



National
Defence

Défense
nationale

C-12-114-0B0/MF-001

DESCRIPTION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS

CT114 TUTOR

HYDRAULIC SYSTEM

(BILINGUAL)

DESCRIPTION ET INSTRUCTIONS D'ENTRETIEN

CT114 TUTOR

CIRCUIT HYDRAULIQUE

(BILINGUE)

Issued on Authority of the Chief of the Defence Staff
Publiée avec l'autorisation du Chef d'état-major de la Défense

OPI: DAEPM (FT) 5-2
BPR : DPEAG (AE et C) 5-2

2002-09-01
Ch/Mod 1 2005-05-02

Canada

LIST OF EFFECTIVE PAGES

Insert latest changed pages; dispose of superseded pages in accordance with applicable orders.

NOTE

The portion of the text affected is indicated by a black vertical line in the margin of the page. Changes to illustrations are indicated by miniature pointing hands or black vertical lines.

Dates of issue for original and changed pages are:

Original	0	2002-09-01
----------	-------	---	-------	------------

Zero in Change No. Column indicates an original page. The use of the letter E or F indicates the change is in English or French only. Total number of pages in this publication is 60 consisting of the following:

Page No./Numéro de page	Change No./ Numéro de modificatif
Title/Titre	1
A	1
i to/à v/vi	0
1-1 to/à 1-2	0
1-3/1-4	1
2-1 to/à 2-15/2-16	0
3-1 to/à 3-3	0
3-4	1

ÉTAT DES PAGES EN VIGUEUR

Insérer les pages le plus récemment modifiées et disposer de celles qu'elles remplacent conformément aux instructions applicables.

NOTA

La partie du texte touchée par le plus récent modificatif est indiquée par une ligne verticale dans la marge. Les modifications aux illustrations sont indiquées par des mains miniatures à l'index pointé ou des lignes verticales noires.

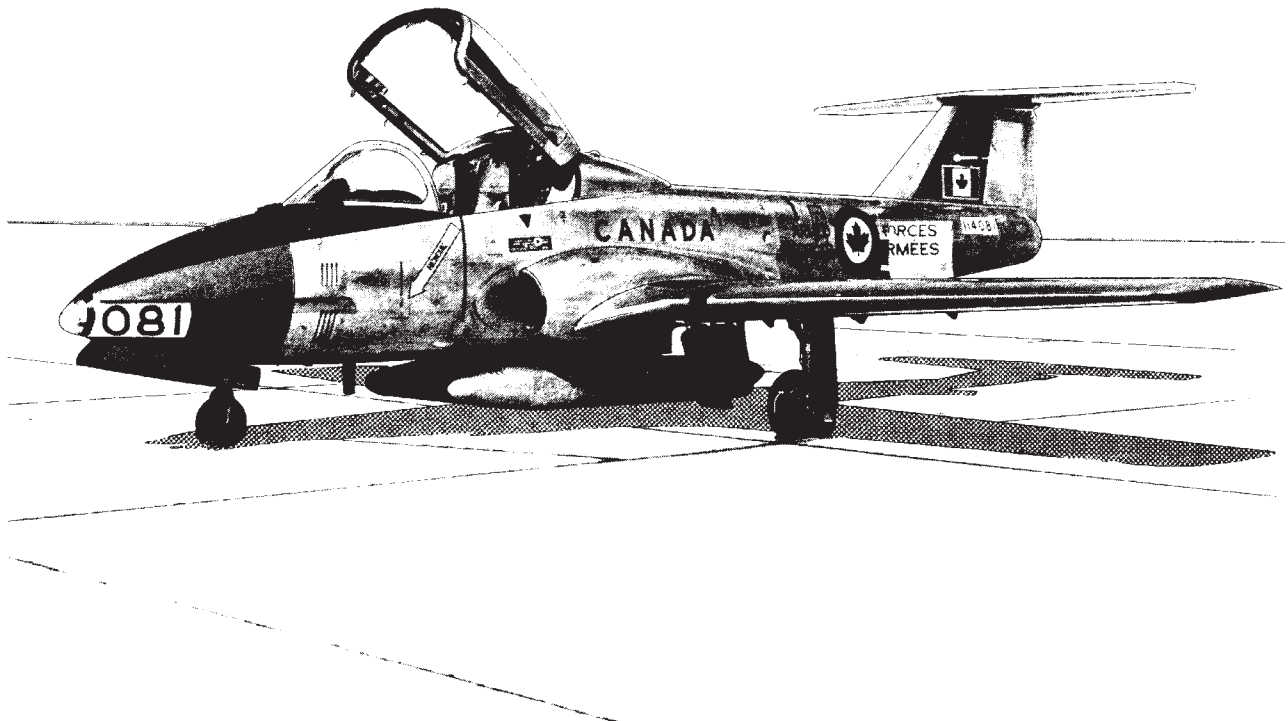
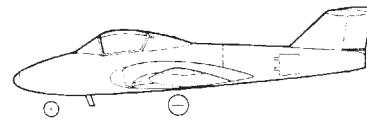
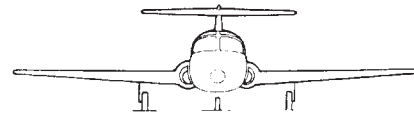
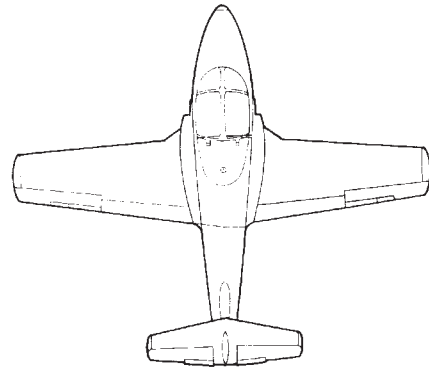
Les dates de publication pour les pages originales et les pages modifiées sont :

Ch/Mod	1	2005-05-02
--------	-------	---	-------	------------

Zéro dans la colonne des modificatifs indique une page originale. La lettre E ou F indique que la modification est exclusivement en anglais ou en français. La présente publication comprend 60 pages réparties de la façon suivante :

Page No./Numéro de page	Change No./ Numéro de modificatif
3-5 to/à 3-10	0
3-11 to/à 3-13	1
3-14 to/à 3-18	0
4-1-1 to/à 4-1-4	0
4-2-1 to/à 4-2-8	0
4-2-9	1
4-2-10	0

CT114 TUTOR



Frontispiece
Frontispice

MODIFICATION STATUS
ÉTAT DES MODIFICATIONS

Mod No. Mod n°	Status État	Mod No. Mod n°	Status État
EO 05-195A-6B/15	Inc		
EO 05-195A-6A/10	Inc		
EO 05-195A-6A/38	Inc		
EO 05-195A-6A/46	Inc		
EO 05-195A-6A/83	Inc		
EO 05-195A-6A/321	Inc		
C-12-114-000/CF-434	Inc		
C-12-114-000/CF-436	Inc		
C-12-114-000/CF-456	Inc		

CODE

- Inc – Incorporated in this publication
 Incorporée à la présente publication

- C – Cancelled
 Annulée

- * – Applicable to this publication but not incorporated
 Applicable à la présente publication mais non incorporée

CONTENTS

	PAGE
PART 1 – GENERAL INFORMATION	1-1
PURPOSE	1-1
UNITS OF MEASUREMENT	1-1
SPECIFICATIONS	1-1
CONSUMABLE MATERIALS	1-1
 PART 2 – DESCRIPTION	 2-1
GENERAL	2-1
MAIN SYSTEM	2-1
EMERGENCY SYSTEM	2-5
WHEEL BRAKES	2-6
SUB-SYSTEMS	2-6
Landing Gear	2-6
Nose-Wheel Steering	2-6
Wing Flaps	2-7
Speed Brakes	2-7
MAIN COMPONENT LOCATION	2-7
 PART 3 – MAINTENANCE PROCEDURES	 3-1
GENERAL	3-1
MAINTENANCE PRACTICES	3-1
Flexible Hose and Rigid Fluid Tubing	3-1
Flareless Tube Couplings	3-1
Connecting Flareless Tube Couplings	3-1
Releasing Hydraulic System Pressure	3-3
Pressurizing Hydraulic System	3-3
Hydraulic Ground Test Connections	3-3
Bleeding Procedures	3-3
Checking Reservoir Air Pressure Regulation	3-4
Servicing Filters	3-4
Hydraulic System Functional Check	3-4
 COMPONENT REMOVAL AND INSTALLATION	 3-5
Hand Pump	3-5
Reservoir	3-7
Reservoir Air Filter Element	3-9
Reservoir Air Pressure Regulator	3-12
Hydraulic System Filter Elements	3-13
Engine-Driven Hydraulic Pump	3-15
 Hydraulic Pressure Filter Relief Valve	 3-17

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	1-1
OBJET	1-1
UNITÉS DE MESURE	1-1
SPÉCIFICATIONS	1-1
PRODUITS CONSOMMABLES	1-1
 PARTIE 2 – DESCRIPTION	 2-1
GÉNÉRALITÉS	2-1
CIRCUIT PRINCIPAL	2-1
CIRCUIT D'URGENCE	2-5
FREINAGE	2-6
SOUS-CIRCUITS	2-6
Train d'atterrissage	2-6
Orientation du train avant	2-6
Volets hypersustentateurs	2-7
Aéofreins	2-7
EMPLACEMENT DES PRINCIPAUX COMPOSANTS	2-7
 PARTIE 3 – MÉTHODES DE MAINTENANCE	 3-1
GÉNÉRALITÉS	3-1
MÉTHODES DE MAINTENANCE	3-1
Tuyauterie souple et rigide	3-1
Raccords sans évasement	3-1
Assemblage des raccords sans évasement	3-1
Dépressurisation du circuit hydraulique	3-3
Mise sous pression du circuit hydraulique	3-3
Prises d'essai au sol du circuit hydraulique	3-3
Méthodes de purge	3-3
Vérification de la régulation de la pression d'air dans le réservoir	3-4
Entretien des filtres	3-4
Vérification de fonctionnement du circuit hydraulique	3-4
DÉPOSE ET POSE DES COMPOSANTS	3-5
Pompe à main	3-5
Réservoir	3-7
Élément du filtre à air du réservoir	3-9
Régulateur de pression d'air du réservoir	3-12
Éléments de filtres du circuit hydraulique	3-13
Pompe hydraulique entraînée par le réacteur	3-15
Clapet de surpression du filtre de pression hydraulique	3-17

CONTENTS (Cont)

	PAGE
PART 4 – HYDRAULIC SYSTEM CONTAMINATION	4-1-1
Section 1 – General Information	4-1-1
GENERAL	4-1-1
Maintenance Considerations.....	4-1-1
System Filters	4-1-1
System Flushing	4-1-1
Contamination Analysis.....	4-1-2
COMPONENT INTERNAL FAILURE	4-1-2
General.....	4-1-2
Effect of a Blocked Return Filter.....	4-1-3
Contamination Source Isolation.....	4-1-3
Section 2 – System Flushing	4-2-1
GENERAL	4-2-1
PROCEDURE 1	4-2-2
Preparation.....	4-2-2
Flushing Procedure.....	4-2-4
PROCEDURE 2	4-2-6
Reservoir Pre-Flush Procedure	4-2-6
Heat Exchanger Pre-Flush Procedure.....	4-2-7
Main System Flushing Procedure.....	4-2-8
PROCEDURE 3	4-2-9

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
PARTIE 4 – CONTAMINATION DU CIRCUIT HYDRAULIQUE	4-1-1
Section 1 – Renseignements généraux	4-1-1
GÉNÉRALITÉS.....	4-1-1
Considérations en matière de maintenance.....	4-1-1
Filtres du circuit	4-1-1
Rinçage du circuit	4-1-1
Analyses de contamination.....	4-1-2
DÉFAILLANCE INTÉRIEURE DES COMPOSANTS	4-1-2
Généralités	4-1-2
Conséquences d'un colmatage des filtres de retour	4-1-3
Isolement de la source de contamination	4-1-3
Section 2 – Rinçage du circuit	4-2-1
GÉNÉRALITÉS.....	4-2-1
MÉTHODE 1	4-2-2
Préparation.....	4-2-2
Procédure de rinçage	4-2-4
MÉTHODE 2	4-2-6
Pré-rinçage du réservoir.....	4-2-6
Pré-rinçage de l'échangeur thermique	4-2-7
Rinçage du circuit principal	4-2-8
MÉTHODE 3	4-2-9

LIST OF FIGURES

FIGURE	TITLE	PAGE
1-1	Table of Conversion Factors – Imperial to Metrics	1-2
1-2	Table of Consumable Materials.....	1-3
2-1	Hydraulic System Schematic (3 Sheets).....	2-2
2-2	General Arrangement of Hydraulic System (3 Sheets)	2-9
2-3	Component Location (2 Sheets)	2-13
2-4	Component Access	2-15
3-1	Removal and Installation of Hand Pump.....	3-6
3-2	Removal and Installation of Reservoir.....	3-8
3-3	Removal and Installation of Reservoir Air Filter Element.....	3-10
3-4	Removal and Installation of Fluid Filter Element	3-14

LISTE DES FIGURES

FIGURE	TITRE	PAGE
1-1	Table de conversion – impérial à métrique	1-2
1-2	Tableau des produits consommables.....	1-3
2-1	Schéma de principe du circuit hydraulique (3 feuilles).....	2-2
2-2	Disposition générale des circuits hydrauliques (3 feuilles)	2-9
2-3	Emplacement des composants (2 feuilles)	2-13
2-4	Accès aux composants	2-15
3-1	Dépose et pose de la pompe à main	3-6
3-2	Dépose et pose du réservoir.....	3-8
3-3	Dépose et pose de l'élément du filtre à air du réservoir.....	3-10
3-4	Dépose et pose de l'élément filtrant – circuit hydraulique	3-14

PART 1**GENERAL INFORMATION****PURPOSE**

1. This publication is one of a series providing descriptive and corrective maintenance instructions for CT114 Tutor and Snowbird aircraft. For general information and preventive maintenance instructions, see [C-12-114-000/MF-001](#).

NOTE

This publication contains information pertaining to the operation, maintenance and servicing of the hydraulic system used in the CT114 Tutor aircraft rewired in accordance with C-12-114-000/CD-036. For information regarding a pre-rewired aircraft, see C-12-114-0B0/MF-000.

UNITS OF MEASUREMENT

2. All units of measurement are expressed in metric units followed in parenthesis by equivalent imperial units. See [Figure 1-1](#) for a table of conversion factors.

SPECIFICATIONS

3. When a specification is called for, the latest issue of the specification shall be used.

CONSUMABLE MATERIALS

4. See [Figure 1-2](#) for a table of consumable materials that are called up in this publication.

PARTIE 1**RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX****OBJET**

1. La présente publication fait partie d'un ensemble de documents donnant les consignes de maintenance descriptives et correctives pour les avions CT114 Tutor et Snowbird. Voir [C-12-114-000/MF-001](#) pour les renseignements généraux sur l'appareil et les consignes de maintenance préventives.

NOTA

La présente publication contient des renseignements relatifs à l'exploitation, à la maintenance et à l'entretien courant du circuit hydraulique utilisé sur les avions CT114 Tutor recâblés conformément à C-12-114-000/CD-036. Pour tout renseignement sur un avion de version antérieure au recâblage, voir C-12-114-0B0/MF-000.

UNITÉS DE MESURE

2. Toutes les mesures sont exprimées en système métrique avec entre parenthèses, l'équivalent en système impérial. Voir la table de conversion à la [figure 1-1](#).

SPÉCIFICATIONS

3. Quand une spécification est requise, se référer à la version la plus récente.

PRODUITS CONSOMMABLES

4. Voir la [figure 1-2](#) pour la liste des produits consommables dont il est question dans la présente publication.

Imperial Système impérial	Metric Système métrique
1 imperial gallon (imp gal) 1 gallon impérial (gal imp)	4.546 litres (L) 4.546 litres (L)
1 gallon (US gal) 1 gallon (gal US)	3.7853 litres (L) 3.7853 litres (L)
1 gallon per minute (gal/min) 1 gallon par minute (gal/min)	4.546 litres per minute (L/min) 4.546 litres par minute (L/min)
1 pound (lb) 1 livre (lb)	0.4536 kilogram (kg) 0.4536 kilogramme (kg)
1 inch (in.) 1 pouce (po)	2.54 centimetres (cm) 2.54 centimètres (cm)
1 inch (in.) 1 pouce (po)	25.4 millimetres (mm) 25.4 millimètres (mm)
1 foot (ft) 1 pied (pi)	0.3048 metre (m) 0.3048 mètre (m)
1 foot-pound (ft•lb) 1 pied-livre (pi•lb)	1.35 582 newton-metres (N•m) 1.35 582 newton-mètre (N•m)
1 inch-pound (in•lb) 1 pouce-livre (po•lb)	0.112 985 newton-metre (N•m) 0.112 985 newton-mètre (N•m)
1 pound per square inch (psi) 1 livre par pouce carré (lb/po ²)	6.894 757 kilopascals (kPa) 6.894 757 kilopascals (kPa)

Figure 1-1 Table of Conversion Factors – Imperial to Metric
 Figure 1-1 Table de conversion – impérial à métrique

Item Repère	Material Produit	Specification Spécification	Supplier or Supplier Code (See A-LM-137-04B/ LX-000) Fournisseur ou code du fournisseur (voir A-LM-137-04B/ LX-000)
1	Hydraulic Fluid Liquide hydraulique	3-GP-26 (MIL-H-5606)	
2	Lockwire Fil à freiner	MS20995F41	
3	Leak Test Solution Solution de vérification de fuite	MIL-L-25567 *	
4	Degreasing Solvent Solvant de dégraissage	MIL-PRF-680	
5	Silicone Grease Graisse au silicone	MIL-G-4343	
6	Plastilube, Moly No. 3 Plastilube, Moly n° 3		02307
* Type 1 and Type 2 – Use Type 2 at below freezing temperatures. * Type 1 et type 2 – Employer le type 2 quand la température est inférieure au point de congélation.			

Figure 1-2 Table of Consumable Materials
Figure 1-2 Tableau des produits consommables

PART 2

DESCRIPTION

GENERAL

1. The aircraft hydraulic installation comprises main, emergency and wheel brake systems. The wheel brake system is independent of the main and emergency systems. The closed-circuit main system has a nominal operating pressure of 10 343 kPa (1500 psi) supplied by an engine-driven, variable-displacement, pressure compensated pump. The main system supplies fluid pressure to the landing gear, flap, speed brake and nose-wheel steering sub-systems. The emergency system provides fluid pressure for in-flight emergency extension of the landing gear and is supplied by a hand pump. Ground operation of the sub-systems can be carried out using the hand pump. For a schematic diagram of the main and emergency systems, see [Figure 2-1](#).

MAIN SYSTEM

2. The engine-driven pump draws fluid from the reservoir and delivers it under pressure to the system via a check valve and a pressure filter. A relief valve incorporated in the system protects it from overpressurization. The relief valve is set at 13 100 kPa (1900 psi) with maximum system flow. For further information on the pump, see C-13-886-000/MS-000. A small amount of fluid is bypassed for lubrication and cooling of the pump and is returned through a heat exchanger, a check valve and the system return filter to the reservoir. The heat exchanger is incorporated in the system to prevent overheating of hydraulic fluid in the engine pump bypass line and reservoir during ground idling and low altitude cruise conditions.

3. A relief valve is installed in the filter head to bypass the filter element should fluid flow restriction cause a pressure differential of 690 kPa (100 psi) between the filter inlet and outlet. In addition, the return filter assembly incorporates a pop-up button in the filter head to provide visual indication that the element is bypassed. For corrective action, see [Part 3, Paragraph 11](#).

4. The reservoir capacity is 4.6 litres (1.01 imp gal or 1.21 US gal). For reservoir filling procedure, see [C-12-114-000/MF-001](#). Separate outlets are provided for the engine and hand pumps. The return connects

PARTIE 2

DESCRIPTION

GÉNÉRALITÉS

1. Le système hydraulique de l'appareil est composé de trois circuits : le circuit principal, le circuit de secours et le circuit de freinage au sol, qui est indépendant des deux premiers. Le circuit principal, du type fermé, fonctionne à une pression nominale de 10 343 kPa (1500 lb/po²) et il est alimenté par une pompe moteur autoréglable à débit variable. Ce circuit fournit la pression hydraulique nécessaire à la manoeuvre du train d'atterrissage, des volets et des aérofreins ainsi qu'à l'orientation du train avant. Le circuit de secours est alimenté par une pompe à main et il permet la sortie en vol du train en situation d'urgence. La pompe à main permet également le fonctionnement des servitudes au sol. Voir le schéma de principe du circuit principal et du circuit d'urgence à la [figure 2-1](#).

CIRCUIT PRINCIPAL

2. La pompe moteur aspire le liquide du réservoir et le refoule sous pression dans le circuit, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour et d'un filtre de pression. Le circuit est muni d'un clapet de surpression qui est taré pour se déclencher à 13 100 kPa (1900 lb/po²) quand la sollicitation est maximale. Pour de plus amples renseignements sur la pompe, voir C-13-886-000/MS-000. Une faible quantité de liquide est prélevée en dérivation pour assurer le graissage et le refroidissement de la pompe, et restituée au réservoir après être passée par un échangeur thermique, un clapet anti-retour et un filtre de retour. L'échangeur thermique a pour rôle d'empêcher l'échauffement excessif du liquide hydraulique dans la conduite de dérivation de la pompe-moteur et dans le réservoir lorsque le réacteur tourne au ralenti-sol ou que l'appareil vole en croisière à faible altitude.

3. Un clapet de surpression, logé dans la partie supérieure du filtre, permet au liquide de contourner l'élément filtrant lorsqu'une baisse de débit provoque une différence de pression de 690 kPa (100 lb/po²) entre l'entrée et la sortie du filtre. Par ailleurs, le filtre de retour présente dans sa partie supérieure, un bouton à déclenchement qui fournit une indication visuelle du contournement. Voir les mesures correctives décrites au [paragraphe 11, Partie 3](#) du présent document.

4. La capacité totale du réservoir est de 4.6 litres (1.01 gal imp ou 1.21 gal US). Les consignes de remplissage sont présentées dans [C-12-114-000/MF-001](#). Le réservoir comporte des orifices

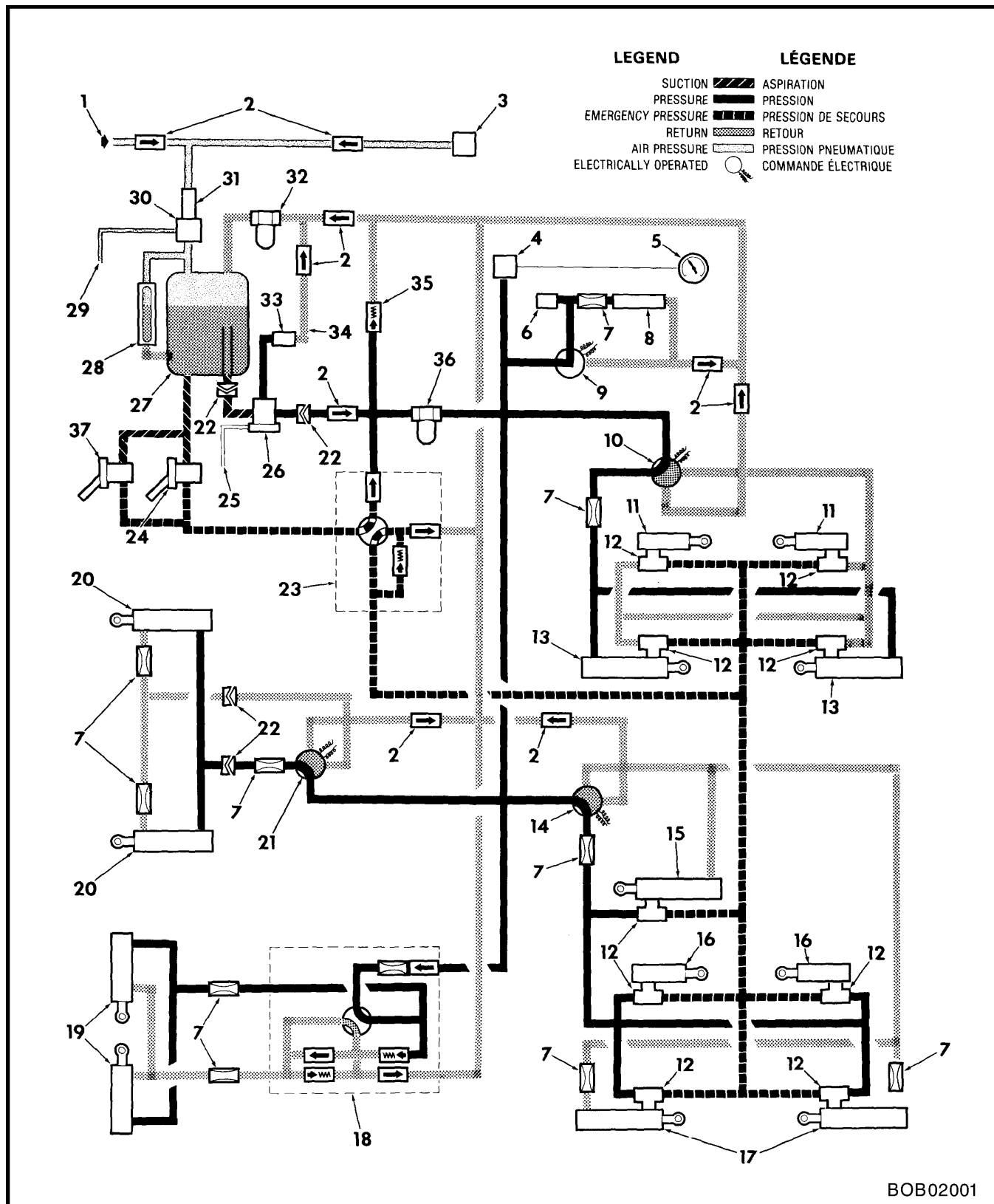


Figure 2-1 (Sheet 1 of 3) Hydraulic System Schematic
 Figure 2-1 (feuille 1 de 3) Schéma de principe du circuit hydraulique

Location	English	Français
1	Air from engine	Air provenant du moteur
2	Check valve	Clapet antiretour
3	Reservoir ground air charging adapter	Prise de pressurisation du réservoir au sol
4	Pressure transmitter	Transmetteur de pression
5	Pressure indicator	Manomètre
6	Clutch	Embrayage
7	Restrictor	Réducteur de débit
8	Nose wheel shimmy damper and steering unit	Dispositif d'orientation et amortisseur de shimmy de la roue avant
9	Nose wheel steering shut-off valve	Robinet d'arrêt de l'orientation de la roue avant
10	Main landing gear door selector valve	Robinet sélecteur des trappes du train principal
11	Main wheel door uplock actuator	Vérin de verrouillage des trappes (train rentré)
12	Shuttle valve	Clapet-navette
13	Main wheel door actuator (door closed)	Vérin de commande des trappes (position fermée)
14	Main landing gear selector valve	Robinet sélecteur du train principal
15	Nose gear actuator (gear extended)	Vérin de train avant (train sorti)
16	Main gear uplock actuator	Vérin de verrouillage du train (train rentré)
17	Main gear actuator (gear extended)	Vérin du train principal (train sorti)
18	Flap selector valve	Robinet sélecteur des volets
19	Flap actuator (flaps down)	Vérin des volets (position sortie)
20	Speed brake actuator (brakes deployed)	Vérin d'aérofreins (position sortie)

Figure 2-1 (Sheet 2 of 3) Hydraulic System Schematic
 Figure 2-1 (feuille 2 de 3) Schéma de principe du circuit hydraulique

Location	English	Français
21	Speed brake selector valve	Robinet sélecteur des aérofreins
22	Quick-disconnect (ground testing)	Raccord rapide (essai au sol)
23	Hand pump selector valve	Robinet sélecteur de la pompe à main
24	Hand pump	Pompe à main
25	Pump drain	Drain de la pompe
26	Engine-driven pump	Pompe moteur
27	Reservoir	Réservoir
28	Sight gauge	Jauge visuelle
29	Vent line	Mise à l'air libre
30	Air pressure regulator valve	Régulateur de pression d'air
31	Air filter	Filtre à air
32	Return filter	Filtre de retour
33	Heat exchanger	Échangeur thermique
34	Engine-driven pump bypass line	Conduite de dérivation de la pompe moteur
35	Relief valve	Clapet de surpression
36	Pressure filter	Filtre de pression
37	Hand pump – Snowbird aircraft only	Pompe à main – avions Snowbird seulement

Figure 2-1 (Sheet 3 of 3) Hydraulic System Schematic
 Figure 2-1 (feuille 3 de 3) Schéma de principe du circuit hydraulique

to the upper part of the reservoir. Connections are also provided for filling and venting, draining, air pressurization and a sight gauge. A strainer in the filler neck provides protection against entry of foreign matter when the filler cap is removed. To prevent cavitation at the engine-driven pump, the reservoir is pressurized at 55 kPa (8 psi) using engine bleed air. To prevent overpressurization during normal operation and during ground charging, a relief valve is incorporated in the pressure regulator. Check valves in each air delivery line prevent reverse flow and loss of reservoir pressure.

5. Distribution of pressure fluid to the landing gear, landing gear doors and speed brakes is controlled by identical three-position four-way solenoid-operated spool-type selector valves. The nose-wheel steering is controlled through a two-position three-way solenoid-operated selector valve. The wing flaps are controlled by a mechanically operated three-position, four-way selector valve. The return line of each sub-system is protected with a check valve to prevent undesirable back pressure.

EMERGENCY SYSTEM

6. The emergency system is provided primarily for in-flight lowering of the landing gear and is powered by a hand pump. The emergency system is independent of the main hydraulic system. The only components common to both systems are the power actuators (which incorporate integral shuttle valves), the landing gear and landing gear doors selector valves (normally open in the de-energized position, thus providing passage to the reservoir for return fluid) and the hydraulic reservoir, where emergency reserve fluid is provided below the main system stand pipe.

7. The hand pump located on left-hand side of cockpit, is connected to the main system by a two-position four-way manually operated selector valve enabling ground testing of all sub-systems to be carried out by hand pump pressure when the respective sub-system has been selected. The emergency selector valve incorporates a pressure relief valve that is set at 13 100 kPa (1900 psi) to protect the emergency circuit from overpressurization. A microswitch near this valve de-energizes both gear and door selector valves when the emergency position is selected. For further information on the

d'aspiration distincts pour la pompe moteur et la pompe à main, ainsi qu'un raccord de retour dans sa partie supérieure. Elle est, en outre, munie d'un bouchon de remplissage et de mise à l'air libre, d'un robinet de vidange, d'un raccord de pressurisation et d'une jauge visuelle. Une crépine, située dans le col de remplissage, interdit la pénétration de corps étrangers dans le réservoir lorsque le bouchon de remplissage est enlevé. Afin d'éviter la cavitation de la pompe moteur, le réservoir est pressurisé à 55 kPa (8 lb/po²) grâce à de l'air prélevé sur le réacteur. Pour empêcher une pressurisation excessive en fonctionnement normal et durant le gonflage au sol, le régulateur de pression est muni d'un clapet de surpression. Un clapet anti-retour, dans chaque conduite de pressurisation, empêche les inversions de débit et les pertes de pression dans le réservoir.

5. La répartition du liquide sous pression pour la manoeuvre du train d'atterrissage, des trappes de train et des aérofreins est assurée par des robinets sélecteurs à solénoïde, du type à tiroir à trois positions et à quatre voies. L'orientation de la roue avant est commandée par l'intermédiaire d'un sélecteur à solénoïde à deux positions et à trois voies. Les volets hypersustentateurs sont commandés par un sélecteur mécanique à trois positions et à quatre voies. La conduite de retour correspondant à chacun de ces équipements est munie d'un clapet anti-retour destiné à empêcher la contre-pression.

CIRCUIT D'URGENCE

6. Le circuit d'urgence, qui est alimenté par une pompe à main, est principalement destiné à assurer la sortie du train d'atterrissage en situation d'urgence. Il est indépendant du circuit hydraulique principal. Les seuls composants communs aux deux circuits sont les vérins hydrauliques (qui incorporent des clapets-navettes), les sélecteurs du train d'atterrissage et des trappes de train (normalement ouverts quand ils sont dépressurisés afin de permettre le passage du liquide retournant dans le réservoir) et le réservoir hydraulique (la réserve de secours correspond au liquide se trouvant en dessous du tube vertical du circuit principal).

7. La pompe à main, située sur le côté gauche du poste de pilotage, est reliée au circuit principal par un robinet sélecteur mécanique à deux positions et à quatre voies qui permet l'essai au sol de tous les équipements à commande hydraulique; il suffit de sélectionner l'équipement voulu et de manoeuvrer la pompe. Le sélecteur d'urgence comporte un clapet de surpression taré à 13 100 kPa (1900 lb/po²) et destiné à protéger les circuits d'urgence contre la surpression. À proximité de ce clapet se trouve un micro-contacteur qui désactive les sélecteurs du train et des trappes lorsqu'on sélectionne la position de

extension of the landing gear, see [C-12-114-0A0/MF-001](#). For information on the hand pump, see C-13-395-000/MS-V01

8. For Snowbird aircraft only, a second hand pump is installed on the right-hand side of cockpit. This hand pump is used in the same manner as described in the above paragraph. Hydraulic fluid pressure is provided to the pump via new hydraulic tubing installed in parallel with existing system. See [Figure 2-1](#).

WHEEL BRAKES

9. The wheel brakes are operated by an independent hydraulic system that incorporates a master cylinder with an integral reservoir at each brake pedal. A separate brake reservoir mounted behind the RH seat feeds all four master cylinders. The RH brake is operated from either RH master cylinder. Fluid from both of these cylinders is directed to the brakes via a transfer valve. An identical system is used for the LH brake. A parking brake in the cockpit operates simultaneously both RH and LH parking valves and permits the brakes to be locked in the engaged position. For further information on the system and its operation, see [C-12-114-0A0/MF-001](#).

SUB-SYSTEMS

LANDING GEAR

10. The landing gear is hydraulically extended and retracted. If the main system fails, the landing gear can be lowered by an emergency system. Control of the landing gear is by two identical three-position four-way solenoid-operated selector valves, one for the main wheel doors and the other for the landing gear. The nose-gear doors are mechanically operated by the retraction and extension of the nose gear. To control the rate of landing gear extension and retraction, restrictors are incorporated in the landing gear circuit. For further information on the landing gear system, see [C-12-114-0A0/MF-001](#).

NOSE-WHEEL STEERING

11. The nose-wheel steering is actuated when the selector button on the pilot control stick is depressed. Operation of the selector button and movement of the rudder pedals cause the selector valve of the steering unit to direct fluid flow to the applicable side

secours. Pour de plus amples renseignements sur la sortie du train d'atterrissage, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#). Pour de plus amples renseignements sur la pompe à main, voir C-13-395-000/MS-V01.

8. Sur les avions Snowbird seulement, une deuxième pompe à main est montée sur le côté droit du poste de pilotage. Cette pompe à main est utilisée de la manière décrite au paragraphe ci-dessus. La pression du liquide hydraulique est acheminée à la pompe par une nouvelle tuyauterie hydraulique montée en parallèle avec le circuit existant. Voir [figure 2-1](#).

FREINAGE

9. Les freins sont commandés par un circuit hydraulique indépendant qui comporte un maître cylindre avec réservoir intégré associé à chaque pédale. Un réservoir distincte monté derrière le siège de droite alimente les quatre maîtres cylindres. Le frein de la roue droite est actionné par l'un ou l'autre des maîtres cylindres des pédales droites. Le liquide refoulé par ces deux cylindres est dirigé vers les freins par l'intermédiaire d'un robinet de transfert. Le circuit est identique pour le frein de la roue gauche. Une commande de frein de parc située dans l'habitacle agit simultanément sur deux robinets (gauche et droit) et permet de bloquer les freins en position serrée. Pour de plus amples renseignements sur le freinage et son fonctionnement, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#).

SOUS-CIRCUITS

TRAIN D'ATTERRISSAGE

10. La rentrée et la sortie du train d'atterrissage sont commandées hydrauliquement. En cas de panne du circuit principal, la sortie du train est assurée par un circuit de secours. Le train d'atterrissage est commandé par deux sélecteurs identiques à solénoïde, à trois positions et à quatre voies; l'un agit sur les trappes du train principal et l'autre sur les atterrisseurs. Les trappes du train avant sont asservies au train avant par une timonerie et le suivent donc dans son déplacement. Le sous-circuit du train d'atterrissage comporte des réducteurs de débit servant à réguler la vitesse de sortie et de rentrée des atterrisseurs. Pour de plus amples renseignements sur le train d'atterrissage, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#).

ORIENTATION DU TRAIN AVANT

11. Le dispositif d'orientation du train avant est enclenché par enfoncement du bouton sélecteur situé sur le manche du pilote. Une fois ce bouton enfoncé, tout déplacement du palonnier agit sur le robinet sélecteur d'orientation qui dirige la pression vers le

of the steering actuator. For further information on the nose-wheel steering system, see [C-12-114-0A0/MF-001](#).

WING FLAPS

12. The wing flaps are controlled by a mechanically operated three-position selector valve. The selector valve also incorporates a filtered restrictor, a check valve to protect the flaps from a pressure drop upstream of the valve, a flap blow back relief valve to prevent excessive flap loads, two check valves and a thermal relief valve. For further information on the flap system, see [C-12-114-0A0/MF-001](#).

SPEED BRAKES

13. Speed brakes, operated by hydraulic actuators, are located on each side of the rear fuselage. The speed brakes function over the full speed range of the aircraft. An electrical switch mounted on each engine power control lever controls the solenoid-operated three-position four-way selector valve. Selection of this switch energizes the speed brake control valve which directs hydraulic fluid to the actuators. Extension of the actuators opens the speed brakes. The instructor speed brake selection overrides the student selection. For further information on the system and its operation, see [C-12-114-0A0/MF-001](#).

MAIN COMPONENT LOCATION

14. For location of hydraulic system main components, see [Figures 2-2, 2-3 and 2-4](#).

côté sollicité du vérin d'orientation. Pour de plus amples renseignements sur le dispositif d'orientation du train avant, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#).

VOLETS HYPERSUSTENTATEURS

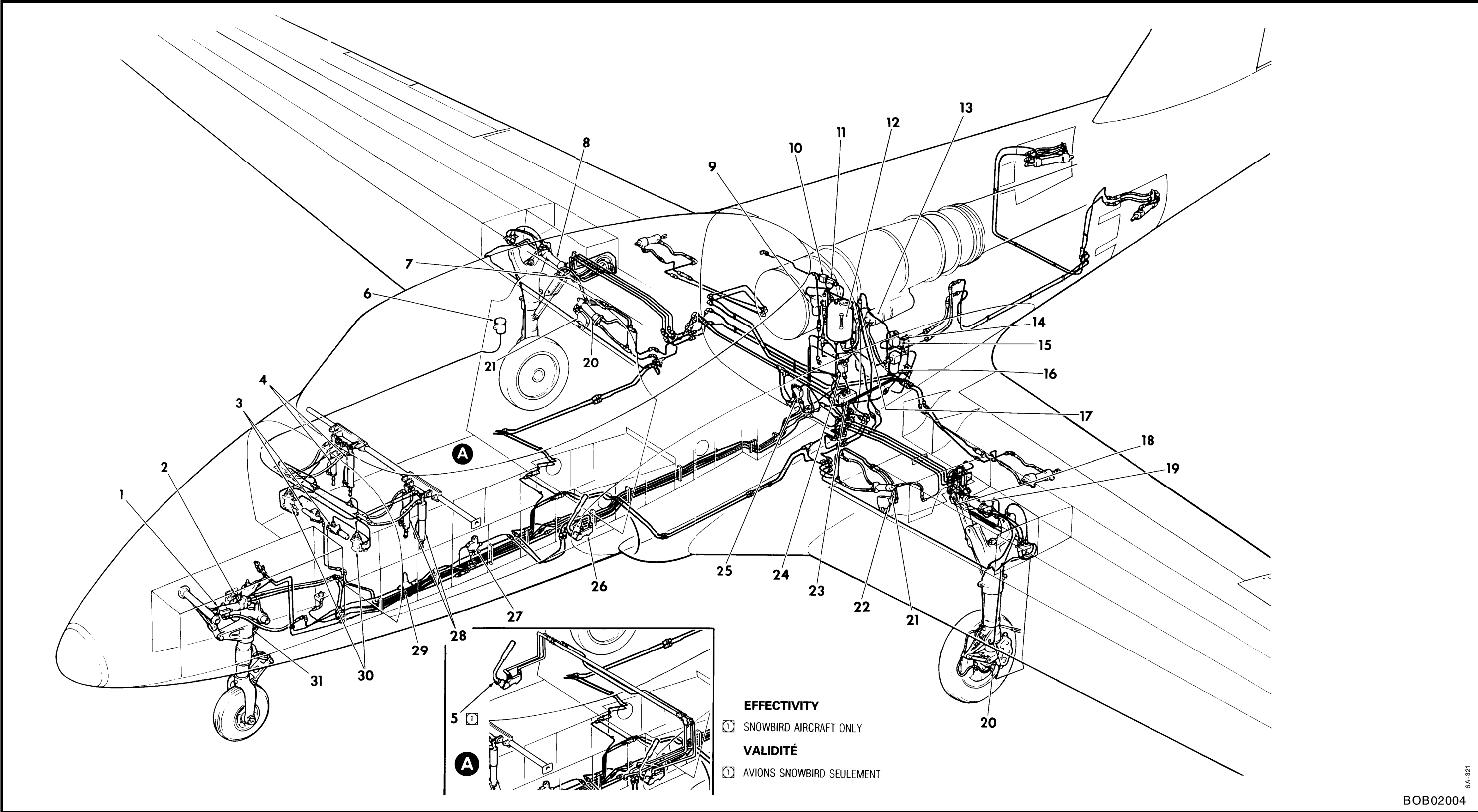
12. Les volets hypersustentateurs sont commandés mécaniquement par un robinet sélecteur à trois positions. Celui-ci est muni d'un réducteur de débit à filtre, d'un clapet anti-retour destiné à protéger les volets contre une chute de pression survenant en amont du robinet sélecteur. Il comporte également un clapet de décharge, dont le rôle est d'éviter que les volets soient soumis à des efforts excessifs, deux clapets anti-retour et une soupape d'expansion thermique. Pour de plus amples renseignements sur le système de braquage des volets, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#).

AÉROFREINS

13. Les aérofreins sont situés de part et d'autre du fuselage arrière. Manoeuvrés par l'intermédiaire de vérins hydrauliques, ils peuvent être braqués sur toute la plage de vitesse de l'appareil. Un interrupteur électrique, monté sur chacune des deux manettes de puissance, commande un robinet sélecteur à solénoïde à trois positions et à quatre voies. Lorsqu'il est actionné, cet interrupteur provoque l'excitation de robinet sélecteur qui alimente alors les vérins. Le déplacement des vérins entraîne le déploiement des aérofreins. L'interrupteur du moniteur a priorité sur celui de l'élève. Pour de plus amples renseignements sur cet équipement et son fonctionnement, voir [C-12-114-0A0/MF-001](#).

EMPLACEMENT DES PRINCIPAUX COMPOSANTS

14. Voir l'emplacement des composants du circuit hydraulique principal indiqué aux [figures 2-2, 2-3 et 2-4](#).



BOB02004

General Arrangement of Hydraulic System (Sheet 1 of 3) Figure 2-2
Disposition générale des circuits hydrauliques (feuille 1 de 3) Figure 2-2

Location	English	Français
1	Nose gear actuator	Vérin de train avant
2	Steering clutch	Embrayage de l'orientation de train avant
3	Parking valves	Robinets de frein de parc
4	Brake master cylinders	Maître-cylindres de freins
5	Hand pump (Snowbird aircraft only)	Pompe à main (avions Snowbird seulement)
6	Brake reservoir	Réservoir de freins
7	Main gear uplock actuator	Vérin de verrouillage de train principal (position rentrée)
8	Main gear actuator	Vérin de train principal
9	Return filter	Filtre de retour
10	Air filter	Filtre à air
11	Air pressure regulator	Régulateur de pression d'air
12	Hydraulic reservoir	Réservoir hydraulique
13	Engine-driven pump	Pompe moteur
14	Restrictor	Réducteur de débit
15	Speed brake selector valve	Robinet sélecteur des aérofreins
16	Pressure filter	Filtre de pression
17	Pressure relief valve	Clapet de surpression
18	Main gear uplock actuator	Vérin de verrouillage de train principal (position rentrée)
19	Main gear actuator	Vérin de train principal
20	Brake unit	Dispositif de freinage
21	Main wheel door actuator	Vérin des trappes de train principal
22	Main wheel door uplock actuator	Vérin de verrouillage des trappes de train principal (position rentrée)

Figure 2-2 (Sheet 2 of 3) General Arrangement of Hydraulic System
Figure 2-2 (feuille 2 de 3) Disposition générale des circuits hydrauliques

Location	English	Français
23	Flap selector valve	Robinet sélecteur hydraulique des volets
24	Main gear door selector valve	Robinet sélecteur des trappes de train principal
25	Landing gear selector valve	Robinet sélecteur du train d'atterrissage
26	Hand pump	Pompe à main
27	Hand pump selector valve	Robinet sélecteur de pompe à main
28	Brake master cylinders	Maître-cylindres de freins
29	Nose wheel steering shut-off valve	Robinet d'arrêt de l'orientation train avant
30	Transfer valves	Soupapes de transfert
31	Steering unit	Commande d'orientation

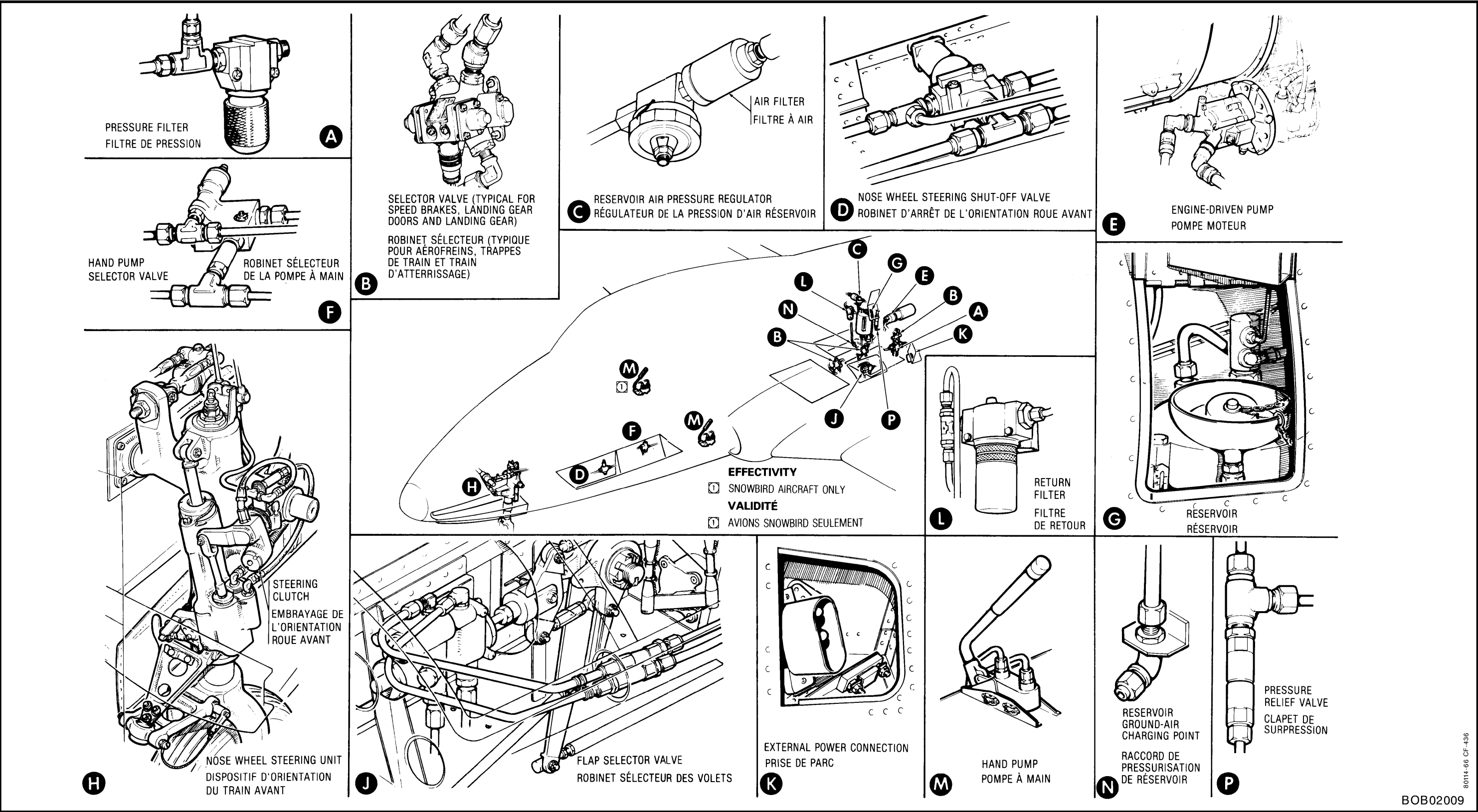
Figure 2-2 (Sheet 3 of 3) General Arrangement of Hydraulic System
 Figure 2-2 (feuille 3 de 3) Disposition générale des circuits hydrauliques

Component Composant	Location Emplacement
Reservoir Réservoir	Engine bay, zone 1, upper section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section supérieure, côté gauche
Air filter Filtre à air	Engine bay, zone 1, upper section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section supérieure, côté gauche
Reservoir air pressure regulator Régulateur de pression d'air réservoir	Engine bay, zone 1, upper section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section supérieure, côté gauche
Pressure filter Filtre de pression	Engine bay, zone 1, upper section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section supérieure, côté gauche
Landing gear door selector valve Robinet sélecteur des trappes de train principal	Engine bay, zone 1, lower section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section inférieure, côté gauche
Speed brake selector valve Robinet sélecteur des aérofreins	Engine bay, zone 1, lower section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section inférieure, côté gauche
Pressure relief valve Soupape de surpression	Engine bay, zone 1, lower section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section inférieure, côté gauche
Return filter Filtre de retour	Engine bay, zone 1, upper section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section supérieure, côté gauche
Reservoir ground air charging point Clopit de pressurisation du réservoir au sol	Engine bay, zone 1, lower section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section inférieure, côté gauche
Heat exchanger Échangeur thermique	Engine bay, zone 1, lower section, LH side Compartiment réacteur, zone 1, section inférieure, côté gauche

Figure 2-3 (Sheet 1 of 2) Component Location
Figure 2-3 (feuille 1 de 2) Emplacement des composants

Component Composant	Location Emplacement
Landing gear selector valve Robinet sélecteur du train	Firewall station 277.5, forward face, lower section, LH side Cloison pare-feu, station de référence 277.5, face avant, section inférieure, côté gauche
Engine driven pump Pompe moteur	Engine bay, zone 1, LH side Compartiment réacteur, zone 1, côté gauche
Hand pump Pompe à main	Pilot seat, LH side Co-pilot seat, RH side (Snowbird aircraft only) Siège pilote, côté gauche Siège copilote, côté droit (avions Snowbird seulement)
Flap selector valve Robinet sélecteur des volets	Wing fillet Congé de raccordement
Hand pump selector valve Robinet sélecteur de la pompe à main	Forward fuselage through, LS side Logement du fuselage avant, côté gauche
Nose wheel steering shut-off valve Robinet d'arrêt de l'orientation de la roue avant	Forward fuselage through Logement du fuselage avant
Nose wheel steering unit and shimmy damper Dispositif d'orientation de la roue avant et amortisseur de shimmy	Nose gear shock strut Amortisseur du train avant

Figure 2-3 (Sheet 2 of 2) Component Location
Figure 2-3 (feuille 2 de 2) Emplacement des composants



80114-66 CF-436

BOB02009

Component Access Figure 2-4
Accès aux composants Figure 2-4

PART 3**MAINTENANCE PROCEDURES****GENERAL**

1. This Part covers routine maintenance practices and component removal/installation procedures. Coverage of hydraulic system contamination and system flushing procedure is contained in [Part 4](#).

MAINTENANCE PRACTICES**FLEXIBLE HOSE AND RIGID FLUID TUBING**

2. For information on flexible hose and rigid fluid tubing used in the hydraulic system, including fabrication and installation procedures, see C-12-010-040/TR-010 and C-12-010-040/TR-011.

FLARELESS TUBE COUPLINGS

3. Extensive use is made of flareless tube couplings on fluid tubing in the hydraulic system. The pre-assembly of these lines, consisting of cutting the tubing and presetting the sleeves, is carried out during fabrication. Preassembly of rigid lines shall not be attempted during installation. Lines shall be the correct length. During installation, they shall be correctly aligned, adequately supported and not restricted by fairleads or supports until connections have been made. Couplings shall be assembled and tightened correctly to prevent leakage and/or tube collapse due to excessive tightening.

CONNECTING FLARELESS TUBE COUPLINGS

4. Connect flareless tubing couplings as follows:



Tightening a connection more than the amount specified in the following procedure necessitates replacement of the line whether it is leaking or not.

- a. Apply a thin film of hydraulic fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1) as a thread compound to fitting threads and to back of sleeve shoulder.

PARTIE 3**MÉTHODES DE MAINTENANCE****GÉNÉRALITÉS**

1. La présente partie porte sur les techniques d'entretien courant et sur les méthodes de dépose et de pose des composants. La contamination du circuit hydraulique et la méthode de rinçage qui s'impose sont traitées à la [Partie 4](#).

MÉTHODES DE MAINTENANCE**TUYAUTERIE SOUPLE ET RIGIDE**

2. Pour tout renseignement sur la tuyauterie souple et rigide du circuit hydraulique, notamment sur les procédures de fabrication et de pose, voir C-12-010-040/TR-010 et C-12-010-040/TR-011.

RACCORDS SANS ÉVASEMENT

3. La tuyauterie du circuit hydraulique comporte un grand nombre de raccords sans évasement. Le pré-assemblage des conduites, qui consiste à sectionner les tuyaux et à fixer les manchons d'accouplement, est assurée par le fabricant. Il est interdit de préassembler des tuyaux rigides en atelier. Les conduites doivent être de la bonne longueur. Lors de la pose, s'assurer qu'elles sont bien alignées et convenablement supportées, et veiller à ce que les porte-tuyaux et les supports ne créent pas d'obstruction tant que les conduites ne sont pas raccordées. L'assemblage et le serrage des raccords doivent être effectués correctement afin de prévenir les fuites ou l'écrasement des tuyaux par suite d'un serrage excessif.

**ASSEMBLAGE
DES RACCORDS SANS ÉVASEMENT**

4. Réunir les raccords sans évasement de la façon suivante :



Tout serrage excessif, par rapport aux limites décrites dans la procédure ci-après, nécessite le remplacement de la conduite, même si elle ne présente aucune fuite.

- a. Appliquer une mince pellicule de liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1) comme enduit sur les filets du raccord et sur l'épaule-ment du manchon.

- b. Place assembly in position, ensuring that sealing surfaces are not scratched and that sleeve meets connecting fitting squarely and fully.



The nut shall not be used to draw the sleeve into the fitting.

- c. With one wrench on the fitting to prevent turning, use a second wrench, under very light pressure, to screw the nut onto fitting until a sudden rise in resistance is felt.
- d. From point of increased resistance, tighten nut exactly one-sixth of a turn.

NOTE

One-sixth of a turn is equal to one flat of the nut hexagon.

- e. With system unpressurized, check connection for leaks.
- f. If there are no signs of leakage, slowly pressurize system to maximum operating pressure and check for leaks.
- g. If connection leaks during Steps e or f, unload system (if applicable) slacken nut and repeat Steps c to f inclusive.
- h. If connection still leaks, unload system (if applicable), slacken nut and repeat Step c.



Never tighten the nut more than a total of one-third of a turn. If the connection still leaks after having been tightened one-third of a turn, replace the line.

- i. From point of increased resistance, tighten nut exactly one-third of a turn and repeat Steps e and f.

- b. Mettre l'ensemble en position en s'assurant que les surfaces d'étanchéité sont exemptes d'éraflures et que le manchon est parfaitement axé par rapport aux raccords.



Ne pas se servir de l'écrou pour forcer le manchon dans le raccord.

- c. Après avoir bloqué le raccord à l'aide d'une clé, visser très doucement l'écrou sur le raccord avec une seconde clé, jusqu'à percevoir une augmentation soudaine de la résistance.
- d. Dès lors, serrer l'écrou d'un sixième de tour très précisément.

NOTA

Un sixième de tour de l'écrou hexagonal correspond à une rotation d'un pan.

- e. Vérifier l'étanchéité du raccord avec le circuit dépressurisé.
- f. Si le raccord ne présente aucune trace de fuite, mettre le circuit lentement sous pression jusqu'à atteindre la pression de fonctionnement maximal et révéifier.
- g. Si le raccord présente une fuite à l'étape e ou f, dépressuriser le circuit (s'il y a lieu), desserrer l'écrou et répéter les étapes c à f inclusivement.
- h. Si la fuite persiste, remettre le circuit dépressurisé (s'il y a lieu), desserrer l'écrou et répéter l'étape c.



Ne jamais serrer l'écrou de plus d'un tiers de tour au total. Si le raccord continue de fuir après un serrage d'un tiers de tour, remplacer la conduite.

- i. À partir du point où la résistance se fait sentir, serrer l'écrou d'un tiers de tour exactement et répéter les étapes e et f.

RELEASING HYDRAULIC SYSTEM PRESSURE

5. Depressurize the hydraulic system as follows:
- Connect external power to the aircraft to enable pressure indication and sub-system selection.
 - Select speed brakes several times until pressure gauge in cockpit indicates that the pressure has dissipated.
 - Slowly back off a line connection to dissipate any residual pressure in the system.

PRESSURIZING HYDRAULIC SYSTEM

6. Pressurize the hydraulic system by one of the following methods:
- By the engine-driven pump.
 - By the hand pump, with ground electrical power for indication.
 - By a ground test stand (see Paragraph 7) with ground electrical power for indication.

HYDRAULIC GROUND TEST CONNECTIONS

7. Separate ground test connections are not provided on this aircraft. To connect the hydraulic test stand, disconnect the engine pump pressure and suction line quick-disconnect couplings and connect the test stand lines to the couplings.

BLEEDING PROCEDURES

8. Whenever a hydraulic system component has been disconnected or adjusted, and whenever the system has been refilled after draining, a ground test is required to ensure correct operation. Air which may have entered a sub-system shall be eliminated before the system is considered serviceable. The hydraulic system is designed to be completely self-bleeding. Trapped air is forced back to the reservoir when the involved sub-system is operated several times.

DÉPRESSURISATION DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

5. Dépressurisation du circuit hydraulique doit s'effectuer comme suit :
- Brancher un groupe électrique de parc à l'appareil pour alimenter les manomètres et permettre la sélection des servitudes.
 - Manoeuvrer plusieurs fois les aérofreins jusqu'à ce que le manomètre du poste de pilotage affiche une pression nulle.
 - Desserrer lentement un des raccords de tuyauterie afin d'éliminer toute pression résiduelle dans le circuit.

MISE SOUS PRESSION DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

6. La mise sous pression du circuit hydraulique peut être effectuée au moyen des équipements suivants :
- Pompe moteur.
 - Pompe à main, avec groupe électrique de parc pour alimenter le manomètre.
 - Banc d'essai hydraulique (voir paragraphe 7), avec groupe de parc pour alimenter le manomètre.

PRISES D'ESSAI AU SOL DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

7. Le Tutor ne comporte pas de prise distincte pour permettre l'essai au sol du circuit hydraulique. Afin d'installer le banc d'essai hydraulique, défaire les raccords rapides des conduites de pression et d'aspiration de la pompe moteur et brancher les conduites du banc d'essai sur ces raccords.

MÉTHODES DE PURGE

8. Après avoir désaccouplé ou ajusté un composant du circuit hydraulique, ou après remplissage du circuit à la suite d'une vidange, il faut effectuer un essai au sol pour s'assurer que le circuit fonctionne normalement. En effet, le circuit n'est jugé utilisable que dans la mesure où l'air n'est présent dans aucun sous-circuit. Le circuit hydraulique est conçu pour évacuer tout seul l'air emprisonné. Cet air est refoulé vers le réservoir lorsqu'on sollicite plusieurs fois le sous-circuit en cause.

CHECKING RESERVOIR AIR PRESSURE REGULATION

9. To check the regulation of reservoir air pressure, connect a suitably regulated and gauged air supply to the ground air charging point. Install a direct reading low-pressure gauge fitted to a spare filler cap. Slowly apply pressure to approximately 103 kPa (15 psi) and ensure air pressure in reservoir is regulated at 55 to 69 kPa (8 to 10 psi). Disconnect ground air supply and ensure that air pressure in reservoir is maintained.

SERVICING FILTERS

10. Reuseable filter elements shall be cleaned using the ultrasonic method. Forward removed filters to ATESS/IHM section for processing, ultrasonic cleaning, and remove and destroy the element O-ring. Prior to installing serviceable element, lubricate new O-ring with hydraulic fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1) and install in the element groove.

HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONAL CHECK

11. Functionally check the hydraulic system as follows:

- a. Check reservoir fluid level. Replenish as required (see [C-12-114-000/MF-001](#)).



To prevent contamination of the hydraulic system, keep equipment, lines and connections clean and capped.

- b. Connect hydraulic test stand to aircraft ground test connections (see [Paragraph 7](#)).
- c. Check that positions of hydraulically and electrically operated services correspond with position of controls to prevent inadvertent operation when hydraulic and electrical power is applied.

VÉRIFICATION DE LA RÉGULATION DE LA PRESSION D'AIR DANS LE RÉSERVOIR

9. Pour vérifier la régulation de la pression d'air dans le réservoir, brancher sur le raccord de pressurisation une source d'air comprimé munie d'un détendeur et d'un manomètre. Installer ensuite un manomètre basse-pression à lecture directe fixé à un bouchon de remplissage de recharge. Augmenter doucement la pression jusqu'à environ 103 kPa (15 lb/po²) et s'assurer que la pression d'air dans le réservoir se situe entre 55 à 69 kPa (8 à 10 lb/po²). Débrancher la source d'alimentation pneumatique et vérifier que la pression dans le réservoir demeure constante.

ENTRETIEN DES FILTRES

10. Les éléments filtrants réutilisables doivent être nettoyés aux ultrasons. Faire parvenir les filtres déposés à la section IHM de l'ESTTMA pour qu'ils y soient traités et nettoyés aux ultrasons, puis enlever et détruire le joint torique de l'élément. Avant de poser un élément utilisable, lubrifier le joint torique neuf avec du liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1) et le poser dans la gorge de l'élément.

VÉRIFICATION DE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

11. Vérification de fonctionnement du circuit hydraulique doit s'effectuer de la façon suivante :

- a. Vérifier le niveau du liquide dans le réservoir. Au besoin, faire l'appoint (voir [C-12-114-000/MF-001](#)).



Afin de prévenir la pollution du circuit hydraulique, veiller à ce que les composants, les conduites et les raccords restent propres et que les orifices sont obturés.

- b. Raccorder le banc d'essai hydraulique aux prises d'essai de l'appareil (voir [paragraphe 7](#)).
- c. S'assurer que la position des servitudes à commande hydraulique et électrique correspond à celle des commandes dans le poste de pilotage, afin de prévenir tout fonctionnement intempestif de ces servitudes au moment de la mise sous tension et de la mise sous pression hydraulique.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> d. Connect electrical ground power to aircraft. e. Place dc master switch to GRD PWR. f. Operate the test stand to supply a flow 38 L/min (8.3 imp gal/min or 10 US gal/min) to the system. g. Check that a system pressure of 10 343 \pm345 kPa (1500 \pm50 psi) is maintained on cockpit and test stand indicators. h. Carry out a functional check of speed brakes and flaps in accordance with C-12-114-0A0/MF-001. i. Carry out a functional check of landing gear and steering in accordance with C-12-114-0A0/MF-001. j. Switch off and disconnect ground power and hydraulic test stand. | <ul style="list-style-type: none"> d. Brancher le groupe électrique de parc sur la prise de l'appareil. e. Placer l'interrupteur général c.c. sur GRD PWR. f. Régler le débit d'alimentation du banc d'essai à 38 L/min (8.3 gal imp ou 10 gal US par minute) et le mettre en marche. g. Vérifier que les manomètres du poste de pilotage et du banc d'essai affichent une pression constante de 10 343 \pm345 kPa (1500 \pm50 lb/po²). h. Effectuer un essai fonctionnel des aérofreins et des volets, conformément à la procédure décrite dans C-12-114-0A0/MF-001. i. Effectuer un essai fonctionnel du train d'atterrissage et de l'orientation de la roue avant, conformément à la procédure décrite dans C-12-114-0A0/MF-001. j. Couper le groupe de parc et le banc d'essai hydraulique et les débrancher. |
|--|---|

COMPONENT REMOVAL AND INSTALLATION



Before dismantling any part of the hydraulic system, ensure that all system pressure has been released. To prevent contamination of the hydraulic system, keep equipment, lines and connections clean and capped.

HAND PUMP

12. Remove hand pump as follows (see [Figure 3-1](#)):

NOTE

On Snowbird aircraft only, a second hand pump is installed on the RH side of the co-pilot seat.

- a. Depressurize hydraulic system (see [Paragraph 5](#)).
- b. Depressurize reservoir by slowly slackening reservoir filler cap.
- c. Drain reservoir.

DÉPOSE ET POSE DES COMPOSANTS



Avant de déposer tout composant du circuit hydraulique, s'assurer que la pression du circuit est nulle. Afin de prévenir la pollution du circuit, veiller à ce que les composants, les conduites et les raccords restent propres et que les orifices soient obturés.

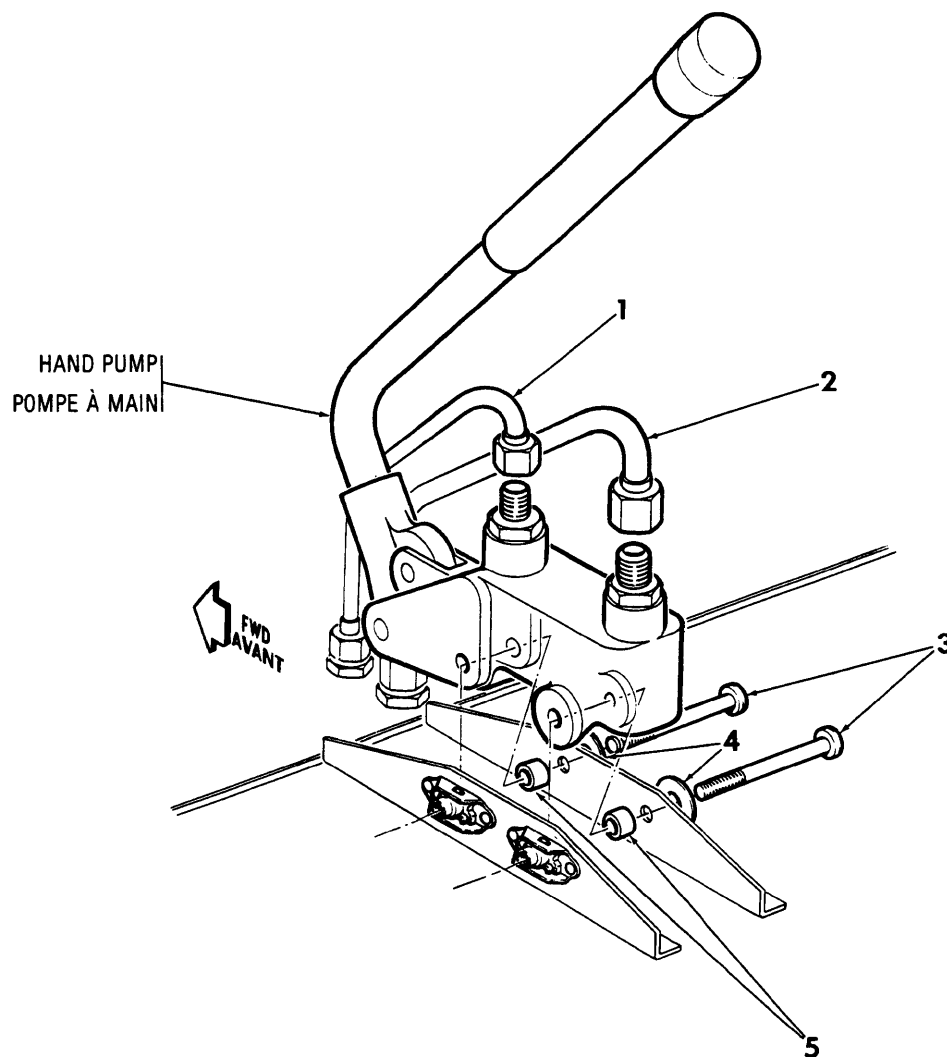
POMPE À MAIN

12. Déposer la pompe à main de la façon suivante (voir [figure 3-1](#)) :

NOTA

Sur les avions Snowbird seulement, une deuxième pompe à main est installée sur le côté droit du siège du copilote.

- a. Dépressuriser le circuit hydraulique (voir [paragraphe 5](#)).
- b. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
- c. Vidanger le réservoir.



- 1 PRESSURE LINE
- 2 SUCTION LINE
- 3 ATTACHMENT SCREWS
- 4 WASHERS
- 5 SPACERS

- 1 CONDUITE DE PRESSION
- 2 CONDUITE D'ASPIRATION
- 3 VIS DE FIXATION
- 4 RONDELLES
- 5 ENTRETOISES

BOB03001

Figure 3-1 Removal and Installation of Hand Pump
Figure 3-1 Dépose et pose de la pompe à main

- d. Re-install reservoir drain plug. Safety plug with lockwire (see [Figure 1-2](#), Item 2).
 - e. Disconnect fluid lines.
 - f. Cap open ports and lines.
 - g. Remove screws (3), washers (4) and spacers (5). Remove hand pump.
13. Install hand pump as follows (see [Figure 3-1](#)).
- a. Secure hand pump to attachment brackets with two screws (3), two washers (4) and two spacers (5).

NOTE

Install spacers on inboard side of pump.

- b. Connect fluid lines (1) and (2).
- c. Replenish reservoir in accordance with [C-12-114-000/MF-001](#).
- d. Pressurize reservoir at ground air charging point.
- e. With electrical power applied, pressurize hydraulic system with the hand pump. Operate speed brakes several times to bleed air from system.
- f. Correct any apparent leaks.

RESERVOIR

14. Remove reservoir as follows (see [Figure 3-2](#)):
- a. Depressurize hydraulic system (see [Paragraph 5](#)).
 - b. Depressurize reservoir by slowly slackening reservoir filler cap.
 - c. Drain reservoir.
 - d. Re-install reservoir drain plug.
 - e. Disengage engine-driven pump suction line, disconnect (5).
 - f. Disconnect air pressurization line (1).

- d. Remettre le bouchon de vidange et le freiner au fil (voir [figure 1-2](#), article 2).
- e. Désaccoupler les conduites de liquide.
- f. Obturer les orifices et les conduites ouverts.
- g. Enlever les vis (3), les rondelles (4) et les entretoises (5). Déposer la pompe à main.

13. Installer la pompe à main de la façon suivante (voir [figure 3-1](#)) :

- a. Fixer la pompe à main à son support au moyen des deux vis (3), des deux rondelles (4) et des deux entretoises (5).

NOTA

Poser les entretoises du côté intérieur de la pompe.

- b. Brancher les conduites de liquide (1) et (2).
- c. Faire l'appoint du réservoir conformément à la méthode décrite dans [C-12-114-000/MF-001](#).
- d. Mettre le réservoir sous pression par la prise de pressurisation.
- e. Démarrer le groupe électrique de parc et mettre le circuit hydraulique sous pression en manoeuvrant la pompe à main. Actionner plusieurs fois les aérofreins afin de purger l'air du circuit.
- f. Réparer toute fuite apparente.

RÉSERVOIR

14. Déposer le réservoir de la façon suivante (voir [figure 3-2](#)) :
- a. Mettre le circuit hydraulique dépressurisé (voir [paragraphe 5](#)).
 - b. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
 - c. Vidanger le réservoir.
 - d. Remettre le bouchon de vidange.
 - e. Désaccoupler le raccord d'aspiration de la pompe moteur (5).
 - f. Débrancher la conduite de pressurisation (1).

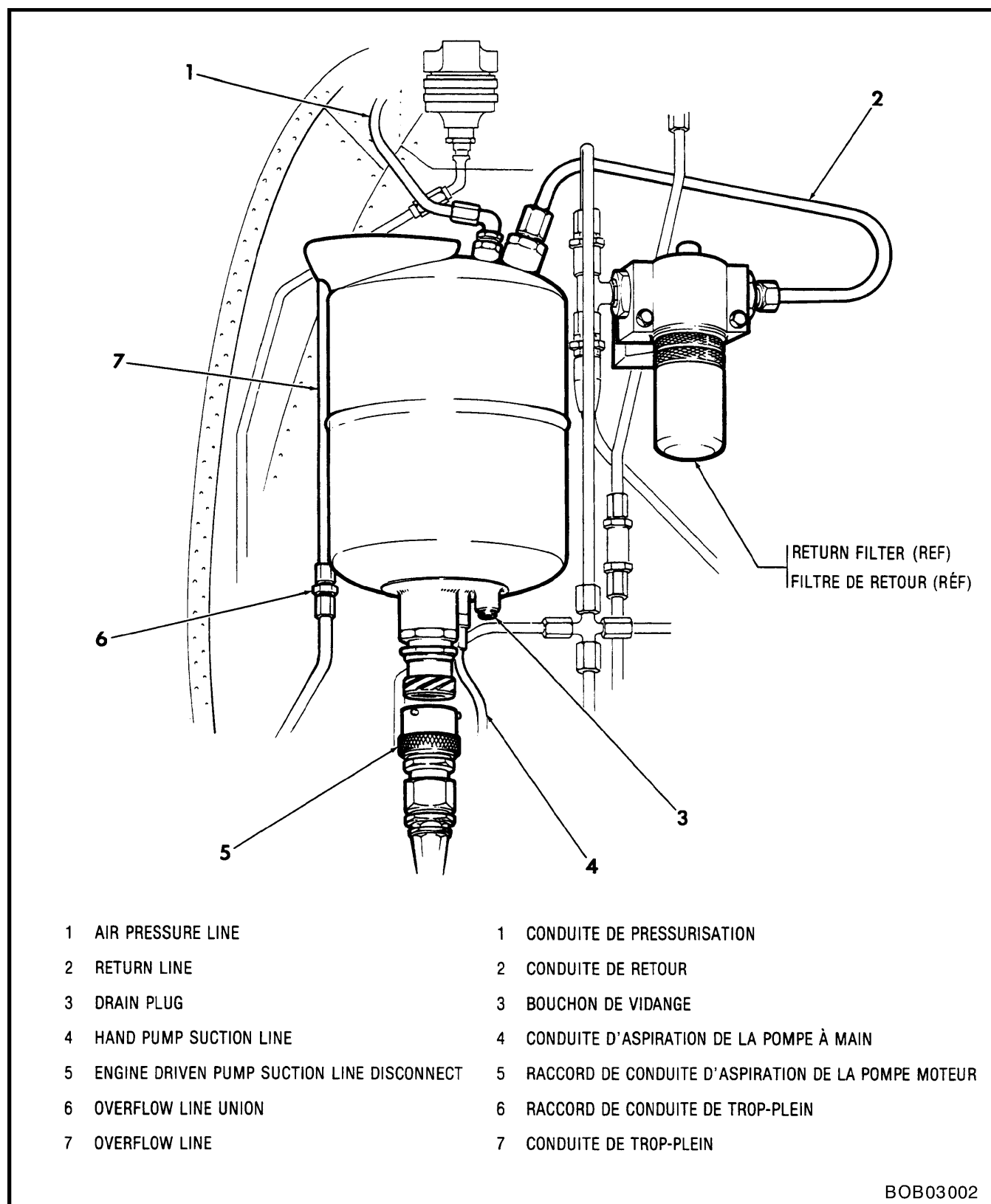


Figure 3-2 Removal and Installation of Reservoir
Figure 3-2 Dépose et pose du réservoir

- | | |
|---|---|
| <p>g. Disconnect return line (2).</p> <p>h. Disconnect overflow line (7) from union (6).</p> <p>i. Disconnect hand pump suction line (4).</p> <p>j. Remove reservoir-to-bracket attachment screws and remove reservoir.</p> <p>k. Cap open lines and ports.</p> <p>15. Install reservoir as follows (see Figure 3-2):</p> <p>a. Locate reservoir on attachment bracket and install attaching screws.</p> <p>b. Connect lines (1), (2), (4), (5) and (7).</p> <p>c. Check drain plug (3) for proper installation and safety wiring (see Figure 1-2, Item 2).</p> <p>d. Replenish reservoir in accordance with C-12-114-000/MF-001.</p> <p>e. Pressurize reservoir at ground air charging point.</p> <p>f. Check air line (1) for leaks using leak test solution (see Figure 1-2, Item 3), and correct any leaks.</p> <p>g. Using a ground test stand, operate one or more sub-systems several times to bleed air from system.</p> <p>h. Check disturbed connections and correct any leaks.</p> | <p>g. Débrancher la conduite de retour (2).</p> <p>h. Débrancher la conduite de trop-plein (7) du raccord (6).</p> <p>i. Débrancher la conduite d'aspiration de la pompe à main (4).</p> <p>j. Enlever les vis fixant le réservoir à son support et déposer le réservoir.</p> <p>k. Obturer les conduites et les orifices ouverts.</p> <p>15. Installer le réservoir de la façon suivante (voir figure 3-2) :</p> <p>a. Placer le réservoir sur son support et poser les vis de fixation.</p> <p>b. Brancher les conduites (1), (2), (4), (5) et (7).</p> <p>c. Vérifier que le bouchon de vidange (3) est correctement remis et qu'il est freiné au fil (voir figure 1-2, article 2).</p> <p>d. Faire l'appoint du réservoir en suivant à la méthode décrite dans C-12-114-000/MF-001.</p> <p>e. Mettre le réservoir sous pression par la prise de pressurisation.</p> <p>f. Vérifier la conduite de pressurisation pour fuites (1) en employant un liquide de vérification de fuite (voir figure 1-2, article 3) et réparer toute fuite.</p> <p>g. À l'aide d'un banc d'essai hydraulique, manoeuvrer plusieurs fois une ou plusieurs servitudes à commande hydraulique afin de purger l'air du circuit.</p> <p>h. Vérifier tous les raccords qui ont été touchés et réparer toute fuite.</p> |
|---|---|

RESERVOIR AIR FILTER ELEMENT

16. Remove and clean reservoir air filter element as follows (see [Figure 3-3](#)):
- Depressurize reservoir by slowly slackening reservoir filler cap.
 - Using two wrenches, remove bleed air line from check valve connection (9).
 - Remove external air source line from tee connection (10).

ÉLÉMENT DU FILTRE À AIR DU RÉSERVOIR

16. Déposer et nettoyer l'élément du filtre à air du réservoir de la façon suivante (voir [figure 3-3](#)) :
- Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
 - À l'aide de deux clés, séparer la conduite d'air de prélèvement et le raccord du clapet anti-retour (9).
 - Désaccoupler la conduite d'air comprimé du raccord en T (10).

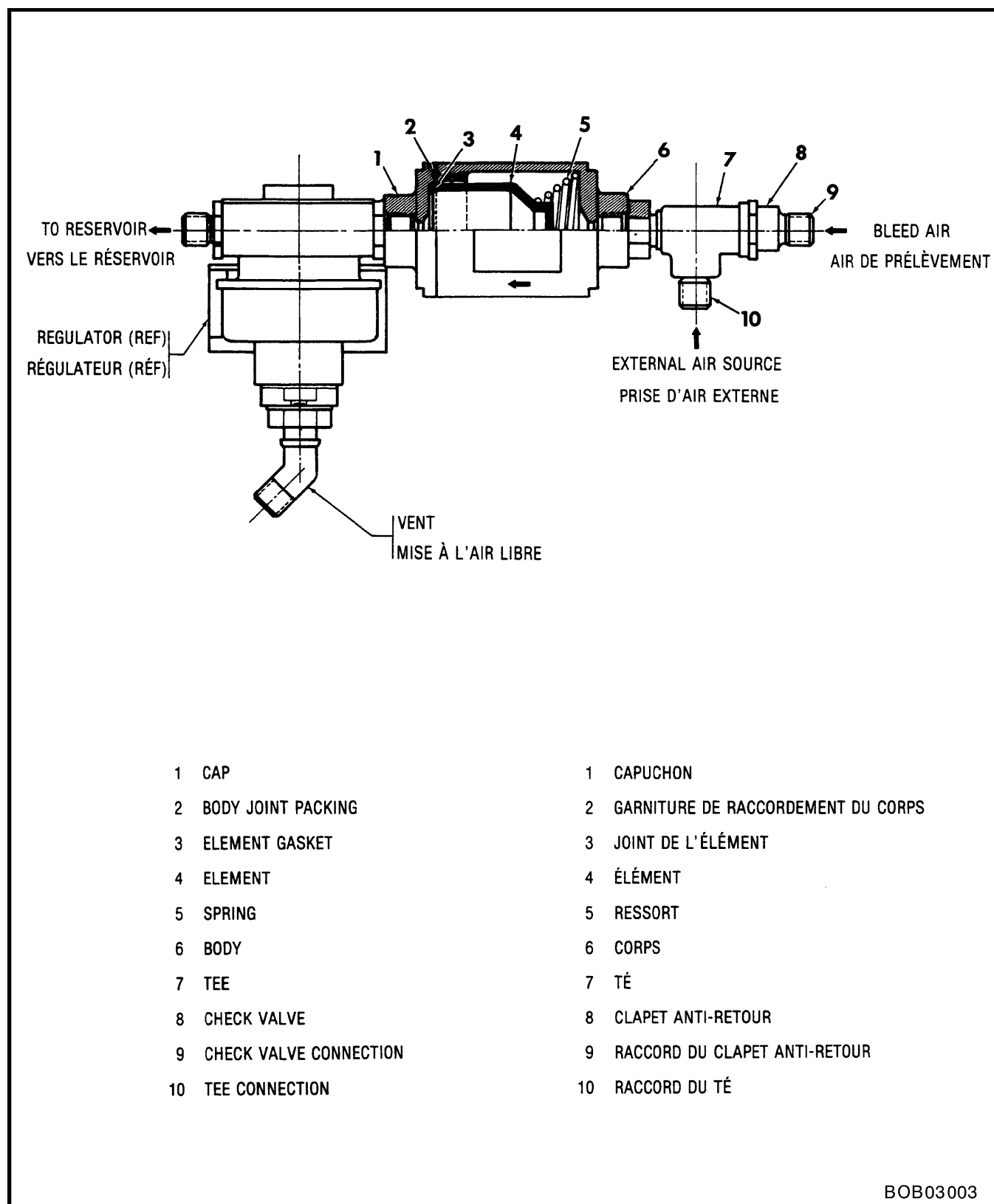


Figure 3-3 Removal and Installation of Reservoir Air Filter Element
 Figure 3-3 Dépose et pose de l'élément du filtre à air du réservoir

- d. Cap open lines.
- e. Using a wrench to prevent cap (1) from turning, break filter body (6) loose with another wrench.
- f. Carefully retain filter element (4) and spring (5) with filter body and remove filter body complete with tee (7) and check valve (8) from cap (1).
- g. Cover exposed end of filter cap (6) with a clean cloth or polyethylene film to prevent ingress of dirt.
- h. Discard body joint packing (2) and element gasket (3).



To prevent corrosion, do not use chlorinated solvents such as trichloroethylene to clean filter elements and/or filter housing components.

- i. Ultrasonically clean filter body/tee/check valve assembly in degreasing solvent (see [Figure 1-2](#), Item 4), using the reverse flush method. Forward filter element to ATESS/IHM section for processing, ultrasonic cleaning and inspection.

17. Install reservoir air filter element as follows (see [Figure 3-3](#)):

- a. Lubricate a new filter element gasket (3) and body joint packing (2) with grease (see [Figure 1-2](#), Item 5) and install on cap (1).
- b. Carefully install cleaned or replacement filter element (4) and spring (5) into filter body (6).
- c. Carefully position and screw filter element/body assembly onto cap (1) by hand.
- d. Using a wrench to prevent cap (1) from turning, tighten filter body (6) onto cap to a torque value of 4.5 and 5.6 N•m (40 and 50 in•lb).

- d. Obturer les conduites ouvertes.
- e. Bloquer le capuchon (1) à l'aide d'une clé et desserrer le corps du filtre (6) avec une autre clé.
- f. Retenir avec précaution l'élément filtrant (4) et le ressort (5) dans le corps du filtre, séparer ce dernier avec son raccord en T (7) et son clapet anti-retour (8) du capuchon (1).
- g. Recouvrir l'extrémité exposée du capuchon (6) avec un chiffon propre ou une pellicule de polyéthylène pour le protéger contre les impuretés.
- h. Jeter la garniture de raccordement du corps (2) et le joint de l'élément filtrant (3).



Afin de prévenir la corrosion, s'abstenir d'employer des dissolvants chlorés comme le trichloréthylène pour nettoyer les éléments filtrants et les composants du corps de filtre.

- i. Nettoyer aux ultrasons l'ensemble corps-T-clapet anti-retour du filtre dans un solvant de dégraissage (voir [figure 1-2](#), article 4), en appliquant la méthode de rinçage par inversion de débit. Faire parvenir l'élément filtrant à la section IHM de l'ESTTMA pour qu'il y soit traité, nettoyé aux ultrasons et inspecté.

17. Poser l'élément du filtre à air du réservoir de la façon suivante (voir [figure 3-3](#)) :

- a. Lubrifier un nouveau joint d'élément filtrant (3) et une nouvelle garniture de raccordement (2) avec de la graisse (voir [figure 1-2](#), article 5) et les poser sur le capuchon (1).
- b. Poser soigneusement l'élément filtrant (4) (nettoyé ou neuf) et le ressort (5) dans le corps du filtre (6).
- c. Placer soigneusement l'ensemble élément filtrant-corps sur le capuchon (1) et le visser à la main.
- d. En immobilisant le capuchon (1) à l'aide d'une clé, serrer le corps du filtre (6) contre le capuchon jusqu'à obtenir un couple de 4.5 à 5.6 N•m (40 à 50 po•lb).

- e. Uncap and connect air lines to connections (9) and (10). Use two wrenches when tightening bleed air line onto check valve connection (9).
- f. Pressurize reservoir at ground air charging point, or run engine.
- g. Check filter body joint and air line connections for leaks using leak test solution (see [Figure 1-2](#), Item 3).

RESERVOIR AIR PRESSURE REGULATOR

- 18. Remove regulator as follows:
 - a. Depressurize reservoir by slowly loosening reservoir filler cap.
 - b. Disconnect the two lines from tee and check valve adjacent to filter (see [Figure 3-3](#) and [Paragraph 16, Steps a, b and c](#)).
 - c. Disconnect pressure and vent lines from air pressure regulator.
 - d. Cap all open lines.
 - e. Remove attaching bolts from regulator and remove regulator and filter assembly as a unit.
 - f. Carefully remove regulator from filter assembly.
 - g. If required, remove connector fittings for installation on replacement regulator.

- 19. Install regulator as follows:

NOTE

Lubricate packings with silicone grease (see [Figure 1-2](#), Item 5).

- a. If required, install retained or new connector fittings using new packings and back-up ring as follows:
 - (1) On installations where modification C-12-114-000/CF-456 has not been incorporated, use three packings, Part

- e. Retirer les obturateurs des conduites d'air et brancher les conduites d'air sur les raccords (9) et (10). Employer deux clés pour serrer la conduite d'air de prélèvement sur le raccord du clapet antiretour (9).
- f. Mettre le réservoir sous pression par la prise de pressurisation de parc ou en utilisant le réacteur.
- g. Vérifier l'étanchéité des raccords des conduites et du joint entre le corps et le capuchon du filtre à l'aide d'une solution de vérification de fuite (voir [figure 1-2](#), article 3).

RÉGULATEUR DE PRESSION D'AIR DU RÉSERVOIR

- 18. Déposer le régulateur de pression de la façon suivante :

- a. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
- b. Débrancher les deux conduites du raccord en T et du clapet anti-retour près du filtre (voir [figure 3-3](#) et [paragraphe 16, étapes a, b et c](#)).
- c. Désaccoupler les conduites de pression et de mise à l'air libre du régulateur de pression.
- d. Obturer toutes les conduites ouvertes.
- e. Enlever les boulons de fixation du régulateur, puis déposer le régulateur et le filtre.
- f. Séparer soigneusement le régulateur du filtre.
- g. S'il s'avère nécessaire, ôter les raccords du régulateur pour les poser sur un nouveau régulateur de pression.

- 19. Poser le régulateur de la façon suivante :

NOTA

Enduire les garnitures de graisse au silicone (voir [figure 1-2](#), article 5).

- a. S'il s'avère nécessaire de poser des raccords nouveaux ou anciens avec de nouvelles garnitures et une nouvelle bague d'appui, procéder de la façon suivante :
 - (1) Dans le cas des systèmes qui n'ont pas été modifiés conformément au C-12-114-000/CF-456, utiliser trois garnitures n° de

No. S-1422-4 and one back-up ring, Part No. MS9058-04 (under the AN6289D4 packing nut on the vent elbow).

pièce S-1422-4 et une bague d'appui n° de pièce MS9058-04 (sous l'écrou de presse-étoupe n° de pièce AN6289D4 situé sur le coude de la mise à l'air libre).

- | | |
|--|---|
| <p>(2) On installations where modification C-12-114-000/CF-456 has been incorporated, use three packings, Part No. AN6227-9 or MS28775-111.</p> <p>b. Install regulator on filter assembly using packing, Part No. S-1422-4, where modification C-12-114-000/CF-456 has not been incorporated. Where modification C-12-114-000/CF-456 has been incorporated, use packing, Part No. AN6227-8 or MS28775-110.</p> <p>c. Install regulator and filter assembly as a unit, using retained attaching parts.</p> <p>d. Connect pressure and vent lines to regulator.</p> <p>e. Connect the two lines to tee and check valve adjacent to filter (see Figure 3-3 and Paragraph 17, Step c).</p> <p>f. Check reservoir air pressure regulator (see Paragraph 9).</p> <p>g. Pressurize reservoir at ground charging point (or run engine) and check all air connections for leaks using leak test solution (see Figure 1-2, Item 3).</p> | <p>(2) Dans le cas des ensembles modifiés conformément au C-12-114-000/CF-456, utiliser trois garnitures n° de pièce AN6227-9 ou MS28775-111.</p> <p>b. Monter le régulateur sur le filtre. Si l'équipement n'a pas été modifié selon C-12-114-000/CF-456, poser une garniture n° de pièce S-1422-4; si l'équipement a été modifié selon ce manuel, poser une garniture n° de pièce AN6227-8 ou MS28775-110.</p> <p>c. Installer l'ensemble régulation-filtre au moyen des fixations existantes.</p> <p>d. Brancher les conduites de pression et de mise à l'air libre sur le régulateur.</p> <p>e. Raccorder les deux conduites au T et au clapet anti-retour au niveau du filtre (voir figure 3-3 et paragraphe 17, étape c).</p> <p>f. Vérifier le fonctionnement du régulateur (voir paragraphe 9).</p> <p>g. Mettre le réservoir sous pression par la prise de pressurisation de parc (ou avec le réacteur) et vérifier l'étanchéité de tous les raccords de conduites d'air en employant une dissolution de vérification de fuite (voir figure 1-2, article 3).</p> |
|--|---|

HYDRAULIC SYSTEM FILTER ELEMENTS

20. Remove and service hydraulic system filter elements as follows (see [Figure 3-4](#)):

- a. Depressurize hydraulic system (see [Paragraph 5](#)).
- b. Depressurize reservoir by slowly slackening reservoir filler cap.
- c. Unscrew and remove filter bowl (5).
- d. Remove snap-springs (3) from filter bowl and remove element (4).
- e. If element is reusable, clean in accordance with [Paragraph 10](#).

ÉLÉMENTS DE FILTRES DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

20. La dépose et l'entretien des éléments de filtres du circuit hydraulique doit s'effectuer de la façon suivante (voir [figure 3-4](#)) :

- a. Mettre le circuit hydraulique dépressurisé (voir [paragraphe 5](#)).
- b. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
- c. Dévisser et enlever la cuve (5) du filtre.
- d. Enlever les joncs d'arrêt (3) de la cuve et retirer l'élément filtrant (4).
- e. Si l'élément est réutilisable, le nettoyer conformément au [paragraphe 10](#).

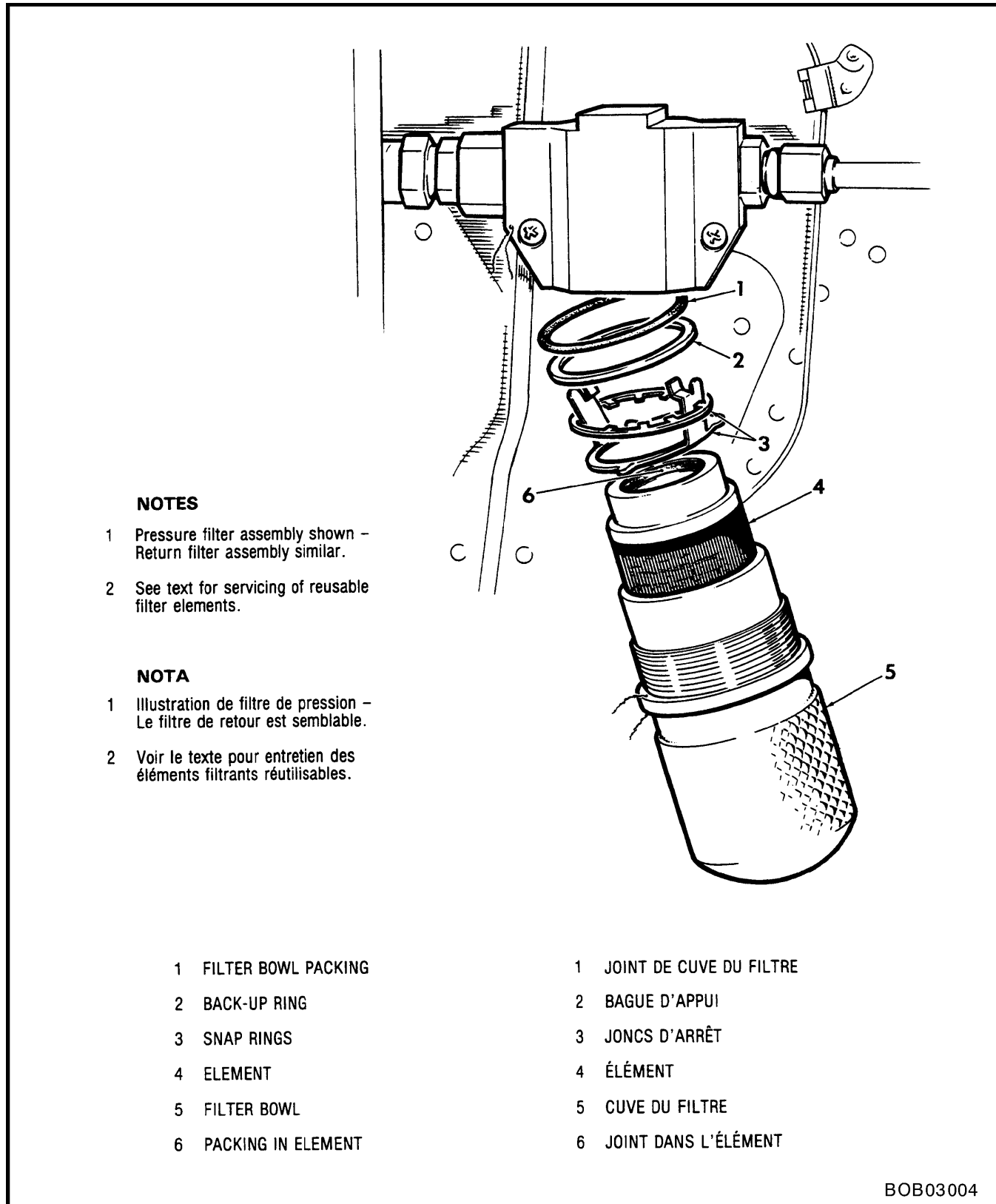


Figure 3-4 Removal and Installation of Fluid Filter Element
Figure 3-4 Dépose et pose de l'élément filtrant - circuit hydraulique

21. Install hydraulic system filter elements as follows (see [Figure 3-4](#)):

- a. Verify that a new packing (6) is installed in the element. Lubricate as required with system fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1).
- b. Install element in filter bowl, ensuring that snap-rings (3) are properly located in element retaining groove.

NOTE

In addition to retaining the element, the snap-rings also centre the element and prevent reversed assembly.

- c. Replace packing (1) and back-up ring (2), lubricating new packing and ring with system fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1).

NOTE

Install packing into filter head first, followed by the back-up ring, as shown in [Figure 3-4](#).

- d. Install filter bowl/element assembly onto filter head and hand-tighten. Safety with lockwire, as required.
- e. Bleed system (see [Paragraph 8](#)).

ENGINE-DRIVEN HYDRAULIC PUMP

22. Remove engine-driven hydraulic pump as follows:

- a. Depressurize hydraulic system (see [Paragraph 5](#)).
- b. Depressurize reservoir by slowly loosening reservoir filler cap.
- c. Disconnect pump supply line at reservoir quick-disconnect.
- d. Disconnect pump pressure line at quick-disconnect coupling.
- e. Disconnect pump bypass shaft seal drain lines.

21. Poser les éléments de filtres du circuit hydraulique de la façon suivante (voir [figure 3-4](#)) :

- a. S'assurer qu'une nouvelle garniture (6) a été posée sur l'élément filtrant. La lubrifier avec du liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1).
- b. Poser l'élément filtrant dans la cuve en veillant à ce que les joncs d'arrêt (3) soient correctement logés dans la gorge de retenue de l'élément filtrant.

NOTA

Les joncs d'arrêt ne servent pas seulement à retenir l'élément, mais aussi à le centrer et à empêcher un montage dans le mauvais sens.

- c. Remplacer la garniture (1) et la bague d'appui (2), et les lubrifier avec le liquide du circuit (voir [figure 1-2](#), article 1).

NOTA

Poser d'abord la garniture dans le capuchon du filtre et ensuite la bague d'appui, comme l'illustre la [figure 3-4](#).

- d. Poser l'ensemble cuve-élément filtrant sur le capuchon de filtre et serrer à la main. Le freiner au fil.
- e. Purger le circuit (voir [paragraphe 8](#)).

POMPE HYDRAULIQUE ENTRAÎNÉE PAR LE RÉACTEUR

22. Déposer la pompe moteur de la façon suivante :

- a. Mettre le circuit hydraulique dépressuriser (voir [paragraphe 5](#)).
- b. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
- c. Débrancher la conduite d'alimentation de la pompe au niveau de raccord rapide du réservoir.
- d. Débrancher la conduite de pression de la pompe au niveau du raccord rapide comme requis.
- e. Débrancher les conduites de vérification de l'étanchéité du joint de l'arbre d'entraînement de la pompe.

- f. Remove the six attaching nuts and washers, and remove pump.
- g. Install blanking plate on engine pad and cap all open lines.

23. Install engine-driven hydraulic pump as follows:



Prior to installation, check that pump drive shaft splines are not excessively worn. Minimum dimensions are 1.7 mm (0.067 in.) spline thickness at the basic pitch diameter or 23.2 mm (0.913 in.) when measured diametrically over 2.3 mm (0.090-in.) diameter pins.

- a. Remove drive shaft from pump. Check shaft splines for wear. Check that spacer in the driven end of the shaft is free of burrs and is fully and snugly in place. Lubricate splines with Plastilube No. 3 (see [Figure 1-2](#), Item 6) and install shaft in pump.
- b. Clean engine and pump mounting pad faces and install a new gasket.
- c. Prime pump with hydraulic fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1).
- d. Position pump on accessory mounting pad. Ensure that drive shaft spacer is not bottoming on the accessory drive, preventing proper seating of the pump on the accessory pad. Secure pump to accessory pad with retained washers and nuts.
- e. Where required, install connector fittings on pump suction, pressure, bypass and drain line ports (see [C-12-114-000/MY-001](#)). Install fittings in accordance with C-12-010-040/TR-011. Lubricate packings and back-up rings with hydraulic fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1).
- f. Remove caps and connect pump lines.

- f. Enlever les six écrous et rondelles de fixation et déposer la pompe.
- g. Poser une cache sur la plaque de montage de la pompe et obturer toutes les conduites ouvertes.

23. Poser la pompe moteur de la façon suivante :



Avant d'installer la pompe, vérifier que les cannelures de l'arbre d'entraînement ne présentent pas d'usure excessive. Les côtés minimales sont de 1.7 mm (0.067 po) pour l'épaisseur des cannelures au diamètre primitif, ou 23.2 mm (0.913 po) lorsqu'on la mesure diamétralement sur des tiges ayant un diamètre de 2.3 mm (0.090 po).

- a. Retirer l'arbre d'entraînement de la pompe et vérifier l'usure des cannelures. S'assurer que l'entretoise dans l'extrémité couplée au boîtier des accessoires est exempte de bavure et qu'elle est bien en place. Graisser les cannelures avec du Plastilube n° 3 (voir [figure 1-2](#), article 6) et poser l'arbre dans la pompe.
- b. Nettoyer les surfaces de contact de la plaque de montage et de l'embase de la pompe et poser un nouveau joint.
- c. Amorcer la pompe avec du liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1).
- d. Placer la pompe sur la plaque de montage sur le boîtier des accessoires. Veiller à ce que l'entretoise de l'arbre d'entraînement ne talonne pas le boîtier des accessoires empêchant la pompe de reposer pleinement sur la plaque de montage. Fixer la pompe à la plaque avec les rondelles et les écrous d'origine.
- e. S'il y a lieu, poser des raccords sur les orifices d'aspiration, de pression, de dérivation et de drain de la pompe (voir [C-12-114-000/MY-001](#)). Installer ces raccords conformément aux consignes du C-12-010-040/TR-011. Enduire les joints et les bagues d'appui de liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1).
- f. Enlever les obturateurs et raccorder les conduites de la pompe.

- g. Connect suction and pressure line quick-disconnects.
- h. Replenish reservoir in accordance with [C-12-114-000/MF-001](#).
- i. If required, flush hydraulic system in accordance with [Part 4](#) until a satisfactory silt index is obtained.
- j. Bleed system (see [Paragraph 8](#)).
- k. Check disturbed connections when under pressure and correct any leaks.

HYDRAULIC PRESSURE FILTER RELIEF VALVE

24. Remove hydraulic pressure filter relief valve as follows:

- a. Depressurize hydraulic system (see [Paragraph 5](#)).
- b. Depressurize reservoir by slowly loosening reservoir filler cap.
- c. Disconnect two fluid lines and remove two attaching bolts. Cap openings and remove filter assembly.
- d. Remove relief valve plug, spring and poppet valve from filter head.

25. Install hydraulic pressure filter relief valve as follows:

- a. Remove and discard preformed packing from relief valve plug groove.
- b. Lubricate a new packing with system fluid (see [Figure 1-2](#), Item 1) and install in relief valve plug groove.
- c. Insert relief valve assembly into filter head, poppet valve first, then spring and then plug.
- d. Tighten plug to a torque value of 8.5 and 11.3 N•m (75 and 100 in•lb).

- g. Brancher les raccords rapides des conduites d'aspiration et de pression sur leurs prises respectives.
- h. Faire l'appoint du réservoir conformément aux directives du [C-12-114-000/MF-001](#).
- i. Au besoin, rincer le circuit hydraulique en appliquant la méthode décrite dans la [Partie 4](#), jusqu'à obtenir un indice de teneur en impuretés satisfaisant.
- j. Purger le circuit (voir [paragraphe 8](#)).
- k. Une fois que le circuit est sous pression, vérifier tous les raccords qui ont été touchés et réparer toute fuite.

CLAPET DE SURPRESSION DU FILTRE DE PRESSION HYDRAULIQUE

24. Déposer le clapet de surpression du filtre de pression de la façon suivante :

- a. Mettre le circuit hydraulique dépressuriser (voir [paragraphe 5](#)).
- b. Dépressuriser le réservoir en desserrant lentement le bouchon de remplissage.
- c. Débrancher les deux conduites de liquide hydraulique et enlever les boulons de fixation. Obturer les orifices et déposer le filtre.
- d. ôter le bouchon du clapet de surpression, le ressort et la soupape champignon de la tête du filtre.

25. Poser le clapet de surpression du filtre de pression de la façon suivante :

- a. Enlever et jeter le joint préformé de la gorge du bouchon de clapet de surpression.
- b. Enduire un nouveau joint de liquide hydraulique (voir [figure 1-2](#), article 1) et le poser dans la gorge du bouchon de clapet de surpression.
- c. Introduire le clapet de surpression dans tête du filtre, la soupape champignon en premier, suivie du ressort, puis du bouchon.
- d. Serrer le bouchon jusqu'à obtenir un couple compris entre 8.5 et 11.3 N•m (75 et 100 po•lb).

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">e. Install filter assembly with attachment bolts and connect hydraulic lines.f. Bleed system (see Paragraph 8).g. Pressurize hydraulic system (see Paragraph 6). Check for and correct any leaks. | <ul style="list-style-type: none">e. Installer le filtre avec les boulons de fixation et raccorder les conduites hydrauliques.f. Purger le circuit (voir paragraphe 8).g. Mettre le circuit hydraulique sous pression (voir paragraphe 6). Vérifier l'étanchéité et réparer toute fuite. |
|---|--|

PART 4**HYDRAULIC SYSTEM CONTAMINATION****SECTION 1****GENERAL INFORMATION****GENERAL****MAINTENANCE CONSIDERATIONS**

1. Proper servicing of the hydraulic system and its components, together with general good maintenance and housekeeping practices is essential for the maintenance of system fluid at an established standard of cleanliness. For general information on hydraulic system contamination causes and control, see C-05-010-012/AM-000.

SYSTEM FILTERS

2. The system fluid return and pressure filters are similar in design, having 10-micron mesh metal filter elements. An integral bypass valve is incorporated within the filter body which will bypass the filter element whenever pressure differential across the element exceeds 690 kPa (100 psi). The return filter incorporates a pop-up indicator on the head of the filter body, providing ready visual indication of serious fluid contamination originating from probable component internal failure. In addition to the fluid filters, an air filter is incorporated in the reservoir air pressurization system, adjacent to the air pressure regulator. See [Part 3](#) for maintenance procedures applicable to the fluid and air system filters.

SYSTEM FLUSHING

3. System flushing using modified test stands will remove particulate contamination down to 3 microns in diameter (see [Section 2](#) for procedure). System flushing when water is a contaminant requires replacement of system fluid. This involves draining the reservoir, cleaning the filter assemblies and flushing the complete main hydraulic system. In this case, returning fluid is diverted to a waste container so as not to contaminate the test stand.

PARTIE 4**CONTAMINATION
DU CIRCUIT HYDRAULIQUE****SECTION 1****RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX****GÉNÉRALITÉS****CONSIDÉRATIONS
EN MATIÈRE DE MAINTENANCE**

1. Un bon entretien du circuit hydraulique et de ses composants, un programme suivi de maintenance courante et l'observance de pratiques judicieuses en atelier sont essentiels si l'on veut respecter les normes de propreté applicables au liquide circulant dans le circuit hydraulique. Pour se renseigner sur les causes de contamination du circuit hydraulique et sur les remèdes qui s'imposent, consulter C-05-010-012/AM-000.

FILTRES DU CIRCUIT

2. Les filtres de retour et les filtres de pression du circuit hydraulique sont d'un type analogue, comportant tous deux un élément filtrant métallique à mailles de 10 microns. Le corps de ces filtres comprend un clapet de dérivation intégré qui permet le surpassement de l'élément filtrant lorsque la différence de pression entre la sortie et l'entrée du filtre dépasse 690 kPa (100 lb/po²). La tête du filtre de retour comporte, un bouton indicateur de colmatage dont la sortie témoigne d'une importante contamination du liquide, probablement due à la défaillance d'un composant. Outre les filtres du liquide, un filtre à air est incorporé dans le circuit de pressurisation du réservoir, à proximité du régulateur de pression. Voir les méthodes de maintenance applicables à tous ces filtres décrites à la [Partie 3](#).

RINÇAGE DU CIRCUIT

3. Un rinçage effectué au moyen de bancs d'essai modifiés permet d'éliminer les impuretés dont le diamètre est supérieur ou égal à 3 microns (voir la méthode décrite à la [Section 2](#)). Si la contamination du circuit est attribuable à la présence d'eau, le liquide hydraulique doit être entièrement remplacé. Cette opération nécessite la vidange du réservoir, le nettoyage des filtres et le rinçage complet du circuit principal. Le cas échéant, le liquide de retour doit être dirigé vers un récipient distinct pour éviter qu'il ne contamine le banc d'essai.

CONTAMINATION ANALYSIS

4. Contamination analysis is carried out at unit level using Patch test kits and by QETE on samples, using the more sophisticated techniques to identify and determine degree of contamination. Water contamination can be detected by agitating a fluid sample in a clear glass container. Contaminated fluid will have a cloudy appearance. The degree of water contamination can only be determined by sample analysis. For further information on contamination analysis see C-05-010-012/AM-000 and C-19-599-000/MS-000.

COMPONENT INTERNAL FAILURE

GENERAL

5. In all cases of system contamination where it is suspected that one or both hydraulic filters have bypassed fluid, a careful evaluation of the degree of contamination and type of material involved shall be made in order to determine the degree of flushing and/or component changes required. Quite small particles can result in malfunction in units such as the electrically operated selector valves and undercarriage actuators with integral locks, and in possible blockage of restrictors, etc. In all doubtful cases all components of the system which cannot be flushed or otherwise cleaned locally shall be renewed and the complete hydraulic system shall be flushed.

6. The hydraulic system can also be contaminated by particles smaller than 10-micron which would normally pass through the aircraft filters. These minute particles of contaminant (silt) cause excessive wear which results in flaking and general deterioration of metals and associated parts.

7. All personnel concerned with Tutor hydraulic system maintenance shall be familiar with the servicing instructions for the hydraulic filters as outlined in C-13-724-000/MS-000. All facilities shall be available to carry out the required servicing properly.

ANALYSES DE CONTAMINATION

4. En cas de contamination du circuit, les analyses sont effectuées au niveau du composant à l'aide des trousse Patch test, de même que par le CETQ qui applique des techniques d'analyse plus perfectionnées en vue de cerner la nature et l'ampleur de la pollution. On peut déceler la présence d'eau dans le liquide hydraulique en agitant un échantillon de liquide dans un récipient transparent; quand il contient de l'eau, le liquide est trouble. L'ampleur de la contamination par l'eau ne peut être délimitée qu'au moyen d'analyses d'échantillons. Pour de plus amples renseignements sur les analyses de contamination, voir C-05-010-012/AM-000 et C-19-599-000/MS-000.

DÉFAILLANCE INTÉRIEURE DES COMPOSANTS

GÉNÉRALITÉS

5. Dans tous les cas de contamination où l'on soupçonne que le liquide a contourné les deux filtres ou l'un des filtres, il faut soigneusement évaluer l'ampleur de la pollution et cerner la nature des impuretés afin d'établir l'importance du rinçage exigé ou d'identifier les composants à remplacer, ou les deux. La présence de particules relativement petites dans le circuit peut provoquer la panne d'équipements tels que les robinets sélecteurs électriques et les vérins d'atterrisseurs avec verrous intégrés, elle peut aussi entraîner le blocage des réducteurs de débit, etc. Dans tous les cas douteux, il faut remplacer les composants qu'on ne peut rincer ou le nettoyer localement et procéder au rinçage complet du circuit hydraulique.

6. Le liquide hydraulique peut aussi être contaminé par des particules inférieures à 10 microns qui ne sont normalement pas arrêtées par les filtres. Ces impuretés minuscules (sédiments) accélèrent l'usure et finissent par provoquer l'écaillement et la détérioration générale des métaux et des composants connexes.

7. Le personnel chargé de la maintenance du circuit hydraulique du Tutor se doit de connaître les instructions relatives à l'entretien des filtres hydrauliques, instructions présentées dans C-13-724-000/MS-000. Toutes facilités seront assurées aux mécaniciens pour leur permettre d'effectuer correctement leur tâche.

EFFECT OF A BLOCKED RETURN FILTER

8. A blocked return filter will result in increased back pressure in the return lines and will materially affect the landing gear and speed brake systems as follows:

- a. **Landing Gear System.** Back pressure in the return lines results in sufficient pressure in the landing gear down lines during retraction to extend the uplock actuators and interfere with the proper operation of the uplocks and the uplock microswitches.
- b. **Speed Brake System.** The back pressure is felt on both sides of the actuator piston when the selector valve is in the neutral position. However, the actuator lock piston senses only the pressure being applied to the piston head and, once unlocked, the piston is free to move out due to air-loads and the differential areas of the two sides of the actuator piston.

CONTAMINATION SOURCE ISOLATION

9. Contamination of the system pressure filter with little or no contamination of the return filter indicates that the source is fairly well isolated and probably can be traced to the following:

- a. Reservoir.
- b. Engine-driven pump (contamination from the pump can also move up the bypass line to the return filter).
- c. Main system check valve.
- d. Test stand.
- e. Hand pump (unlikely).

NOTE

On Snowbird aircraft only, a second hand pump is installed on the RH side of co-pilot seat.

10. In the event of severe blockage of the return filter and little or no contamination of the pressure filter, the source could be anywhere in the hydraulic

CONSÉQUENCES D'UN COLMATAGE DES FILTRES DE RETOUR

8. Le colmatage d'un filtre de retour se traduit par une contre-pression accrue dans les conduites de retour et entraîne les effets suivants sur les atterrisseurs et les aérofreins :

- a. **Atterrisseurs.** Durant la rentrée du train, une contre-pression dans les conduites de retour engendre une pression suffisante dans les conduites pour actionner les vérins de verrouillage train rentré et gêner le fonctionnement des verrous et des micro-contacteurs de verrouillage train rentré.
- b. **Aérofreins.** La contre-pression s'exerce des deux côtés du piston de vérin lorsque le robinet sélecteur est en position neutre. Toutefois, le dispositif de verrouillage du vérin ne réagit qu'à la pression s'exerçant sur la tête du piston, avec pour conséquence que le piston, une fois déverrouillé, est libre de se déplacer sous l'effet des charges aérodynamiques et de la différence de pression entre les deux côtés du piston de vérin.

ISOLEMENT DE LA SOURCE DE CONTAMINATION

9. Si le filtre de pression contient des impuretés et que le filtre de retour en est exempt ou presque, le problème est alors essentiellement localisé et limité probablement à l'un des équipements suivants :

- a. Le réservoir.
- b. La pompe moteur (les impuretés émanant de la pompe peuvent également contaminer le filtre de retour en passant par la conduite de dérivation).
- c. Le clapet anti-retour du circuit principal.
- d. Le banc d'essai hydraulique.
- e. La pompe à main (peu probable).

NOTA

Sur les avions Snowbird seulement, une deuxième pompe à main est installée sur le côté droit du siège du copilote.

10. Si le filtre de retour est entièrement colmaté et que le filtre de pression ne l'est pas ou presque pas, la source d'impuretés peut se trouver n'importe

sub-system. It may be possible to isolate the source to one particular sub-system by installing a replacement filter element and operating each sub-system separately, checking the filter between each operation.

où dans le circuit hydraulique. On peut éventuellement circonscrire la source à un seul sous-circuit en posant un nouvel élément filtrant et en sollicitant tour à tour chaque sous-circuit, le filtre étant vérifié entre chaque opération.

SECTION 2

SYSTEM FLUSHING

GENERAL

1. The procedures required for flushing the hydraulic system vary with the size and nature of the particulate matter in the system and whether the fluid is excessively water-contaminated. It is necessary to determine the nature and, if possible, the source of the contamination prior to selection of a particular procedure. In general, the procedures are as follows:

- a. **Procedure 1.** This procedure shall be used as a guide for flushing the complete hydraulic system when it is suspected of contamination by particles exceeding 10 microns in diameter. It provides a step-by-step procedure which will ensure that, on completion of the operation, all lines in the system have been flushed. Several combinations of connections are possible but, as the steps outlined in this procedure in some cases are interdependent, it is important that connections be made in the sequence as stated to ensure proper circulation of fluid through each individual sub-system. If only one sub-system is to be flushed, the procedure for that sub-system only need be followed. However, fluid from the other sub-systems shall be checked to ensure that it is free from contamination. This procedure shall be carried out whenever it is suspected that the pressure filter has bypassed and spread contamination throughout the hydraulic system. Contamination of the entire hydraulic system will, in most cases, require replacement of all operating components of the system. In this case it is recommended that the jumper hoses are installed as the components are removed.
- b. **Procedure 2.** This procedure shall be used as a guide for system flushing when it is known to be contaminated by particles smaller than 10 microns in diameter as detected by contamination analysis procedures.
- c. **Procedure 3.** This procedure essentially consists of replacement of system fluid that is excessively water-contaminated.

SECTION 2

RINÇAGE DU CIRCUIT

GÉNÉRALITÉS

1. La procédure à suivre pour rincer le circuit hydraulique varie selon la grosseur et la nature des impuretés et selon qu'il s'agit de contamination due à une grande quantité d'eau dans le liquide hydraulique. Il faut donc déterminer la nature et, si possible, la source des impuretés avant d'opter pour une méthode particulière. En général, les méthodes se présentent comme suit :

- a. **Méthode 1.** Cette méthode sert au rinçage complet du circuit hydraulique lorsqu'on soupçonne que la contamination est attribuable à des particules dont le diamètre dépasse 10 microns. À condition de l'appliquer point par point, cette méthode garantit que toutes les conduites du circuit auront été rincées à l'issue de l'opération. Les raccordements peuvent être combinés de plusieurs façons différentes, mais étant donné que les étapes de la méthode 1 sont parfois interdépendantes, il est important d'effectuer ces raccordements dans l'ordre prescrit afin de s'assurer que le liquide circule convenablement dans chaque sous-circuit. Si un seul sous-circuit doit être rincé, il suffit de suivre les étapes applicables à ce sous-circuit. Toutefois, il convient de vérifier que le liquide venant des autres sous-circuits est exempt d'impuretés. La méthode 1 doit être appliquée lorsqu'on soupçonne que le filtre de pression a été contourné et que les impuretés se sont répandues dans le circuit. Si tout le circuit hydraulique est atteint, il est généralement nécessaire de remplacer tous les composants mécaniques fonctionnels. Le cas échéant, il est recommandé de poser les tuyaux de pontage au fur et à mesure qu'on enlève les composants.
- b. **Méthode 2.** Cette méthode est applicable au rinçage du circuit une fois que les analyses ont permis d'établir que la contamination est due à des particules dont le diamètre est inférieur à 10 microns.
- c. **Méthode 3.** Pour l'essentiel, cette méthode consiste à changer le liquide hydraulique lorsqu'il y a trop d'eau dans le circuit.

PROCEDURE 1

Whenever a hydraulic component in the main system or in any sub-system has failed and contamination is suspected, the associated check valves shall be isolated and thoroughly flushed or replaced by serviceable valves. [Procedure 3](#) shall be carried out prior to this procedure if excessive water contamination is also present.

PREPARATION

2. Prepare aircraft for flushing as follows:
 - a. Remove aft fuselage (see [C-12-114-0A0/MF-001](#)).
 - b. Remove engine (see [C-12-114-0D0/MF-001](#)).
 - c. Remove both fluid system filter elements and reinstall bowls, or remove filters completely and install jumper hoses.
 - d. At speed brake selector valve, connect a jumper hose from system return line to speed brake extend line. Cap pressure line, install a jumper hose on speed brake retract line and temporarily cap open end. Remove restrictor from speed brake extend line and install a plain union.
 - e. At speed brake actuators, connect retract and extend hoses together using a suitable union.
 - f. At main landing gear door selector valve, connect a jumper hose from return line to door open line. Install a jumper hose on door close line and cap open end. Cap pressure line.

MÉTHODE 1

Après la défaillance d'un composant du circuit hydraulique principal ou d'un sous-circuit, et si l'on soupçonne la présence d'impuretés, les clapets anti-retour atteints doivent être isolés et complètement rincés, ou remplacés par de nouveaux clapets. Si le circuit contient une quantité excessive d'eau, appliquer la [méthode n° 3](#) avant d'avoir recours à la méthode ci-dessous.

PRÉPARATION

2. Préparer l'appareil pour le rinçage de la façon suivante :
 - a. Enlever le fuselage arrière (voir [C-12-114-0A0/MF-001](#)).
 - b. Déposer le réacteur (voir [C-12-114-0D0/MF-001](#)).
 - c. Retirer l'élément des deux filtres du circuit hydraulique et remplacer les cuves, ou enlever carrément les filtres et poser des tuyaux de pontage.
 - d. Au niveau du robinet sélecteur des aérofreins, poser un tuyau de pontage entre la conduite de retour et la conduite aérofreins sortis. Obturer la conduite de pression, raccorder un tuyau de pontage à la conduite aérofreins rentrés et obturer provisoirement l'extrémité ouverte du tuyau de pontage. Enlever le réducteur de débit de la conduite aérofreins sortis et poser un raccord simple.
 - e. Au niveau des vérins d'aérofreins, réunir les conduites de rentrée et de sortie au moyen d'un raccord approprié.
 - f. Au niveau du robinet sélecteur des trappes de train principal, poser un tuyau de pontage entre la conduite de retour et la conduite trappes ouvertes. Raccorder un tuyau de pontage à la conduite trappes fermées et obturer l'extrémité ouverte. Obturer la conduite de pression.

- g. At main gear door actuator, connect up and down lines together using a suitable union. Ensure uplock actuator lines and emergency down lines are capped.
- h. At main gear selector, connect a jumper hose from return line to gear down line, install a jumper hose on gear up line and cap open end. Cap pressure line.
- i. At main and nose landing gear actuators, connect up and down lines together using suitable unions. Remove restrictors in gear up lines and install a plain union. Ensure that main gear uplock lines are capped and main and nose gear emergency down lines are capped.
- j. At flap selector valve, remove up and down lines complete with restrictors. Connect jumper hose from return line to flap down line, cap pressure line, install a jumper hose on flap up line and cap open end.
- k. At flap actuator, interconnect up and down lines using a suitable union.
- l. At top of nose gear remove rigid pressure supply line from swivel to tee. Remove flexible return line from steering actuator and connect to pressure supply line at swivel (remove remainder of lines, restrictor, etc, with nose gear steering actuator and clean separately).
- m. At nose-wheel steering shut-off valve, interconnect pressure in line and pressure out line with a jumper hose. Interconnect return lines removed from tee at bottom of shut-off valve with a jumper hose or a suitable union (clean pressure transmitter line separately).
- g. Au niveau du vérin de trappes train principal, réunir les conduites trappes ouvertes et trappes fermées au moyen d'un raccord approprié. Veiller à obturer les conduites du vérin de verrouillage trappes fermées et les conduites d'ouverture en détresse.
- h. Au niveau du robinet sélecteur du train principal, poser un tuyau de pontage entre la conduite de retour et la conduite train bas, raccorder un tuyau de pontage à la conduite train haut et obturer l'extrémité ouverte. Obturer la conduite de pression.
- i. Au niveau des vérins de train principal et de train avant, réunir les conduites train haut et train bas au moyen de raccords appropriés. Enlever les réducteurs des conduites train haut et poser un raccord simple. Obturer les conduites de verrouillage train principal haut ainsi que les conduites de sortie d'urgence des trains principal et avant.
- j. Au niveau du sélecteur des volets, enlever les conduites volets sortis et volets rentrés avec leurs réducteurs. Poser un tuyau de pontage entre la conduite de retour et la conduite volets sortis, obturer la conduite de pression, raccorder un tuyau de pontage à la conduite volets rentrés et obturer l'extrémité ouverte.
- k. Au niveau du vérin de volets, réunir les conduites volets rentrés et volets sortis au moyen d'un raccord approprié.
- l. À la partie supérieure du train avant, enlever la conduite de pression rigide entre le pivot et le raccord en T. Débrancher la conduite de retour souple du vérin d'orientation et la brancher à la conduite de pression au niveau du pivot (enlever le reste des conduites, des réducteurs, etc, en même temps que le vérin d'orientation de la roue avant et les nettoyer séparément).
- m. Au niveau du robinet d'arrêt de l'orientation train avant, poser un tuyau de pontage entre les conduites d'entrée et de sortie de pression. Au moyen d'un tuyau de pontage ou d'un raccord approprié, relier les conduites de retour préalablement séparées du T au bas du robinet d'arrêt (nettoyer séparément la conduite du transmetteur de pression).

- n. At hydraulic hand pump, connect suction line to pressure line with a jumper hose.

NOTE

On Snowbird aircraft only, a second hand pump is installed on the RH side of co-pilot seat.

- o. At emergency landing gear selector valve, cap hand pump pressure in line. Install a jumper hose on hand pump pressure out line and cap open end. Remove short rigid return line to tee in through (clean separately) and cap fittings at tee. Cap emergency gear down lines.
- p. Connect pressure line from test stand to disconnect at FS 285, remove system return line from reservoir and, using suitable adapters, connect to test stand return line.

NOTE

The nose-wheel steering plumbing system will be the first to be flushed if jumper lines have been installed according to the preceding instructions.

FLUSHING PROCEDURE

- 3. Flush the aircraft fluid plumbing systems as follows:

- a. Flush nose-wheel steering system for 2 minutes using 48 L/min (10.5 gal/min) flow or 6900 kPa (1000 psi), whichever is reached first.
- b. Remove one end of jumper at nose-wheel steering shut-off valve pressure line. Cap hose and line.
- c. At flap selector, remove cap from jumper hose and connect to pressure line. Flush as in Step a.

- n. Sur la pompe à main hydraulique, réunir les conduites d'aspiration et de pression au moyen d'un tuyau de pontage.

NOTA

Sur les avions Snowbird seulement, une deuxième pompe à main est installée sur le côté droit du siège du copilote.

- o. Au niveau du robinet sélecteur de sortie d'urgence du train d'atterrissage, obturer la conduite d'admission de pression de la pompe à main. Raccorder un tuyau de pontage à la conduite de sortie de pression de la pompe à main et obturer l'extrémité ouverte. Désaccoupler la conduite de retour rigide courte au niveau du T dans le logement du fuselage (la nettoyer séparément) et obturer les prises du T. Obturer les conduites de sortie en détresse du train.
- p. Brancher la conduite de pression du banc d'essai sur la prise se trouvant à la FS 285, désaccoupler la conduite de retour du réservoir et, au moyen d'adaptateurs appropriés, raccorder cette conduite à la conduite de retour du banc d'essai.

NOTA

La tuyauterie du circuit d'orientation train avant seront les premiers rincés si les tuyaux de pontage ont été posés de la façon prescrite ci-dessus.

PROCÉDURE DE RINÇAGE

- 3. Rincer les tuyauteries du circuit hydraulique de la façon suivante :

- a. Rincer le circuit d'orientation du train avant pendant 2 minutes avec le banc d'essai débitant 48 L/min (10.5 gal/min) ou sous une pression de 6900 kPa (1000 lb/po²), selon la première de ces éventualités.
- b. Débrancher une extrémité du tuyau de pontage de la conduite de pression du robinet d'arrêt d'orientation train avant. Obturer le tuyau et la conduite.
- c. Sur le robinet sélecteur des volets, retirer l'obturateur du tuyau de pontage et raccorder ce dernier à la conduite de pression. Rincer suivant la méthode décrite à l'étape a.

- d. At flap selector valve, remove jumper hose from pressure in line. Cap line and hose.
- e. Repeat procedure to flush main gear, main gear doors and dive brake systems in turn (for dive brake system, move aft fuselage into position and connect lines).



Do not flush through heat exchanger.

- f. At emergency landing gear selector valve, interconnect hand pump pressure in and out lines. Remove hand pump suction line from bottom of reservoir and connect to engine-driven pump bypass line. Install a jumper at hydraulic heat exchanger. Flush as in [Step a](#).
- g. At emergency landing gear selector valve, remove hose from hand pump pressure in line, cap line and connect a jumper hose to landing gear emergency lines. At nose and main gear actuators, connect emergency gear down lines to normal gear down lines. At main gear door actuators, connect emergency open line to normal open line. At main gear and main gear door uplock actuators, interconnect emergency down and normal down lines using a suitable union. Flush as in [Step a](#).
- h. Remove system pressure relief valve, flush lines and install replacement relief valve, if required.
- i. Return hoses, lines, etc, connected in Step g to original configuration. Reconnect all jumper hoses to allow free flow through all normal systems. Install a clean filter in hydraulic return lines to test stand and flush entire system for 5 minutes. Examine filter; if free from contamination, the system can be considered clean. If contamination is still present, flushing procedures shall be

- d. Débrancher le tuyau de pontage de la conduite d'admission de pression au niveau du robinet sélecteur des volets. Obturer le tuyau et la conduite.
- e. Reprendre cette méthode pour rincer tour à tour les circuits du train principal, des trappes train principal et des aérofreins (pour rincer ce dernier, replacer le fuselage arrière et raccorder les conduites).



Ne pas rincer l'échangeur thermique.

- f. Au niveau du robinet sélecteur de sortie d'urgence des atterrisseurs, relier les conduites d'admission et de sortie de pression de la pompe à main. Débrancher la conduite d'aspiration de la pompe à main de la prise du réservoir (partie inférieure) et la raccorder à la conduite de dérivation de la pompe moteur. Poser un tuyau de pontage sur l'échangeur thermique. Rincer en suivant les instructions données à [l'étape a](#).
- g. Au niveau du robinet sélecteur de sortie d'urgence des atterrisseurs, désaccoupler le tuyau de la conduite de pression de la pompe à main, obturer la conduite et poser un tuyau de pontage entre les conduites de sortie de secours des atterrisseurs. Au niveau des vérins de trains principal et avant, raccorder les conduites de sortie de secours et les conduites de sortie normale. Au niveau des vérins de trappes train principal, réunir la conduite d'ouverture de secours et la conduite d'ouverture normale. Au niveau des vérins de verrouillage train principal rentré, réunir les conduites de sortie de secours et celles de sortie normale au moyen d'un raccord approprié. Rincer suivant les instructions données à [l'étape a](#).
- h. Déposer le clapet de surpression, rincer les conduites et, au besoin, poser un nouveau clapet de surpression.
- i. Raccorder suivant leur configuration originale tous les tuyaux, conduites, etc, visés à l'étape g. Reconnecter tous les tuyaux de pontage de façon à permettre un écoulement normal dans tous les circuits. Poser un filtre propre sur les conduites de retour du liquide hydraulique au banc d'essai et rincer tout le circuit pendant 5 minutes. Ensuite, examiner le filtre. Si celui-ci est exempt d'impuretés, le

repeated as required until returning fluid is clean.

- j. Ensure that all line assemblies, fittings, restrictors, check valves, etc, removed during any phase of this procedure, are clean and free from contamination prior to installation. See C-05-010-012/AM-000 for approved cleaning materials.

PROCEDURE 2



The reservoir and heat exchanger shall be independently pre-flushed prior to flushing the complete system. [Procedure No. 3](#) shall be carried out prior to this procedure if excessive water contamination is also present.

RESERVOIR PRE-FLUSH PROCEDURE

4. Flush the reservoir as follows:
 - a. Drain reservoir.
 - b. Disconnect and cap both system return and air pressure inlet lines.
 - c. Remove and cap engine pump suction line.
 - d. Remove and cap hand pump suction line.
 - e. Connect hose of suitable length to reservoir drain port.
 - f. With a suitable spray gun wash reservoir interior with solvent (see [Figure 1-2](#), Item 1). Ensure all scale is removed from reservoir internal surfaces.
 - g. Dry reservoir interior with medium pressure filtered air. Ensure both stand pipes are free of solvent.
 - h. Connect all hydraulic and air lines to reservoir.

circuit est nettoyé. S'il contient toujours des impuretés, répéter le rinçage jusqu'à ce que le liquide de retour soit propre.

- j. S'assurer que les conduites, les raccords, les réducteurs, les clapets anti-retour et autres équipements déposés en vue du rinçage sont propres et exempts d'impuretés avant de les remettre en place. Voir C-05-010-012/AM-000 pour la liste des produits de nettoyage approuvés.

MÉTHODE 2



Avant de procéder au rinçage du circuit entier, il faut pré-rincer séparément le réservoir et l'échangeur thermique. Il faut au préalable appliquer la [méthode n° 3](#) si le circuit contient une quantité excessive d'eau.

PRÉ-RINÇAGE DU RÉSERVOIR

4. Le rinçage du réservoir doit s'effectuer de la façon suivante :
 - a. Vidanger le réservoir.
 - b. Débrancher et obturer la conduite de retour du circuit hydraulique et la conduite de pressurisation.
 - c. Retirer et obturer la conduite d'aspiration de la pompe moteur.
 - d. Défaire et obturer la conduite d'aspiration de la pompe à main.
 - e. Raccorder un tuyau de longueur convenable à l'orifice de vidange du réservoir.
 - f. À l'aide d'un pistolet approprié, nettoyer l'intérieur du réservoir avec un dissolvant (voir [figure 1-2](#), article 1). S'assurer que toutes les surfaces intérieures du réservoir sont entièrement détartrées.
 - g. Sécher l'intérieur du réservoir avec de l'air comprimé (pression moyenne) filtré. S'assurer que les deux tubes verticaux sont exempts de dissolvant.
 - h. Brancher toutes les conduites hydrauliques et pneumatiques du réservoir.

- i. Remove drain line and plug drain port.
- j. Fill reservoir with clean hydraulic fluid and replace filler cap.

HEAT EXCHANGER PRE-FLUSH PROCEDURE

5. Flush the heat exchanger as follows:
 - a. Disconnect and cap (inlet and outlet) plumbing to heat exchanger.
 - b. Connect a drain line of suitable length to inlet port of heat exchanger.
 - c. Connect a hose assembly from a suitable hydraulic test stand, to the outlet port of the heat exchanger.



Pressure higher than 690 kPa (100 psi) will rupture the heat exchanger.

- d. Adjust test stand pressure to 690 kPa (100 psi) maximum and flow to 18.2 L/min (4 gal/min) maximum.
- e. Allow a minimum of 4.5 litres (1 imp gal) of hydraulic fluid to flow through heat exchanger until the fluid coming from the inlet port is clear.
- f. Disconnect test stand and drain line.
- g. Reconnect system plumbing to heat exchanger.

- i. Enlever la conduite de drainage et replacer le bouchon de vidange.
- j. Faire le plein du réservoir avec du liquide hydraulique propre et replacer le bouchon de remplissage.

PRÉ-RINÇAGE DE L'ÉCHANGEUR THERMIQUE

5. Le rinçage de l'échangeur thermique doit s'effectuer de la façon suivante :
 - a. Débrancher et obturer la tuyauterie (entrée et sortie) de l'échangeur thermique.
 - b. Raccorder une conduite de drainage de longueur voulue à l'orifice d'entrée de l'échangeur thermique.
 - c. Relier l'orifice de sortie de l'échangeur thermique à un banc d'essai hydraulique, au moyen d'une tuyauterie.



Une pression supérieure à 690 kPa (100 lb/po²) provoque la rupture de l'échangeur thermique.

- d. Régler le banc d'essai pour obtenir une pression maximale de 690 kPa (100 lb/po²) et un débit maximal de 18.2 L/min (4 gal/min).
- e. Faire s'écouler le liquide hydraulique 4.5 litres (1 gal imp) au minimum dans l'échangeur thermique jusqu'à ce que le liquide sortant de l'orifice d'entrée soit propre.
- f. Débrancher la conduite de drainage et la tuyauterie menant au banc d'essai.
- g. Rebrancher la tuyauterie du circuit sur l'échangeur thermique.

MAIN SYSTEM FLUSHING PROCEDURE

6. Flush the main system as follows:



Check that positions of hydraulically and electrically operated services correspond with position of controls to prevent inadvertent operation when hydraulic and electrical power is applied.

- a. Remove pressure and return filter elements and replace filter bowls.
- b. Jack aircraft for landing gear retraction.
- c. Check reservoir fluid level and replenish if required (see [C-12-114-000/MF-001](#)).



Prior to flushing aircraft system, verify that Patch test kit readings are within specified limit on the modified 3-micron test stand.

- d. Connect test stand to aircraft.
- e. Connect electrical ground power to aircraft.
- f. Place dc master switch to "GRD PWR".
- g. Operate test stand to supply a flow of 38 L/min (8.3 gal/min) to the system.
- h. Set and maintain test stand pressure at 10 343 kPa (1500 psi). Ensure cockpit indicators read 10 343 \pm 345 kPa (1500 \pm 50 psi).
- i. Operate nose-wheel steering through 10 complete cycles.
- j. Operate landing gear retraction/extension through 10 complete cycles.

RINÇAGE DU CIRCUIT PRINCIPAL

6. Le rinçage du circuit principal doit s'effectuer de la façon suivante :



S'assurer que la position des servitudes à commande hydraulique et électrique correspond à celle des commandes dans le poste de pilotage afin d'éviter le fonctionnement intempestif de ces équipements au moment de la mise sous tension et de la mise sous pression hydraulique.

- a. Déposer les éléments des filtres de pression et de retour et remplacer les cuves de filtres.
- b. Mettre l'avion sur vérins pour permettre la rentrée du train d'atterrissage.
- c. Vérifier le niveau du liquide dans le réservoir; au besoin, effectuer un complément de plein (voir [C-12-114-000/MF-001](#)).



Avant de rincer le circuit, s'assurer que les indications de la trousse Patch test se trouvent dans les limites prescrites pour le banc d'essai modifié de 3 microns.

- d. Relier le banc d'essai à l'avion.
- e. Brancher le groupe électrique de parc à la prise de parc de l'avion.
- f. Placer l'interrupteur général c.c. sur "GRD PWR".
- g. Régler le débit du banc d'essai à 38 L/min (8.3 gal/min).
- h. Régler la pression d'alimentation du banc d'essai à 10 343 kPa (1500 lb/po²) et maintenir cette pression. S'assurer que les manomètres dans le poste de pilotage affichent 10 343 \pm 345 kPa (1500 \pm 50 lb/po²).
- i. Manoeuvrer 10 fois l'orientation du train avant sur tout le rayon de braquage.
- j. Rentrer et sortir le train d'atterrissage 10 fois.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> k. Operate speed brakes through 10 complete cycles. l. Operate flap system through 10 complete cycles. m. Take a fluid sample from the main system. If the Patch test kit reading is within the specified limit, no further work is required. Sampling of the main system, before and after, shall be accomplished at the same system location. n. If the Patch test kit reading is not within the specified limit, repeat Steps d through p, inclusive. o. Install clean, serviceable filter elements and bleed hydraulic system. p. Disconnect electrical and hydraulic power. q. Remove aircraft from jacks. | <ul style="list-style-type: none"> k. Sortir et rentrer 10 fois les aérofreins. l. Sortir et rentrer 10 fois les volets hypersustentateurs. m. Prélever un échantillon de liquide du circuit principal. Si l'indication de la trousse Patch test se situe dans les limites prescrites, l'opération est terminée. Le prélèvement de cet échantillon avant et après l'essai doit être effectué au même endroit dans le circuit. n. Si l'indication de la trousse Patch test ne se situe pas dans les limites prescrites, reprendre les étapes d à p inclusivement. o. Poser des éléments filtrants propres et purger le circuit hydraulique. p. Couper les alimentations électrique et hydraulique. q. Abaisser l'avion et ôter les vérins de levage. |
|---|--|

PROCEDURE 3

7. In this procedure, water contamination is removed by replacement of system fluid. Proceed as follows:

• • • • • • CAUTION • • • • • •

Check that positions of hydraulically and electrically operated services correspond with position of controls to prevent inadvertent operation when hydraulic and electrical power is applied.

- a. Depressurize fluid system and reservoir (see [Part 3](#)).
- b. Completely drain reservoir, checking for free water.
- c. Remove filter bowls. Remove and clean filter elements in accordance with [Part 3, paragraph 10](#). Clean bowls and re-install without elements.
- d. Jack aircraft for retraction/extension of landing gear.

MÉTHODE 3

7. Cette méthode s'applique au rinçage d'un circuit contaminé par l'eau et consiste à changer entièrement le liquide hydraulique dans le circuit. Procéder de la façon suivante :

• • • • • • ATTENTION • • • • • •

S'assurer que la position des servitudes à commande hydraulique et électrique correspond à celle des commandes dans le poste de pilotage afin d'éviter le fonctionnement intempestif de ces servitudes au moment de la mise sous tension et de la mise en pression hydraulique.

- a. Dépressuriser le réservoir et le circuit (voir [Partie 3](#)).
- b. Effectuer la vidange complète du réservoir et rechercher la présence d'eau.
- c. Enlever les cuves de filtre. Déposer et nettoyer les éléments filtrants conformément à la [partie 3, paragraphe 10](#). Nettoyer les cuves et les remettre en place sans éléments.
- d. Mettre l'avion sur vérin pour permettre la rentrée et la sortie du train.



Do not connect test stand return line to the aircraft. Contamination of test stand fluid will result.

- e. Connect test stand pressure line to aircraft. Connect a drain line to the aircraft reservoir disconnect. Place open end of drain line in a large waste fluid container.
- f. Connect electrical ground power to aircraft.
- g. Place master switch to GRD PWR.
- h. Operate test stand to supply a flow of 38 L/min (8.3 gal/min) to the system.
- i. Set and maintain test stand pressure at 10 343 kPa (1500 psi). Ensure cockpit indicators read 10 343 \pm 345 kPa (1500 \pm 50 psi).
- j. Operate each sub-system through two complete cycles and carry out a shake test (see C-05-010-012/AM-000) on a sample of returning fluid. If necessary, continue flushing procedure until an acceptable shake test result is attained.
- k. Disconnect hydraulic and electrical power.
- l. Reconnect aircraft system lines.
- m. Clean filter bowls and install clean serviceable filter elements.
- n. Drain reservoir. Re-install drain plug and safety with lockwire.
- o. Replenish reservoir in accordance with [C-12-114-000/MF-001](#).
- p. Pressurize reservoir, if required, and bleed system (see [Part 3](#)).
- q. Remove aircraft from jacks.



Il ne faut pas brancher la conduite de retour du banc d'essai sur l'avion, sous peine de contaminer le liquide du banc d'essai.

- e. Relier la conduite de pression du banc d'essai à l'avion. Poser une conduite de drainage sur le raccord du réservoir et placer l'autre extrémité de cette conduite dans un gros récipient pour liquides usés.
- f. Brancher le groupe de parc électrique à la prise de parc de l'avion.
- g. Placer l'interrupteur général c.c. sur GRD PWR.
- h. Régler le débit du banc d'essai à 38 L/min (8.3 gal/min).
- i. Régler la pression d'alimentation du banc d'essai à 10 343 kPa (1500 lb/po²) et maintenir cette pression. S'assurer que les manomètres dans le poste de pilotage affichent 10 343 \pm 345 kPa (1500 \pm 50 lb/po²).
- j. Solliciter chaque sous-circuit en manoeuvrant deux fois les équipements qui leur correspondent et vérifier la propreté du liquide de retour en agitant un échantillon dans un récipient transparent (voir C-05-010-012/AM-000). Au besoin, poursuivre le rinçage jusqu'à obtenir un échantillon de propreté satisfaisante.
- k. Couper les alimentations hydraulique et électrique.
- l. Raccorder les conduites du circuit hydraulique.
- m. Nettoyer les cuves de filtre et poser des éléments filtrants propres.
- n. Vidanger le réservoir. Remettre le bouchon de vidange et le freiner au fil.
- o. Faire le plein du réservoir conformément aux instructions [C-12-114-000/MF-001](#).
- p. Pressuriser le réservoir (s'il y a lieu) et purger le circuit (voir [Partie 3](#)).
- q. Retirer l'avion des vérins de levage.