

BETTIS

INSTRUCTIONS DE SERVICE

POUR LES MODELES

G01 A G10

D'ACTIONNEURS PNEUMATIQUES

A DOUBLE ACTION

AVEC COMMANDE MANUELLE HYDRAULIQUE M11

NUMERO DE PIECE: 124843F

REVISION: « A »

DATE: janvier 2002

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
<u>SECTION 1 - INTRODUCTION</u>	2
1.1 INFORMATIONS GENERALES DE SERVICE	2
1.2 DEFINITIONS	3
1.3 INFORMATIONS GENERALES DE SECURITE	3
1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE DE BETTIS	3
1.5 ARTICLE DE SOUTIEN POUR LE SERVICE	3
1.6 EXIGENCES DE LUBRIFICATION ET DE FLUIDE	4
1.7 INFORMATIONS GENERALES SUR LES OUTILS	4
<u>SECTION 2 – DEMONTAGE DE L’ACTIONNEUR</u>	4
2.1 DEMONTAGE GENERAL	4
2.2 DEMONTAGE DU MODULE PNEUMATIQUE	5
2.3 DEMONTAGE DU MODULE D’ENTRAINEMENT	7
2.4 DEMONTAGE DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11	10
<u>SECTION 3 – REMONTAGE DE L’ACTIONNEUR</u>	11
3.1 REMONTAGE GENERAL	11
3.2 REMONTAGE DU MODULE D’ENTRAINEMENT	12
3.3 REMONTAGE DU MODULE PNEUMATIQUE	16
3.4 REMONTAGE DU MODULE PNEUMATIQUE POUR LES PREMIERS MODELES G2 ET G3... ..	18
3.5 REMONTAGE DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11	21
3.6 TEST DE L’ACTIONNEUR	23
<u>SECTION 4 – CONVERSIONS SUR LE TERRAIN</u>	24
4.1 CHANGEMENT DE CONSTRUCTION (ECHANGE DES EMPLACEMENTS DES MODULES) .	24
<u>SECTION 5 – RETRAIT ET INSTALLATION DES MODULES</u>	24
5.1 RETRAIT DU MODULE PNEUMATIQUE	24
5.2 INSTALLATION DU MODULE PNEUMATIQUE	25
5.3 RETRAIT DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11	26
5.4 INSTALLATION DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11	26
5.5 RETRAIT DU MODULE POWR SWIVL	27
5.6 INSTALLATION DU MODULE POWR SWIVL	28
<u>SECTION 6 - INFORMATION DE SOUTIEN POUR LES ACTIONNEURS</u>	29
6.1 TABLE DES VOLUMES DE FLUIDE POUR LE SYSTEME DE COMMANDE MANUELLE HYDRAULIQUE M11	29
6.2 TABLE DES POIDS DE MODULE	29
6.3 TABLE DES OUTILS POUR G01	30
6.4 TABLE DES OUTILS POUR POUR G2	31
6.5 TABLE DES OUTILS POUR POUR G3	31
6.6 TABLE DES OUTILS POUR POUR G4	32
6.7 TABLE DES OUTILS POUR POUR G5	32
6.8 TABLE DES OUTILS POUR POUR G7	33
6.9 TABLE DES OUTILS POUR POUR G8	33
6.10 TABLE DES OUTILS POUR POUR G10	34

SECTION 1 - INTRODUCTION

1.1 INFORMATIONS GENERALES DE SERVICE

1.1.1 Cette procédure de service est offerte pour servir de guide permettant d'effectuer la maintenance générale sur les séries Bettis G01XXX-M11, G2XXX-M11, G3XXX-M11, G4XXX-M11, G5XXX-M11, G7XXX-M11, G8XXX-M11 et G10XXX-M11 d'actionneurs à double action comportant un module pneumatique et un module de commande manuelle hydraulique M11 ou M11-S.

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 pneumatique.

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 6.2 en section 6.

1.1.9 Lors du retrait des joints des gorges de joint, utilisez un outil de retrait de joints disponible dans le commerce 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 G01-M11 à G10-M11 à double action comportant un module pneumatique et un module de commande manuelle hydraulique, utilisez le numéro de pièce 115680.

1.4.2 Instructions d'utilisation du système de commande manuelle hydraulique M11, numéro de pièce 126858 avec le dessin d'ensemble M1, numéro de pièce 126567.

1.4.3 Instructions d'utilisation du système de commande manuelle hydraulique M11-S, numéro de pièce 121962 avec le dessin d'ensemble M11-S, numéro de pièce 121090.

1.5 ARTICLE DE SOUTIEN POUR LE SERVICE

1.5.1 Trousses de service pour les modules de Bettis.

1.5.2 Pour le numéro de pièce de 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		

1.5.3 Solution de détection des fuites disponible dans le commerce.

1.5.4 Joint ou ruban d'étanchéité des filetages souple.

1.6 EXIGENCES DE LUBRIFICATION ET DE FLUIDE

REMARQUE: Les lubrifiants et fluides hydrauliques autres que ceux dont la liste est donnée aux paragraphes 1.6.1 et 1.6.2 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.

1.6.2 EXIGENCES CONCERNANT LE FLUIDE HYDRAULIQUE: Système de commande manuelle hydraulique M11 - Pour le service à toute température de (-50°F à +350°F)/ (de 10°C à 176,6°C), utilisez le fluide de transmission automatique Dexron.

1.7 INFORMATIONS GENERALES SUR LES OUTILS

1.7.1 Outils: Tous les outils et hexagones sont aux dimensions américaines standard en pouces. Grande clé à molette ajustable, deux (2) grand tournevis, jeu de clés Allen, jeu de clés mixtes, maillet en caoutchouc ou en cuir, clé dynamométrique (jusqu'à 1200 lbf.in / 1627 Nm), poignée articulée, petit chasse-goupille et un coffret de douilles. Pour les tailles d'outils et de clés recommandées, reportez-vous à la section 6, tables 6.3 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 pneumatique, module d'entraînement, module de commande manuelle M11 ou cylindre de la commande manuelle hydraulique).
- 2.1.2 Le module pneumatique et le cylindre de la commande manuelle hydraulique peuvent être désassemblés alors qu'il sont toujours attachés au module d'entraînement ou ils peuvent être retirés du module d'entraînement et désassemblés après avoir été séparés 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 de commande manuelle hydraulique. Utilisez un seau, une bassine, un récipient de grande taille, etc.

- 2.1.3 Pour garantir un remontage correct, c'est-à-dire pour replacer le module pneumatique ou le cylindre hydraulique M11 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.

2.2 DEMONTAGE DU MODULE PNEUMATIQUE

REMARQUE: Passez en revue la section 2, paragraphes 2.1.1. à 2.1.3, « Démontage général », avant de procéder au démontage du module hydraulique.

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

- 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 Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 1, détail « E ». Retirez deux vis à pans creux (3-130), avec rondelle-frein (3-140), du capuchon extérieur (3-80).
- 2.2.3 Retirez deux écrous hexagonaux de tirant longitudinal (3-90) de la face externe du capuchon extérieur (3-80).

ATTENTION: N'endommagez pas la gorge du joint torique en retirant le capuchon.

- 2.2.4 La tolérance entre le cylindre (3-70) et le capuchon extérieur (3-80) est très serrée. Libérez le capuchon en tapant avec une poignée articulée sur le rebord prévu à cet effet sur le capuchon. Retirez le capuchon extérieur (3-80) du cylindre (3-70).

REMARQUE: Lorsque vous retirez le cylindre (3-70) du piston (3-30), faites pivoter le cylindre de 15 à 30 degrés par rapport à l'axe de l'actionneur.

- 2.2.5 Retirez le cylindre (3-70) du capuchon intérieur (3-10).

ATTENTION: N'utilisez pas une clé serre-tubes pour retirer les tirants longitudinaux.

2.2.6 RETRAIT DES TIRANTS LONGITUDINAUX:

REMARQUE: Les modèles G01, G2 et G3 comportent des méplats sur l'extrémité externe des tirants longitudinaux (3-20) pour recevoir une clé.

2.2.6.1 Retirez les tirants longitudinaux (3-20) des modèles G01, G2 et G3 de la manière suivante:

2.2.6.1.1 Dévissez les tirants longitudinaux (3-20) du capuchon intérieur (3-10). Tirez les tirants longitudinaux hors du capuchon intérieur d'une distance suffisante pour exposer les joints toriques (4-80).

2.2.6.1.2 Retirez les joints toriques (4-80) de l'extrémité interne des tirants longitudinaux (3-20).

2.2.6.2.3 Retirez les tirants longitudinaux (3-20) en les tirant vers l'extérieur et au travers du piston (3-30).

REMARQUE: Les modèles G4 comportent des méplats sur l'extrémité externe des tirants longitudinaux (3-20) pour recevoir une clé.

REMARQUE: Les modèles G5 à G10 comportent un carré femelle sur l'extrémité externe des tirants longitudinaux (3-20) pour recevoir une clé.

2.2.6.2 Retirez les tirants longitudinaux (3-20) des modèles G4 à G10 de la manière suivante: Dévissez et retirez les tirants longitudinaux (3-20) du capuchon intérieur (3-10) et du piston (3-30).

2.2.7 Retirez le piston de la manière suivante: (Sur les premiers modèles G2 et G3 équipés d'écrous internes et externes sur les tirants longitudinaux, sautez ce paragraphe et passez au paragraphe 2.2.9).

2.2.7.1 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 face externe du piston (3-30).

REMARQUE: Le piston (3-30) joue le rôle de dispositif de retenue pour les moitiés d'anneau brisé interne (3-50). Lors du retrait du piston, veillez à ne pas perdre les moitiés d'anneau brisé interne (3-50).

2.2.7.2 Retirez le piston (3-30) et deux moitiés d'anneau brisé (3-50) de la tige du piston (3-40).

REMARQUE: Les étapes décrites au paragraphe 2.2.8 ne sont utilisées que sur les premiers modèles G2 et G3 équipés d'écrous internes et externes sur les tirants longitudinaux.

2.2.8 Retirez les pistons des premiers modèles G2 et G3 de la manière suivante:

2.2.8.1 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 face interne du piston (3-30).

REMARQUE: Le piston (3-30) joue le rôle de dispositif de retenue pour les moitiés d'anneau brisé externe (3-50).

2.2.8.2 Faites glisser le piston (3-30) vers le capuchon intérieur (3-10) jusqu'à ce que les moitiés d'anneau brisé externe soient suffisamment exposées pour être retirées. Retirez les moitiés d'anneau brisé externe de la tige du piston (3-40).

2.2.8.3 Retirez le piston (3-30) et deux moitiés d'anneau brisé (3-50) 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 Retirez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelle-frein (3-110) du boîtier (1-10).

2.2.11 Retirez le capuchon intérieur (3-10) de la tige du piston (3-40).

REMARQUE: Sur les premiers modèles d'actionneur G2 et G3, retirez deux écrous hexagonaux (3-90) du boîtier (1-10). Ces deux écrous seront desserrés après le retrait des tirants longitudinaux (3-20) au paragraphe 2.2.6.1 et seront situés dans la zone où la tige du piston traverse le boîtier (1-10).

REMARQUE: Le retrait de la tige du piston (3-40) décrit au paragraphe 2.2.12 n'est requis que lors du remplacement de la tige du piston ou lorsque le module d'entraînement doit être désassemblé.

2.2.12 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 2.1.3, « 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.

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

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

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 G10, 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) du couvercle de 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 du boîtier (1-10).

REMARQUE: Le couvercle de boîtier 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, feuille 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) et deux douilles de bloc de guidage / d'étrier (2-30) en soulevant l'étrier pour le faire sortir du boîtier (1-10).
- 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.
- 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 2.2.23 à 2.2.25 et passez au paragraphe 2.2.26 pour le démontage.
- 2.3.23 Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 2, détail « B ». Utilisez les outils Bettis portant les numéros de pièce 117368 (G8/G10), 117369 (G5/G7), 117370 (G3/G4) ou 123616 (G2) et retirez les ensembles d'écrou de retenue (1-60) et (9-60) du bloc de guidage (1-30).
- 2.3.24 Retirez les tiges d'extension (1-50) et (9-50) du bloc de guidage (1-30).
- REMARQUE: Les rondelles sphériques (1-40) et (9-40) seront retirées du bloc de guidage (1-30) lorsque la tige d'extension sera retirée.
- 2.3.25 Retirez les deux rondelles sphériques (1-40) et (9-40) restantes 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) de l'avant 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 G10, 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 d'étrier (2-40) et palier à butée d'axe à épaulement (2-10).

2.4 DEMONTAGE DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11

REMARQUE: Passez en revue la section 2, paragraphes 2.1.1 à 2.1.3, « Démontage général », avant de procéder au démontage du cylindre de la commande manuelle hydraulique M11.

AVERTISSEMENT: Si cela n'a pas déjà été fait, déconnectez le cylindre de l'actionneur de toute source de pression de fonctionnement.

2.4.1 Placez le bouton de contrôle de pompe M11 (20-320) en position Auto. REMARQUE: Le bouton de contrôle (20-320) est situé à l'avant et au bas du collecteur de pompe M11 (20-10).

REMARQUE: Utilisez quelque chose pour recueillir le fluide hydraulique qui s'échappera pendant les étapes suivantes. Utilisez un seau, une bassine, un récipient de grande taille, etc.

2.4.2 Retirez toutes les tubulures des capuchons externe (7-80) et interne (7-10) du cylindre de la commande manuelle M11.

2.4.3 Marquez et enregistrez l'emplacement des points d'entrée et de sortie sur le capuchon extérieur (7-80) et le capuchon intérieur (7-10).

2.4.4 Retirez le bouchon au pas NPT ou le bouchon torique SAE en option (7-120) du capuchon externe (7-80).

2.4.5 Retirez les écrous hexagonaux (7-90), avec rondelle-frein (7-95) des tirants longitudinaux (7-20).

2.4.6 Retirez le capuchon extérieur (7-80) du cylindre (7-70) et des tirants longitudinaux (7-20).

2.4.7 Dévissez et retirez les tirants longitudinaux (7-20) du capuchon intérieur (7-10).

2.4.8 Retirez le cylindre (7-70) du capuchon interne (7-10), du piston (7-30) et de la tige du piston (7-40).

2.4.9 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2, détail « G ». Retirez deux moitiés d'anneau brisé (7-50) et un anneau de retenue (7-60) de la tige de piston (7-40).

2.4.10 Retirez le piston (7-30) de la tige du piston (7-40).

2.4.11 Retirez le joint torique (8-70) de la tige de piston (7-40).

2.4.12 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2, détail « G ». Retirez deux moitiés d'anneau brisé (7-50) et un anneau de retenue (7-60) de la tige de piston (7-40).

- 2.4.13 Retirez les vis à tête hexagonale (7-115) avec rondelle-frein (7-110) du capuchon intérieur (7-10).
 - 2.4.14 Retirez les écrous hexagonaux (7-105) des vis à tête hexagonale (7-100).
 - 2.4.15 Retirez les vis à tête hexagonale (7-100) avec rondelle-frein (7-110) du capuchon intérieur (7-10) et du boîtier (1-10).
 - 2.4.16 Retirez le capuchon intérieur (7-10) de la tige du piston (7-40).
- REMARQUE: Le retrait de la tige du piston (7-40) décrit au paragraphe 2.4.17 n'est requis que lors du remplacement de la tige du piston ou lorsque le module d'entraînement doit être désassemblé.
- 2.4.17 Retirez la tige de piston (7-40) du module d'entraînement.

SECTION 3 – REMONTAGE DE L'ACTIONNEUR

3.1 REMONTAGE GENERAL

ATTENTION: Seuls des 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 en enlever poussière et autres matières étrangères avant 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, des tirants longitudinaux 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 boursoufflure 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 l'actionneur seront assemblés en utilisant le lubrifiant identifié en section 1, paragraphes 1.6.1 à 1.6.2.

3.2 REMONTAGE DU MODULE D'ENTRAÎNEMENT

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

REMARQUE: Le module d'entraînement doit être assemblé en utilisant le lubrifiant identifié dans la section 1, paragraphe 1.6.1.

3.2.1 Si le coussinet de la barre de guidage (2-20) est remplacé, installez un nouveau coussinet dans le bloc de guidage (1-30).

REMARQUE: Le coussinet de la barre de guidage 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 démontage.

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.

3.2.8 Lubrifiez 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 coussinets de bloc de guidage/ d'étrier (2-30), entre les branches de l'étrier (1-70).
- 3.2.18 Installez un joint torique (2-50) dans la gorge de joint 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 la partie supérieure 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 (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 G10, appliquez un frein de filetage, Loctite 242, aux filetages des vis à tête hexagonale (1-110). Référence: dessin d'ensemble, note n° 8.
- 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 BOITIER: 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	G5	8	100	136
G2	6	40	54	G7	8	100	136
G3	8	40	54	G8	12	100	136
G4	8	40	54	G10	16	100	136

- REMARQUE: Effectuez l'étape décrite au paragraphe 3.2.32 sur les modèles d'actionneur G5 à G10. Pour les modèles d'actionneur G01 à G4, sautez le paragraphe 3.2.32 et passez au paragraphe 3.2.33.

3.2.32 Sur les modèles G5 à G10.

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 couvercle de boîtier (1-20) des modèles G01, 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 G10, 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 PNEUMATIQUE**

- REMARQUES: 1. Pour les premiers modèles d'actionneur G2 et G3 avec double écrou sur le module d'entraînement, utilisez la section 3.4 pour le remontage.
2. Reportez-vous à la section 2, paragraphe 2.1.3, pour l'emplacement correct d'installation de la tige du piston (3-40).
3. L'ACTIONNEUR DOIT ETRE EN POSITION ADEQUATE 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).

- 3.3.1 Lubrifiez la tige du piston (3-40) et insérez-la dans le côté du boîtier (1-10).
 - 3.3.1.1 Pour les modèles G2 à G10, vissez la tige du piston (3-40) sur la tige d'extension (1-50).
 - 3.3.1.2 Pour le modèle G01, vissez la tige du piston (3-40) sur le bloc de guidage (1-30).
- 3.3.2 Serrez la tige du piston (3-40) à l'aide d'une clé dynamométrique au couple lubrifié indiqué dans la table suivante.

INFORMATIONS DE COUPLE POUR LA TIGE DU PISTON					
BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)		BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	50	122	G5	240	325
G2	90	122	G7	240	325
G3	90	122	G8	240	325
G4	240	325	G10	240	325

- 3.3.3 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « C ». Installez un essuie-tige (4-10) sur le capuchon interne (3-10).
- 3.3.4 Installez un coussinet de tige (4-20) dans le capuchon interne (3-10).
- 3.3.5 Revêtez un joint Polypak (4-30) avec un lubrifiant 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 extérieur (du côté opposé au boîtier).

- 3.3.6 Installez un joint torique (4-90) dans la gorge de joint située sur la face intérieure du capuchon interne (3-10).
- 3.3.7 Installez le capuchon interne (3-10) sur le boîtier (1-10). REMARQUE: L'orifice d'entrée de la pression doit être placé dans la position enregistrée dans la section 2.2, paragraphe 2.2.1.
- 3.3.8 Placez les rondelles-frein (3-110) sur les vis à tête hexagonale (3-100).
- 3.3.9 Installez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelle-frein au travers du couvercle boîtier (1-10) et dans le capuchon interne (3-10).
- 3.3.10 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « D ». Installez un joint torique (4-70) dans la gorge de joint dans la tige du piston (3-40).
- 3.3.11 Appliquez un lubrifiant sur deux jeux de composants de joints en T pour la tige (4-50).
- REMARQUE: Le joint en T se compose d'un joint en caoutchouc et de deux anneaux de renfort ouverts avec une coupe en biseau.
- 3.3.11.1 Installez deux jeux de joints en T pour la tige (4-50) dans les gorges à joint du diamètre intérieur du piston (3-30).
- 3.3.11.2 Installez un anneau de renfort de chaque côté du joint en T.
- 3.3.11.3 Lors de l'installation des anneaux de renfort, n'alignez pas les coupes en biseau.
- 3.3.11.4 Si les anneaux de renfort sont trop longs et que les anneaux se chevauchent au-delà de la coupe en biseau, la longueur des anneaux doit être ajustée avec un instrument très aiguisé (rasoir).
- 3.3.12 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la gorge interne dans la tige du piston (3-40) et maintenez-les en place en installant la partie creuse du piston (3-30) sur la tige du piston et par-dessus les deux moitiés d'anneau brisé (3-50).
- 3.3.13 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la tige du piston, devant le piston installé à l'étape précédente, et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (3-60).
- 3.3.14 Installez un joint torique (4-40) sur la gorge à joint du diamètre extérieur du capuchon interne (3-10).
- 3.3.15 Recouvrez un joint en D (4-60) avec un lubrifiant et installez-le dans la gorge à joint externe du piston. REMARQUE: Le côté plat du joint en D va au fond de la gorge à joint.
- 3.3.16 Revêtez deux tirants longitudinaux (3-20) de lubrifiant et installez-les en les poussant soigneusement au travers du piston (3-30) et du joint en T de la tige (4-50).
- 3.3.17 Vissez les tirants longitudinaux (3-20) dans le capuchon interne (3-10) et serrez-les jusqu'à amener les filetages en butée.

- 3.3.18 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « E ». Revêtez deux joints toriques (4-80) de lubrifiant et installez-les dans le capuchon externe (3-80).
- 3.3.19 Appliquez un lubrifiant à un joint torique (4-40) et installez-le dans la gorge à joint du diamètre extérieur du capuchon externe (3-80).
- 3.3.20 Appliquez un lubrifiant à l'alésage du cylindre (3-70).

ATTENTION: Si besoin est, lors de l'installation du cylindre, tapez sur l'extrémité du cylindre avec un objet non-métallique uniquement.

- 3.3.21 Installez le cylindre lubrifié (3-70) par-dessus le piston (3-30) et sur le capuchon interne (3-10). Lors de l'installation du cylindre par-dessus le joint du piston, faites pivoter le cylindre de 15 à 30 degrés par rapport à la tige du piston.
- 3.3.22 Installez le capuchon externe (3-80) par-dessus les tirants longitudinaux (3-20) et dans le cylindre (3-70). REMARQUE: L'orifice d'entrée de la pression doit être placé dans la position enregistrée dans la section 2, paragraphe 2.2.1.
- 3.3.23 Installez les écrous de tirants longitudinaux (3-90) sur les tirants (3-20). Serrez les écrous de tirants longitudinaux à l'aide d'une clé dynamométrique en alternance en incréments de 100 lbf.ft jusqu'à réaliser un couple final lubrifié comme cela est indiqué dans la table suivante.

ECROUS DE TIRANTS LONGITUDINAUX					
BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)		BOITIER MODELE	COUPLE (±5 %)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	120	163	G5	400	542
G2	120	163	G7	500	678
G3	150	203	G8	500	678
G4	150	203	G10	1200	1627

- 3.3.24 Installez les rondelles-frein (3-140) sur les vis à pans creux (3-130).
- 3.3.25 Installez et serrez les vis à pans creux (3-130) avec rondelle-frein (3-140) sur le capuchon externe (3-80).
- 3.3.26 S'il a été enlevé, installez le bouchon (3-120) sur le capuchon externe (3-80) en utilisant une pâte lubrifiante.

3.4 REMONTAGE DU MODULE PNEUMATIQUE POUR LES PREMIERS MODELES G2 ET G3

- REMARQUES: 1. Les modules pneumatiques des premiers modèles G2 et G3 étaient équipés de tirants longitudinaux comportant des écrous aux deux extrémités des tirants (3-20) – des écrous doubles.
2. Reportez-vous à la section 2, paragraphe 2.1.4, pour l'emplacement correct d'installation de la tige du piston (3-40).

3. L'ACTIONNEUR DOIT ETRE EN POSITION ADEQUATE 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).

- 3.4.1 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « C ». Installez un essuie-tige (4-10) sur le capuchon interne (3-10).
- 3.4.2 Installez un coussinet de tige (4-20) dans le capuchon interne (3-10).
- 3.4.3 Revêtez un joint Polypak (4-30) avec un lubrifiant 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 extérieur du capuchon interne (3-10).

- 3.4.4 Installez la tige du piston (3-40) au travers du capuchon interne (3-10). REMARQUE: L'extrémité de la tige du piston comportant les gorges de retenue doit se trouver du côté de la face extérieure du capuchon interne (3-10). REMARQUE: Le piston sera serré à l'aide d'une clé dynamométrique lors de son installation dans le module d'entraînement ; reportez-vous à la section 5, paragraphe 5.2.5.
- 3.4.5 Appliquez un lubrifiant sur deux jeux de composants de joints en T pour la tige (4-50).

REMARQUE: Le joint en T se compose d'un joint en caoutchouc et de deux anneaux de renfort ouverts avec une coupe en biseau.

- 3.4.5.1 Installez deux jeux de joints en T pour la tige (4-50) dans les gorges à joint du diamètre intérieur du piston (3-30).
- 3.4.5.2 Installez un anneau de renfort de chaque côté du joint en T.
- 3.4.5.3 Lors de l'installation des anneaux de renfort, n'alignez pas les coupes en biseau.
- 3.4.5.4 Si les anneaux de renfort sont trop longs et que les anneaux se chevauchent au-delà des coupes en biseau, la longueur des anneaux doit être ajustée avec un instrument très aiguisé (rasoir).
- 3.4.6 Recouvrez un joint en D (4-60) avec un lubrifiant et installez-le dans la gorge à joint externe du piston. REMARQUE: Le côté plat du joint en D va au fond de la gorge à joint.
- 3.4.7 Installez le piston (3-30) sur la tige du piston (3-40). REMARQUE: Le côté du piston comportant des nervures moulées doit être tourné du côté opposé à la face extérieure du capuchon interne (3-10) ou placez le piston (3-30) sur la tige du piston de telle sorte que les gorges de retenue se trouvent sur la face extérieure du piston.
- 3.4.8 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « D ». Installez un joint torique (4-70) dans la gorge de joint dans l'extrémité externe de la tige du piston (3-40).

- 3.4.9 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la gorge externe dans la tige du piston (3-40) et maintenez-les en place en installant la partie creuse du piston (3-30) par-dessus les deux moitiés d'anneau brisé (3-50).
- 3.4.10 Installez deux moitiés d'anneau brisé (3-50) dans la tige du piston, à l'arrière du piston, et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (3-60).
- 3.4.11 Revêtez deux tirants longitudinaux (3-20) de lubrifiant et installez-les en les poussant soigneusement au travers du piston (3-30) et du joint en T de la tige (4-50).
- 3.4.12 Installez deux joints toriques de tirants longitudinaux (4-80) sur l'extrémité interne des tirants (3-20) et dans les gorges de joint torique prévues à cet effet.
- 3.4.13 Insérez les tirants longitudinaux au travers du capuchon interne (3-10) et vissez les écrous hexagonaux (3-90) sur l'extrémité interne des tirants. REMARQUE: Vissez les tirants longitudinaux à travers les écrous hexagonaux (3-90) jusqu'à ce qu'un filetage complet soit exposé.
- 3.4.14 Reportez-vous au dessin d'ensemble, page 2 sur 2, détail « E ». Installez deux joints toriques de tirants longitudinaux (4-80) sur l'extrémité externe des tirants (3-20) et dans les gorges de joint torique prévues à cet effet.
- 3.4.15 Appliquez un lubrifiant à un joint torique (4-40) et installez-le dans la gorge à joint du diamètre extérieur du capuchon externe (3-80).
- 3.4.16 Appliquez un lubrifiant à l'alésage du cylindre (3-70).

ATTENTION: Si besoin est, lors de l'installation du cylindre, tapez sur l'extrémité du cylindre avec un objet non-métallique uniquement.

- 3.4.17 Installez le cylindre lubrifié (3-70) par-dessus le piston (3-30) et sur le capuchon interne (3-10). Lors de l'installation du cylindre par-dessus le joint du piston, faites pivoter le cylindre de 15 à 30 degrés par rapport à la tige du piston.
- 3.4.18 Installez le capuchon externe (3-80) par-dessus les tirants longitudinaux (3-20) et dans le cylindre (3-70). REMARQUE: L'orifice d'entrée de la pression doit être placé dans la position enregistrée dans la section 2.2, paragraphe 2.2.1.
- 3.4.19 Installez les écrous de tirants longitudinaux (3-90) sur les tirants (3-20). Serrez les écrous de tirants longitudinaux (3-90) à l'aide d'une clé dynamométrique de la manière suivante:
 - 3.4.19.1 pour les modèles d'actionneur G2, serrez au couple de 163 N.m / 120 ft.lbf ($\pm 5\%$) lubrifié.
 - 3.4.19.2 pour les modèles d'actionneur G3, serrez au couple de 203 N.m / 150 ft.lbf ($\pm 5\%$) lubrifié.
- 3.4.20 Installez les rondelles-frein (3-140) sur les vis à pans creux (3-130).
- 3.4.21 Installez et serrez les vis à pans creux (3-130) avec rondelle-frein (3-140) sur le capuchon externe (3-80).

3.4.22 Installez le module pneumatique selon les instructions fournies à la section 5, paragraphes 5.2.

3.5 REMONTAGE DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11

REMARQUE: Passez en revue la section 3.1, « Remontage général », avant de procéder au remontage du cylindre de commande manuelle hydraulique M11.

REMARQUE: Dans la section 3.5, 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.

3.5.1 Lubrifiez la tige de piston (7-40) avec du fluide hydraulique.

3.5.2 Installez un joint torique (8-70) dans la gorge de joint dans la tige du piston (7-40).

3.5.3 Installez deux moitiés d'anneau brisé (7-50) dans la gorge intérieure de la tige du piston (7-40) et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (7-60).

3.5.4 Installez le piston (7-30) sur la tige du piston (7-40) et tout contre les anneaux brisés installés au paragraphe 3.5.3.

3.5.5 Installez deux moitiés d'anneau brisé (7-50) dans la gorge extérieure de la tige du piston (7-40) et maintenez-les en place avec un anneau de retenue (7-60).

3.5.6 Appliquez du fluide à l'alésage du cylindre (7-70).

3.5.7 Revêtez de fluide un coussinet de piston (8-45) et installez-le dans la gorge à joint extérieure du piston.

3.5.8 Installez le piston (7-30), avec la tige du piston (7-40), dans le cylindre (7-70) en laissant à l'extérieur du cylindre la gorge à joint située complètement à l'intérieur du piston.

3.5.9 Revêtez de fluide un joint de piston (8-60) 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 (7-30).

3.5.10 Poussez le piston au travers du cylindre (7-70) 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 (7-30) au travers de l'alésage du cylindre (7-70).

3.5.11 Revêtez de fluide un joint de piston (8-60) 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 (7-30).

3.5.12 Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 2, détail « C ». Revêtez un joint Polypak (8-30) avec du fluide hydraulique et installez-le, en commençant par la lèvre, dans le capuchon interne (7-10).

ATTENTION: Installez le joint Polypak avec l'anneau dynamique faisant face au côté piston du capuchon interne (7-10).

3.5.13 Installez un coussinet de tige (8-10) dans le capuchon interne (7-10).

3.5.14 Installez un essuie-tige (8-10) dans le capuchon interne (7-10).

3.5.15 Installez un joint torique (8-90) dans la face intérieure du capuchon interne (7-10).

3.5.16 Installez le capuchon intérieur (7-10) sur la tige du piston (7-40).

3.5.17 Installez deux tirants longitudinaux (7-20) dans le capuchon intérieur (7-10). REMARQUE: les tirants longitudinaux devraient être installés diamétralement opposés l'un de l'autre. Reportez-vous au paragraphe **ATTENTION** après le paragraphe 3.5.20.

3.5.18 Installez un joint torique (8-40) dans la face intérieure du capuchon externe (7-80).

3.5.19 Installez le capuchon externe (7-80) dans l'extrémité ouverte du cylindre (7-70).

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 2.4.3.

3.5.20 Installez le reste des tirants longitudinaux (7-20) au travers du capuchon externe (7-80) et dans le capuchon interne (7-10). Reportez-vous au paragraphe **ATTENTION** suivant.

ATTENTION: Assemblez les tirants longitudinaux (7-20) dans le capuchon interne (7-10) en les engageant d'une longueur au moins égale au diamètre du filetage du tirant longitudinal. Assurez-vous que trois ou quatre filets sont exposés d'une façon égale au-delà des écrous de tirants longitudinaux (7-90) au niveau du capuchon externe (7-80).

3.5.21 Installez les rondelles-frein (7-95) sur les tirants longitudinaux (7-20) et tout contre le capuchon extérieur (7-80).

3.5.22 Installez les écrous hexagonaux (7-90) sur les tirants longitudinaux (7-20) et tout contre les rondelles-frein (7-95).

3.5.23 Serrez les écrous à tête hexagonale (7-90) 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 SERRAGE					
BOITIER MODELE	COUPLE ($\pm 5\%$)		BOITIER MODELE	COUPLE ($\pm 5\%$)	
	lbf.ft	N.m		lbf.ft	N.m
G01	70	95	G5	385	522
G2	70	95	G7	580	786
G3	70	95	G8	580	786
G4	135	183	G10	1000	1356

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 5.4.5.

3.5.25 Installez le cylindre de commande manuelle M11 selon les instructions fournies à la section 5, paragraphe 5.4.

3.6 **TEST DE L'ACTIONNEUR**

3.6.1 Test d'étanchéité – Toutes les zones où il peut se produire des fuites dans l'atmosphère doivent être vérifiées à l'aide d'une solution de détection des fuites du commerce.

ATTENTION: La pression appliquée à l'actionneur ne doit pas dépasser la pression maximale de fonctionnement indiquée sur l'étiquette de l'actionneur. Testez l'actionneur au moyen d'un régulateur à auto-détente ajusté correctement et muni d'un cadran.

3.6.2 Soumettez l'actionneur cinq fois de façon cyclique à la pression nominale de fonctionnement (nominal operating pressure ou NOP) indiquée sur l'étiquette de l'actionneur ou à la pression normalement fournie à l'actionneur par le client. Si des fuites excessives sont observées au niveau des pistons, en général une bulle qui se rompt trois secondes au plus après avoir commencé à se former, effectuez le cycle cinq fois pour permettre aux joints de trouver leurs propres conditions de fonctionnement.

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.

3.6.3 Appliquez la pression NOP à l'orifice de pression dans le capuchon interne (3-10) et laissez l'actionneur se stabiliser.

3.6.4 Appliquez une solution de détection des fuites du commerce aux zones suivantes:

3.6.4.1 Le joint entre le capuchon interne (3-10) et le cylindre (3-70). Ceci contrôle le joint torique entre le capuchon interne et le cylindre.

3.6.4.2 L'orifice dans le capuchon externe (3-80). Ceci contrôle le joint entre le piston et le cylindre (3-70), le joint torique (4-70) et le joint de la tige (4-50).

3.6.4.3 L'orifice du clapet d'évent dans le boîtier. Ceci contrôle le joint Polypak (4-30) qui assure l'étanchéité entre la tige du piston (3-40) et le capuchon interne (3-10).

3.6.4.5 Retirez la pression de l'orifice d'entrée de la pression.

- 3.6.5 Si un actionneur a été démonté et réparé, le test d'étanchéité ci-dessus doit être effectué à nouveau.

SECTION 4 – CONVERSIONS SUR LE TERRAIN

4.1 CHANGEMENT DE CONSTRUCTION (ECHANGE DES EMPLACEMENTS DES MODULES)

- 4.1.1 Retirez le module pneumatique selon les instructions fournies à la section 5.1.
- 4.1.2 Retirez le cylindre de commande manuelle M11 selon les instructions fournies à la section 5.3.
- 4.1.3 Réinstallez le module pneumatique sur l'extrémité opposée du boîtier (1-10), là où il était situé précédemment, selon les instructions fournies à la section 5.1.
- 4.1.4 Réinstallez le cylindre de commande manuelle M11 hydraulique sur l'extrémité opposée du boîtier (1-10), là où il était situé précédemment, selon les instructions fournies à la section 5.3.

SECTION 5 – RETRAIT ET INSTALLATION DES MODULES

5.1 RETRAIT DU MODULE PNEUMATIQUE

ATTENTION: A cause du poids et de la taille du module d'entraînement, un équipement de soutien lourd sera requis lors du retrait du module d'entraînement du boîtier de l'actionneur. Reportez-vous à la section 6 pour les poids des modules pneumatiques.

- 5.1.1 Retirez le bouchon (3-120) du capuchon externe (3-80).
- 5.1.2 Retirez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelle-frein (3-110) du boîtier (1-10).
- 5.1.3 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (3-80) et dévissez la tige du piston (3-40) du module d'entraînement.

REMARQUE: Lors du retrait du module pneumatique du boîtier (1-10), prenez soin de ne pas perdre le joint torique (4-90).

- 5.1.4 Retirez le module pneumatique du boîtier de l'actionneur (1-10).

5.2 INSTALLATION DU MODULE PNEUMATIQUE

REMARQUE: Réinstallez le module pneumatique du côté du boîtier (1-10) opposé à celui où il était situé précédemment.

5.2.1 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).

REMARQUE: Pour les modèles G2 et G3, assurez-vous que les plats des deux écrous hexagonaux internes (3-90) sont alignés pour correspondre avec la fente située à l'extrémité du boîtier (1-10).

5.2.2 A l'aide d'un appareil de levage, soulevez le module pneumatique vers le boîtier (1-10) et installez-le de la manière suivante: Utilisez le paragraphe 5.2.3 pour le modèle G01 et le paragraphe 5.2.4 pour les modèles G2 à G10 .

5.2.3 MODELES D'ACTIONNEUR G01:

5.2.3.1 Aligned la tige du piston (3-40) avec les filetages du bloc de guidage (1-30).

5.2.3.2 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 le bloc de guidage (1-30).

AVERTISSEMENT: Lors du vissage de la tige du piston dans le bloc de guidage (3-30), assurez-vous que les filetages de la tige du piston et de la tige d'extension ne grippent pas.

5.2.4 MODELES D'ACTIONNEUR G2 A G10:

5.2.4.1 Aligned la tige du piston (3-40) avec la tige d'extension (1-50).

5.2.4.2 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.

5.2.5 Serrez la tige du piston (3-40) à l'aide d'une clé dynamométrique de la manière suivante:

5.2.5.1 pour les modèles d'actionneur G01, serrez au couple de 68 N.m / 50 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.2.5.2 pour les modèles d'actionneur G2 et G3, serrez au couple de 122 N.m / 90 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.2.5.3 pour les modèles d'actionneur G4 et G10, serrez au couple de 325 N.m / 240 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.2.6 Installez les rondelles-frein (3-110) sur les vis à tête hexagonale (3-100).

- 5.2.7 Installez les vis à tête hexagonale (3-100) avec rondelle-frein au travers du couvercle boîtier (1-10) et dans le capuchon interne (3-10).
- 5.2.8 En utilisant une pâte lubrifiante, installez le bouchon (3-120) dans le capuchon externe (3-80).

5.3 RETRAIT DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11

REMARQUE: Passez en revue la section 2.1, « Démontage général », avant de procéder au démontage du cylindre de commande manuelle hydraulique M11.

- 5.3.1 Retirez le bouchon torique (7-120) du capuchon externe (7-80).
- 5.3.2 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (7-80) et dévissez la tige du piston (7-40) du boîtier du module d'entraînement.

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

- 5.3.3 Retirez les vis à tête hexagonale (7-115) avec rondelles-frein (7-110) du capuchon intérieur (7-10).
- 5.3.4 Retirez les écrous hexagonaux (7-105) des vis à tête hexagonale (7-100).
- 5.3.5 Retirez le cylindre de commande manuelle M11 du boîtier de l'actionneur (1-10).

5.4 INSTALLATION DU CYLINDRE DE LA COMMANDE MANUELLE M11

REMARQUE: Passez en revue la section 3.1, « Remontage général », avant de procéder au remontage du cylindre de commande manuelle hydraulique M11.

- 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 (7-10).
- 5.4.2 A l'aide d'un appareil de levage, soulevez le module pneumatique vers le boîtier (1-10) et installez-le de la manière suivante: Utilisez le paragraphe 5.4.3 pour le modèle G01 et le paragraphe 5.4.4 pour les modèles G2 à G10 .

5.4.3 MODELES D'ACTIONNEUR G01:

- 5.4.3.1 Alignez la tige du piston (7-40) avec les filetages du bloc de guidage (1-30).
- 5.4.3.2 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (7-80) et vissez la tige du piston (7-40) dans le bloc de guidage (1-30).

AVERTISSEMENT: Lors du vissage de la tige du piston dans le bloc de guidage (1-30), assurez-vous que les filetages de la tige du piston et de la tige d'extension ne grippent pas.

5.4.4 MODELES D'ACTIONNEUR G2 A G10:

5.4.4.1 Aligned la tige du piston (7-40) avec la tige d'extension (9-50).

5.4.4.2 A l'aide d'un carré d'entraînement mâle, passez par le capuchon externe (7-80) et vissez la tige du piston (7-40) dans la barre d'extension (9-50).

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

5.4.5 Serrez la tige du piston (7-40) à l'aide d'une clé dynamométrique de la manière suivante:

5.4.5.1 pour les modèles d'actionneur G01, serrez au couple de 68 N.m / 50 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.4.5.2 pour les modèles d'actionneur G2 et G3, serrez au couple de 122 N.m / 90 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.4.5.3 pour les modèles d'actionneur G4 et G10, serrez au couple de 325 N.m / 240 ft.lbf (± 5 %) lubrifié.

5.4.6 Installez les rondelles-frein (7-110) sur les vis à tête hexagonale (7-115).

5.4.7 Installez les vis à tête hexagonale (7-115) avec rondelle-frein au travers du couvercle boîtier (1-10) et dans le capuchon interne (7-10).

5.4.8 Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 2, détail « F ». Installez les rondelles-frein (7-110) sur les vis à tête hexagonale (7-100).

5.4.9 Retirez les vis à tête hexagonale (7-100) avec rondelles-frein (7-110) du capuchon intérieur (7-10) et du boîtier (1-10).

5.4.10 Installez et serrez les écrous hexagonaux (7-105) sur les vis à tête hexagonale (7-100).

5.4.11 En utilisant une pâte lubrifiante, installez le bouchon au pas NPT standard (7-120) dans le capuchon externe (7-80). Si l'actionneur comporte des filetages SAE, installez le bouchon torique SAE en option (7-120) du capuchon externe (7-80).

5.5 RETRAIT DU MODULE POWR SWIVL

REMARQUE: Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 2, détail « B ». X- peut représenter 1- ou 9- selon les besoins.

5.5.1 Poussez le bloc de guidage du côté du boîtier (1-10) qui va exposer la tige d'extension. 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 Utilisez l'outil Bettis portant le numéro de pièce tel qu'indiqué sur le graphique de la section 1, paragraphe 1.2.1 pour retirer l'écrou de retenue (X-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 (X-50) du bloc de guidage (1-30).

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

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

5.6 INSTALLATION DU MODULE POWR SWIVL

REMARQUE: Reportez-vous au dessin d'ensemble, feuille 2, détail « B ». X- peut représenter 1- ou 9- selon les besoins.

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 (X-40) et une tige d'extension (X-50).

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

5.6.4 Installez la seconde rondelle sphérique (X-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 (X-50) dans le bloc de guidage (1-30) et tout contre la première rondelle sphérique (X-40).

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

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

SECTION 6 - INFORMATION DE SOUTIEN POUR LES ACTIONNEURS

6.1 TABLE DES VOLUMES DE FLUIDE POUR LE SYSTEME DE COMMANDE MANUELLE HYDRAULIQUE M11

TAILLE DE L'ACTIONNEUR		G01	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10
VOLUME APPROX. DE FLUIDE POUR LE SYSTEME M11	Quarts	1,0	1,2	1,6	3,1	6,2	10,2	16,6	34,5
	Litres	0,95	1,1	1,5	3,0	5,8	9,7	15,7	32,6

6.2 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.	DESCRIPTION DU MODULE
1	lb	83	110	162	280	545	1025	1495	2550	Module d'entraînement
	kg	38	50	73	127	247	465	678	1157	
3	lb	69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8" (20,3 cm) dia.
	kg	31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	68	80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9" (22,9 cm) dia.
	kg	30,5	36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	75	73,5	88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10" (25,4 cm) dia.
	kg	34	33	40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	86	86	104	130	N/A	N/A	N/A	N/A	12" (30,5 cm) dia.
	kg	39	39	47	59	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	96	96	114	145	N/A	N/A	N/A	N/A	14" (35,6 cm) dia.
	kg	44	44	51	66	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	135	145	168	295	N/A	N/A	N/A	16" (40,6 cm) dia.
	kg	N/A	61	66	76	134	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	235	260	305	585	N/A	N/A	20" (50,8 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	107	118	138	265	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	340	410	735	911	N/A	24" (61,0 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	154	186	334	413	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	505	590	810	1225	1120	28" (71,1 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	229	268	367	556	508	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	977	1100	1260	1440	32" (81,3 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	443	499	572	653	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	1243	1400	1525	1755	36" (91,4 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	564	653	692	796	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1975	2205	40" (101,6 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	896	1000	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	44" (111,8 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	48" (121,9 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	52" (132,1 cm) dia.
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

Continué prochain page

6.2 SUITE - 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.	DESCRIPTION DU MODULE
7	lb	27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module hydraulique 2.2" (5,6 cm) dia. H
	kg	12,2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
7	lb	N/A	31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module hydraulique 2.5" (6,35 cm) dia. H
	kg	N/A	14,1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
7	lb	N/A	N/A	48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Module hydraulique 3.0" (7,62 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	21,7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
7	lb	N/A	N/A	N/A	84	N/A	N/A	N/A	N/A	Module hydraulique 4.0" (10,2 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	N/A	38	N/A	N/A	N/A	N/A	
7	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	173	N/A	N/A	N/A	Module hydraulique 5.0" (12,7 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	78	N/A	N/A	N/A	
7	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	303	N/A	N/A	Module hydraulique 6.0" (15,2 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	137	N/A	N/A	
7	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	485	N/A	Module hydraulique 7.0" (17,8 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	220	N/A	
7	lb	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	808	Module hydraulique 9.0" (22,9 cm) dia. H
	kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	367	
7	lb	32	32	32	32	35	35	45	50	Pompe / réservoir M11
	kg	14,5	14,5	14,5	14,5	15,9	15,9	20,4	22,7	

6.3 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 à tête hexagonale	Douille
1-160	1/2"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	Carré 3/8"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	1-15/16"	2	Contre-écrous hexagonaux	Ouverture fixe ou ajustable
3-20	3/8"	2	Tirants longitudinaux (méplats)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-1/8"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	Carré 9/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.4 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 à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	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
3-20	3/8"	2	Tirants longitudinaux (méplats)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-1/8"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	Carré 9/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.5 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 à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	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
3-20	1/2"	2	Tirants longitudinaux (méplats)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-5/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/8"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	3/4"	6	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-100	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	9/16"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	Carré 9/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.6 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 à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	4	Vis à tête hexagonale	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
3-20	5/8"	2	Tirants longitudinaux (méplats)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	1-5/8"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	3/4"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 5/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	15/16"	6	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-100	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	Carré 5/8"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.7 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 à tête hexagonale	Douille
1-120	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	6	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	Carré 7/8"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
1-190	2-3/8"	2	Contre-écrous hexagonaux lourds	Ouverture fixe ou ajustable
3-20	Carré 1/2"	2	Tirants longitudinaux (méplats)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	2"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	3/4"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 1-1/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 1/2"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	15/16"	6	Ecrous hexagonaux	Douille
7-100	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	3/4"	4	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	Carré 5/8"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.8 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 à tête hexagonale	Douille
1-120	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-20	Carré 3/4"	2	Tirant longitudinal (carré femelle)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	2-3/8"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 1-1/8"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	1-1/2"	6	Ecrous hexagonaux	Douille
7-100	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	15/16"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	15/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	15/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.9 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 à tête hexagonale	Douille
1-120	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1-1/4"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-20	Carré 3/4"	2	Tirant longitudinal (carré femelle)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	2-3/4"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 1-5/16"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	1-1/2"	8	Ecrous hexagonaux	Douille
7-100	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	1-1/8"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	15/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe

6.10 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 à tête hexagonale	Douille
1-120	3/4"	4	Vis à tête hexagonale	Douille
1-160	9/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
1-180	1-1/2"	2	Vis d'arrêt	Ouverture fixe ou ajustable
3-20	Carré 3/4"	2	Tirant longitudinal (carré femelle)	Ouverture fixe ou ajustable
3-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
3-90	3-1/2"	2	Ecrous hexagonaux standard	Douille
3-100	1-5/16"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
3-120	Carré 1-5/16"	1	Bouchon	Ouverture fixe ou ajustable
3-130	3/16"	2	Vis à pans creux	Allen
7-40	Carré 3/4"	1	Tige de piston	Carré d'entraînement mâle
7-90	3-1/2"	8	Ecrous hexagonaux	Douille
7-100	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-105	1-1/8"	8	Ecrous hexagonaux standard	Douille
7-115	1-1/8"	8	Vis à tête hexagonale	Douille
7-120	15/16"	1	Bouchon au pas NPT	Ouverture fixe ou ajustable
13	3/4"	2	Clapet d'évent	Ouverture fixe