4 RETRAIT DU MODULE A CAPUCHON BORGNE	10
SECTION 3 – REMONTAGE DE L’ACTIONNEUR	11
3.1 REMONTAGE GENERAL.....	11
3.2 REMONTAGE DU MODULE D’ENTRAINEMENT.....	11
3.3 REMONTAGE DU MODULE HYDRAULIQUE.....	16
3.4 INSTALLATION DU MODULE A CAPUCHON BORGNE.....	18
3.5 TEST DE L’ACTIONNEUR	18
SECTION 4 – CONVERSIONS SUR LE TERRAIN	19
4.1 ANNULATION DU MODE DE DEFAILLANCE (DU SENS DES AIGUILLES D’UNE MONTRE AU SENS INVERSE DES AIGUILLES D’UNE MONTRE ET VICE VERSA)	19
4.2 CONVERTIR UN ACTIONNEUR A DOUBLE EFFET EN UN ACTIONNEUR A RAPPEL PAR RESSORT.....	19
4.3 CONVERTIR UN ACTIONNEUR A RAPPEL PAR RESSORT EN UN ACTIONNEUR A DOUBLE EFFET.....	19
SECTION 5 – RETRAIT ET INSTALLATION DES MODULES	20
5.1 RETRAIT DU MODULE A RESSORT.....	20
5.2 INSTALLATION DU MODULE A RESSORT.....	22
5.3 RETRAIT DU MODULE HYDRAULIQUE	25
5.4 INSTALLATION DU MODULE HYDRAULIQUE	26
5.5 RETRAIT DU MODULE POWR SWIVL DES MODELES G2 A G13.....	27
5.6 INSTALLATION DU MODULE POWR SWIVL DES MODELES G2 A G13.....	27

Suite à la page suivante

TABLE DES MATIERES

SECTION 6 - INFORMATIONS DE SOUTIEN POUR LES ACTIONNEURS	28
6.1 POIDS DES MODULES PAR NUMERO DE PIECE ET PAR TAILLE DE BOITIER D'ACTIONNEUR.....	28
6.2 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G01	30
6.3 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G2.....	30
6.4 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G3.....	31
6.5 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G4.....	31
6.6 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G5.....	32
6.7 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G7.....	32
6.8 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G8.....	33
6.9 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G10	33
6.10 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G13	34

SECTION 1 - INTRODUCTION

1.1 INFORMATIONS GENERALES DE SERVICE

1.1.1 Cette procédure de service est offerte pour servir de guide pour permettre d'effectuer la maintenance générale sur les actionneurs Bettis à module hydraulique unique (module utilisant une construction à tirants longitudinaux) des séries G01X0X, G2X0X, G3X0X, G4X0X, G5X0X, G7X0X, G8X0X, G10X0F, G13X0X à double action et à rappel par ressort. Cette procédure peut également être utilisée sur les actionneurs hydrauliques Bettis à double module d'entraînement des séries GXX20 à double action.

1.1.2 La durée de service normal recommandé pour cette série d'actionneurs est de cinq ans.

REMARQUE: Le temps de stockage est compté dans le temps de service.

1.1.3 Cette procédure est applicable étant bien entendu que l'actionneur est déconnecté de tout courant électrique et de toute pression hydraulique.

1.1.4 Enlevez toutes les tubulures et tous les accessoires installés qui peuvent interférer avec le ou les module(s) sur lesquels le travail va s'effectuer.

1.1.5 Cette procédure ne doit être accomplie que par un technicien compétent qui doit veiller à respecter des méthodes de travail correctes.

1.1.6 Les nombres entre parenthèses () dénotent le numéro de bulle (numéro de référence) utilisé sur la liste de dessins d'ensemble et de pièces d'actionneur de Bettis.

1.1.7 Cette procédure est rédigée en utilisant le côté de la vis d'arrêt du boîtier (1-10) comme référence et ce même côté sera considéré comme la face avant de l'actionneur. Le couvercle de boîtier (1-20) sera la face supérieure de l'actionneur.

1.1.8 Les poids des modules d'actionneur sont présentés à la table 6.1 en section 6.

1.1.9 Lors du retrait des joints des gorges de joint, utilisez un outil commercial de retrait de joints ou un petit tournevis dont les angles vifs ont été arrondis.

1.1.10 Utilisez un joint ou ruban d'étanchéité des filetages souple sur tous les filetages des tubulures.

ATTENTION: Appliquez le joint ou ruban d'étanchéité des filetages en respectant les instructions données par le fabricant.

1.1.11 Bettis recommande d'effectuer le démontage des modules de l'actionneur sur la surface propre d'un établi.

1.2 DEFINITIONS

AVERTISSEMENT : En cas de non-respect, l'utilisateur court un risque élevé de graves dommages sur l'actionneur et/ou de blessure fatale pour le personnel.

ATTENTION: En cas de non-respect, l'utilisateur peut causer des dommages à l'actionneur et/ou des blessures au personnel.

REMARQUE: Des conseils et commentaires d'information sont fournis pour assister le personnel de maintenance dans l'accomplissement des procédures de maintenance.

1.3 INFORMATIONS GENERALES DE SECURITE

Les produits offerts par Bettis, dans leur état « à la livraison », sont intrinsèquement sûrs si les instructions contenues dans ces instructions de service sont strictement respectées et exécutées par un personnel bien formé, préparé et compétent.

AVERTISSEMENT : **Pour la protection du personnel travaillant sur les actionneurs Bettis, cette procédure doit être examinée et appliquée pour assurer la sécurité du démontage et du remontage. Il convient de prêter une grande attention aux AVERTISSEMENTS, ATTENTIONS et REMARQUES contenus dans cette procédure.**

AVERTISSEMENT : **Cette procédure ne doit en aucun cas remplacer et annuler les procédures de sécurité et de travail en vigueur à l'usine du client. S'il existe un conflit entre cette procédure et celles du client, ce désaccord doit être résolu par écrit entre un représentant agréé du client et un représentant agréé de Bettis.**

1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE DE BETTIS

1.4.1 Dessin d'ensemble pour les actionneurs hydrauliques à module d'entraînement unique G01 à G13 à double action, utilisez le numéro de pièce 116423.

1.4.2 Dessin d'ensemble pour les actionneurs hydrauliques à double module d'entraînement G01 à G13 à double action, utilisez le numéro de pièce 115676.

1.4.3 Dessin d'ensemble pour les actionneurs avec un module hydraulique à rappel par ressort G1 à G13, utilisez le numéro de pièce 115941.

1.5 ARTICLES DE SOUTIEN POUR LE SERVICE

1.5.1 Trousses de service pour les modules de Bettis.

1.5.2 Pour l'outil de serrage d'écrou de la tige d'extension, reportez-vous à la table suivante.
REMARQUE: Ces outils ne sont requis que lors du retrait de la tige d'extension (1-50) ou (9-50) ou lors de l'installation d'une nouvelle tige d'extension.

ACTIONNEUR MODELE	N° DE PIECE BETTIS	ACTIONNEUR MODELE	N° DE PIECE BETTIS
G01	Aucun	G5/G7	117369
G2	123616	G8/G10	117368
G3/G4	117370	G13	122849

1.5.3 Joint ou ruban d'étanchéité des filetages souple.

1.6 **EXIGENCES DE LUBRIFICATION**

REMARQUE: Les lubrifiants autres que ceux dont la liste est donnée aux paragraphes 1.6.1 ne doivent pas être utilisés sans l'approbation écrite préalable du service d'ingénierie de produit de Bettis.

1.6.1. A toutes les températures de service (-50°F à +350°F)/(-45,5°C à 176,6°C), utilisez le lubrifiant Bettis ESL-5. Le lubrifiant ESL-5 est contenu dans la trousse de service pour les modules de Bettis sous forme de tubes ou de boîtes identifiés par la mention lubrifiant ESL-4,5 & 10.

1.7 **EXIGENCES CONCERNANT LE FLUIDE HYDRAULIQUE**

1.7.1 EXIGENCES CONCERNANT LE FLUIDE HYDRAULIQUE: Pour utilisation dans le cylindre d'entraînement hydraulique. Les fluides énumérés ci-dessous ne sont que des fluides conseillés et cette liste ne limite pas l'utilisation d'autres fluides hydrauliques compatibles avec les joints et revêtements fournis.

1.7.1.1 Pour le service à température standard (de -20°F à +350°F)/(de -28,9°C à +176,6°C), utilisez le fluide de transmission automatique Dexron.

1.7.1.2 Pour le service à température élevée (de 0°F à +350°F)/(de -17°C à +176,6°C), utilisez le fluide de transmission automatique Dexron.

1.7.1.3 Pour le service à basse température (de -40°F à 150°C)/(de -40°C à 65,6°C) utilisez le fluide hydraulique Univis J13 d'Exxon.

1.8 **INFORMATIONS GENERALES SUR LES OUTILS**

1.8.1 Outils : Tous les outils et hexagones sont aux dimensions américaines standard en pouces. Grande clé à molette, deux (2) grands tournevis, jeu de clés Allen, jeu de clés mixtes, maillet en caoutchouc ou en cuir, clé dynamométrique (jusqu'à 1600 lbf.in / 2169 N.m), poignée articulée et un coffret de douilles. Pour les tailles d'outils et de clés recommandées, reportez-vous à la section 6, tables 6.2 à 6.10.

SECTION 2 – DEMONTAGE DE L’ACTIONNEUR

2.1 DEMONTAGE GENERAL

AVERTISSEMENT : Il est possible que l'actionneur contienne un gaz et/ou des liquides dangereux. Assurez-vous de prendre toutes les mesures qui s'imposent afin d'éviter tout contact avec ces types de contaminants, ainsi que leur libération, avant de commencer tout travail.

2.1.1 La section 2 – Démontage de l'actionneur est rédigée pour permettre le démontage complet de l'actionneur ou peut être utilisée pour désassembler des modules individuels le cas échéant (module hydraulique ou module d'entraînement).

2.1.2 En cas de retrait du module à ressort, il doit être retiré du module d'entraînement avant le retrait ou le démontage du module hydraulique.

2.1.3 Le module hydraulique peut être désassemblé, alors qu'il est toujours attaché au module d'entraînement ou le module hydraulique peut être retiré du module d'entraînement et désassemblé après avoir été séparé de l'actionneur (reportez-vous à la Section 5 – Retrait et installation de modules).

REMARQUE: Utilisez quelque chose pour recueillir le fluide hydraulique qui s'échappera pendant le retrait ou le démontage du module d'entraînement. Utilisez un seau, une bassine, un récipient de grande taille, etc.

2.1.4 Pour garantir un remontage correct, c'est-à-dire pour replacer le module hydraulique ou le module à ressort à la même extrémité du module d'entraînement que celle où ils étaient, marquez ou étiquetez la droite (ou la gauche) et marquez les surfaces qui se correspondent.

2.1.5 Pour le retrait du module à ressort, reportez-vous à la section 5, paragraphe 5.1.

2.2 DEMONTAGE DU MODULE HYDRAULIQUE

REMARQUE: 1. Passez en revue la section 2, paragraphes 2.1.1. à 2.1.5, « Démontage général », avant de procéder au démontage du module hydraulique.

2. Si le modèle d'actionneur est de la série GXX20X (deux modules hydrauliques de même taille montés de chaque côté du module d'entraînement), effectuez les étapes suivantes sur les deux modules simultanément ou terminez un module puis répétez la section 2.2 sur le second module

AVERTISSEMENT : Si cela n'a pas encore été fait, déconnectez les cylindres de l'actionneur de toute source de pression hydraulique.

AVERTISSEMENT : Si l'actionneur est à rappel par ressort, alors la cartouche à ressort doit être vérifiée pour s'assurer que le ou les ressort(s) sont en position détendue avant la séparation du module hydraulique du module d'entraînement (reportez-vous à la section 5.1 jusqu'au paragraphe 5.1.6)

- 2.2.1 Marquez et enregistrez l'emplacement des points d'entrée et de sortie sur le capuchon extérieur (3-80) et le capuchon intérieur (3-10).
- 2.2.2 Retirez le bouchon NPT ou le bouchon torique SAE (3-120) du capuchon externe (3-80).
- 2.2.3 Retirez les écrous hexagonaux (3-90), avec rondelle-frein (3-95) des tirants longitudinaux (3-20).
- 2.2.4 Retirez le capuchon extérieur (3-80) du cylindre (3-70) et des tirants longitudinaux (3-20).
- 2.2.5 Dévissez et retirez les tirants longitudinaux (3-20) du capuchon intérieur (3-10).
- 2.2.6 Retirez le cylindre (3-70) du capuchon interne (3-10), du piston (3-30) et de la tige du piston (3-40).
- 2.2.7 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « D ». Retirez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) et un anneau de retenue (3-60) de la tige de piston (3-40).
- 2.2.8 Retirez le piston (3-30) de la tige du piston (3-40).
- 2.2.9 Retirez le joint torique (4-70) de la tige de piston (3-40).
- 2.2.10 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « D ». Retirez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) et un anneau de retenue (3-60) de la tige de piston (3-40).
- 2.2.11 Retirez les vis à tête hexagonale (3-115) avec rondelle-frein (3-110) du capuchon intérieur (3-10).
- 2.2.12 Retirez les écrous hexagonaux (3-105) des vis à tête hexagonale (3-100).
- 2.2.13 Retirez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelle-frein (3-110) du capuchon intérieur (3-10) et du boîtier (1-10).
- 2.2.14 Retirez le capuchon intérieur (3-10) de la tige du piston (3-40).

REMARQUE: Le retrait de la tige de piston (3-40) décrit au paragraphe 2.2.15 n'est requis que lors du remplacement de la tige de piston ou lorsque le module est démonté.

- 2.2.15 Dévissez et retirez la tige de piston (3-40) du module d'entraînement.

2.3 DEMONTAGE DU MODULE D'ENTRAÎNEMENT

REMARQUE: Passez en revue la section 2, paragraphes 2.1.1 à 2.1.5, « Démontage général », avant de procéder au démontage du module d'entraînement.

2.3.1 Si cela n'a pas déjà été fait, retirez la tige du piston (3-40) du module d'entraînement.

REMARQUE: Si l'actionneur est équipé de vis d'arrêt submergées avec chapeau de vis d'arrêt (1-195), passez aux paragraphes 2.3.2.1 et 2.3.2.2 et effectuez les étapes qui y sont décrites avant de passer au paragraphe 2.3.2.

2.3.2 Marquez les vis d'arrêt (1-180) à droite et à gauche. Le réglage des vis d'arrêt (1-180) doit être vérifié et enregistré avant le desserrage et le retrait des vis d'arrêt. REMARQUE: Les vis d'arrêt seront retirées plus loin dans cette procédure.

2.3.2.1 Maintenez le chapeau du vis d'arrêt (1-195) en place et retirez le bouchon (1-260).

2.3.2.2 Maintenez la vis d'arrêt submergées (1-180) en place et retirez le chapeau de la vis d'arrêt (1-195).

REMARQUE: Pour les paragraphes 2.3.3 à 2.3.10, reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, section A-A et détail « E ».

2.3.3 Avant de retirer l'indicateur de position (1-220), enregistrez ou marquez sa position. Retirez l'indicateur de position (1-220).

REMARQUE: L'étape décrite au paragraphe 2.3.4 n'est utilisée que sur les modules d'entraînement des modèles G01, G2 et G3. Pour les modules d'entraînement des modèles G4 à G13, sautez le paragraphe 2.3.4 et passez au paragraphe 2.3.5.

2.3.4 Retirez un clapet d'évent (13) du dessus du couvercle de boîtier (1-20).

2.3.5 Dévissez et retirez les vis à tête hexagonale (1-160) avec rondelle-frein (1-170) du protège-étrier (1-150).

2.3.6 Retirez le protège-étrier (1-150) du couvercle de boîtier (1-20).

2.3.7 Marquez et enregistrez l'orientation de l'indicateur de position (1-140) par rapport au-dessus de l'étrier (1-70).

2.3.8 Retirez l'indicateur de position (1-140) du dessus de l'étrier (1-70).

2.3.9 Retirez la goupille à ressort (1-100) du dessus de l'étrier (1-70).

2.3.10 Retirez les vis à tête hexagonale (1-110), avec rondelle-frein (1-115) ou avec rondelle-frein (1-170) du couvercle du boîtier (1-20).

REMARQUE: Les étapes décrites aux paragraphes 2.3.11 et 2.3.12 ne sont utilisées que sur les modules d'entraînement des modèles G7, G8 et G10. Pour les modules d'entraînement des modèles G01, G2, G3, G4 et G5, sautez les paragraphes 2.3.11 et 2.3.12 et passez au paragraphe 2.3.13.

2.3.11 Retirez les vis à tête hexagonale (1-120), avec rondelle-frein (1-115) du couvercle de boîtier (1-20).

2.3.12 Installez les longues vis à tête hexagonale (1-110) dans les trous libérés par les courtes vis à tête hexagonale (1-120). Utilisez ces vis à tête hexagonale pour soulever le couvercle de boîtier pour le retirer. Faites tourner alternativement les vis à tête hexagonale dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le couvercle de boîtier (1-20) soit dégagé des goupilles de gorge (1-130).

REMARQUE: Le couvercle de boîtier (1-120) pour les modèles G01, G2, G3 et G4 comporte des onglets moulés pour placer des outils agissant comme leviers pour le retrait du couvercle.

2.3.13 Retirez le couvercle de boîtier (1-20) du boîtier (1-10).

REMARQUE: Les goupilles de gorge (1-130) restent dans le couvercle de boîtier (1-20) lorsque le couvercle du boîtier est retiré du boîtier (1-10). Les goupilles de gorge (1-130) ne doivent pas être retirées du couvercle de boîtier (1-20) à moins qu'elles ne soient endommagées et que leur remplacement ne soit nécessaire.

2.3.14 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « B ». Retirez la barre de guidage (1-90) du boîtier (1-10).

2.3.15 Retirez le palier à butée supérieur de l'axe à épaulement (2-10) du haut de l'axe à épaulement (1-80).

2.3.16 Faites tourner les branches de l'étrier (1-70) pour les amener au centre du boîtier (1-10).

2.3.17 Retirez l'étrier (1-70) avec l'axe à épaulement (1-80), le bloc de guidage (1-30), deux douilles de bloc de guidage / d'étrier (2-30), les tiges d'extension (1-50) en soulevant l'étrier pour le faire sortir du boîtier (1-10). Sur les actionneurs à rappel par ressort, retirez également l'étrier (1-70) avec la tige d'extension (9-50).

2.3.18 Retirez le palier à butée inférieur de l'axe à épaulement (2-10) du bas de l'intérieur du boîtier (1-10).

2.3.19 Retirez l'axe à épaulement (1-80) en insérant une vis 3/8"-16 UNC dans la partie supérieure de l'axe et en tirant vers le haut.

REMARQUE: Pour les actionneurs de modèle G01, sautez les paragraphes 2.3.20 et passez au paragraphe 2.3.21 pour le démontage.

2.3.20 Retirez le bloc de guidage (1-30) d'entre les branches de l'étrier (1-70).

2.3.21 Retirez la douille de bloc de guidage / d'étrier (2-30) de la partie supérieure du bloc de guidage (1-30).

2.3.22 Retirez la douille de bloc de guidage / d'étrier (2-30) du dessus du bras inférieur de l'étrier (1-70).

REMARQUE: Pour les actionneurs de modèle G01, sautez les paragraphes 2.3.23 à 2.3.25 et passez au paragraphe 2.3.26 pour le démontage.

- 2.3.23 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « B ». Utilisez les outils Bettis portant les numéros de pièces 117368 (G8/G10), 117369 (G5/G7), 117370 (G3/G4), 122849 (G13) ou 123616 (G2) et retirez les ensembles d'écrou de retenue (1-60) du bloc de guidage (1-30). Pour les actionneurs à rappel par ressort, retirez également les ensembles d'écrou de retenue (9-60).
- 2.3.24 Retirez la tige d'extension (1-50) du bloc de guidage (1-30). Pour les actionneurs à rappel par ressort, retirez également la tige d'extension (9-50).
- REMARQUE: Une rondelle sphérique (1-40) sera retirée du bloc de guidage (1-30) lorsque la tige d'extension est retirée. Pour les actionneurs à rappel par ressort, on retirera également une rondelle sphérique (9-40) du bloc de guidage (1-30).
- 2.3.25 Retirez la rondelle sphérique (1-40) restante du bloc de guidage. Pour les actionneurs à rappel par ressort, retirez également la rondelle sphérique (9-40) restante du bloc de guidage (1-30).
- 2.3.26 Dévissez et retirez deux écrous de vis d'arrêt (1-190) des vis d'arrêt (1-180).
- 2.3.27 Dévissez et retirez deux vis d'arrêt (1-180) du boîtier (1-10).
- 2.3.28 Le retrait des clapets d'évent du boîtier (1-10) s'effectue de la manière suivante:
- 2.3.28.1 Pour le boîtier (1-10) des modèles G01, G2, G3, dévissez et retirez un clapet d'évent (13) de l'avant du boîtier (1-10).
- 2.3.28.2 Pour le boîtier (1-10) des modèles G4 à G13, dévissez et retirez deux clapets d'évent (13) de l'avant du boîtier (1-10).
- 2.3.29 Il n'est pas nécessaire de retirer les pièces suivantes de leurs emplacements, à moins qu'elles ne soient remplacées par de nouvelles pièces : deux coussinets de barre de guidage, deux coussinets d'étrier (2-40), coussinet de goupille d'étrier, palier à butée de l'axe à épaulement (2-10) et goupille à ressort (1-100).

2.4 RETRAIT DU MODULE A CAPUCHON BORGNE

- 2.4.1 Retirez les vis à tête hexagonale (5-20), avec rondelle-frein à ressort (5-30), du capuchon borgne (5-10).
- 2.4.2 Retirez le capuchon borgne (5-10) de l'extrémité du boîtier (1-10).

SECTION 3 – REMONTAGE DE L'ACTIONNEUR

3.1 REMONTAGE GENERAL

ATTENTION: Seuls les joints neufs, qui se situent bien en-deçà de la durée de vie prévue d'un joint, doivent être installés dans un actionneur en cours de remise à neuf.

3.1.1 Retirez et jetez tous les vieux joints.

3.1.2 Toutes les pièces doivent être nettoyées pour enlever poussière et autres matières étrangères avant l'inspection.

3.1.3 Toutes les pièces doivent être soigneusement inspectées pour détecter des signes d'usure excessive, de fissures de fatigue, des traces de frottement et de piqûre du métal. Il convient de prêter une attention particulière aux filetages, aux sièges des joints et aux zones qui sont soumises à des mouvements de glissement ou de rotation. Les surfaces d'étanchéité du cylindre et de la tige du piston ne doivent pas présenter de rayures profondes, de piqûre, de corrosion et les revêtements ne doivent pas comporter de boursouffure ou s'écailler.

ATTENTION: Les pièces de l'actionneur qui présentent l'une quelconque des caractéristiques énumérées ci-dessus doivent être remplacées par des pièces neuves.

3.1.4 Avant l'installation, revêtez toutes les pièces mobiles d'un film de lubrifiant. Revêtez tous les joints d'un film de lubrifiant avant de les installer dans leurs gorges.

REMARQUE: Les pièces et joints utilisés dans le module du boîtier de l'actionneur seront assemblés en utilisant le lubrifiant identifié en section 1, paragraphe 1.6.1. Les pièces et joints utilisés dans le module du cylindre de l'actionneur seront assemblés, en utilisant le lubrifiant identifié en section 1, paragraphe 1.7.1.

3.1.5 Pour l'installation du module à ressort, reportez-vous à la section 5, paragraphe 5.2.

3.2 REMONTAGE DU MODULE D'ENTRAINEMENT

REMARQUE: Passez en revue la section 3.1, « Remontage général », avant de procéder au remontage du module d'entraînement.

REMARQUE: Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « B », pour la vue en coupe du bloc de guidage.

3.2.1 Si les coussinets de la barre de guidage (2-20) sont remplacés, installez de nouveaux coussinets dans le bloc de guidage (1-30).

REMARQUE: Le coussinet de la barre de guidage (2-20) doit être emmanché en force dans la barre de guidage du bloc de guidage avec le cordon de bavure situé à ± 5 degrés de l'axe supérieur ou inférieur comme cela est illustré dans la coupe A-A.

REMARQUE: Pour les actionneurs de modèle G01, sautez les paragraphes 3.2.2 à 3.2.13 et passez au paragraphe 3.2.14 pour le remontage.

3.2.2 Lubrifiez le bloc de guidage (1-30), deux rondelles sphériques (1-40) et une tige d'extension (1-50).

3.2.3 Installez une rondelle sphérique (1-40) sur le côté du bloc de guidage (1-30). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle (1-40) fait face à l'extérieur du bloc de guidage (1-30).

3.2.4 Installez la seconde rondelle sphérique (1-40) sur l'extrémité filetée de la tige d'extension (1-50). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle se monte sur la tige d'extension de manière à faire face à la tête de la tige d'extension.

3.2.5 Installez la tige d'extension (1-50) dans le bloc de guidage (1-30) et tout contre la première rondelle sphérique (1-40).

3.2.6 Installez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) par-dessus la tige d'extension (1-50) et vissez-le dans le bloc de guidage (1-30).

3.2.7 Serrez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) jusqu'à ce que la tige d'extension (1-50) ne bouge plus. Desserrez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) juste assez pour permettre à la tige d'extension (1-50) de bouger librement.

REMARQUE: Les étapes décrites aux paragraphes 3.2.8 à 3.2.13 doivent être effectuées lorsque l'actionneur est équipé d'un module à ressort. Si l'actionneur est à double action, sautez les paragraphes 3.2.8 à 3.2.13 et poursuivez le remontage de l'actionneur en commençant au paragraphe 3.2.14.

3.2.8 Lubrifiez le bloc de guidage (1-30), deux rondelles sphériques (9-40) et une tige d'extension (9-50).

3.2.9 Installez une rondelle sphérique (9-40) sur le côté du bloc de guidage (1-30). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle (9-40) fait face à l'extérieur du bloc de guidage (1-30).

3.2.10 Installez la seconde rondelle sphérique (9-40) sur l'extrémité filetée de la tige d'extension (9-50). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle se monte sur la tige d'extension de manière à faire face à la tête de la tige d'extension.

3.2.11 Installez la tige d'extension (9-50) dans le bloc de guidage (1-30) et tout contre la première rondelle sphérique (9-40).

3.2.12 Installez l'écrou de retenue de l'extension (9-60) par-dessus la tige d'extension (9-50) et vissez-le dans le bloc de guidage (1-30).

3.2.13 Serrez l'écrou de retenue de l'extension (9-60) jusqu'à ce que la tige d'extension (9-50) ne bouge plus. Desserrez l'écrou de retenue de l'extension (9-60) juste assez pour permettre à la tige d'extension (9-50) de bouger librement.

REMARQUE: Consultez un coordinateur de service de Bettis à Waller, au Texas, pour obtenir des informations sur l'installation du coussinet d'étrier, du palier de l'axe à épaulement ou de la douille de bloc de guidage / d'étrier.

3.2.14 Si les deux coussinets d'étrier (2-40) sont remplacés, installez un nouveau coussinet dans le couvercle de boîtier (1-20) et dans le boîtier (1-10).

REMARQUE: Le coussinet d'étrier (2-40) doit être emmanché en force dans le boîtier (1-10) et le couvercle de boîtier (1-20). Installez les coussinets d'étrier avec le cordon de bavure du coussinet situé à 45 ± 5 degrés de la fente dans la branche de l'étrier lorsque l'étrier (1-70) est tourné complètement dans le sens des aiguilles d'une montre.

3.2.15 Si les deux paliers à butée de l'axe à épaulement (2-10) sont remplacés, installez un nouveau palier dans le couvercle de boîtier (1-20) et dans le boîtier (1-10).

3.2.16 Lubrifiez deux douilles de bloc de guidage/ d'étrier (2-30) et installez-les sur les faces supérieure et inférieure du bloc de guidage (1-30).

REMARQUE: Le bloc de guidage (1-30) doit être préassemblé avec la tige d'extension et les pièces qui lui sont associées assemblées dans le bloc de guidage.

3.2.17 Installez le bloc de guidage (1-30), avec les douilles de bloc de guidage/ d'étrier (2-30), entre les branches de l'étrier (1-70).

3.2.18 Installez le joint torique (2-50) dans la gorge de joint torique intérieure au fond du boîtier (1-10).

3.2.19 Revêtez les surfaces des coussinets d'étrier (1-70) avec un lubrifiant et installez-les dans le boîtier (1-10).

3.2.20 Alignez le trou du bloc de guidage (1-30) avec les trous correspondants dans les deux douilles de bloc de guidage/ d'étrier (2-30) et les fentes dans les branches de l'étrier (1-70).

REMARQUE: L'axe à épaulement peut être maintenu en place en installant une vis dans le trou taraudé à .375-16UNC à l'extrémité supérieure de l'axe à épaulement (1-80).

3.2.21 Installez l'axe à épaulement (1-80) en l'insérant dans la branche supérieure de l'étrier, le coussinet supérieur de bloc de guidage / d'étrier, le bloc de guidage, le coussinet inférieur de bloc de guidage / d'étrier, la branche inférieure de l'étrier et en l'amenant au contact avec le palier à butée inférieur de l'axe à épaulement (2-10).

3.2.22 Installez la barre de guidage (1-90) d'un côté ou de l'autre du boîtier (1-10) en l'insérant au travers du boîtier, au travers du bloc de guidage puis insérez la barre de guidage de l'autre côté du boîtier (1-10).

- 3.2.23 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, section A-A. Installez la goupille à ressort (1-100) dans le dessus de l'étrier (1-70).
- 3.2.24 Installez l'indicateur de position (1-140) sur la partie supérieure de l'étrier (1-70) et par-dessus la goupille à ressort (1-100). REMARQUE: Reportez-vous à la section 2, paragraphe 2.3.7 pour une position d'installation correcte.
- 3.2.25 Installez le joint torique (2-50) dans le couvercle de boîtier (1-20).
- 3.2.26 Installez le joint torique du couvercle de boîtier (2-60) dans le couvercle de boîtier (1-20).
- 3.2.27 Installez le couvercle de boîtier (1-20), en prenant soin de ne pas endommager les joints toriques (2-50) et (2-60).
- 3.2.28 Placez les rondelles-frein (1-115) sur les vis à tête hexagonale (1-110).
- REMARQUE: Sur les modèles d'actionneur G7 à G13, appliquez un frein de filetage, Loctite 242, aux filetages des vis à tête hexagonale (1-110). Référence: dessin d'ensemble, note n° 9.
- 3.2.29 Installez les vis à tête hexagonale (1-110) avec rondelle-frein (1-115) au travers du couvercle de boîtier (1-20) et dans le boîtier (1-10). REMARQUE: Serrez les vis à tête hexagonale (1-110) à la main seulement – ne serrez pas complètement.
- 3.2.30 REMARQUE: N'effectuez cette étape que si les goupilles de gorge (1-130) ont été retirées ou si les goupilles sont remplacées. Poussez les goupilles de gorge (1-130) au travers du couvercle de boîtier (1-20) et dans le boîtier (1-10). Les goupilles de gorge doivent affleurer à la surface du couvercle.
- 3.2.31 Serrez les vis à tête hexagonale (1-110) à l'aide d'une clé dynamométrique jusqu'à réaliser un couple final lubrifié, comme cela est indiqué dans la table suivante.

VIS DE COUVERCLE DE BOÏTIER : QUANTITE ET COUPLES DE SERRAGE							
MODELE	QTE	COUPLE (±5 %)		MODELE	QTE	COUPLE (±5 %)	
		lbf.ft	N.m			lbf.ft	N.m
G01	4	40	54	G7	8	100	136
G2	6	40	54	G8	12	100	136
G3	8	40	54	G10	16	100	136
G4	8	40	54	G13	20	340	461
G5	8	100	136				

REMARQUE: Effectuez l'étape décrite au paragraphe 3.2.32 sur les modèles d'actionneur G5 à G13. Pour les actionneurs des modèles G01 à G4, sautez le paragraphe 3.2.32 et passez à l'étape 3.2.33.

3.2.32 Sur les modèles G5 à G13.

3.2.32.1 Placez les rondelles-frein (1-115) sur les vis à tête hexagonale (1-120).

REMARQUE: Les vis à tête hexagonale (1-120) ne sont utilisées que comme « bouche-trous » et pour protéger les filetages de l'environnement.

- 3.2.32.2 Installez et serrez les vis à tête hexagonale (1-120) avec rondelle-frein (1-115).
- 3.2.33 Installez le palier à butée (2-110) sur l'indicateur de position (1-140).
- 3.2.34 Installez le joint torique (2-100) sur l'indicateur de position (1-140).
- 3.2.35 Installez le coussinet supérieur (2-120) dans le couvercle de l'étrier (1-150).
- 3.2.36 Installez l'essuie-tige (2-80) dans le couvercle de l'étrier (1-150).
- 3.2.37 Installez le joint torique (2-70) dans le couvercle de l'étrier (1-150).
- 3.2.38 Installez le couvercle de l'étrier (1-150) sur le couvercle de boîtier (1-20) et par-dessus l'indicateur de position (1-140). REMARQUE: Au cours de l'installation du couvercle de l'étrier, prenez soin de ne pas endommager le joint torique (2-70) et l'essuie-tige (2-80).
- 3.2.39 Placez les rondelles-frein (1-170) sur les vis à tête hexagonale (1-160).
- 3.2.40 Installez et serrez les vis à tête hexagonale (1-160) avec rondelle-frein au travers du couvercle de l'étrier (1-150) et dans le couvercle de boîtier (1-20).
- 3.2.41 L'installation des clapets d'évent s'effectue de la manière suivante:
 - 3.2.41.1 Pour le boîtier (1-10) des modèles G01, G2 et G3, en utilisant un agent d'étanchéité pour tubes, installez un clapet d'évent (13) dans l'avant du boîtier (1-10).
 - 3.2.41.2 Pour le boîtier (1-10) des modèles G2 et G3, en utilisant un agent d'étanchéité pour tubes, installez un clapet d'évent (13) dans la partie supérieure du couvercle de boîtier (1-20).
 - 3.2.41.3 Pour le boîtier (1-10) des modèles G4 à G13, en utilisant un agent d'étanchéité pour tubes, installez deux clapets d'évent (13) dans l'avant du boîtier (1-10).
- 3.2.42 REMARQUE: Reportez-vous à la section 2, paragraphe 2.3.3, pour le placement correct de l'indicateur de position. Installez l'indicateur de position (1-220) par-dessus l'arbre exposé de l'indicateur de position (1-140).
- 3.2.43 Installez les écrous de vis d'arrêt (1-190) sur les vis d'arrêt (1-180).
- 3.2.44 Installez le joint torique (2-90) sur les vis d'arrêt (1-180).
- 3.2.45 Installez deux vis d'arrêt (1-180) dans deux trous de vis d'arrêt à l'avant du boîtier (1-10).
- 3.2.46 Ajustez les deux vis d'arrêt (1-180) pour les remettre aux réglages enregistrés plus tôt dans la section 2 au paragraphe 2.3.2.

3.2.47 Serrez bien les deux écrous de vis d'arrêt (1-190).

3.3 REMONTAGE DU MODULE HYDRAULIQUE

REMARQUE: Passez en revue la section 3.1, « Remontage général », avant de procéder au remontage du module hydraulique.

REMARQUE: Dans la section 3.3, lorsque les instructions indiquent qu'il faut « lubrifier, revêtir ou appliquer du fluide », utilisez du fluide hydraulique pour lubrifier la pièce en cours d'installation.

3.3.1 Lubrifiez la tige de piston (3-40) avec du fluide hydraulique.

3.3.2 Installez un joint torique (4-70) dans la gorge de joint dans la tige du piston (3-40).

3.3.3 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la gorge intérieure de la tige du piston (3-40) et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (3-60).

3.3.4 Installez le piston (3-30) sur la tige du piston (3-40) et tout contre les anneaux brisés installés au paragraphe 3.3.3.

3.3.5 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la gorge extérieure de la tige du piston (3-40) et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (3-60).

3.3.6 Appliquez du fluide à l'alésage du cylindre (3-70).

3.3.7 Revêtez de fluide un coussinet de piston (4-45) et installez-le dans la gorge à joint extérieure du piston.

3.3.8 Installez le piston (3-30), avec la tige du piston (3-40), dans le cylindre (3-70) en laissant à l'extérieur du cylindre la gorge à joint située complètement à l'intérieur du piston.

3.3.9 Revêtez de fluide un joint de piston (4-60) et installez-le dans la gorge à joint extérieure du piston.

ATTENTION: Installez le joint du piston avec l'anneau dynamique faisant face au bord extérieur du piston (3-30).

3.3.10 Poussez le piston au travers du cylindre (3-70) jusqu'à exposer la gorge à joint extérieure du piston.

REMARQUE: Il se peut qu'une assistance mécanique soit requise pour faire bouger le piston (3-30) au travers de l'alésage du cylindre (3-70).

3.3.11 Revêtez de fluide un joint de piston (4-60) et installez-le dans la gorge à joint extérieure du piston.

ATTENTION: Installez le joint du piston avec l'anneau dynamique faisant face au bord extérieur du piston (3-30).

3.3.12 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « C ». Revêtez un joint Polypak (4-30) avec du fluide hydraulique et installez-le, en commençant par la lèvre, dans le capuchon interne (3-10).

ATTENTION: Installez le joint Polypak avec l'anneau dynamique faisant face au côté piston du capuchon interne (3-10).

3.3.13 Installez un coussinet de tige (4-20) dans le capuchon interne (3-20).

3.3.14 Installez un essuie-tige (4-10) dans le capuchon interne (3-10).

3.3.15 Installez un joint torique (4-90) dans la face intérieure du capuchon interne (3-10).

3.3.16 Installez le capuchon intérieur (3-10) sur la tige du piston (3-40).

3.3.17 Installez deux tirants longitudinaux (3-20) dans le capuchon intérieur (3-10). REMARQUE: les tirants longitudinaux devraient être installés diamétralement opposés l'un de l'autre.

3.3.18 Installez un joint torique (4-40) dans la face intérieure du capuchon externe (3-80).

3.3.19 Installez le capuchon externe (3-80) dans l'extrémité ouverte du cylindre (3-70).

REMARQUE: Les orifices d'entrée de la pression des capuchons interne et externe doivent être placés dans la position enregistrée dans la section 2, paragraphe 2.2.1.

3.3.20 Installez le reste des tirants longitudinaux (3-20) au travers du capuchon externe (3-80) et dans le capuchon interne (3-10). Vissez tous les tirants longitudinaux (3-20) dans le capuchon interne jusqu'à ce que la dimension « A » (comme cela est indiqué sur le dessin d'ensemble, page 1 sur 2) soit atteinte.

3.3.21 Installez les rondelles-frein (3-95) sur les tirants longitudinaux (3-20) et tout contre le capuchon extérieur (3-80).

3.3.22 Installez les écrous hexagonaux (3-90) sur les tirants longitudinaux (3-20) et tout contre les rondelles-frein (3-95).

3.3.23 Serrez les écrous à tête hexagonale (3-90) à l'aide d'une clé dynamométrique jusqu'à réaliser un couple final lubrifié comme cela est indiqué dans la table suivante.

ECROUS DES TIRANTS LONGITUDINAUX (3-90) : TABLE DES COUPLES DE					
BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)		BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	70	95	G7	580	786
G2	70	95	G8	580	786
G3	70	95	G10	1000	1356
G4	135	183	G13	1000	1356
G5	385	522			

- 3.3.24 Serrez la tige de piston (3-40) à l'aide d'une clé dynamométrique au couple indiqué dans la table de la section 5.4, paragraphe 5.4.4.
- 3.3.25 Si le module d'entraînement est remonté séparément de l'actionneur, reportez-vous à la section 5, paragraphe 5.4 pour obtenir les instructions relatives à l'installation du module d'entraînement hydraulique.

3.4 INSTALLATION DU MODULE A CAPUCHON BORGNE

- 3.4.1 Installez le joint torique (6-10) dans la gorge de joint torique du capuchon borgne (5-10).
- 3.4.2 Installez les rondelles-frein (5-30) sur les vis à tête hexagonale (5-20).
- 3.4.3 Installez le capuchon borgne (5-10) sur l'extrémité du boîtier (1-10).
- 3.4.4 Installez et serrez les vis à tête hexagonale (5-20) avec rondelle-frein (5-30) au travers du boîtier (1-10) et dans le capuchon borgne (5-10).

3.5 TEST DE L'ACTIONNEUR

- 3.5.1 Test d'étanchéité - Toutes les sources de fuite dans l'atmosphère et au travers du piston doivent être vérifiées, en utilisant une pression hydraulique.
- 3.5.2 Soumettez l'actionneur cinq fois de façon cyclique à une pression égale à 10% de la pression d'utilisation comme indiquée sur l'étiquette du cylindre sous la rubrique « Pression maximale ».

REMARQUE: Si des fuites excessives persistent au niveau des pistons, l'actionneur doit être démonté et la cause des fuites doit être déterminée et corrigée.

- 3.5.3 Appliquez la pression d'utilisation indiquée au paragraphe 3.5.2 d'un côté du piston et laissez l'actionneur se stabiliser.
- 3.5.4 Répétez la procédure ci-dessus pour le côté opposé du piston.
- 3.5.5 Si un actionneur a été démonté et réparé, le test d'étanchéité ci-dessus doit être effectué à nouveau.
- 3.5.6 Le test de la chemise de l'actionneur s'effectue de la manière suivante: Appliquez 1,5 fois la pression indiquée sur l'étiquette du cylindre des deux côtés du piston simultanément pendant une période de deux (2) minutes.

REMARQUE: Si une fuite se produit au cours de l'étape décrite au paragraphe 3.5.6, l'actionneur doit être démonté et la cause de la fuite doit être déterminée et corrigée.

- 3.5.7 Si un actionneur a été démonté et réparé, le test ci-dessus doit être effectué à nouveau.
- 3.5.8 Après installation de l'actionneur sur la vanne, tous les accessoires doivent être branchés et testés pour vérifier leur bon fonctionnement et ils doivent être remplacés, si une défaillance est observée.

SECTION 4 – CONVERSIONS SUR LE TERRAIN

4.1 **ANNULATION DU MODE DE DEFAILLANCE (DU SENS DES AIGUILLES D'UNE MONTRE AU SENS INVERSE DES AIGUILLES D'UNE MONTRE ET VICE VERSA)**

- 4.1.1 Retirez le module à ressort, selon les instructions fournies à la section 5.1.
- 4.1.2 Retirez le module hydraulique, selon les instructions fournies à la section 5.3.
- 4.1.3 Réinstallez le module à ressort sur l'extrémité opposée du boîtier (1-10), là où il était situé précédemment, selon les instructions fournies à la section 5.2.
- 4.1.4 Réinstallez le module hydraulique sur l'extrémité opposée du boîtier (1-10), là où il était situé précédemment, selon les instructions fournies à la section 5.4.

4.2 **CONVERTIR UN ACTIONNEUR A DOUBLE EFFET EN UN ACTIONNEUR A RAPPEL PAR RESSORT**

- 4.2.1 Retirez le module à capuchon borgne, selon les instructions fournies à la section 2.4.
- 4.2.2 Si le module hydraulique doit être déplacé par suite des exigences du mode de défaillance (défaillance dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), utilisez la section 5.3 pour le retrait et la section 5.4 pour l'installation.
- 4.2.3 Installez le module Powr Swivl, selon les instructions fournies à la section 5.6.
- 4.2.4 Installez le module à ressort sur l'extrémité du boîtier (1-10), selon les instructions fournies à la section 5.2.

4.3 **CONVERTIR UN ACTIONNEUR A RAPPEL PAR RESSORT EN UN ACTIONNEUR A DOUBLE EFFET**

- 4.3.1 Retirez la cartouche à ressort selon les instructions fournies à la section 5.1
- 4.3.2 Si le module hydraulique doit être déplacé par suite des exigences du mode de défaillance (défaillance dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), utilisez la section 5.3 pour le retrait et la section 5.4 pour l'installation.

REMARQUE: Sautez le paragraphe 4.3.3 lorsque vous travaillez sur les modèles G01-SR et passez au paragraphe 4.3.4.

- 4.3.3 Installez le module Powr Swivl de cartouche à ressort, selon les instructions fournies à la section 5.5.
- 4.3.4 Installez le module à capuchon borgne, selon les instructions fournies à la section 3.4.

SECTION 5 – RETRAIT ET INSTALLATION DES MODULES

REMARQUE: Lorsque le module à ressort doit être retiré, il doit l'être du module d'entraînement avant le retrait ou le démontage du module hydraulique.

AVERTISSEMENT : **NE RETIREZ PAS LE MODULE A RESSORT ALORS QUE LE RESSORT EST EN COMPRESSION**

AVERTISSEMENT : **POUR LES ACTIONNEURS EQUIPES D'UNE CARTOUCHE A RESSORT COMPORTANT UN VERIN A VIS M3 OU UNE BUTEE RALLONGEE (ES), LISEZ L'ETIQUETTE D'AVERTISSEMENT ATTACHEE AU COUVERCLE DU MODULE A RESSORT**

5.1 **RETRAIT DU MODULE A RESSORT**

AVERTISSEMENT : **NE RETIREZ PAS LE MODULE A RESSORT ALORS QUE LE RESSORT EST EN COMPRESSION**

- REMARQUES : 1. Passez en revue la section 2.1, « Démontage général » avant de procéder au démontage du module à ressort.
2. Le réglage des vis d'arrêt (1-180) doit être vérifié et enregistré avant le desserrage et le retrait des vis d'arrêt.
3. Pour G2-SRF et G3-SRF, utilisez le paragraphe 5.1.1. Pour G01-SR, G2-SR, G3-SR à G13, sautez le paragraphe 5.1.1 et démarrez au paragraphe 5.1.2.

5.1.1 Pour G2-SRF et G3-SRF, dévissez et retirez le bouchon (7-10) de la cartouche à ressort (5-10). Sautez les paragraphes 5.1.2, 5.1.3 et démarrez au paragraphe 5.1.4.

AVERTISSEMENT : **Si un vérin M3, M3HW ou une butée rallongée (ES) est monté dans le couvercle du module à ressort (7-10), le M3, M3HW ou ES (7-40) ne doit pas être en contact avec l'extrémité de la tige de tension du module à ressort.**

5.1.2 Dévissez les vis à tête hexagonale (7-20) avec rondelles-frein (7-30) du couvercle (7-10) ou, si le module à ressort comporte un ES ou une plaque adaptatrice M3-SR (7-10), retirez le fil de sécurité des vis à tête hexagonale (7-20) puis retirez les vis à tête hexagonale (7-20).

5.1.3 Retirez le couvercle (7-10) de la cartouche à ressort (5-10).

5.1.4 Appliquez à l'orifice d'entrée de pression du capuchon interne (3-10) une pression hydraulique suffisante pour déplacer l'étrier hors de l'écrou d'arrêt se trouvant sur le côté du module à ressort du module d'entraînement.

- 5.1.5 Desserrez l'écrou de vis d'arrêt (1-190) situé sur la vis d'arrêt qui est la plus proche ou se trouvant près du module à ressort.
- 5.1.6 Dévissez la vis d'arrêt (1-180) qui est la plus proche ou près du module de cartouche à ressort (dévissez ou desserrez jusqu'à ce que la charge soit enlevée de la vis d'arrêt).
- 5.1.7 Retirez la pression hydraulique de l'orifice d'entrée de pression du capuchon interne (3-10).

ATTENTION: A cause du poids et de la taille de la cartouche à ressort (5-10), un équipement de soutien lourd sera requis lors du retrait de la cartouche à ressort du boîtier de l'actionneur. Reportez-vous à la section 6 pour les poids des modules de cartouche à ressort.

- 5.1.8 La « précontrainte » de la cartouche à ressort doit être éliminée avant le retrait de la cartouche à ressort (5-10) du boîtier (1-10). Reportez-vous aux paragraphes 5.1.4 à 5.1.6 pour élimination de la « précontrainte » de la cartouche à ressort.

ATTENTION: La pression maximale à appliquer au paragraphe 5.1.9 est de 25 psig (172,5 kPa)

- 5.1.9 Appliquez une pression hydraulique à l'orifice d'entrée de pression du capuchon externe (3-80) (mais prenez garde à ne pas dépasser la pression maximale telle qu'indiquée dans « ATTENTION » ci-dessus), pour déplacer l'écrou hexagonal de la barre de tension de la cartouche à ressort hors de son siège hexagonal moulé.

REMARQUE: Si vous ne disposez pas d'une pression hydraulique à appliquer à l'orifice d'entrée de pression du capuchon externe (3-80), retirez le bouchon hexagonal (3-120). Passez une longue tige à travers l'orifice d'entrée vacant du bouchon du capuchon externe et poussez la tige du piston pour déplacer l'écrou hexagonal de la barre de tension de la cartouche à ressort hors de son siège hexagonal moulé.

- 5.1.10 Dévissez la barre de tension de la cartouche à ressort du module d'entraînement. La barre de tension peut être retirée en la tournant en passant un carré d'entraînement mâle par l'extrémité ouverte de la cartouche à ressort.
- 5.1.11 Retirez les vis à tête hexagonale (5-20) avec rondelle-frein (5-30) du boîtier (1-10).
- 5.1.12 Retirez la cartouche à ressort (5-10) du boîtier de l'actionneur (1-10).

AVERTISSEMENT : La cartouche à ressort (5-10) ne doit en aucune circonstance être ouverte parce que le ressort est précontraint et la cartouche à ressort lui est soudée.

5.2 INSTALLATION DU MODULE A RESSORT

ATTENTION: A cause du poids et de la taille de la cartouche à ressort, un équipement de soutien lourd sera requis lors de l'installation de la cartouche à ressort du boîtier de l'actionneur. Reportez-vous à la section 6 pour obtenir le poids approximatif de la cartouche à ressort.

AVERTISSEMENT : L'ACTIONNEUR DOIT SE TROUVER EN POSITION ADEQUATE DE SURCOURSE (reportez-vous au détail « A » sur l'étiquette d'avertissement attachée au couvercle du trou d'accès au module à ressort ou au dessin Bettis portant le numéro de pièce 130084 pour les modèles G01 ou le numéro de pièce 123650 pour les modèles G2 à G13). Confirmez qu'il est en position de surcourse en vérifiant que le bloc de guidage (1-30) est en contact avec la paroi interne du boîtier (1-10).

REMARQUE: Le réglage des vis d'arrêt (1-180) doit être vérifié et enregistré avant le desserrage et le retrait des vis d'arrêt.

5.2.1 Sur la vis d'arrêt (1-180) située du même côté du boîtier que la cartouche à ressort (5-10), desserrez l'écrou de vis d'arrêt (1-190).

5.2.2 Dévissez ou desserrez la vis d'arrêt (1-180) pour réaliser la surcourse comme cela est illustré dans le détail « A » sur l'étiquette d'avertissement attachée au couvercle des trous d'accès au module à ressort ou au dessin Bettis portant le numéro de pièce 123650.

5.2.3 Installez le joint torique (6-20) dans la gorge de joint torique à l'extrémité interne de la cartouche à ressort (5-10).

5.2.4 A l'aide d'un appareil de levage, soulevez le module à ressort vers le boîtier (1-10) et alignez la barre de tension de la cartouche à ressort avec la tige d'extension (9-50) pour les modèles G2 à G13 ou, pour les modèles G01, alignez la cartouche à ressort avec le trou fileté du bloc de guidage (1-30).

AVERTISSEMENT : EFFECTUEZ L'ETAPE DECRITE AU PARAGRAPHE 5.2.5 POUR EVITER DE GRAVES BLESSURES AU PERSONNEL OU DES DEGATS IMPORTANTS A L'ACTIONNEUR.

5.2.5 INSTALLATION DE LA BARRE DE TENSION DE LA CARTOUCHE A RESSORT SUR LA TIGE D'EXTENSION DE LA MANIERE SUIVANTE:

5.2.5.1 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par l'extrémité ouverte du module à ressort (5-10) et faites tourner l'écrou de la barre de tension jusqu'à réalisation d'un engagement initial du filetage.

REMARQUE: Confirmez l'engagement initial du filetage de la tige d'extension (9-50) sur la barre de tension.

5.2.5.2 Après confirmation de l'engagement initial du filetage, faites tourner la barre de tension dans la tige d'extension (9-50) conformément à la table suivante.

AVERTISSEMENT : Après engagement initial du filetage, la barre de tension doit être tournée dans le sens des aiguilles d'une montre du nombre de tours minimal présenté dans la table suivante.										
MODELE D'ACTIONNEUR	COUPLE EN UNITES	G01	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10	G13
NB MINIMAL DE TOURS	N/A	6	10	10	10	13	14	20	25	31

AVERTISSEMENT : Lors du vissage de la barre de tension sur la tige d'extension (9-50), assurez-vous que les filetages de la barre de tension et de la tige d'extension ne grippent pas.

5.2.6 Serrez la barre de tension de la cartouche à ressort à l'aide d'une clé dynamométrique comme l'illustre la table suivante.

BARRE DE TENSION DE CARTOUCHE A RESSORT : COUPLES DE SERRAGE					
BOITIER MODELE	COUPLE ($\pm 5\%$)		BOITIER MODELE	COUPLE ($\pm 5\%$)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	50	68	G7	240	325
G2	90	122	G8	240	325
G3	90	122	G10	240	325
G4	240	325	G13	240	325
G5	240	325			

5.2.7 Installez les rondelles-frein (5-30) sur les vis à tête hexagonale (5-20).

5.2.8 Installez les vis à tête hexagonale (5-20) avec rondelle-frein (5-30) au travers du boîtier (1-10) et dans la cartouche à ressort (5-10) puis serrez-les.

5.2.9 Installez le joint torique (6-10) dans la gorge de joint torique à l'extrémité externe de la cartouche à ressort (5-10).

REMARQUE Pour G2-SRF et G3-SRF, utilisez le paragraphe 5.2.10. Pour les modèles G01-SR, G2-SR, G3-SR à G13-SR, sautez le paragraphe 5.2.10 et démarrez au paragraphe 5.2.11.

5.2.10 En utilisant un agent d'étanchéité pour tubes, installez le bouchon (7-10) dans le trou vacant de l'extrémité externe de la cartouche à ressort (5-10). Sautez les paragraphes 5.2.11 à 5.2.14 et démarrez au paragraphe 5.2.15.

5.2.11 Installez les rondelles-frein (7-30) sur les vis à tête hexagonale (7-20).

5.2.12 Installez le couvercle (7-10) ou installez la plaque adaptatrice M3 (7-10) sur l'extrémité externe de la cartouche à ressort (5-10).

5.2.13 Installez les vis à tête hexagonale (7-20) avec rondelle-frein (7-30) au travers du couvercle (7-10) et dans la cartouche à ressort (5-10).

5.2.14 Serrez les vis à tête hexagonale (7-20) à l'aide d'une clé dynamométrique jusqu'à réaliser un couple final lubrifié comme cela est indiqué dans la table suivante.

VIS A TETE HEXAGONALE (7-20) : COUPLES DE SERRAGE					
BOITIER MODELE	COUPLE ±5 %		BOITIER MODELE	COUPLE ±5 %	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	30	41	G7	135	183
G2	30	41	G8	240	325
G3	30	41	G10	285	386
G4	65	88	G13	340	461
G5	65	88			

5.2.15 Sur les modèles M3, M3HW et ES, installez un fil en Monel (6-130) à travers chaque vis à tête hexagonale (7-20) selon les étapes suivantes :

REMARQUE: Les étapes suivantes offrent des directives pour freiner avec un fil les vis à tête hexagonale pour éviter le desserrage et le retrait des vis dans les applications où le retrait des vis pourrait présenter un risque.

5.2.15.1 Assurez-vous que les vis à tête hexagonale sont serrées au couple spécifié.

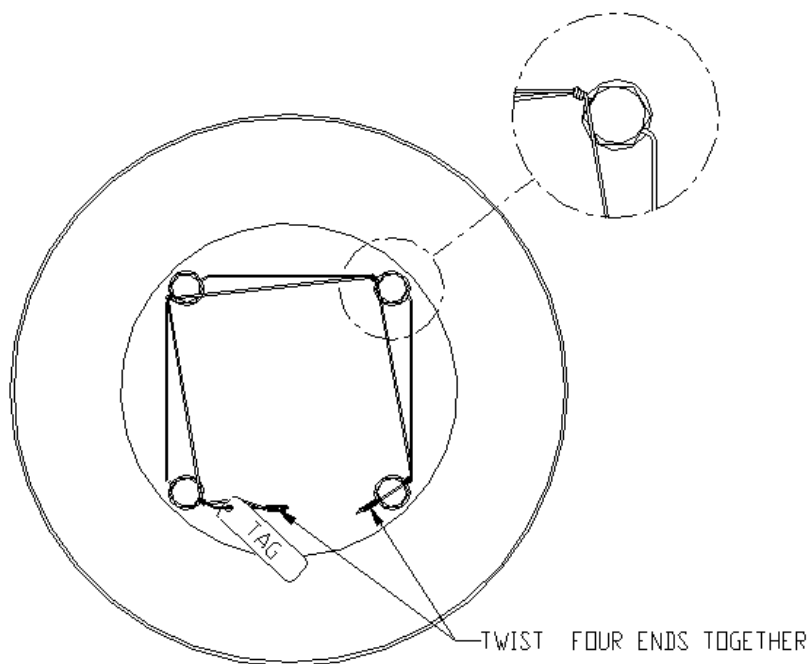
5.2.15.2 Utilisez la longueur requise de fil en Monel de diamètre 0,31 comme cela est fourni dans le module commandé. Lors du remplacement du fil en Monel, utilisez la table suivante pour obtenir la longueur de fil requise.

MODELE	LONGUEUR		MODELE	LONGUEUR	
	pouce	mm		pouce	mm
G01-SR	36	914,4	G5-SR	66	1676,4
G2-SR	44	1117,6	G7-SR	79	2006,6
G3-SR	48	1219,2	G8-SR	88	2235,2
G4-SR	55	1397,0	G10-SR	110	2794,0

5.2.15.3 Torsadez ensemble l'extrémité des deux fils et insérez-en une dans le trou percé dans la tête de la vis à tête hexagonale, passez le second fil par-dessus la tête de la vis et torsadez-le trois (3) fois autour du premier fil à l'endroit où le premier fil débouche de la tête de la vis.

5.2.15.4 Répétez la procédure jusqu'à ce que le second fil soit attaché au fil de la dernière tête de vis .

- 5.2.15.5 Attachez l'étiquette d'avertissement et torsadez les fils de la dernière tête de vis avec les fils torsadés de la première tête de vis. Aidez-vous de l'illustration suivante.



TAG = ETIQUETTE

TWIST FOUR ENDS TOGETHER = TORSADÉZ ENSEMBLE LES 4 EXTREMITES

- 5.2.16 S'ils ont été retirés, installez les écrous de vis d'arrêt (1-190) sur les vis d'arrêt (1-180).
- 5.2.17 S'ils ont été retirés, installez les joints toriques (2-90) sur les vis d'arrêt (1-180).
- 5.2.18 Si elles ont été retirées, installez deux vis d'arrêt (1-180) dans deux trous de vis d'arrêt à l'avant du boîtier (1-10).
- 5.2.19 Ajustez les deux vis d'arrêt (1-180) pour les remettre aux réglages enregistrés plus tôt dans la section 5.
- 5.2.20 Serrez bien les deux écrous de vis d'arrêt (1-190).

5.3 RETRAIT DU MODULE HYDRAULIQUE

AVERTISSEMENT : La cartouche à ressort doit être vérifiée pour s'assurer que le(s) ressort(s) sont dans leur position détendue avant que le module d'entraînement ne soit retiré de l'actionneur.

REMARQUE: Passez en revue la section 2.1, « Démontage général » avant de procéder au démontage du module hydraulique.

5.3.1 Retirez le bouchon torique (3-120) du capuchon externe (3-80).

5.3.2 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (3-80) et dévissez la tige du piston (3-40) de la barre d'extension (1-50).

AVERTISSEMENT : Utilisez un dispositif de levage adéquat pour soutenir le cylindre.

5.3.3 Retirez les vis à tête hexagonale (3-115) avec rondelles-frein (3-110) du capuchon intérieur (3-10).

5.3.4 Retirez les écrous hexagonaux (3-105) des vis à tête hexagonale (3-100).

5.3.5 Retirez le module hydraulique du boîtier (1-10) de l'actionneur.

5.4 INSTALLATION DU MODULE HYDRAULIQUE

REMARQUE: Passez en revue la section 3.1, « Remontage général », avant de procéder à l'installation du module hydraulique.

5.4.1 Vérifiez que le joint torique (4-90) est positionné correctement dans la gorge de joint torique située sur le côté du boîtier du capuchon interne (3-10).

5.4.2 A l'aide d'un appareil de levage, soulevez le module pneumatique vers le boîtier (1-10) et alignez la tige du piston (3-40) avec la tige d'extension (1-50).

5.4.3 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (3-80) et vissez la tige du piston (3-40) dans la barre d'extension (1-50).

AVERTISSEMENT : Lors du vissage de la tige du piston sur la tige d'extension (1-50), assurez-vous que les filetages de la tige du piston et de la tige d'extension ne grippent pas.

5.4.4 Serrez la tige du piston (3-40) à l'aide d'une clé dynamométrique en respectant la table ci-dessous.

PISTON ROD (3-40) TORQUE TABLE					
BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)		BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	50	68	G7	240	325
G2	90	122	G8	240	325
G3	90	122	G10	240	325
G4	240	325	G13	240	325
G5	240	325			

5.4.5 Installez les rondelles-frein (3-110) sur les vis à tête hexagonale (3-115).

- 5.4.6 Installez les vis à tête hexagonale (3-115) avec rondelles-frein (3-110) au travers du capuchon intérieur (3-20) et vissez-les dans le boîtier (1-10).
- 5.4.7 Installez les rondelles-frein (3-110) sur les vis à tête hexagonale (3-100).
- 5.4.8 Retirez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelles-frein (3-110) du capuchon intérieur (3-10) et du boîtier (1-10).
- 5.4.9 Installez et serrez les écrous hexagonaux (3-105) sur les vis à tête hexagonale (3-100).
- 5.4.10 En utilisant une pâte lubrifiante, installez le bouchon (3-120) dans le capuchon externe (3-80).

5.5 RETRAIT DU MODULE POWR SWIVL DES MODELES G2 A G13

- 5.5.1 Poussez le bloc de guidage du côté du boîtier (1-10) qui va exposer la tige d'extension (1-50). REMARQUE: Le bloc de guidage peut être déplacé en insérant une longue tige non métallique par le trou où le capuchon borgne a été retiré et en poussant sur le bloc de guidage.
- 5.5.2 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « B ». Utilisez l'outil Bettis portant le numéro de pièce indiqué dans la section 1, paragraphe 1.2.1 pour retirer l'écrou de retenue (1-60) du bloc de guidage (1-30).

ATTENTION: Lors du retrait de la tige d'extension du bloc de guidage, veillez à ne pas laisser tomber l'une des rondelles sphériques à l'intérieur du boîtier.

- 5.5.3 Retirez la tige d'extension (1-50) du bloc de guidage (1-30).

REMARQUE: Une rondelle sphérique (1-40) sera retirée du bloc de guidage (1-30) lorsque la tige d'extension est retirée.

- 5.5.4 Retirez la rondelle sphérique (1-40) restante du bloc de guidage.

5.6 INSTALLATION DU MODULE POWR SWIVL DES MODELES G2 A G13

AVERTISSEMENT : L'actionneur doit être en position adéquate de surcourse. Confirmez qu'il est en position de surcourse en vérifiant que le bloc de guidage (1-30) est en contact avec la paroi interne du boîtier (1-10).

- 5.6.1 Poussez le bloc de guidage du côté requis du boîtier (1-10). REMARQUE: Le bloc de guidage peut être déplacé en insérant une longue tige non métallique par le trou où le capuchon borgne a été retiré et en poussant sur le bloc de guidage.
- 5.6.2 Lubrifiez deux rondelles sphériques (1-40) et une tige d'extension (1-50).
- 5.6.3 Installez une rondelle sphérique (1-40) sur le côté du bloc de guidage (1-30). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle (1-40) fait face à l'extérieur du bloc de guidage (1-30).

- 5.6.4 Installez la seconde rondelle sphérique (1-40) sur l'extrémité filetée de la tige d'extension (1-50). REMARQUE: Le côté sphérique de la rondelle se monte sur la tige d'extension de manière à faire face à la tête de la tige d'extension.
- 5.6.5 Installez la tige d'extension (1-50) sur la droite du bloc de guidage (1-30) et tout contre la première rondelle sphérique (1-40).
- 5.6.6 Installez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) par-dessus la tige d'extension (1-50) et vissez-le dans le bloc de guidage (1-30).
- 5.6.7 Serrez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) jusqu'à ce que la tige d'extension (1-50) ne bouge plus. Desserrez l'écrou de retenue de l'extension (1-60) juste assez pour permettre à la tige d'extension (1-50) de bouger librement.

SECTION 6 - INFORMATIONS DE SOUTIEN POUR LES ACTIONNEURS

6.1 POIDS DES MODULES PAR NUMERO DE PIECE ET PAR TAILLE DE BOITIER D'ACTIONNEUR

N° DE PIECE		G01 PDS.	G2 PDS.	G3 PDS.	G4 PDS.	G5 PDS.	G7 PDS.	G8 PDS.	G10 PDS.	G13 PDS.	DESCRIPTION
1	lb	83	110	162	280	545	1025	1495	2550	4625	Module d'entraînement
	kg	38	50	73	127	247	465	678	1157	2098	
1	lb	26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 1,5" (3,8 cm) dia.
	kg	12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
1	lb	25	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 1,7" (4,3 cm) dia.
	kg	11,4	13,6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	26	29	43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 2,0" (5,1 cm) dia.
	kg	11,7	13	19,5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	27	30	45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 2,2" (5,6 cm) dia.
	kg	12,2	13,6	20,4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	28	31	48	71	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 2,5" (6,35 cm) dia.
	kg	12,7	14,1	21,7	32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	29	35	48	84,5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 3,0" (7,6 cm) dia.
	kg	13	15,8	21,7	38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	32	38	52	83	160	N/A	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 3,5" (8,9 cm) dia.
	kg	14,5	17,2	23,5	37,6	73	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	42	57	84	170	287	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 4,0" (10,2 cm) dia.
	kg	N/A	19	25,8	38	77	130	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	59	86	177,5	301	N/A	N/A	N/A	Module d'entraînement 4,5" (11,4 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	26,7	39	80,5	136	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	92	173	317	411	N/A	N/A	Module d'entraînement 5,0" (12,7 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	41,7	78	144	186	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	106	184	303	475	729	N/A	Module d'entraînement 6,0" (15,2 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	49	83	137	215	331	N/A	

6.2 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G01

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	9/16"	4	Vis de couvercle	Douille
1-160	1/2"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-180	Carré 3/8"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	15/16"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 9/16"	1	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 7/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/8"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.3 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G2

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	9/16"	6	Vis de couvercle	Douille
1-160	9/16"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-180	Carré 3/8"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	1-1/8"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 9/16"	1	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 7/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/8"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.4 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G3

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	9/16"	8	Vis de couvercle	Douille
1-160	9/16"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-180	Carré 1/2"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	1-5/16"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	3/4"	6	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 9/16"	1	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 7/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/8"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.5 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G4

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	9/16"	8	Vis de couvercle	Douille
1-160	9/16"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-180	Carré 3/4"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	1-13/16"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	15/16"	6	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 9/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	3/4"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.6 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G5

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	3/4"	8	Vis de couvercle	Douille
1-120	3/4"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-160	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	Carré 3/4"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	2-3/8"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	15/16"	6	Ecrous hexagonaux	Douille
3-100	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 9/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	3/4"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	3/4"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.7 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G7

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	3/4"	8	Vis de couvercle	Douille
1-120	3/4"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-1/2"	6	Ecrous hexagonaux	Douille
3-100	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	15/16"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	15/16"	1	Bouchon torique	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 9/16"	4	Bouchon à tête carrée	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.8 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G8

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	3/4"	12	Vis de couvercle	Douille
1-120	3/4"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1-1/4"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-1/2"	8	Ecrous hexagonaux	Douille
3-100	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	1-1/8"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	15/16"	1	Bouchon torique	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 9/16"	4	Le Bouchon de Tuyau de Tête carré	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.9 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G10

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	3/4"	16	Vis de couvercle	Douille
1-120	3/4"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1-1/2"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	3-1/2"	8	Ecrous hexagonaux	Douille
3-100	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	1-1/8"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	15/16"	1	Bouchon torique	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 9/16"	4	Le Bouchon de Tuyau de Tête carré	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	1-5/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	1-5/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle

6.10 STYLE D'OUTILS ET TAILLE DE CLES POUR G13

N° DE PIECE	TAILLE DE CLE	QTE DE PIECE	EMPLACEMENT OU DESCRIPTION	STYLE D'OUTIL RECOMMANDE
1-110	1-1/8"	20	Vis de couvercle	Douille
1-120	1-1/8"	4	Vis de couvercle d'étrier	Douille
1-160	9/16"	12	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	Carré 2"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 7/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-11/16"	8	Ecrous hexagonaux	Douille
3-100	1-11/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-105	1-11/16"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-115	1-11/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 15/16"	1	Le Bouchon de Tuyau de Tête carré	Ouverture fixe ou ajustable
3-210	Carré 13/16"	4	Le Bouchon de Tuyau de Tête carré	Ouverture fixe ou ajustable
5-20	1-13/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-20	1-13/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe
-	3/4"	1	Barre de tension	Carré d'entraînement mâle