

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLEB - BLIDA
FACULTE DES SCIENCES DE
L'INGENIEUR



DEPARTEMENT D'AERONAUTIQUE



MEMOIRE DE FIN DES ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DES ETUDES UNIVERSITAIRES
APPLIQUEES EN AERONAUTIQUE

OPTION : STRUCTURE

THEME

ETUDE DISCRIPITIVE ET MAINTENANCE DE SYSTEME
DE FREINAGE
DE BOEING 767-300

Suivi par :

Mr : KBAB HAKIM

Mr : BOUTELDJA MUSTAPHA

Fait par :

SELLAMI RABAH

ZEMMOURI MERZAK

PROMOTION : 2002/2003

REMERCIEMENT:

Nous tenons à remercier en premier lieu, DIEU le tout puissant de nous avoir donné la foi et le courage à fin de réaliser ce petit ouvrage.

On tient également à remercier nos promoteurs pour leur suivi et leurs conseils :

M. KBAB HAKIM; Maître assistant à l'institut d'Aéronautique de BLIDA.

M. BOUTELDJA MUSTAPHA; Chef d'atelier des atterrisseurs.

Tout le personnel de l'atelier d'atterrisseurs d'AIR ALGERIE, et surtout AMI RAMDANE et DBIAB MALIK,

À tous nos collègues de l'option structure, et tous ceux qui ont participés de près ou de loin à réaliser cet ouvrage.



DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

*À mes très chers parents qui sont toujours
présents à mes coté en toutes circonstances.*

À mes très chers frères et sœurs.

À mon frère Moussa.

À Miloud, Aldjied et Mokhtar.

À toute la famille : ZEMMOURJ.

*À mes amis, qui connaissent le sens de
l'amitié.*

SELLAMI RABAH



DEDICACE

*Je dédie ce présent travail à celle qui s'inquiète
Toujours pour moi, et qui ma élevé, veillé sur moi,
Aimé, et entouré d'affection et de tendresse, et qui
Ma Soutenu durant mes années d'études, ma très
Chère Mère 'ZEMMOURI MAGDOUDA'.*

*A celui qui est mon fondateur par son exemple
D'éducation, et l'un des pionniers de la libération
Nationale, qui est toujours présent à mes côté en
Toutes circonstances, mon chère père
'ZEMMOURI ABDALLAH'.*

*A mes chères sœurs et frères, Fadila, Abid, Adidi,
Djilali, Meriem, navel, Sonia, et le petit Ouali.
A mes grands-parents, Moussa, Malika, et mes
Tentes maternelles, Teklite, Khokha, Merbouha.*

*A mes amis d'enfance : Adel, Ouelhadj, Chaker,
Abid, Amerouche, Mokrene, Farid.*

*Pour Aben, Khider, Krim, et autre.... ; Ceux qui
Combattaient pour le bien de l'humanité.*

*A mes amis, B.Mohamed, T.Smail, B.Karim,
F.Hocine, K.Tarek, L.Youba, S.Djamel..*

Z. MERZAK



Résumé :

Notre mémoire de fin d'étude traite l'étude descriptive et maintenance du système de freinage de BOEING 767-300.

Cet avion est récent, possède un système de freinage très fiable et très ponctué ; Avec l'introduction de la technologie moderne, un nouveau matériau à été conçu par les constructeurs aéronautique appelé matériaux composites.

L'intégration des matériaux composites dans le système de freinage a engendré une augmentation de la fiabilité et l'assuré, en réduisant également le poids de l'avion et le coût de maintenance.

La maintenance du système de freinage de B 767-300 est se forme d'analyse des pannes, et de surveillance du comportement, dont l'avion possède un système moderne digitale (EICAS) qui assure le suivi automatique et affiche les donnés et les messages d'alerte et d'entretien sur l'écran, en offrant une assistance opérationnel à l'équipage (indication alerte), et une assistance technique aux mécaniciens (analyse automatique des pannes).

SAMMURY :

Our memory of end of study treats the descriptive study and maintenance of the brake of BOEING 767-300.

This plane is recent, has a highly reliable brake and very punctual ; With the introduction of modern technology, a new material at summer conceived by the aeronautical manufacturer called composite materials.

The integration of composite materials in the brake caused an increase in reliability and assure, by also reducing the weight and the cost of maintenance.

The maintenance of the brake of B767-300 is formed of analysis of the breakdowns, and condition monitoring, whose plane has a modern system digital (EICAS) which ensures the automatic follow-up and posts given and messages of alarm and maintenance on the screen, by offering an assistance operational to the crew (indication alerts), and a technical aid with the mechanics (analyzes automatic breakdowns).



ملخص:

تتلخص هذه المذكرة عموماً في الدراسة الوصفية للنظام المكبح لطائرة من نوع بوينغ 300-767 و صيانتها.

هذه الطائرة مجهزة بنظام مكبحي فعال و متطور، و مع التقنيات الحديثة لجأ المصنعون الى مواد جديدة تدعى المواد المركبة، مما أدى إلى زيادة فعالية هذا النظام و توفير أمن الطائرة و الركاب معاً، مع تخفيف ثقل الطائرة و التقليل من كلفة صيانتها.

أما صيانة هذا النظام تتم على شكل تحليل الأعطال عن طريق نظام رقمي متطور يضمن المتابعة الأوتوماتيكية و اظهار المعلومات على شاشة الكمبيوتر كما يساعد طاقم الطائرة و الفنيين تقنياً و عملياً.

Glossaire :

A :

Access door = Port de visite
Actuator de fixation de vérin = Vérin de fixation
Actuator fitting = Vérin de raccord
Access cuvee = Capot d'accès
Actuator access panel = Panneau d'accès d'actionnant
Actuator tube = Conduit de vérins
Adjust the seal to compress = Ajuster le joint d'étanchéité avec la compression
Angle gearbox and ballscrew actuator = Vérin à vis et boîtier d'angle
Auxiliary track = Voie auxiliaire
Auxiliary slider = Coulissons auxiliaire

B :

Beam = Longeron
Blacker door = Volet d'inverseur de poussée
Bullnose seal = Point d'étanchéité universelle
Blocker = Volet
Ball nut = Bielle à écrou
Ballscrew = Bielle à vis
Barrel crut = Ecrou cylindrique
Bushing = Douille
Bearing = Bague

C :

Control columns = Levier de commande
Can drum shaft = Arbre d'entraînement
Cylinder END = L'extrémité de cylindre
Control rod = Tringle de commande
Clovis pin = Goupille de chape
Captains drum = Tombeur de commande
Capped END unused = Utilisation de l'extrémité bouche
Clovis racket = Bride de maillon d'attache
Collar = Anneau

D :

Diaphragm ≡ Diaphragme

Deflector ≡ Déviateur

Drag link ≡ Barre de rappel

Drag link connection ≡ La connexion de barre de rappel

Drag strut ≡ Contre fiche.

Drive shaft core ≡ Noyau d'arbre d'entraînement

E :

Electrical connector ≡ Prise électrique

Extension check and thermal relief valve ≡ Clapet d'expansion et vérification de prolonger

Extend nozzle ≡ Gicleur déployé

EHSV control spool ≡ Bobine de commande

Extend pressure line ≡ La ligne de refoulement prolonge de pompe

F :

Fan cowel ≡ Carénage du soufflant.

Floor panels ≡ Panneaux de plancher

Filter ≡ Filtre

First stage magnetic bias ≡ Polarisation magnétique de première étage

Flicht compartment ≡ Poste de pilotage

Fired structure ≡ Structure fixée

Fan air flow ≡ Ecoulement d'air soufflant

Fan stator case ≡ Carter de soufflante

Feedback spring ≡ Renvoi

Flex hose ≡ Tuyauterie souple

Flap ≡ Volet

J :

Jet pipe ≡ Tuyère d'éjection

Jumper ≡ Cavalier

G :

Gear box ≡ Boite à vitesse.

Gear train ≡ Chaîne de pignons

Gear shift ≡ Levier de vitesse.

Gear wheel ≡ Roue d'engrènement.

H :

Hold open rod ≡ Tige d'ouverture de prise.

Hydraulic swivel ≡ Tourillon hydraulique

Hydraulic return line ≡ Canalisation de circuit hydraulique

Hydraulic pressure line ≡ Canalisation de pression hydraulique

Hinge ≡ Charnière

Hydraulic swivel ≡ Tourillon hydraulique

Hydraulic return port ≡ L'orifice de retour hydraulique

Hydraulic system pressure port ≡ L'orifice de pression de système hydraulique

Half ≡ La moitié

Hold open rod ≡ La barre d'ouverture de prise

I :

Inboard ≡ Intérieur

Inner duct wall ≡ Paroi de canalisation interne

Inner fan duct ≡ Conduit de soufflante interne

Input drive ≡ Pris d'entraînement

L :

Latch anchor bolt ≡ Boulon de fixation de verrou

Latch ≡ Verrou.

Latch ring ≡ Anneau de verrou.

Leading edge slats ≡ Becs de bord d'attaque.

Lock clip ≡ Epingle de verrouillage

Liner ≡ Chemise

M :

Main equipment ≡ Arbre central

Mounting and support trunion ≡ Montage et tourillon de spoilers

Manual block release handle ≡ Poigne d'ouverture de frein manuel

Manual release cam ≡ Fabrication assistée par ordinateur de déclencheur manuel

N :

Nylon bumper ≡ Par choc nylon

O :

Outboard = Extérieur

Overhead panel = Panneau supérieur

Outer duct wall = Paroi de canalisation externe

Octagonal offset bushing = La douille de décalage octogonale

Oil tank = Réservoir d'huile

P :

PCA ROD END and mounting bracket = l'extrémité de la tige de PCA et support de monture

Plate = Plaque

Pneumatic air supply = Approvisionnement de l'air pneumatique

R :

ROD END = La fin de la bielle

Retract port = Orifice de rétracte

Retaining clip = Epingle de fixation

ROD END rearing = La surface d'appui de l'extrémité de la tringle

S :

See = Vue

Spring loaded puppet = Ressort de rappel

Second stage magnetic spring = Ressort de polarisation de deuxième étage

Speed brake lever = Levier d'aérofrein

Stowed position = Position rétracté

Splinted output drive = L'entraînement de rendement de noyau

Spring cal test point = Le point de teste de peson

Strut = Mât de levier

Strut mount bracket = Support de flexible du mât de liaison

Spacer = Entretoise

Screw = Vis

Spoilers-to-flap clearance = L'écart de volet avec le spoilers

T :

Torque motor \equiv Couple moteur

Truster fitting \equiv Monture de poussée

Torque box \equiv Caisson de torsion

Translating cowl \equiv Capot traduction

Transducer \equiv Capteur

T.R opening reliff valve \equiv Clapet d'expansion d'ouverture de reverse

U :

Upper drum support blacket \equiv Support de tombeur supérieur

Upper latch \equiv Verrou supérieur

U-bolt \equiv Boulon-U

W :

Washer \equiv Rondelle

Wing read spar \equiv Longeron arrière d'aile

ABRÉVIATION :

- AFCS≡ Système de commande automatique de vol
ACMP ≡ Pompe électrique à courant alternatif
ADP ≡ Pompe d'entraînement d'air
CDU ≡ Unité d'entraînement centrale
CDV ≡ Système de contrôle d'environnement
DPV ≡ Soupape de commande de direction
ECS ≡ Système contrôle d'environnement
EHSV≡ Servo-Valve électrohydraulique
EICAS = Système de contrôle des paramètres moteur alerte équipage
EDP ≡ Pompe d'entraînement moteur
EEC ≡ Contrôle électronique de moteur
FWD≡ Vers l'avant
INBD ≡ Vers l'intérieur
LVDT≡ Capteur différentiel variable linière
PRSOV ≡ Robinet de réglage et d'isolement de pression
PCA≡ Vérin de commande électrique
RAT ≡ Turbine à l'air dynamique
RVDT ≡ Capteur différentiel variable rotative
SCM ≡ Module de contrôle de spoilers
-

LISTE DES FIGURES :

FIGURE I.1 : Bloc de frein	05
FIGURE I.2 : Aérofreins et spoilers.....	06
FIGURE I.3 : Inverseur de poussée.....	08
FIGURE I.4 : Parachute (avion caravelle).....	09
FIGURE II.1: Vue éclatée du bloc de frein de B767-300.....	13
FIGURE II.2: Vue éclatée du carter du bloc de frein (vue éclatée).....	14
FIGURE II.3: VUE éclatée du puits de chaleur (vue éclatée).....	15
FIGURE II.4: Vue éclaté du torque tube (vue éclatée).....	17
FIGURE II.5: Module capteur différentiel variable rotatif (RVDT).....	20
FIGURE II.6: Modules de commande de spoilers (SCMs).....	21
FIGURE II.7: Vérin de commande électrique	22
FIGURE II.8: Module Servo-valve (robinet de réglage et d'isolement).....	24
FIGURE II.9: Panneaux du spoilers.....	25
FIGURE II.10: Module Levier d'aérofrein et le capteur différentiel variable linéaire (LVDT).....	27
FIGURE II.11: Module Indication des défauts des spoilers /aérofrein.....	28
FIGURE II.12.1: Inverseur de poussée (position rétractée).....	30
FIGURE II.12.2: Inverseur de poussée (position déployée).....	31
FIGURE II.13: Vue éclaté du capot traducteur.....	33
FIGURE II.14: Module volets déviateurs et module de les tiges de rappel.....	34
FIGURE II.15: Les déflecteurs de l'inverseur de poussée.....	35
FIGURE II.16: Module de l'unité centrale d'entraînement (CDU).....	36
FIGURE II.17: Vérin à bielle à vis et module boîte à vitesse.....	38
FIGURE II.18: Les arbres flexibles d'entraînement.....	39
FIGURE II.19: Les modules verrous de tension.....	40
FIGURE II.20: Les anneaux de verrou de reverse.....	42
FIGURE II.21: La tringle d'ouverture de prise	43
FIGURE II.22: Diagramme de système hydraulique.....	46
FIGURE II.23: Les modules de commande des spoilers et les signaux de retour.....	49
FIGURE II.24: Le module de commande des spoilers.....	50
FIGURE II.25: Schéma de Fonctionnement de l'inverseur de poussée.....	53
FIGURE II.26: Système d'ouverture de l'inverseur de poussée.....	54
FIGURE III.1: Usinage de piston.....	61
FFIGURE III.2: Démontage et montage des spoilers extérieurs.....	64
FIGURE III.3: Démontage et montage des spoilers intérieurs.....	65
FIGURE III.4: Limite d'utilisation des spoilers.....	66
FIGURE III.5: Ajustement des spoilers extérieurs.....	68
FIGURE III.6: Ajustement des spoilers intérieurs.....	96
FIGURE III.7: Inspection de capot traduction.....	77
FIGURE III.8: Installation de l'inverseur de poussée.....	81

Sommaire :

Introduction.....	01
Objectif.....	03

CHAPITRE I : Généralités

I.1. DÉFFINITION DES SYSTEMES DE FREINAGE ET DE RALENTISSEMENT.....	04
I.1.1. Freinage sur avion.....	04
I.1.1.1. Frein de roue.....	04
I.1.1.2. Aérofrein et spoilers.....	04
I.1.1.3. Inverseur de poussée.....	04
I.1.1.4. Parachute.....	07
I.1.2. Freinage au sol.....	07
I.1.2.1. Barrière d'arrêt.....	07
I.1.2.2. Brins d'arrêt.....	07
I.2. TYPE DE FREINAGE.....	07
I.2.1. Freinage de parking.....	07
I.2.2. Freinage de point fin normalisé.....	07
I.2.3. Freinage de taxiage.....	08
I.2.4. Freinage de service.....	08
I.2.5. Freinage normal d'atterrissage.....	08
I.2.6. Freinage de surcharge.....	08
I.3. GÉNÉRALITES SUR LES LIQUIDES HYDRAULIQUE.....	08

CHPITRE II : DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE SYSTEME DE FREINAGE.

II.1.DESCRPTION ET FICHE TECHNIQUE DU SYSTEME DE FREINAGE.....	12
II.1.1.Description de bloc de frein (P/N 260882-7).....	12
II.1.1.1. Les éléments essentiels du bloc de frein.....	12
1. Le carter (190).....	12
2. puits de chaleur.....	12
2.1. Les rotors.....	12
1.2. Les stators.....	12
1.3. La plaque de poussée.....	12
1.4. La contre plaque.....	16
3. Torque tube.....	16
II.1.1.2. Fiche technique de bloc de frein.....	16

II.1.1.3. Illustration des pièces.....	16
II.1.2. Description des spoilers.....	18
II.1.2.1. Description des composants du spoilers.....	18
1. Les capteurs différentiels variables rotatifs.....	18
2. Modules de commande de spoilers (SCMs).....	19
3. Vérins de commande électrique (PCA).....	19
4. Les servo-valve.....	19
5. Les panneaux.....	23
6. Le levier d'aérofrein et le capteur différentiel variable linéaire (LVDTs).....	23
II.1.2.2. Indication de défaut des spoilers/aérofreins.....	26
II.1.3. Description de l'inverseur de poussée.....	26
II.1.3.1. Le système de l'inverseur de poussée.....	29
II.1.3.2. Les composants de l'inverseur de poussée.....	29
1. Capot traducteur.....	29
2. Les volets déviateurs et les tiges de rappels.....	32
3. Les déflecteurs.....	32
4. L'unité centrale d'entraînement.....	32
5. Le vérins à vis et le module de boîte de vitesse.....	37
6. L'arbre flexible d'entraînement.....	37
7. Les verrous.....	37
8. Les portes d'accès ou de sortie.....	37
9. Les anneaux de verrou.....	37
10. La tringle d'ouverture de prise.....	41
11. Le système de contrôle électrique.....	41
12. Le système pneumatique de l'inverseur de poussée.....	41
13. Le système de signalisation de position de l'inverseur de poussée.....	41
14. Le système de mise en action d'inverseur de poussée.....	41
15. Le système de rétroaction d'inverseur de poussée.....	44
II.1.4. Description de système hydraulique général.....	44
II.1.4.1. Introduction.....	44
II.1.4.2. Description.....	44
II.2. FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE FREINAGE.....	45
II.2.1. Le fonctionnement hydraulique du système général.....	45
II.2.2. Fonctionnement de bloc de frein.....	45
II.2.3. Fonctionnement de spoilers et aérofrein.....	47
1. La commande de spoilers et les signaux de retour.....	47
2. Module de commande de spoilers (SCM).....	47
II.2.4. Fonctionnement de l'inverseur de poussée.....	48

II.2.5. Désactivation des réglant de vol.....	52
II.2.6. Système d'ouverture de l'inverseur de poussée.....	52
II.2.7. La fermeture de l'inverseur de poussée.....	55

CHAPITRE III : LA MAINTENANCE DE SYSTÈME DE FREINAGE

III.1. DÉFFINITION DE LA MAINTENANCE.....	56
III.1.2. MAINTENANCE PRÉVENTIVE.....	56
1. Maintenance systématique.....	56
2. Maintenance conditionnelle (selon l'état).....	56
III.1.3. MAINTENANCE CURATIVE.....	56
III.2. ENTRETIEN DU SYSTÈME DE FREINAGE.....	56
III.2.1. ENTRETIEN DE BLOC DE FREIN B767-300.....	56
1. Vérification.....	57
1.1. Cas de surchauffe.....	57
1.2. Cas de fuite hydraulique.....	57
1.3. Cas de limite de stockage.....	57
2. Révision générale (cas RG).....	57
1.4. Cas de limite d'usure.....	57
1.5. Cas de visite périodique.....	58
III.2.1.1. Démontage de bloc de frein.....	58
III.2.1.2. Nettoyage des éléments de frein.....	58
III.2.1.3. Inspection de bloc de frein.....	59
3.1. Inspection de carter.....	59
1. Inspection visuelle.....	59
2. Inspection NDT.....	59
III.2.1.4. Réparation.....	60
4.1. Réparation de piston.....	60
III.2.1.5. Assemblage.....	60
5.1. Assemblage de carter.....	60
III.2.1.6. Test de fonctionnement.....	62
III.2.2. ENTRETIEN DES SPOILERS/AEROFREIN.....	62
III.2.2.1. Désactivation du système de commande de spoilers.....	62
III.2.2.2. Démontage des spoilers.....	63
2.1. Démontage des spoilers extérieurs.....	63
2.2. Démontage des spoilers intérieurs.....	63
III.2.2.3. Inspection et vérification des spoilers extérieurs et intérieurs.....	63
3.1. Limite d'utilisation des spoilers.....	63
III.2.2.4. Ajustement des spoilers extérieurs ou intérieurs.....	67
III.2.2.5. Installation des spoilers.....	70

5.1. Installation des spoilers extérieurs.....	70
5.2. Installation des spoilers intérieurs.....	70
III.2.2.6. Activation de système de commande des spoilers.....	71
III.2.3. ENTRETIEN DE L'INVERSEUR DE POUSSÉE.....	72
III.2.3.1. Démontage de l'inverseur de poussée.....	72
III.2.3.2. Nettoyage de l'inverseur de poussée.....	73
III.2.3.3. Pratique d'entretien au sol.....	73
III.2.3.4. Désactivation de reverse.....	73
III.2.3.5. Inspection de l'inverseur de poussée.....	74
5.1. Inspection de capot traduction.....	74
5.2. Inspection de capot conduit de fan.....	76
III.2.3.6. Ajustement et test de l'inverseur de poussée	78
1.1. Procédures d'ajustement.....	78
III.2.3.7. Installation de l'inverseur de poussée.....	80
III.2.3.8. Activation de l'inverseur de poussée.....	82

CHAPITRE IV : RECHERCHE DE PANNES

IV. Recherche de panne.....	83
IV.1. Principe de recherche de panne	83
IV.1.1. Symptôme observé	83
IV.1.2. Analyse de l'anomalie	83
IV.1.3. Dépannage.....	83
IV.2. Procédures d'analyse de panne.....	84
IV.2.1. Analyse de panne des spoilers.....	84
IV.2.2. Analyse de panne des inverseurs de poussée.....	90

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION :

La situation économique que nous connaissons aujourd'hui, impose l'utilisation d'une technologie du plus en plus sophistiquée dans la conception d'un avion civil. Respecter toutes les normes qui sont toujours plus restrictives en matière de sécurité (exigence réglementaire) ; La disponibilité et l'élimination des coûts de fonctionnement des aéronefs au cours de vol opérationnel sont les deux objectifs principaux de tout constructeur aéronautique. Cependant, chaque constructeur cherche à trouver un meilleur compromis économique possible entre ces deux principaux objectifs. Pour cela, des études approfondies sont menées dans tous les domaines : De description des constituants au dimensionnement du chaque élément, en passant via l'entretien qui contribue lui-même à diminuer le coût.

Le degré de complexité et le risque financier sont devenus si élevés qu'aucun industriel ne peut se permettre de développer seul, une seule partie d'un nouvel aéronef tel que le moteur (inverseur de poussée ... etc.), et la voilure (spoilers/aérofrein ... etc.) ; Le travail est partagé en tâches et sous-tâches qui sont réparties entre coopérateurs et sous-traitants. Les responsabilités ainsi que les compétences de tout niveau sont ainsi partagées entre plusieurs partenaires spécialisés par domaine d'activité.

Dans le cadre de développement du système de freinage, plusieurs paramètres et exigences interviennent afin d'augmenter la fiabilité du système, conservant dans le temps tous ces paramètres dans les limites requises, caractérisant sa capacité d'accomplir les fonctions exigées dans les régimes et conditions d'exploitations, de maintenance, de réparation et de stockage.

L'atterrissage est une des phases la plus délicate et la plus complexe. Dans le vol opérationnel vu à la vitesse et la charge de l'avion, qui exige toute une technicité et un système de freinage plus en plus fiable et moins coûteuse, mis en œuvre une technologie de pointe avec un suivi d'entretien et de familiarisation. Conformément aux manuel d'entretien d'aéronef pour des raisons étroitement liées à des notions de sécurité de fonctionnement de qualité, d'efficacité ou de performance, de faite d'attribuer une probabilité de bon fonctionnement du système de freinage permet de choisir des meilleures solutions technologiques, les meilleures procédures d'approvisionnement, de conception ou de fabrication, d'utilisation et maintenance.

A titre d'exemple, plusieurs exigences du motoriste et structuralistes ; L'inverseur de poussée doit :

- Assurer la comptabilité en débit avec le moteur lors des phases de déploiement (phase transitoire) et en mode d'inversion complète.
 - Garantir la contre poussée spécifiée par le motoriste.
 - Orienter les jets inversés, afin d'interdire la ré ingestion entre moteurs et les interactions avec la structure d'avion (spoilers et aérofreins ... etc.).
 - Répondre aux exigences de sécurité en cas d'utilisation inhabituelle (décollage avorté ... etc.).
 - La complémentarité avec le bloc de frein et les spoilers/aérofreins.
-

On entame ce travail par un premier chapitre, dont on va donner un aperçu général, en terme de définition des différents moyens de freinage et de ralentissement et type de freinage. Le deuxième chapitre, se porte sur la description du système de freinage de B767-300, dont on va exhiber en détaille les différents composants du système de freinage, une étude bien détaillée de l'alimentation hydraulique, en terme de composition et le fonctionnement hydraulique du circuit, additionné au fonctionnement de tous les systèmes de freinage. Le troisième chapitre, est consacré a la maintenance, dont on va donner la définition de cette dernière, les procédures de maintenance de quelques éléments. En suite dans le quatrième chapitre, on va s'intéresser à la recherche de panne des systèmes étudiés, où on donnera quelque exemple sur la procédure de recherche de panne de six éléments. En fin une conclusion générale est tirée.

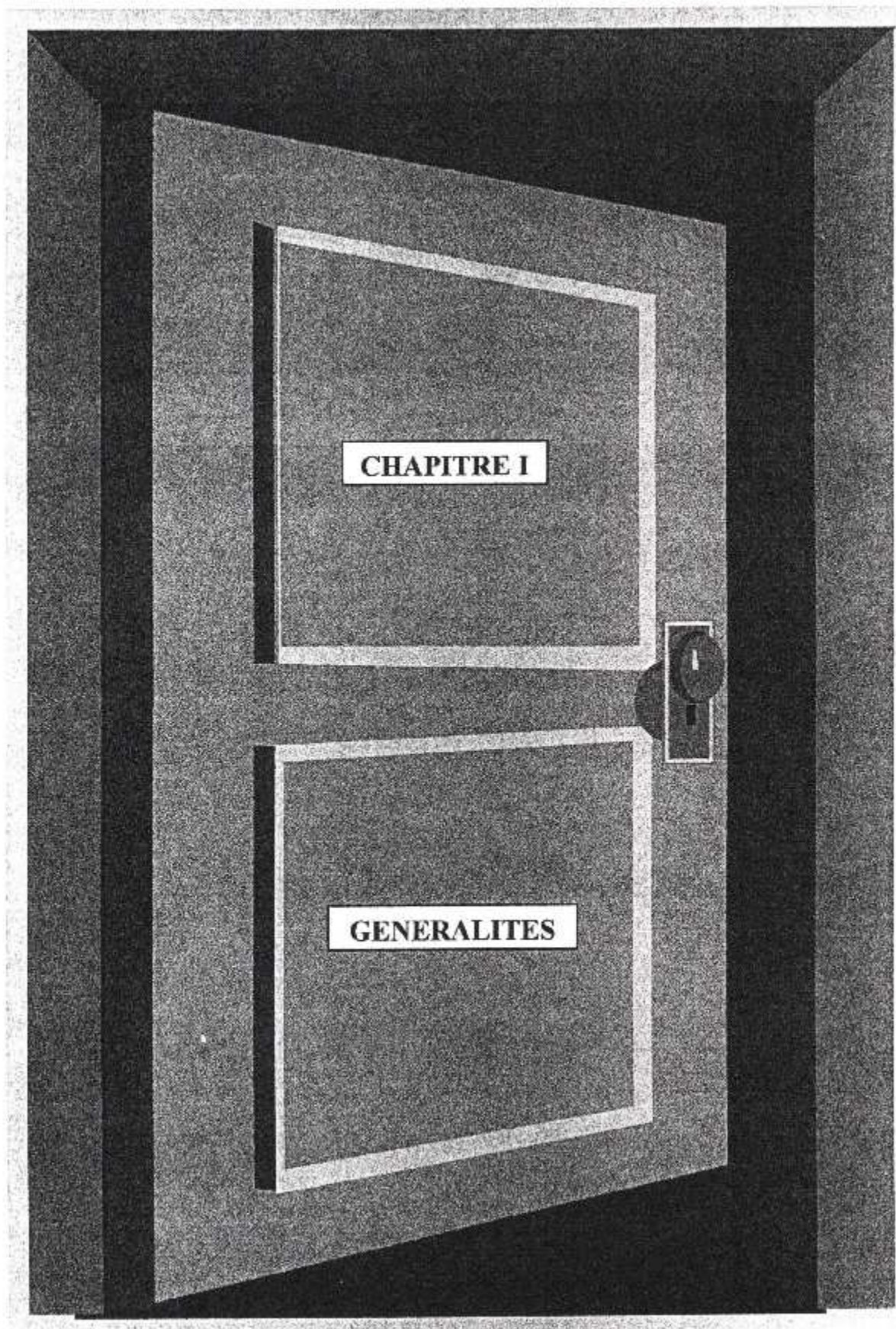
Objectif :

Notre objectif en effectuant ce travail étant de faire quelque illustration sur un système de freinage monté sur le B767-300, en terme de constitution, fonctionnement et maintenance, pour cela, on doit étudier les points suivant :

- Description de système du freinage B767-300 ;
- L'Alimentation hydraulique ;
- Fonctionnement ;
- Différentes pannes ;
- Maintenance ;

On entame ce travail par la description, dont on va exhiber en détaille les différents composants du système en compagnie des figures, avec nomenclature. En suite, on donne une image bien détaillée sur l'alimentation hydraulique, en terme de composition, caractéristiques des fluides utilisés et le fonctionnement hydraulique des différents circuits, additionné au fonctionnement de tout le système de freinage.

On clôture ce modeste travail par la maintenance, en terme d'entretien et remise en état de système de freinage d'où la maintenance est bien conformée au manuel de révision.



CHAPITRE I

GENERALITES

I.1. DÉFINITION DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE FRAINNAGE ET DE RALENTISSEMENT :

Les freins à disque permettent d'absorber une forte énergie avec une masse raisonnable et des matériaux supportent des températures en fin de freinage de plus en plus élevées. Mais ne peuvent bien fonctionner que s'ils sont associés à d'autres moyens de ralentissement, intégrés à l'avion, tel que les aérofreins, les coquilles qui augmentent la traînée et réduisent la vitesse lors des phases de descente et d'atterrissage. Comme on peut aussi les associer avec les parachutes dans certains avions.

La définition de tous ces moyens de freinage et de ralentissement est comme suit :

I.1.1. Freinage sur avion :

I.1.1.1. Frein de roue :

Les freins de roue utilisés sur l'avion sont de type multidisques, ils sont les principales dispositifs de dégradation d'énergie cinétique, ils sont similaires à ceux que l'on peut trouver sur les véhicules terrestres, ils absorbent une forte énergie par la friction entre la partie fixe(avion) et la partie mobile (les roues), pour une transformation de l'énergie cinétique en énergie calorifique. (Voir figure I.1)

I.1.1.2. Aérofreins et spoilers :

Les aérofreins sont constitués de panneaux qui sont actionnés par des vérins hydrauliques, viennent se positionner avec une très forte incidence dans l'écoulement d'air, soit sur l'extrados des ailes soit autour de fuselage. Ils sont utilisés à l'atterrissage, comme en vol même à très grandes vitesses sur les avions militaires, pour faciliter l'évolution de l'avion.

Sur les avions récents, sont des volets placés sur le bord de fuite des ailes, qui sont actionnés vers le haut. Ils sont contribués non seulement à augmenter la traînée (C_x) de l'avion, mais surtout à dégrader la portance (C_z), ce qui a pour effet de plaquer l'avion au sol et de permettre d'utiliser au mieux les freins de roue. (Voir figure I.2)

I.1.1.3. Inverseurs de poussée (reverse) :

L'inverseur de poussée est le sous-ensemble le plus important de la nacelle en masse et en coût, obstrue la tuyère d'éjection. Ce dispositif permet de ralentir l'avion dès l'impact au sol, lors de roulage l'inverseur obstrue la tuyère d'éjection des gaz afin de renvoyer le jet du moteur latéralement vers l'avant de la nacelle. En créant une force de freinage appelée (contre-poussée), qui contribue au ralentissement de l'avion.

Donc le principe consiste à trouver l'énergie nécessaire au freinage à la source même de l'énergie cinétique de la nacelle. C'est à dire bloquer et dévier le flux primaire (jet propulsif) ou le flux secondaire au moyen d'un obstacle solide.

En effet, l'augmentation de la finesse et de la charge alaire entraînent une diminution du (C_z) et une augmentation de la masse (M), la vitesse d'atterrissage (V) et la traînée.

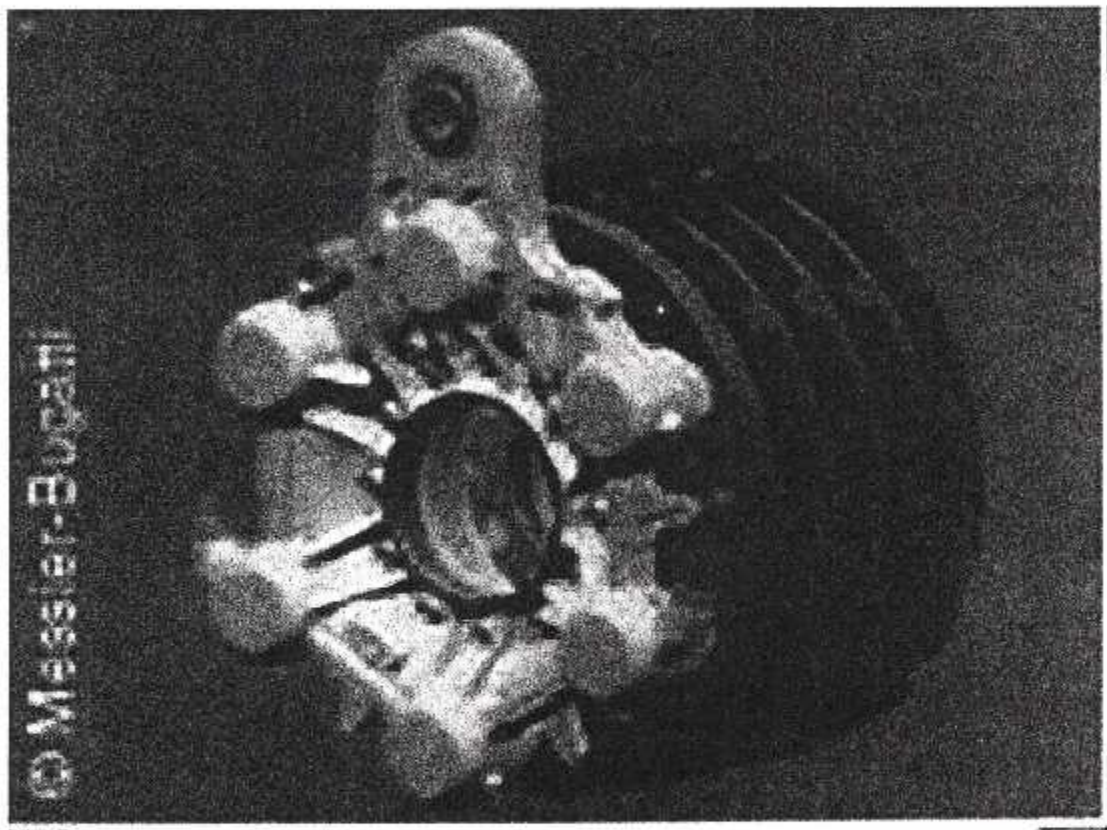


FIGURE I.1 : Bloc de frein.

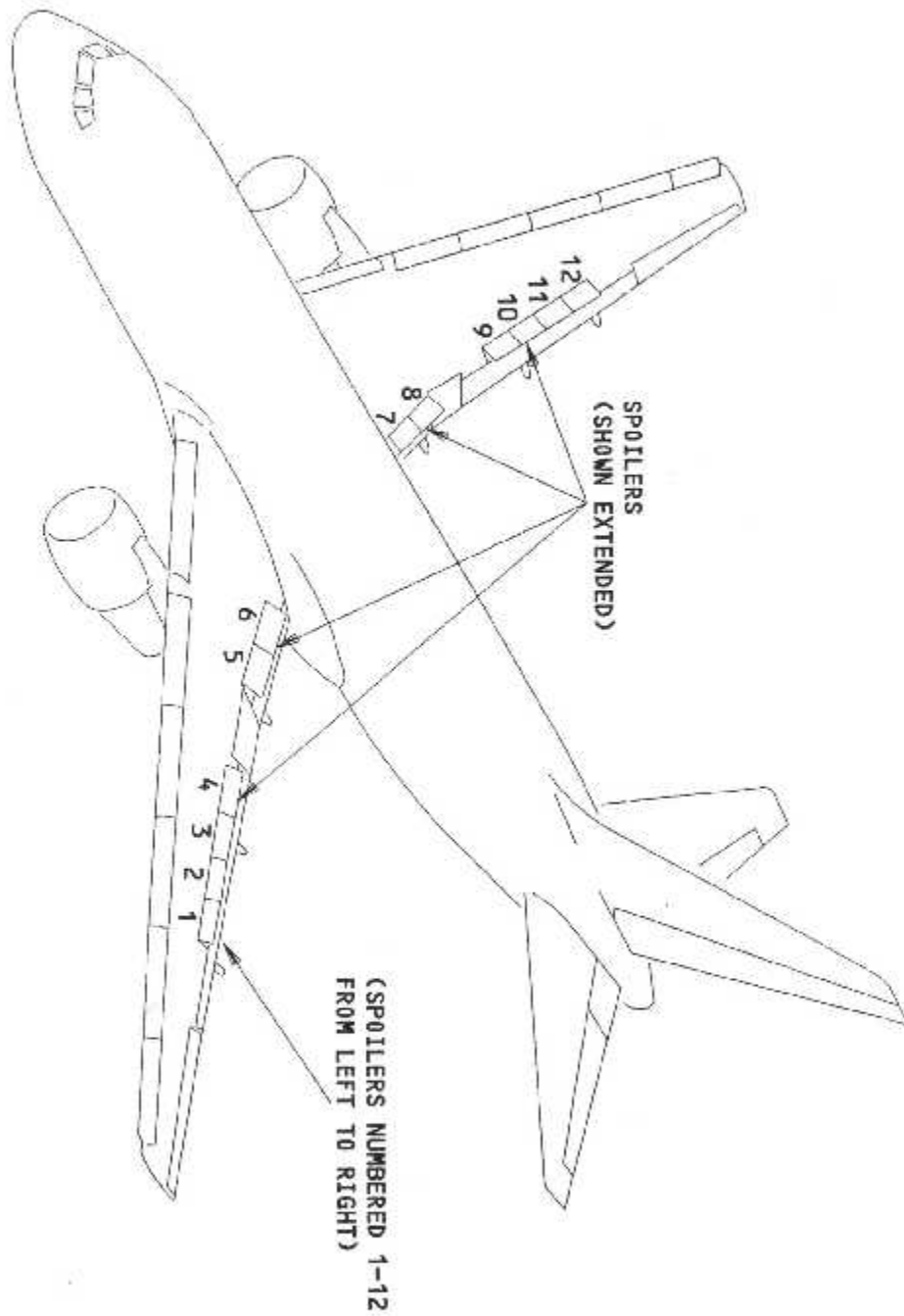


FIGURE I.2 : Aérofreins et spoilers.

On ne peut pas utiliser le reverse (coquille et déflecteur), on effectuant un atterrissage avec un moteur en panne, la mise en fonction du reverse peut créer un couple de lacet dangereux pour la tenue en piste de l'avion. (Voir figure I.3)

I.1.1.4. Parachute :

Après l'atterrissage, le pilote déclenche la sortie d'un parachute situé dans un container sur la partie arrière de l'avion, le parachute décroché en dehors de la piste avant l'arrêt complète, sur commande de pilote, et il en peut être utilisé aujourd'hui du fait de sa complexité d'emploi, seuls les avions militaires l'utilisent lorsque la piste d'atterrissage est courte. (Voir figure I.4)

I.1.2. Freinage au sol :

On peut avoir recours aux moyens installés sur le sol, dans le cas de non-fonctionnement des moyens installés sur l'avion, qui sont comme suivent :

I.1.2.1. Barrière d'arrêt :

C'est un filet se dresse à travers la piste, en cas de détresse il accueille l'avion pour l'immobiliser avec un minimum d'endommagement .

I.1.2.2. Brins d'arrêt :

Certains pistes d'atterrissage sont munies d'une crosse qu'au moment d'atterrissage accroche un câble déroulant sur des tambours (fuit) et freiné l'avion. Ce procédé exige une grande précision du pilote lors d'atterrissage, et on le trouve sur les pistes courtes comme celle des portes d'avion.

I.2. TYPE DE FREINAGE :

Les freinages d'avion peuvent être regroupés à différentes familles selon la quantité d'énergie absorber.

I.2.1. Freinage de service :

Il correspond au ralentissement de l'avion après un atterrissage courant.

I.2.2. Freinage normale d'atterrissage :

Il est défini par les normes en vitesse initiale, niveau d'énergie et d'accélération en fonction des paramètres d'avion. Au cours de l'homologation un ensemble roue, frein et pneu doivent subir cent atterrissages sans dégradation excessive.

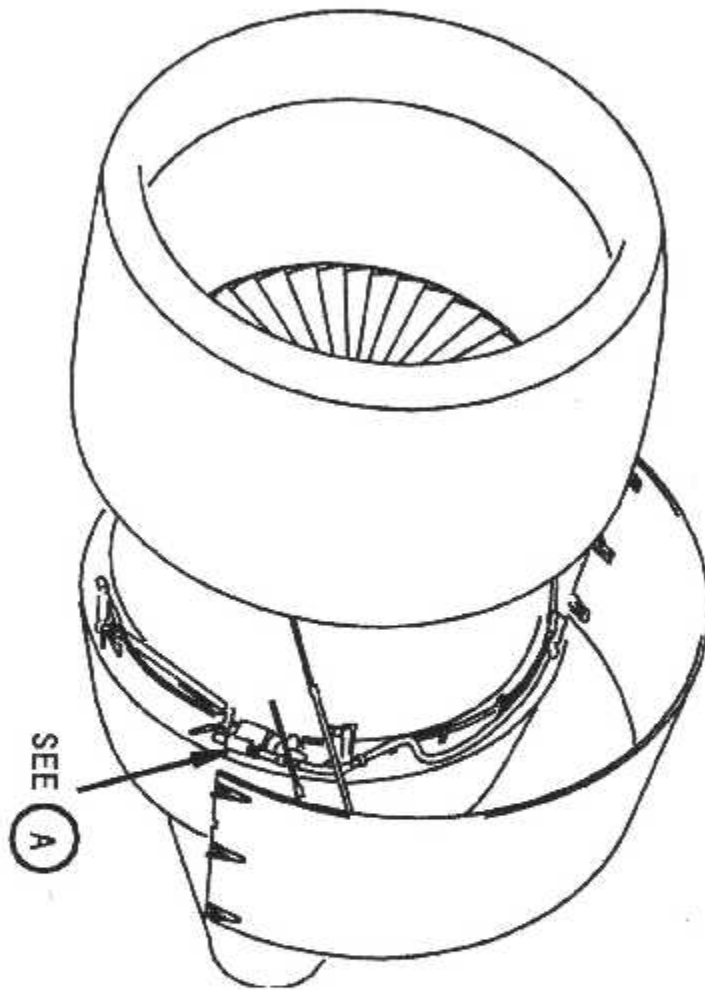
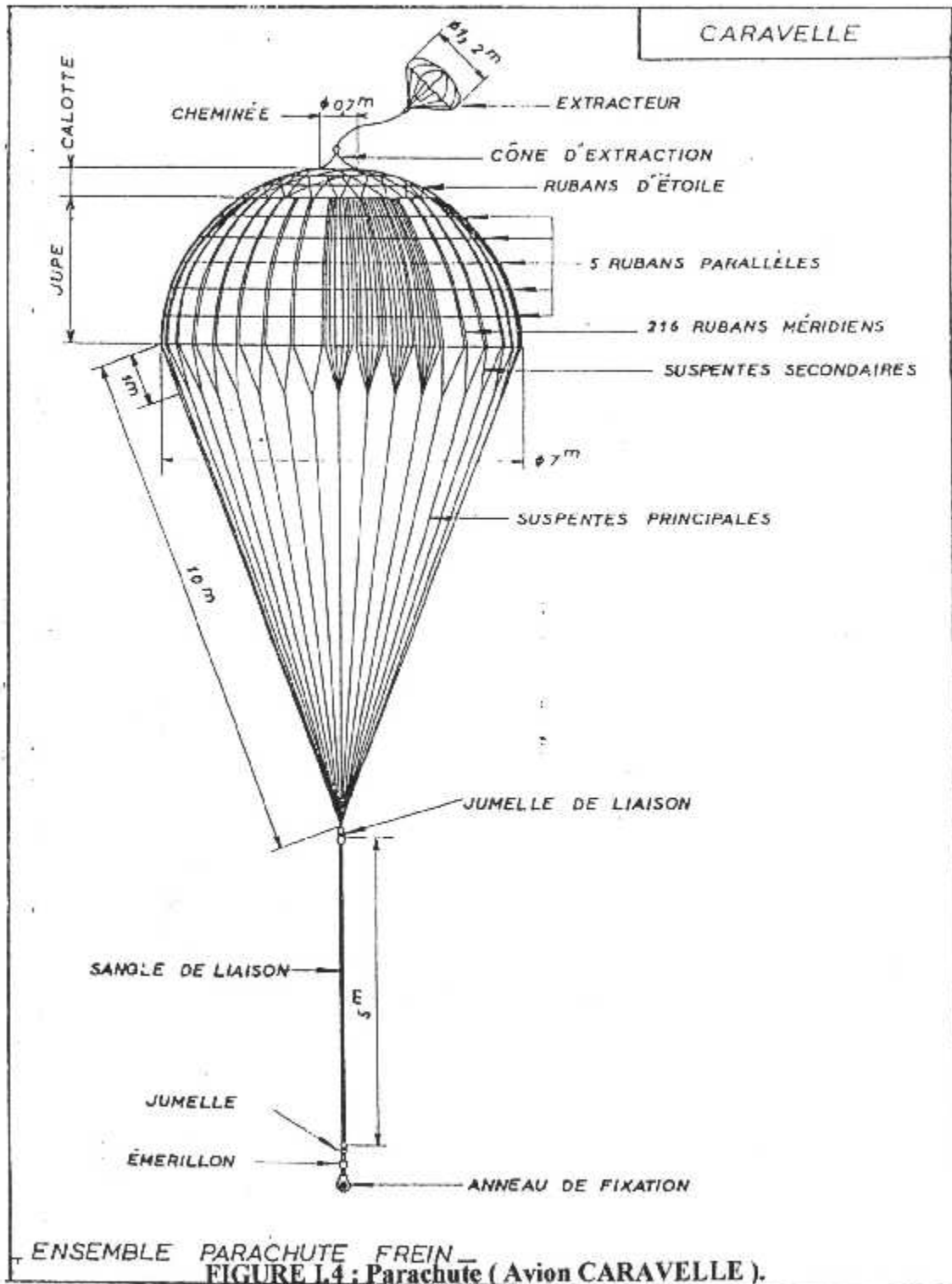


FIGURE I.3 : Inverseur de poussée.



I.2.3. Freinage de taxi age :

Il correspond aux coups de frein donnés à basse vitesses, lorsque l'avion parcourt les bretelles d'accès l'aéroport (la piste (taxi-out) ou l'inverse(taxi-in)).

I.2.4. Freinage de point fin normalisé :

A l'arrête et à la pression de freinage d'utilisation, l'ensemble des freins doit assurer l'immobilisation de l'avion pendant que les moteurs tournant à une poussée maximale.

I.2.5. Freinage de parking :

Il assure le maintien de l'avion au sol à l'arrêt, moteurs arrêté, de plus l'ensemble des freins doit assurer le maintien de l'avion pour la pleine vitesse poussée du moteur. Le freinage de parking n'est utilisé qu'une fois le frein refroidi après l'atterrissage, ceci pour éviter le blocage des rotors et stators.

I.2.6. Freinage de surcharge :

Il correspond au cas de décollage interrompu d'un avion lourd, sur la piste à l'altitude maximale prévue et à la température maximale.

I.3. GÉNÉRALITEES SUR LES LIQUIDES HYDRAULIQUES :

Ils permettent la transmission de la pression et d'énergie développée par des panneaux (hydraulique ou électrique), ses propriétés jouent un rôle extrêmement important dans l'efficacité et la sécurité du système hydraulique.

En effet, l'exigence des qualités des liquides bien spécifique :

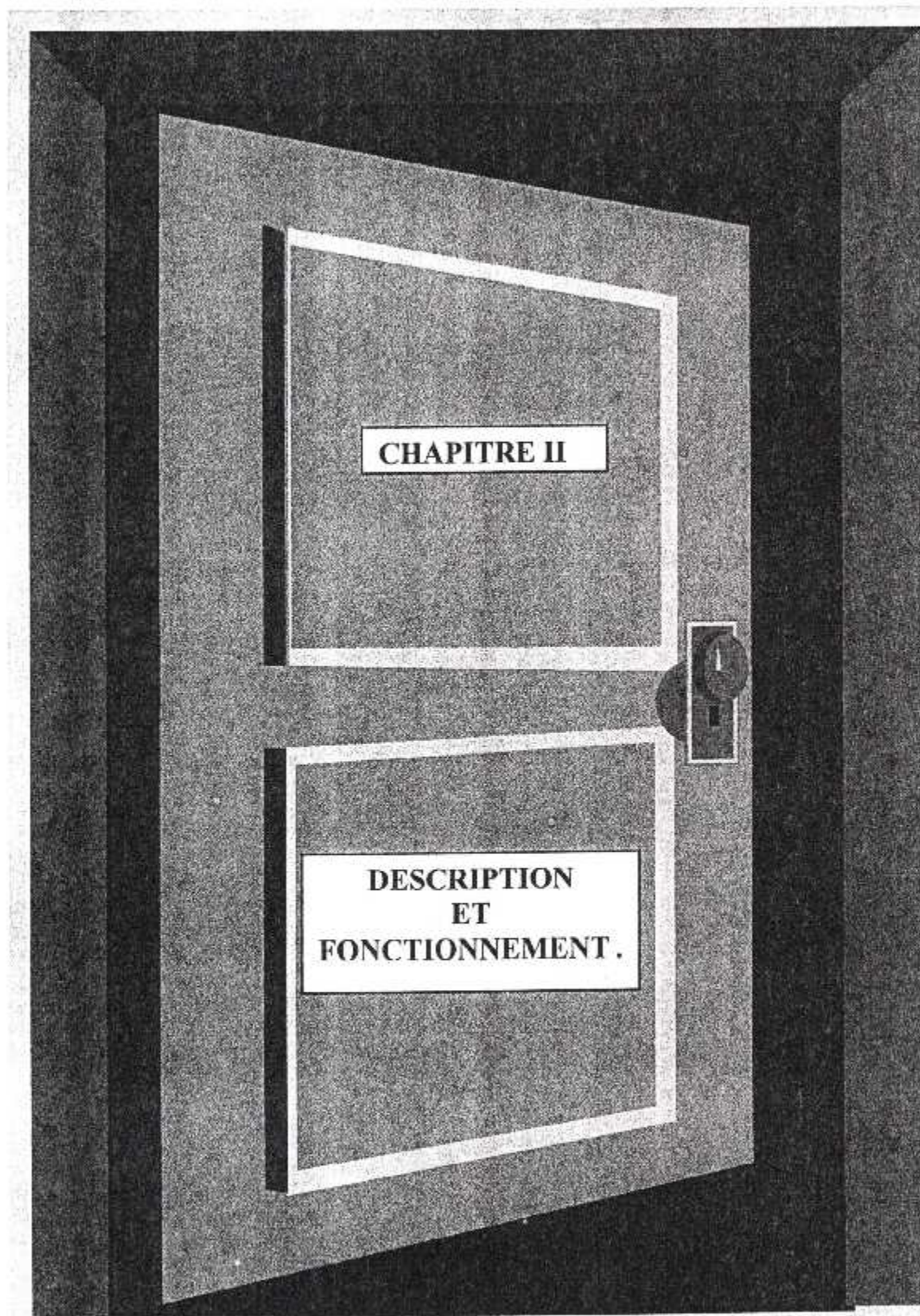
- ◆ Une viscosité et incompressibilité constantes aux variations des températures et Pression ;
- ◆ Des bonnes caractéristiques lubrifiantes ;
- ◆ Des points de congélation et d'ébullition respectivement très basse et très élevée ;
- ◆ Facilite de stockage, et la disponibilité avec des bons prix ;

Il existe trois types principaux :

- ◆ Liquide d'origine végétale est à base de l'huile de ricins, sa couleur bleu (MIL.H.7644).
 - ◆ Liquide d'origine minérale est à base de pétrole, sa couleur rouge (MIL.H. 5606)
 - ◆ Liquide synthétique est à bas d'ester de phosphate, nommé SKYDROL, sa couleur Pourpre (rouge violacé) (MIL.H.8446).
-

Actuellement, sur le Boeing 767-300, on utilise le SKYDROL.S.N, vu à sa résistance au feu et sa marge de températures très vaste , de -55°c à 177°c .

Ces convenions et sa sensibilité à l'humidité, provoquant des changements de la nature chimique dans les conduits (dépôt détartre, verni), ainsi l'effet corrosif sur la peinture et les isolants électriques (problème d'étanchéité) il est compatible qu'avec des joins synthétiques.



CHAPITRE II

**DESCRIPTION
ET
FONCTIONNEMENT.**

II.1. DESCRIPTION ET FICHE TECHNIQUE DU SYSTÈME DE FREINAGE :

Le système de freinage est formé de trois sous-ensembles, ce que l'on peut trouver sur les trains d'atterrissages (bloc de frein), sur les nacelles (inverseur de poussée), et sur les ailes (spoilers et aérofreins), pour cela on fait la description séparément de chacun comme suit :

II.1.1. Description du bloc de frein (P/N 260882-7) :

Le frein monté sur le BOEING 767-300 est un multi-disques en carbone de dimension **425x 279.4 mm (voir figure II- 1)**. Il est composé d'un carter en aluminium forgé qui loge six pistons et six tiges de friction, un torque tube en acier, un puits de chaleur en composite de carbone à cinq rotors, quatre stators, et deux stators auxiliaires (plaque de poussée et la contre plaque) deux témoins d'usure attachés à la plaque de poussée, et une cendre (indicateur de surchauffe) liée au carter.

II.1.1.1. Les éléments essentiels du frein :

1. Le carter (190) :

C'est l'élément le plus complexe du frein, il possède une valve de purge et une valve d'alimentation qui relie les six pistons avec une canalisation. Les tiges de friction et les ressorts de rappel qui se trouvent dans le piston (**figure II-2**).

2. Puits de chaleur :

C'est un mono-bloc en composite de carbone à cinq rotors et six stators dont deux d'entre eux sont auxiliaires (**voir figure II-3**).

2.1. Les rotors :

Ils sont mono-bloc en composite de carbone. Le rotor a des rainures au bord extérieur sur laquelle sont rivetées des fontes (cavalière), c'est dernières assurent l'accroche de la jante au frein.

L'épaisseur de rotor est **20.65mm**, et il pèse **4.3Kg**.

2.2. Les stators :

Ils sont mono-bloc en composite de carbone. Le stator possède des rainures au bord intérieur pour se fixer avec le torque tube. Les deux surfaces, haut et bas, travaillent en frottement.

L'épaisseur d'un stator est **20.24mm**, et il pèse **4.5kg**.

2.3. La plaque de poussée :

C'est un stator auxiliaire, il a une surface qui travaille en frottement, sur l'autre côté, on trouve les deux emplacements des témoins d'usure.

L'épaisseur de la plaque de poussée est de **15.88mm**, elle pèse **2.6kg**.

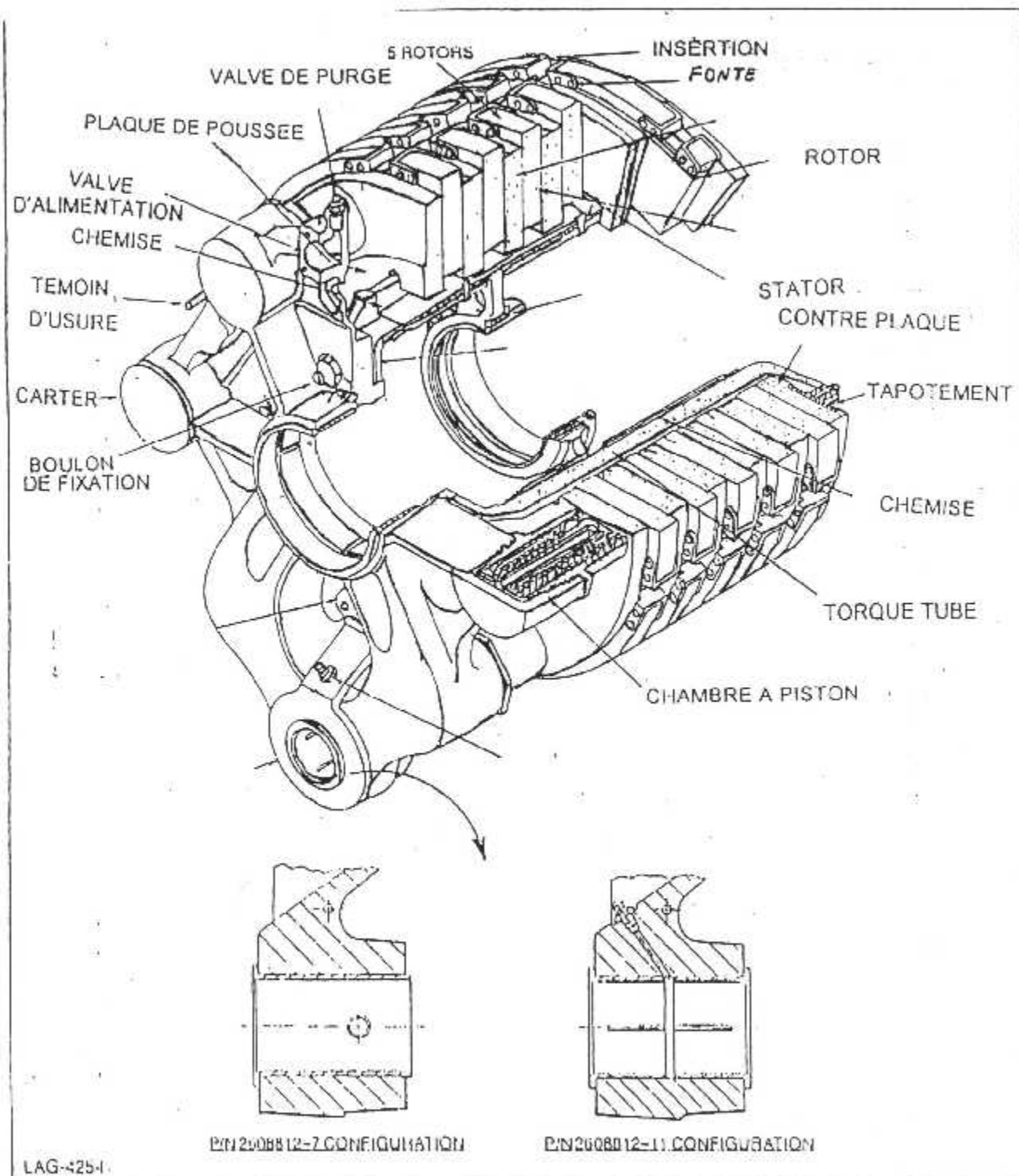


FIGURE II.1 : Vue éclatée du bloc de frein

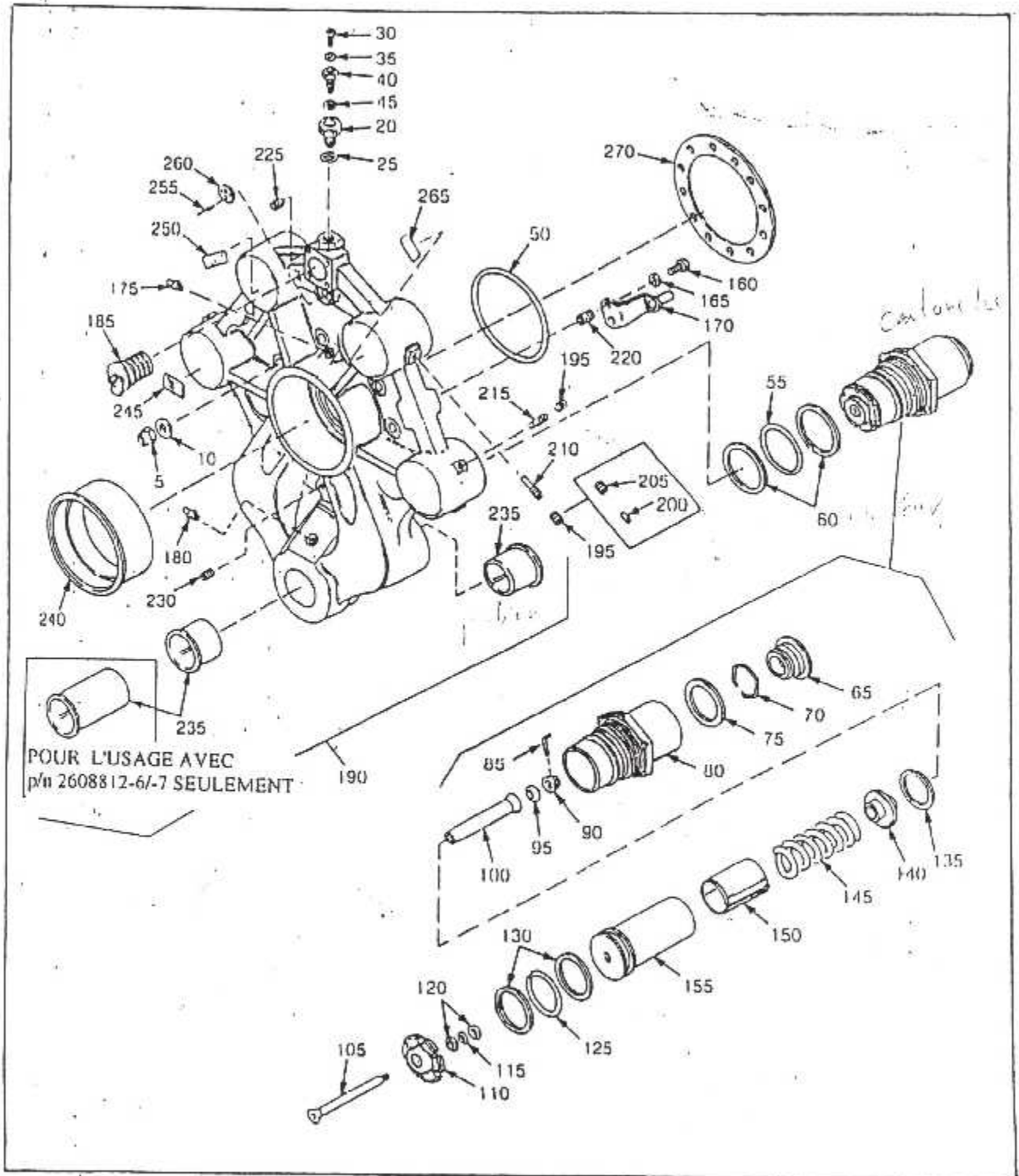


FIGURE II.2 : Vue éclatée de carter du bloc de frein

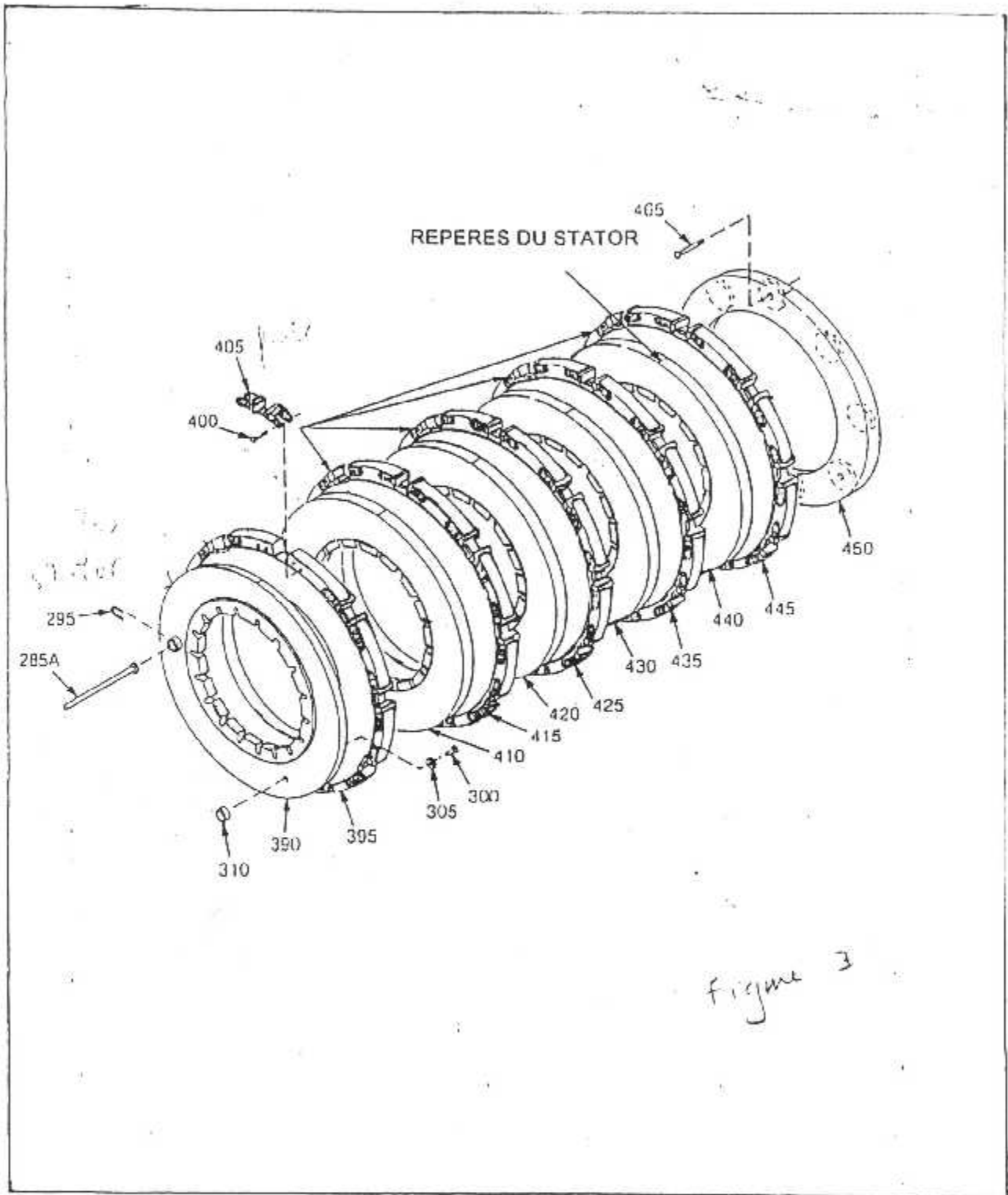


FIGURE II.3 : Vue éclatée de puits de chaleur

2.4. La contre plaque :

C'est un stator auxiliaire qui ne possède pas de rainures mais des encoches circulaires, qui lui permet de se placer sur les tapotements du couple du torque tube. L'épaisseur de la contre plaque est de **19.94mm**, elle pèse **2.4kg**.

3. Torque tube :

C'est le corps principal du frein, il est mono-bloc cylindrique en acier a plusieurs rainures, sa base est en forme d'étoile a neuf boucliers, sur les qu'elles on rivette les tapotements de couple (**485**) pour placer la contre plaque. La surface cylindrique est trouée pour riveter les chemises protectrices de chaleur. (**figure II- 4**)

II.1.1.2. Fiche technique du frein :

APPLICATION	BOEING 767-300
N° d'immatriculation (part number).....	2608812-7/-11.
Immatriculation de BOEING.....	S160T300-15/-19.
Dimension	425.2 x 279.4 mm.
Type.....	Cinq rotors
Nombre frein requis	Huit par avion.
Disque	Carbone.
Carter	Aluminum forger.
Fluide hydraulique	SKIDROL MBS 3.11
Tolérance minimale	1.52 mm.

II.1.1.3. Illustration des pièces :

Voir les figures écarter. (**Figure II-2.3. 4**)

La nomenclature :

N°	NOM	N°	NOM
5	Ecrous.	190	Carter.
10	Rondelle.	235	Palier.
20	Joint.	260	Plaque d'identité.
30	vis.	270	Rondelle d'épaisseur.
55	Joint.	310	Retenir.
60	Racleur.	390	Plaque de poussée.
80	Cartouche.	400	Rivet.
95	Bague de friction.	405.....	Font.
100	Tube de friction.	410.....	Stator
105	Tige de friction.	415	Rotor
110	Cheviller.	450	Contre plaque.
135	Cerclips.	455	Goupille.
145	Ressort de rappel.	465	Guide.
155	Piston.	485	Tapotement de couple.
160	Boulon.	505	Chemise extérieure
175	Vis de graissage.	515	Chemise intérieure
185	Bouchon.	525	Torque tube.

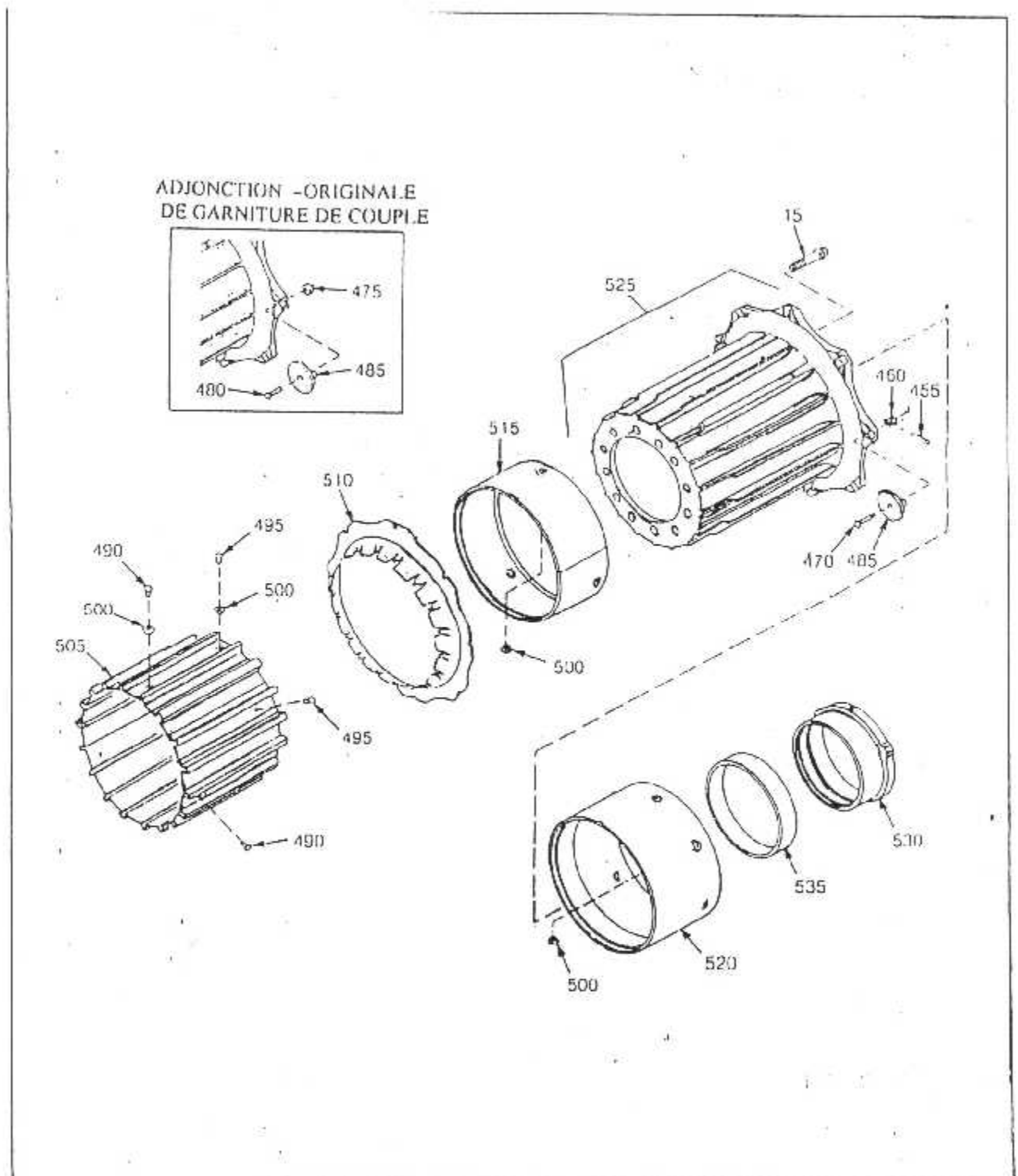
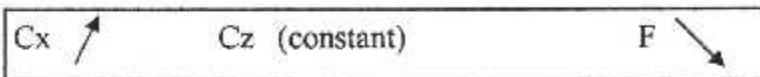


FIGURE II.4 : Vue éclatée du torque tube.

II.1.2. Description des spoilers :

Ils emploient les même surfaces de commande de vol pour exécuter le fonctionnement de deux systèmes ; actionnée ces surfaces comme des spoilers pour fournir la commande latérale de l'avion en même temps que les ailerons. Le system actionne également des surfaces de commande de vol comme AEROFREINS pour la réduction de la vitesse de vol et diminution de longueur d'atterrissage avec un taux de descente important.

Leur braquage peut être symétriquement ou différentiel. Dans le premier cas ils sont utilisés en aérofreins qui sont des dispositifs de volets qui augmentent la traînée sans avoir d'influence sur la portance.



Dans le second cas, les spoilers exercent une fonction de gauchissement ; Ils sont braqués du coté de l'aileron qui se lève et améliorent le contrôle de l'avion.

Les spoilers sont des volets d'extrados dont le braquage provoque sur l'ail concerné un accroissement de traînée est une diminution de portance.



En position « panneaux rentrés », le profil de la voilure est rattrapé par escamotage total des panneaux dans les logements prévus à cet effet.

Le temps de sortie ou de rentré est de 1 à 2 secondes.

II.1.2.1. Description des composants du spoilers :

1. Les capteurs différentiels variables rotatifs. (RVDTs) :

Les prises (entrées) du volant de commande sont verrouillées par des capteurs variables rotatoires de déplacement (RVDTs). Les rentrés de converti (RVDT) dans les signaux électriques en fournissent ces signaux aux modules de commande du spoiler (SCMs).

Les unités de RVDTs peuvent être formées ; Chacune contient trois (03)RVDTs qui sont conduits par les arbres centraux principaux. Les arbres centraux se prolongent au-dessous de l'unité RVDT dans l'ensemble de cannelures des collecteurs (tambours) de commande latérale. L'unité est montée sur le support de tambour supérieur, au-dessus de l'ensemble de tambour. L'ensemble de tambours est accessible par des passages souterrains gauches et droits à l'extérieur des trappes de la roue du train avant.

Les RVDTs travaillent par toute la gamme de mouvement de volant de commande de 65° qui est équivalent aux 41.5° degrés de mouvement de RVDTs.

Le rendement de la tension de **RVDTs** est annulé via le volant central de commande, la vis d'approche de nulle sur la bride du support de chaque unité de **RDVT** permet un ajustement mineur. (Voir figure II-05)

2. Modules de commande de spoilers (SCMs) :

Six (06) **SCMs** commandent douze (12) surfaces de spoiler. Chacun actionne deux (02) spoilers qui sont symétriquement placés sur l'aile. Les **SCMs** reçoivent des signaux du **RDVTs** de spoilers et de **LVDTs** d'aérofreins. Ces signaux sont traités par des cartes logiques dans le module. Le signal de commande est envoyé au **PCAs** à chacun des panneaux de spoiler commandés par le module.

Les **SCMs** sont situés sur la rangée supérieure des étagères de **E1** et **E2** sur les équipements centrales principales. Les modules sont identifiés au-dessous d'étage de module. (Voir figure II-06)

3. Vérins de commande électrique (PCA) :

Les vérins intérieurs sont montés en tourillon au longeron du spoiler, attachée aux surfaces de spoiler par la tige de piston. Chaque **PCA** interne a une servo-valve électrohydraulique remplaçable de ligne (**EHSV**). Les **PCAs** extérieurs sont identiques aux **PCAs** intérieurs, à l'exception de leur installation (voir figure II-07). Les **PCAs** intérieurs ont une extrémité cylindrique montée sur le longeron arrière de l'aile. Les **PCAs** intérieurs de l'intrados sont accessibles par les panneaux d'accès d'aile, par contre les **PCAs** extérieurs sont accessibles quand les volets de bord de fuite sont entièrement prolongés.

Le cylindre de **PCA** contient un piston à duelle fonction et un **LVDT** monté sur le piston. Le cylindre de piston se prolonge ou se rétracte comme commande de soulever où de baisser la surface de spoilers. Le (**LVDT**) [capteur variable différentiel linéaire] envoie un signal de retour électrique au (**SCM**). Cette annulation de signal hors du signal d'entrée à l'**EHSV** quand le vérin arrête la position commandée.

4. La servo-valve :

La servo-valve à deux (02) étages, quatre (04) directions électro-hydraulique utilisées pour des différents flux proportionnels au signal d'entrée électrique de commande automatique de vol (**AFCS**)

La servo-valve a un couple moteur électromagnétique et (02) étages de l'énergie hydraulique amplifiée par l'étage de commande à une seule entrée.

La servo-valve électrohydraulique (**EHSV**) commande l'écoulement du fluide hydraulique dans le **PCA** en réponse aux signaux de commande des **SCMs**. Les signaux actionnent une pipe de gicleur de fluide hydraulique approvisionnement à la commande d'une bobine au (**EHSV**). Le **EHSV** est polarisé par magnétisme en position rétraction s'il n'y aucune prise de commande.

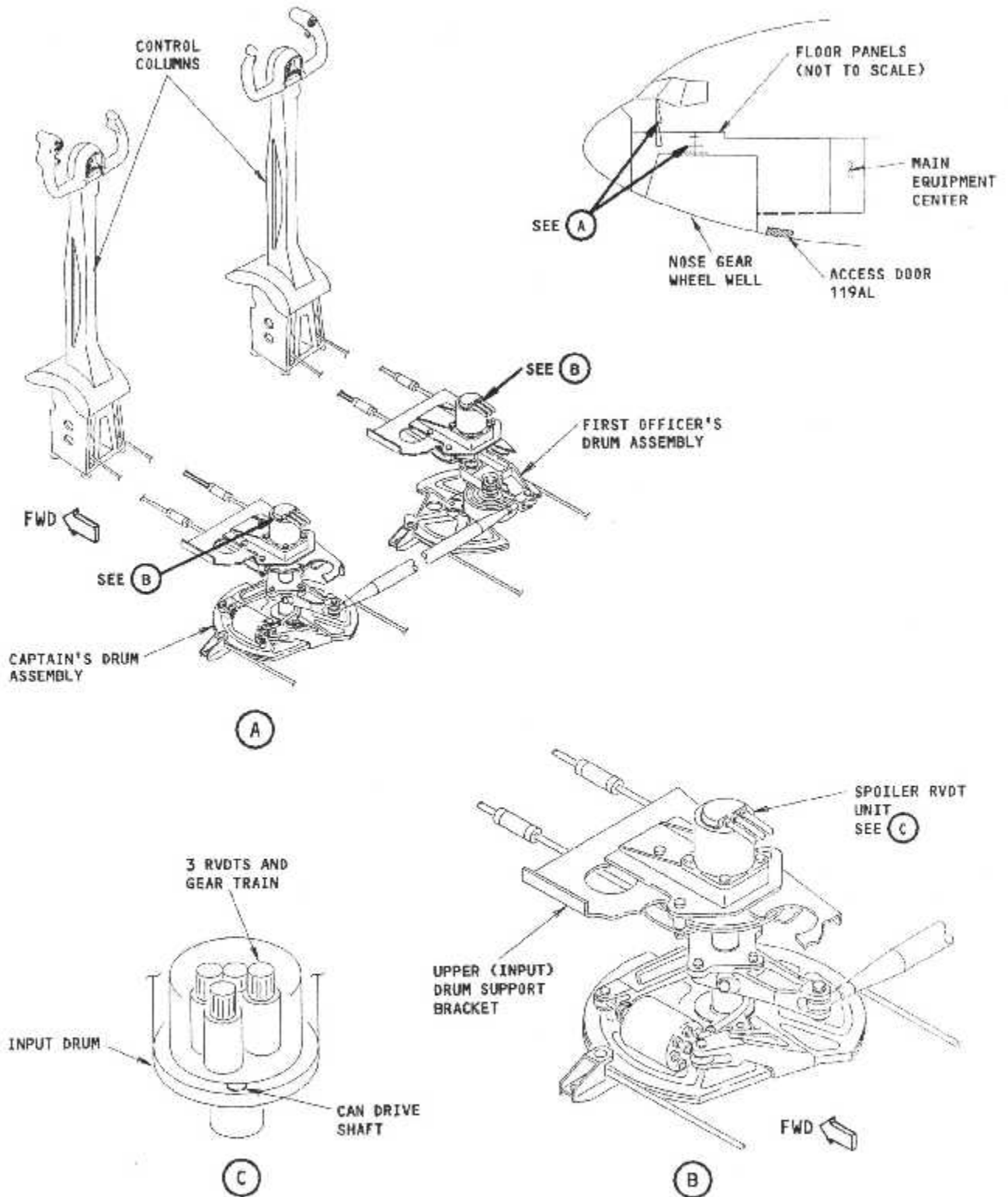
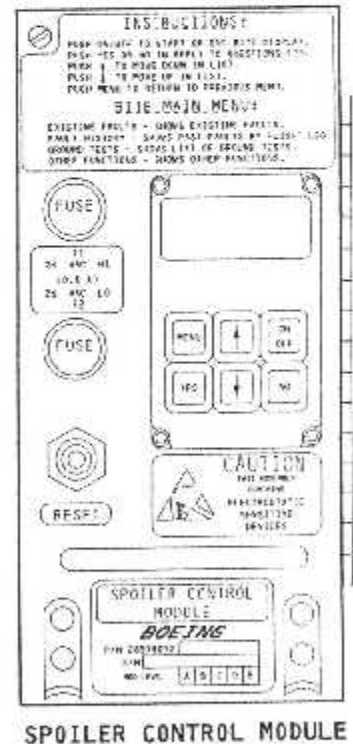
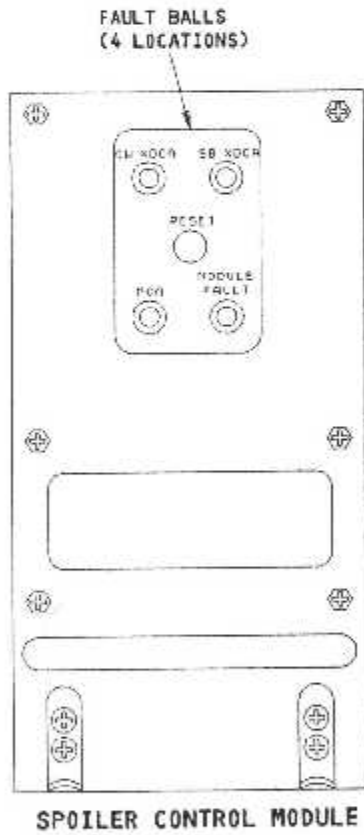
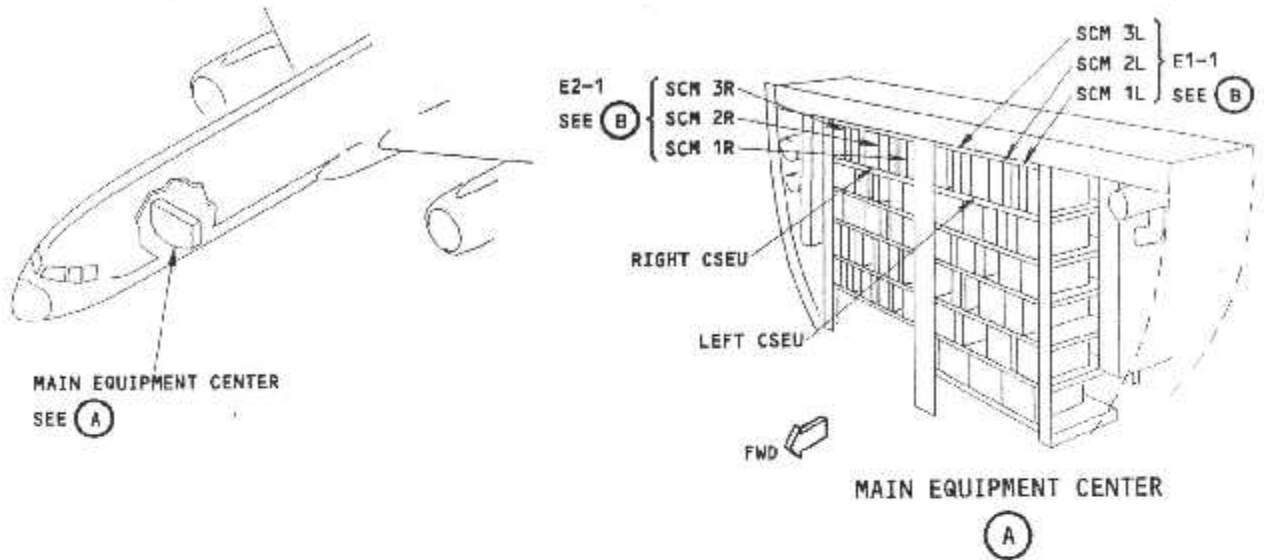


FIGURE II.5 : Modules Capteurs Différentiels Variables Rotatifs (RVDT).



- 1 -100 SERIES SCMs
- 2 -200 SERIES SCMs

FIGURE II.6 : Modules commande de spoilers SMCs.

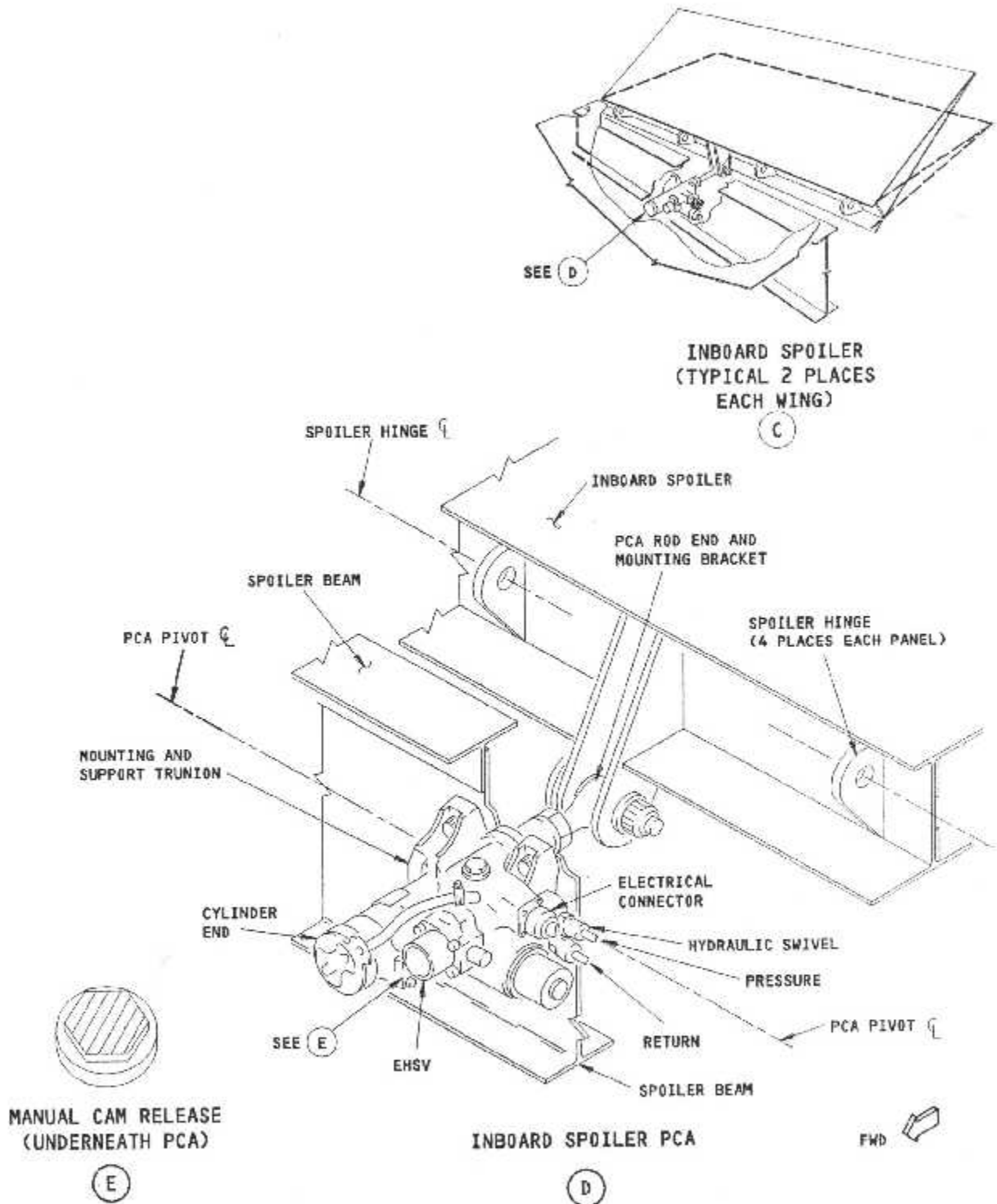


FIGURE II.7 : Vérin de commande électrique PCA

Elle permet au panneau du spoiler de se rétracter si l'énergie hydraulique est perdue.

Quand les volants de commande sont en position neutre et le levier d'aérofrein est en basse position, le **SCM** commande par magnétisme la position de la pipe du gicleur pour mettre en communication le fluide hydraulique au côté de rétraction de la bobine de commande. Quand le **(EHSV)** reçoit une commande du **SCM** de prolonger le vérin, la polarité magnétique est inversée et la pipe de gicleur guide de la bobine de commande au côté de prolongement. Le mouvement de fluide hydraulique de la bobine de commande permet au fluide de couler dans le côté de prolongement de piston du **PCA**. Si la pression hydraulique est perdue et que la bobine de commande est en position prolongée, la bobine est chargée d'un ressort de retour en position de rétraction. **(Voir figure II-08)**

5. Les panneaux :

Sont placés avec une très forte incidence dans l'écoulement d'air, sur les bords de fuite des ailes, ils sont actionnés par des vérins hydrauliques.

Chaque aile a six **(06)** panneaux de spoiler, dont quatre **(04)** panneaux extérieurs sont identiques de même que les deux panneaux intérieurs. Chaque panneau a quatre **(04)** points de charnières. Les panneaux intérieurs sont articulés au faisceau de spoilers. Les panneaux extérieurs sont articulés sur le longeron arrière de l'aile. Les **PCAs** sont attachés au centre de chaque panneau. Pour accéder aux charnières, les ailerons doivent être partiellement prolongés. **(Voir figure II-09)**

Les panneaux sont de nombre de **(12)** douze, numérotés de **1** à **12** de l'aile gauche à l'aile droite. Ils peuvent être divisés en deux types :

- ✓ Spoilers (panneaux) externes de numéros **1** à **4** et **9** à **12**, de dimension de **74 x 152 Cm** et de poids de **11Kg** pour chacun.
- ✓ Spoilers internes de numéros **5** à **8**, de dimension de **94 x 178 Cm** et de poids de **18 Kg** pour chacun.

6. Le levier d'aérofrein et le capteur différentiel variables linaires (LVDTs) :

Le levier d'aérofreins est situé sur le bâti central de commande entre les leviers d'équilibres de stabilisateurs et le levier de poussée du moteur.

Le levier est attaché au mécanisme d'aérofrein situé dans le pylône de commande, se tiennent près une tringle de commande réglable.

Trois paires de **LVDTs** sont attachées au mécanisme d'aérofreins en point commun. Le mécanisme d'aérofreins est accessible via un panneau du côté du capitaine de bâti de commande.

Le levier d'aérofrein a un travail marqué par trois **(03)** position, dans la position « **DUNE** » les surfaces des spoilers sont rétractées entièrement, le levier d'aérofrein se déplace vers le haut et en arrière, le levier est en position « **ARMÉE** », ce ci prépare le système d'aérofrein pour l'opération automatique.

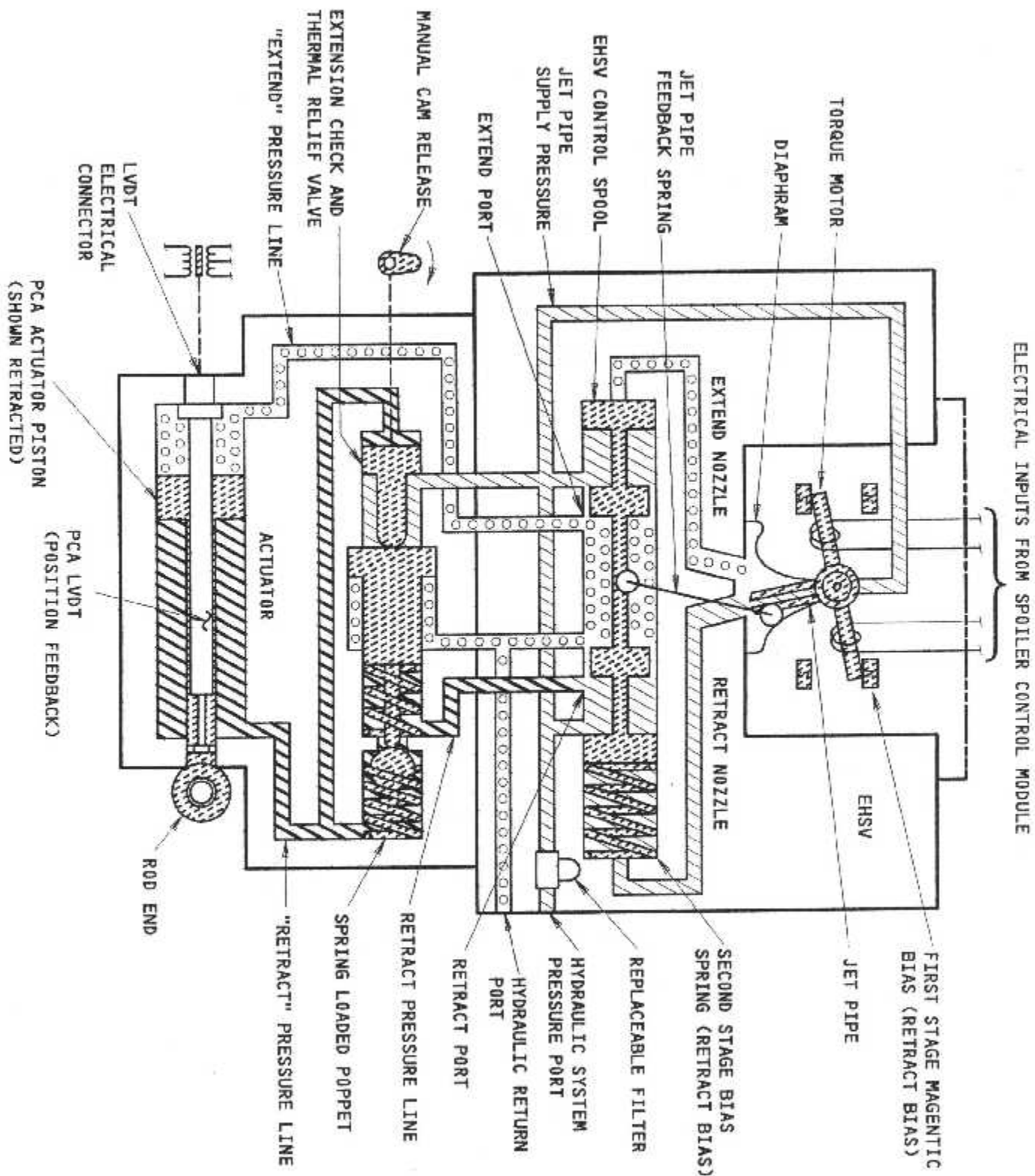


FIGURE II.8 : Module servo-valve électrohydraulique

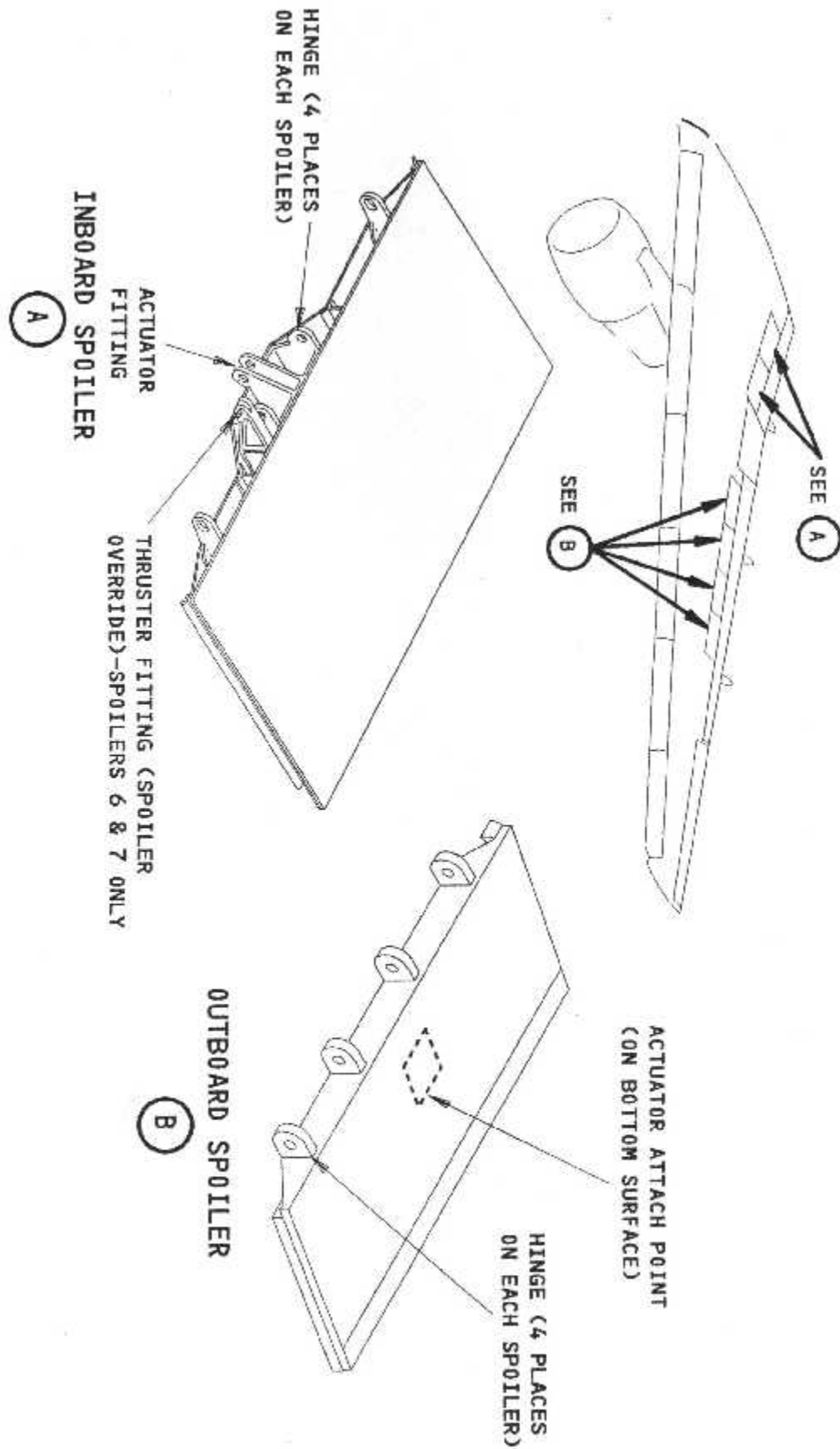


FIGURE II.9 : Modules panneaux du spoilers

Tirant le levier de nouveau de toute manière en position « HAUTE » soulèvera les spoilers à pleine extension. Les spoilers peuvent être augmenté dans des positions intermédiaires pendant le vol. (voir figure II-10)

II.1.2.2. Indication de défaut des spoilers et aérofreins :

Les indicateurs de poste de pilotage alertent l'équipage de vol aux échecs dans le système spoilers ou aérofreins. La lumière ambre de spoilers ou aérofreins sur le panneau P5 supérieur de pilote. Où un message jaune de spoilers sur l'unité de visualisation d'EICAS indique un « deuxième échec », qui est un résultat de n'importe lequel de ce qui suit :

- ✓ Défaillance (incident) d'un PCA ;
- ✓ Défaillance de deux sous-canaux dans un SCM ;
- ✓ Déplacement d'un module de commande ;
- ✓ Immobilisation de tout SCM produit par EHSV ;
- ✓ Fuite de deux entrées d'un module de commande de n'importe lequel de RVDTs de volant de commande où le levier LVDTs d'aérofrein ;

L'échec dans le système de retour (rétraction) d'aérofrein allumera une lumière ambre « AUTO SPEED BRAKE », et montrera un message jaune « AUTO SPEED BRAKE » sur l'unité de visualisation d'EICAS.

Les premières défaillances sont stockées pendant que des messages d'entretien dans l'ordinateur d'EICAS. Les messages de maintenance sont montrés sur l'unité de visualisation d'EICAS quand le bouton d'ECS / MSC sur le panneau latéral droit P61 est serré. Ces messages sont à la disposition des mécaniciens de sol seulement.

Le message blanc de spoilers indique qu'un premier échec dans le spoilers ou aérofrein. Le message électrique de commande de vol gauche ou droit indique un échec simple de module d'alimentation d'énergie.

L'autobus de secours doit être allumé pour l'affichage de message d'entretien de système de commande du spoiler. (Voir figure II-11)

II.1 .3. Descriptions de l'inverseur de poussée :

La section du fan des moteurs CF6-80C2 pour l'avion BOEING 767-300, qui est équipé d'une manière pneumatique d'un inverseur de poussée de type cascade, qui est à l'usage au sol seulement, employé pour ralentir l'avion pendant l'atterrissage ou décollage interrompus (avorté).

L'inverseur de poussée est placé dans le canal du flux secondaire ; étant donné que ce dernier fournit 80% de poussée du moteur, dont son efficacité. Ce système est composé de trois parties qui sont :

- Système d'inverseur de poussée ;
 - Signal d'inverseur de poussée ;
 - Contrôle d'inverseur de poussée.
-

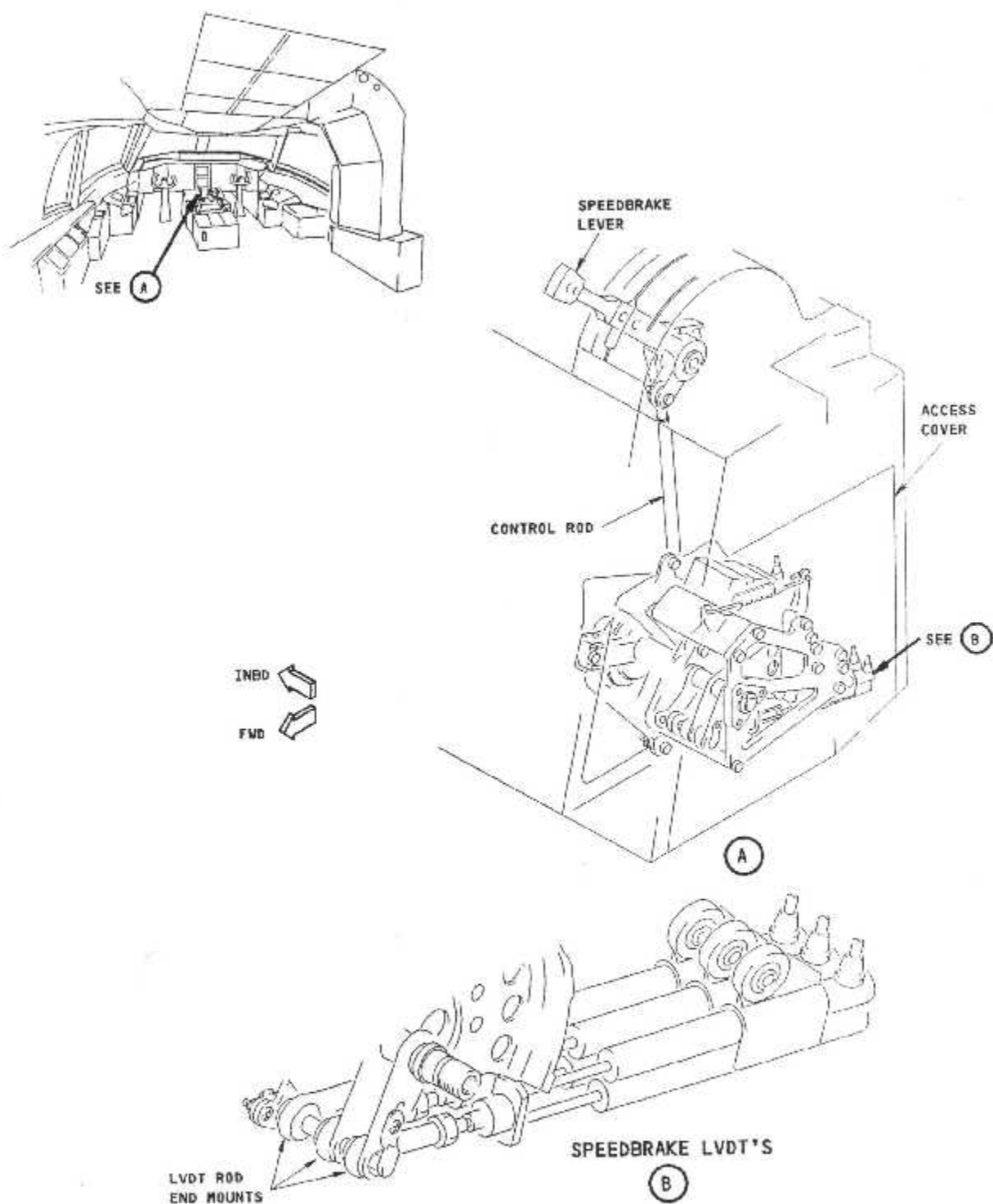


FIGURE IL10 : Module levier d'aérofrein et modules capteurs différentiels variables linéaires LVDT's

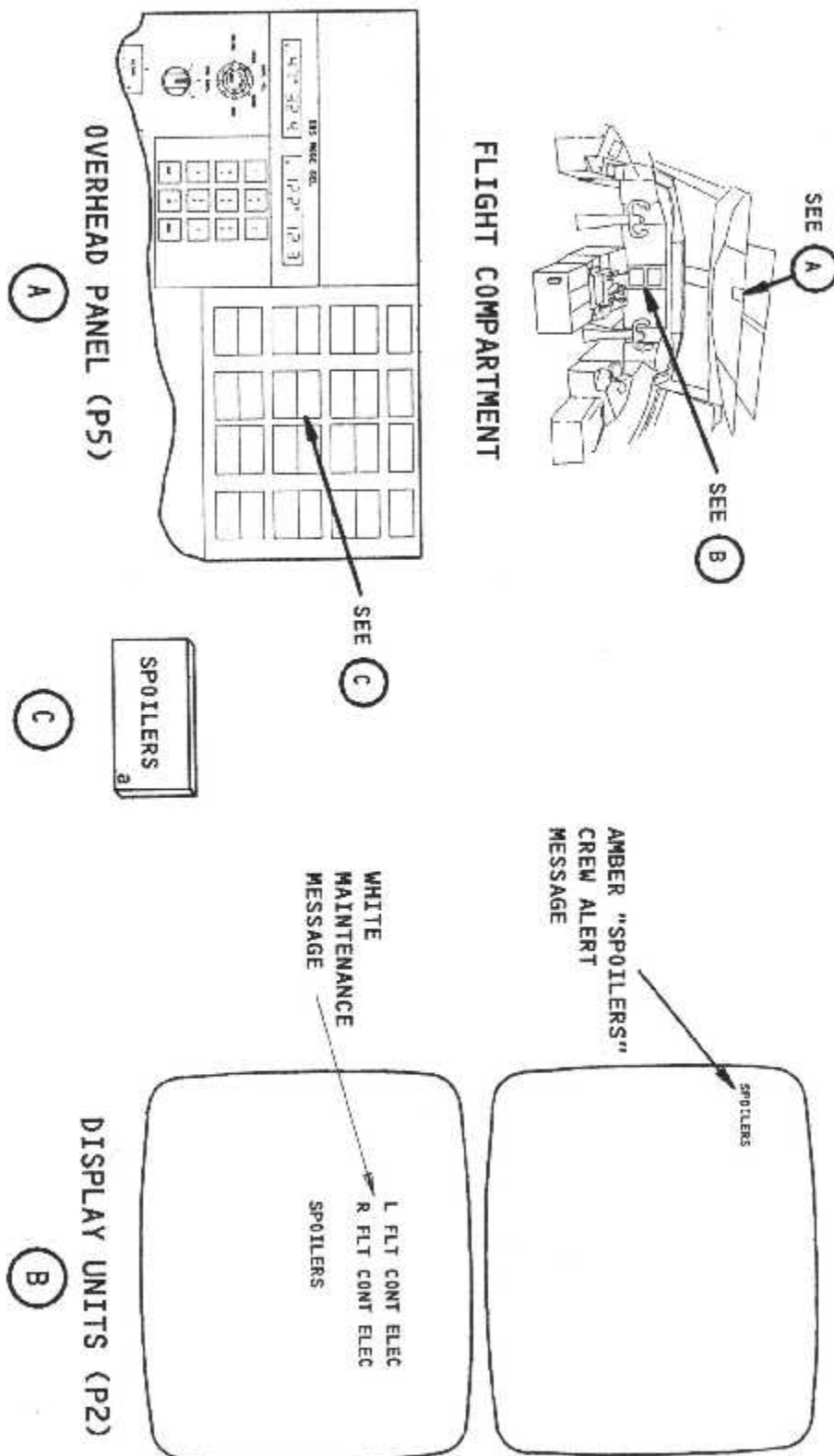


FIGURE IL.11 : Module indication de défaut des spoilers/aérofreins

L'inverseur de poussée se compose de deux (02) parties, inclut chacun un (01) conduit qui incorpore principalement des dispositifs défecteurs de flux secondaire du fan, qui sont fixés sur la nacelle :

- Un rangé circulaire de (16) défecteurs stationnaires (aubages).
- Un rangé circulaire de (06) volets déviateurs.
- Un capot traduction, couvrant les (16) défecteurs tandis que l'inverseur est en mode de position rétractée.

Chaque partie possède des sous composants auxiliaires, qui sont :

- Une unité centrale d'entraînement (CDU).
- Deux (02) modules de boîte à vitesse et un vérin à bielle à vis.
- Deux (02) arbres flexibles d'entraînement (supérieur et inférieur).
- Trois (03) verrous, fixant les deux moitiés d'inverseur de poussée ensemble.
- Deux (02) portes de sortie et/ou d'accès.
- Trois (03) anneaux du verrou.
- Une (01) tige (tringle, bielle) de prise d'ouverture.

Les deux moitiés de l'inverseur de poussée est situé juste à l'arrière de la caisse du fan, attachés à la contre-fiche via trois charnières. (Voir figure II-12-01)

II.3.1. Le système de l'inverseur de poussée :

L'inverseur de poussée de CF6-80C2 est une conception annulaire en cascade, la poussée d'inversion est obtenue en réorientant le flux secondaire du fan, en déployant le capot de traduction vers l'arrière, plaçant ainsi les volets déviateurs à travers le jet d'air du fan, qui sort latéralement vers l'avant par exposé des défecteurs. (Voir figure II-12-02)

Il est actionné d'une manière pneumatique et contrôlée électriquement, par le mouvement de levier conventionnel de poussée d'inversion.

Le levier de commande déploie ou rétracte l'inverseur, et commande la puissance du moteur tandis que l'inverseur est sorti, la position de l'inverseur (dégagé et entièrement déployé) est montré sur les deux écrans d'EICAS.

II.3.2. Les composants d'inverseur de poussée :

1. Capot traducteur :

Les capots traducteurs sont au nombre de deux (02) sur chaque moteur, un (01) sur chaque partie de l'inverseur, ils n'ont aucune intercommunication mécanique entre eux, chacun est composé par six (06) déclencheurs de vérins à bielle à vis, trois (03) vérins sur chaque partie de l'inverseur. Le capot déplace sur les voies et des glissières qui fournissent structurellement des supports permettant le mouvement.

Le capot traduction est une peau collée de graphite ou des glissades en plastique et des structures de nid d'abeilles NOMEX qui couvre les deux cotés des défecteurs pour le fonctionnement vers l'avant, le conduit de soufflante loge également les volets déviateurs.

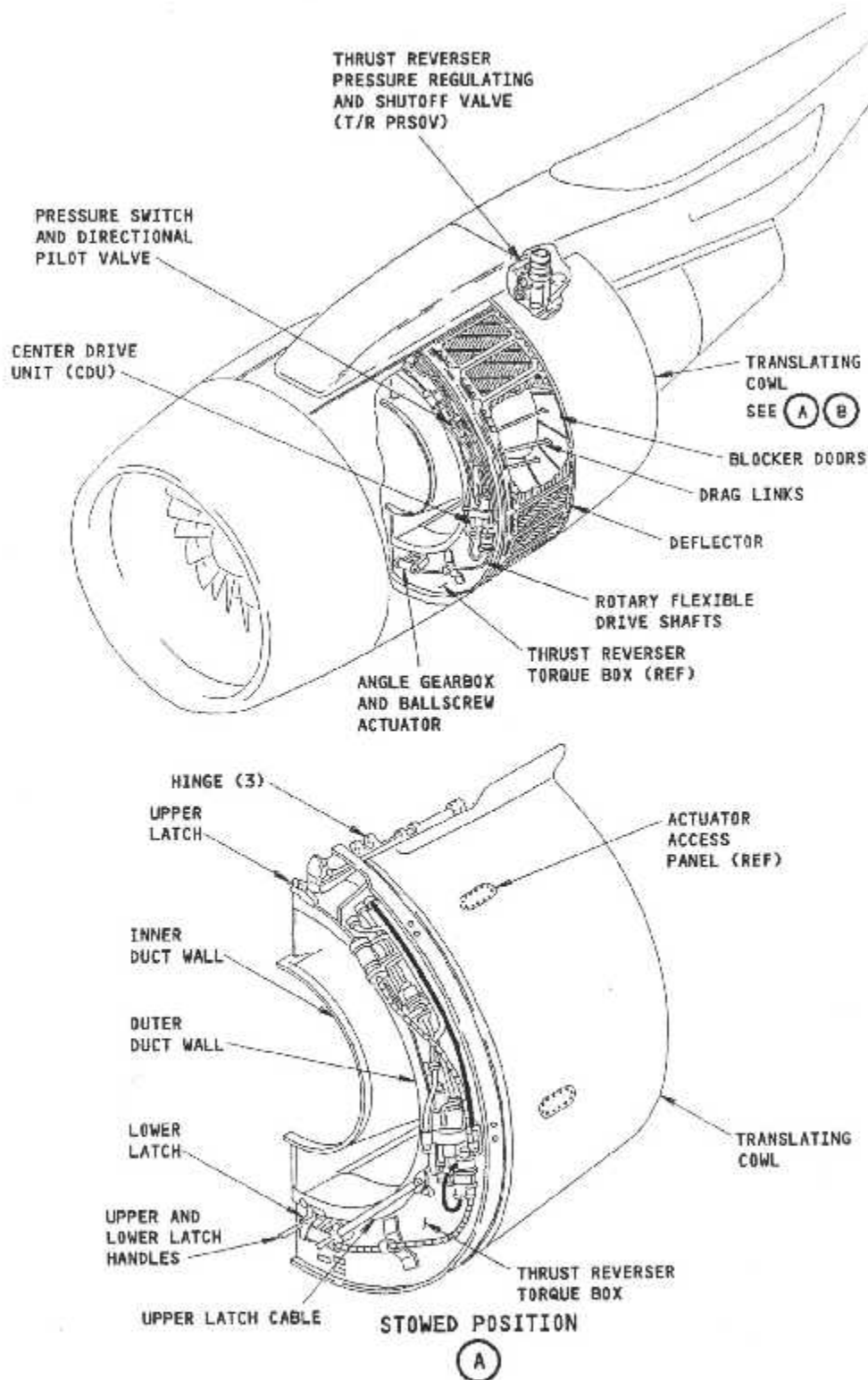


FIGURE IL.12.1 : Inverseur de poussée (Position rétractée).

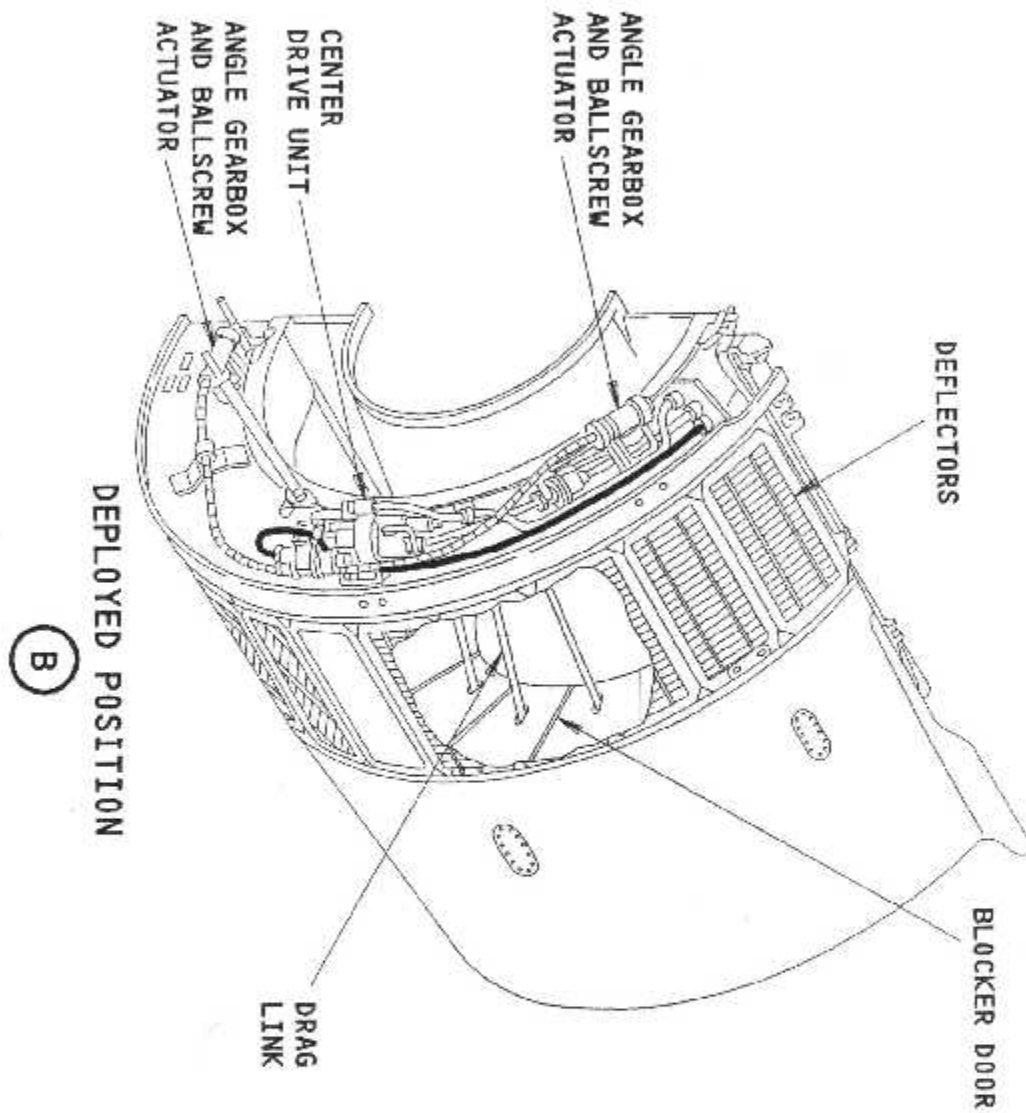


FIGURE II.12.2 : Inverseur de poussée (Position déployée).

Le capot traduction est à moitié de forme ronde est symétrie, ces cotés gauches et droites sont interchangeable. Quand l'inverseur de poussée est au mouvement le capot traduction est déployé, en prolongeant à l'arrière les volets déviateurs, et exposé les déflecteurs réorientant l'échappement de la soufflante loin de l'avion. (voir figure II-13)

2. Les volets déviateurs et les tiges de rappels :

Le mur intérieur de chaque capot traduction loge un (01) rangé circulaire de six (06) volets déviateurs de forme trapézoïde montés affleurement au mur de capot. Chaque volet est articulé près de sont embout large en avant et au capot de sorte que l'extrémité arrière est étroite, puisse balancer radialement vers l'extérieur approximativement 90° degrés. La barre de rappel reliée radialement par une extrémité au mur interne de conduit du fan et de l'autre extrémité au centre de chaque volet, tirant chaque volet pendant que le capot est traduit en arrière, de cette manière les volets forment un mur radial pour bloquer l'écoulement de flux secondaire du fan.

Le raccordement de la tige de rappel au mur interne de conduit est par un joint goupillé de la chape, l'accès au volet déviateur est par accompli en traduisant les douilles (bagues d'assemblage), les accessoires du volet sont alors exposés au coté arrière, la tige de rappel est accessible en ouvrant l'inverseur de poussé afin d'accéder aux surfaces internes de capot de conduit du fan. (Voir figure II-14)

3. Les déflecteurs :

Chaque partie d'inverseur contient (16) déflecteurs stationnaires en aluminium fondu, de dimension 50.72 x 22.82 x 2.53 Cm, chaque coté d'entre eux sont boulonnés à l'autre, chacun est inclut plus de 26 turbines à fluotournage de divers sortic de débit, certains déflecteurs sont des panneaux obturés, chacun doit être individuellement enlevé au remplacement ou pour l'accès dans les conduits excepté (05) plaques communes.

Les déclencheurs sont arrangés pour diriger le flux d'air loin de la structure et la rentrée d'air du moteur lors de fonctionnement, l'arrangement des déflecteurs est différant pour les deux moitiés d'inverseur et les deux moteurs. On remplaçant les déflecteurs, il est important d'assurer que l'arrangement correct de diagramme approprier d'écoulement d'échappement est installé. (Voir figure II-15)

4. L'unité centrale d'entraînement (CDU) :

L'unité centrale de chaque moitié d'inverseur se compose d'un moteur d'air, et d'une boîte de vitesse avec des commandes de rendement pour deux arbres flexibles d'entraînement, la soupape de commande directionnelle (DCV), et un vérin de verrouillage (frein à cône), un module de rétroaction de position d'inverseur, et contacteur de position d'inverseur.

Le moteur d'air conduit la vis de boule de (CDU) par l'intermédiaire d'un ensemble des engrenages, et conduit également la boîte de vitesse intégrale via deux arbres, l'un conduit le vérin supérieur et l'autre conduit le vérin inférieur. (Voir figure II-16)

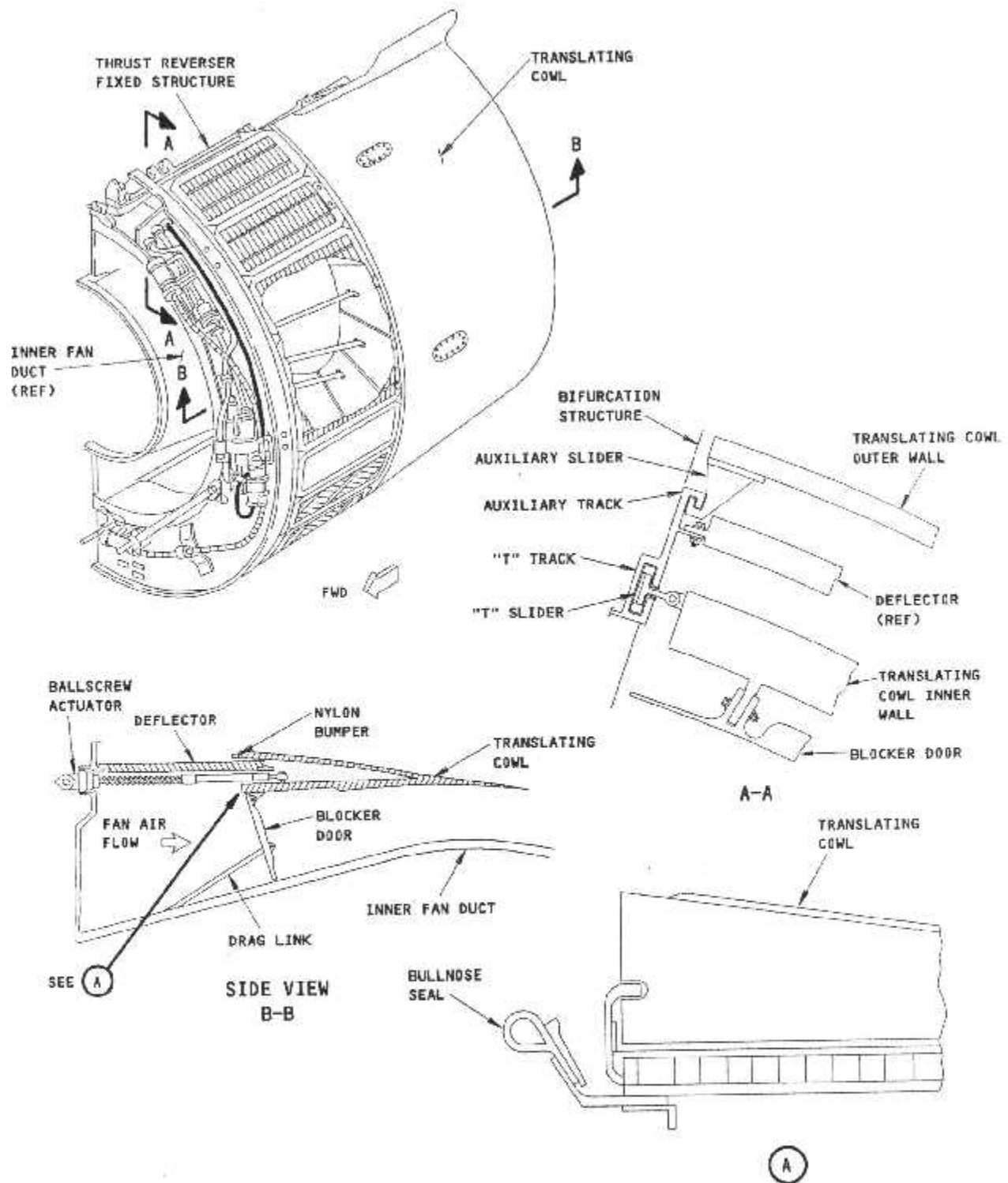


FIGURE II.13 : Vue éclatée de capot traducteur.

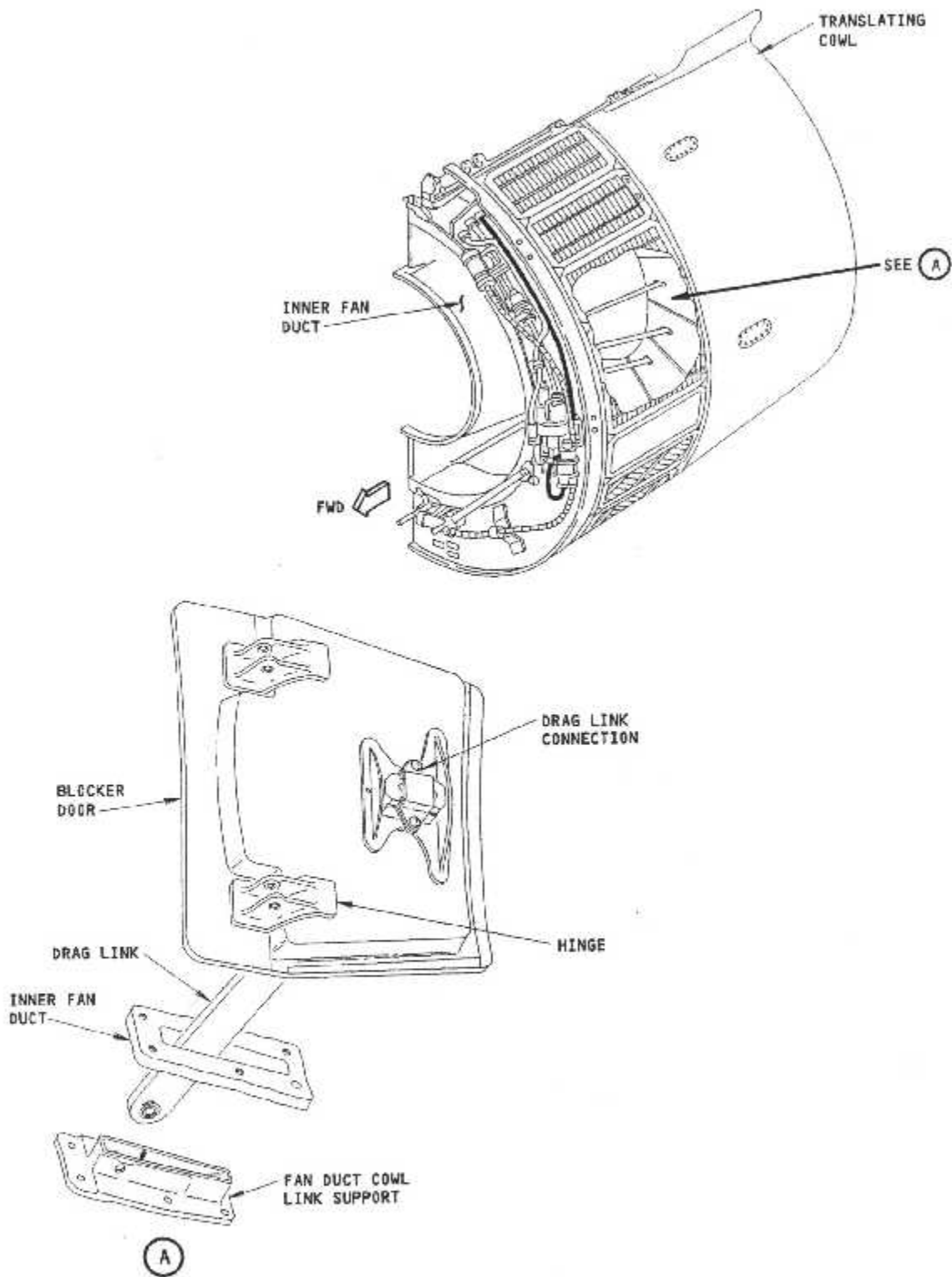


FIGURE II.14 : Modules Volets Déviateurs et Modules Tiges de rappel

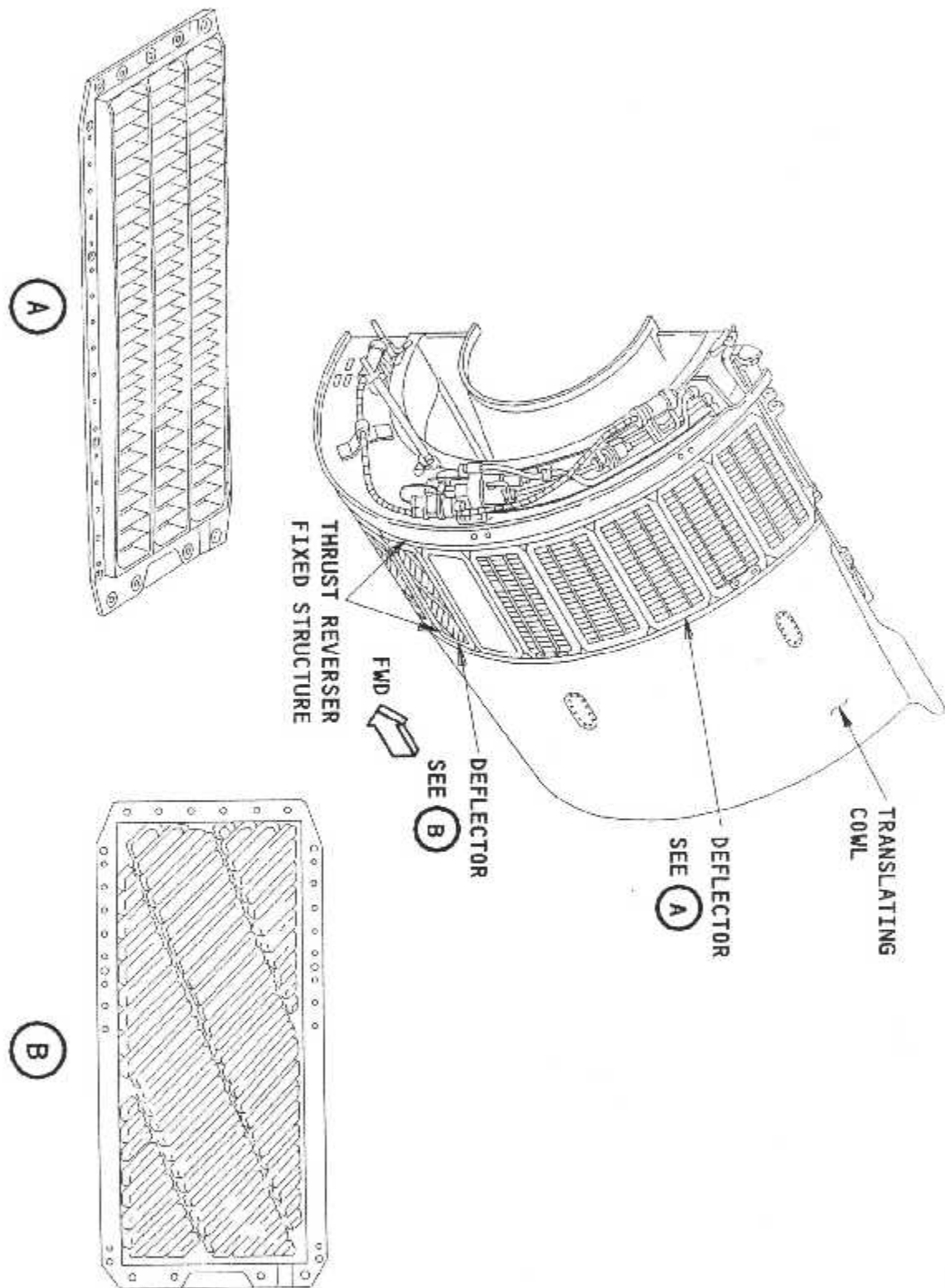


FIGURE II.15 : Les déflecteurs.

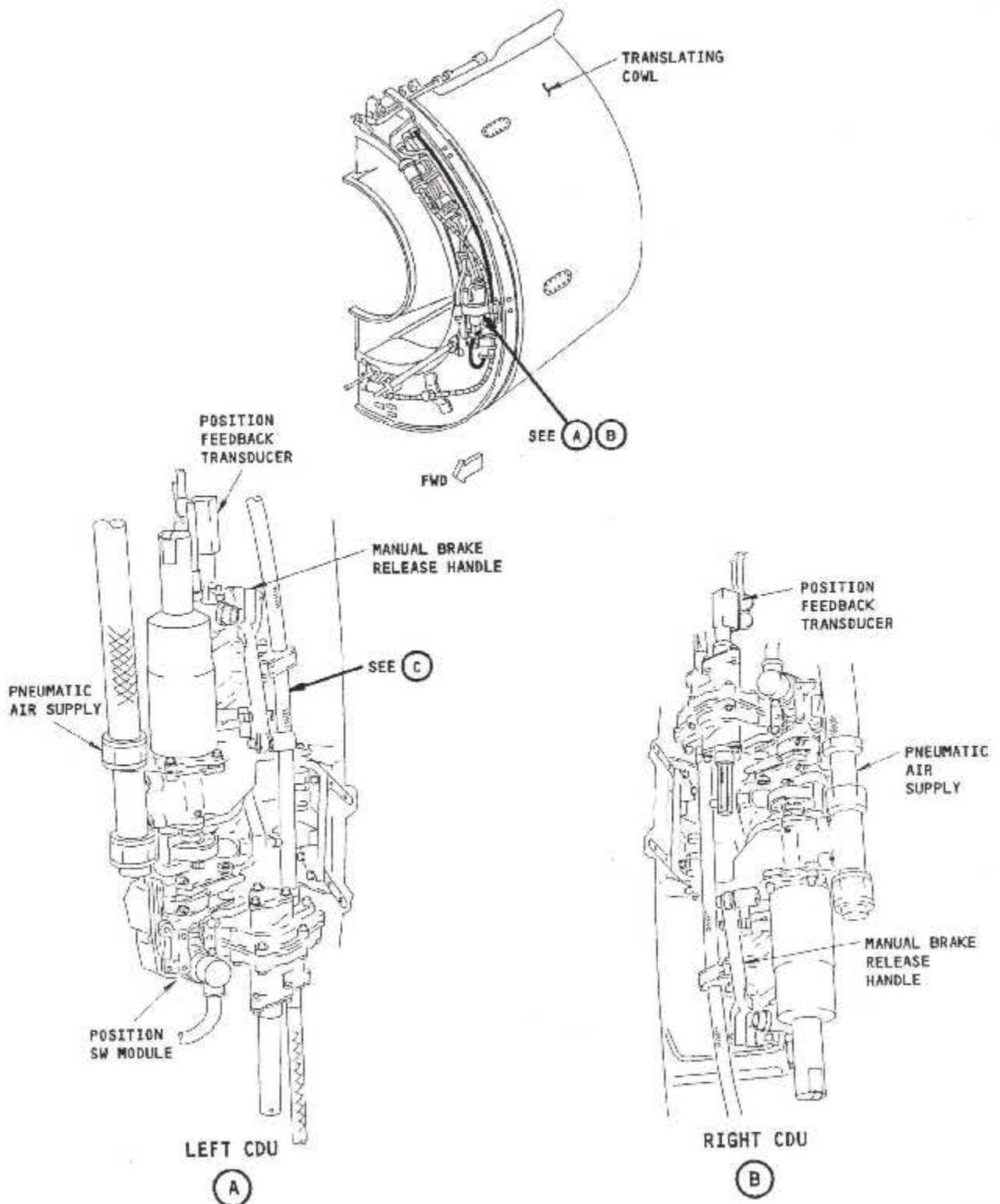


FIGURE II.16 : Modules Unité Centrale d'entraînement (CDU)

5. Le vérin à vis et le module boîte à vitesse :

Ils sont deux (02) boîtes à vitesse et un vérin à bielle à vis, ils sont entraînés par le CDU via un arbre flexible d'entraînement pour déplacer le capot traduction. La boîte de vitesse est reliée à la boîte de couple d'inverseur par un bâti de cardan.

Chaque vérin est couplé à la boîte de vitesse par une cannelure, maintenue par un écrou filtré captif qui est verrouillé par une vis à bielle cannelée à l'arrêt limite de l'anneau. (Voir figure II-17)

6. L'arbre flexible d'entraînement :

Les arbres relient mécaniquement l'unité centrale d'entraînement aux modules supérieur et inférieur de boîte de vitesse et au vérin à bielle à vis.

Les tours intérieurs de l'arbre d'entraînement dans un carter de l'acier résistant à la corrosion garnie de téflon et lubrifiée avec la graisse. L'extrémité de (CDU) est une cannelure de douze-dents (12) tandis que l'extrémité de la boîte de vitesse engage (0.50) Cm d'entraînement.

Si l'arbre supérieur ou inférieur devait se casser en fonction, les deux arbres devraient être remplacés parce que l'arbre d'entraînement restant devient surchargé. (Voir figure- II-18)

7. Les verrous :

Trois verrous sont employés pour fixer les deux moitiés d'inverseur ensemble, les verrous sont situés dans le secteur inférieur de bifurcation derrière les portes de sortie ou d'accès.

Les verrous sont montés sur la moitié gauche d'inverseur pour accrocher les boulons de croix sur l'autre moitié droite. (Voir figure II-19)

8. Les portes d'accès ou de sortie :

Deux portes sont articulées à la moitié droite d'inverseur et sont verrouillées à la moitié gauche. La porte avant a une fonction d'expansion de surpression, elle doit être ouverte la première et fermier la dernière, employant quatre verrous. La partie arrière à un conduit de passage et deux verrous.

Les portes arrières sont normalement fermées, mais peuvent rester ouvertes pendant les courses d'entretien au sol pour la facilité de conduit les robinets d'essais et de ligne.

9. Les anneaux de verrou :

Le verrou fixe le principal bord externe des moitiés d'inverseur à la corne arrière de carter du fan, transmettant des charges d'inverseur sur l'armature du fan et pas aux charnières sur la contre-fiche.

Le verrou supérieur de l'anneau de fixation et un crochet qui recule dans une parenthèse de boulon en U placé sur le boulon du fan.

Le boulon en U est réglable pour commander la force fermante le verrou supérieur.

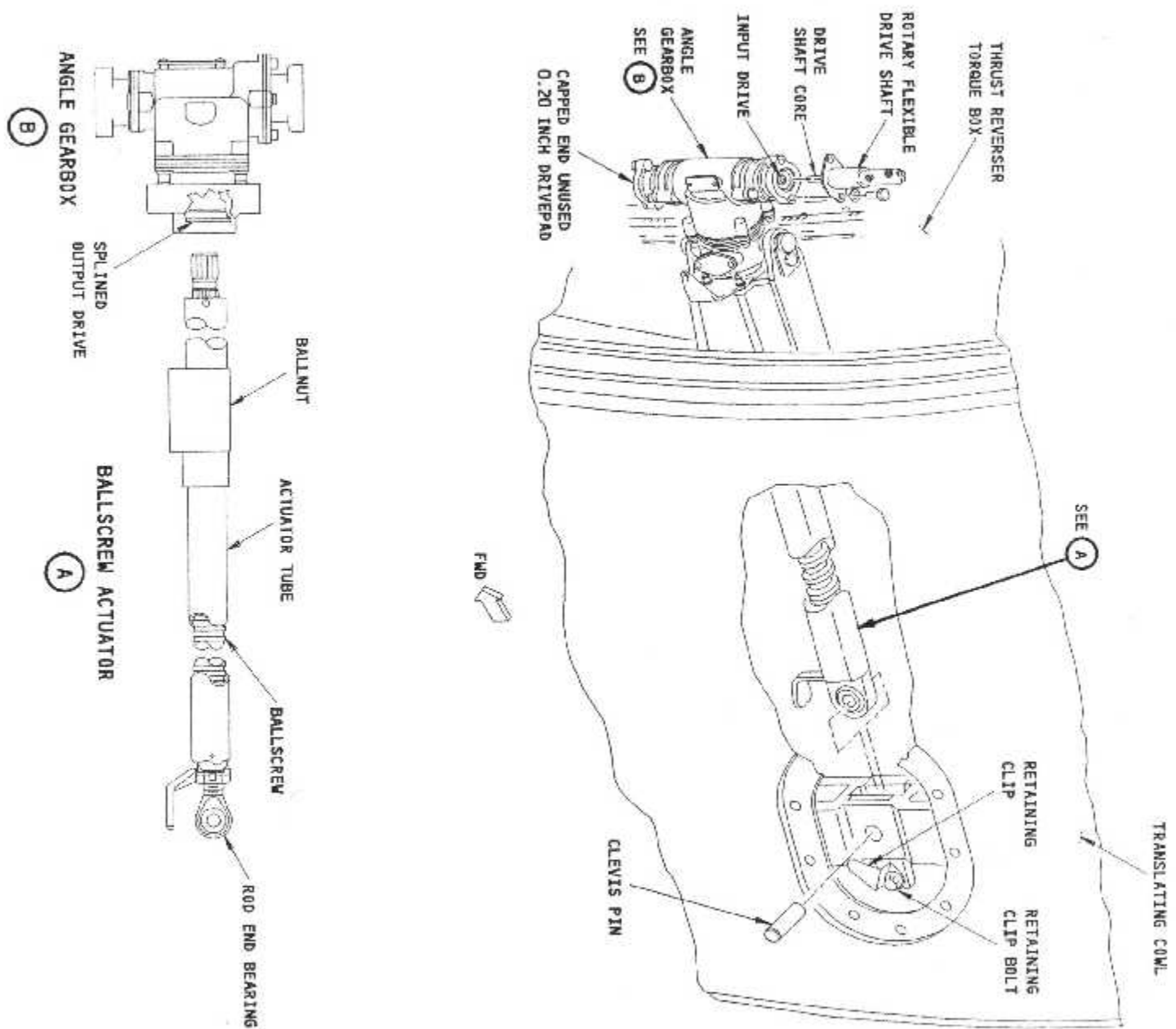


FIGURE IL.17 : Vérin à bielle à vis et module boîte à vitesses.

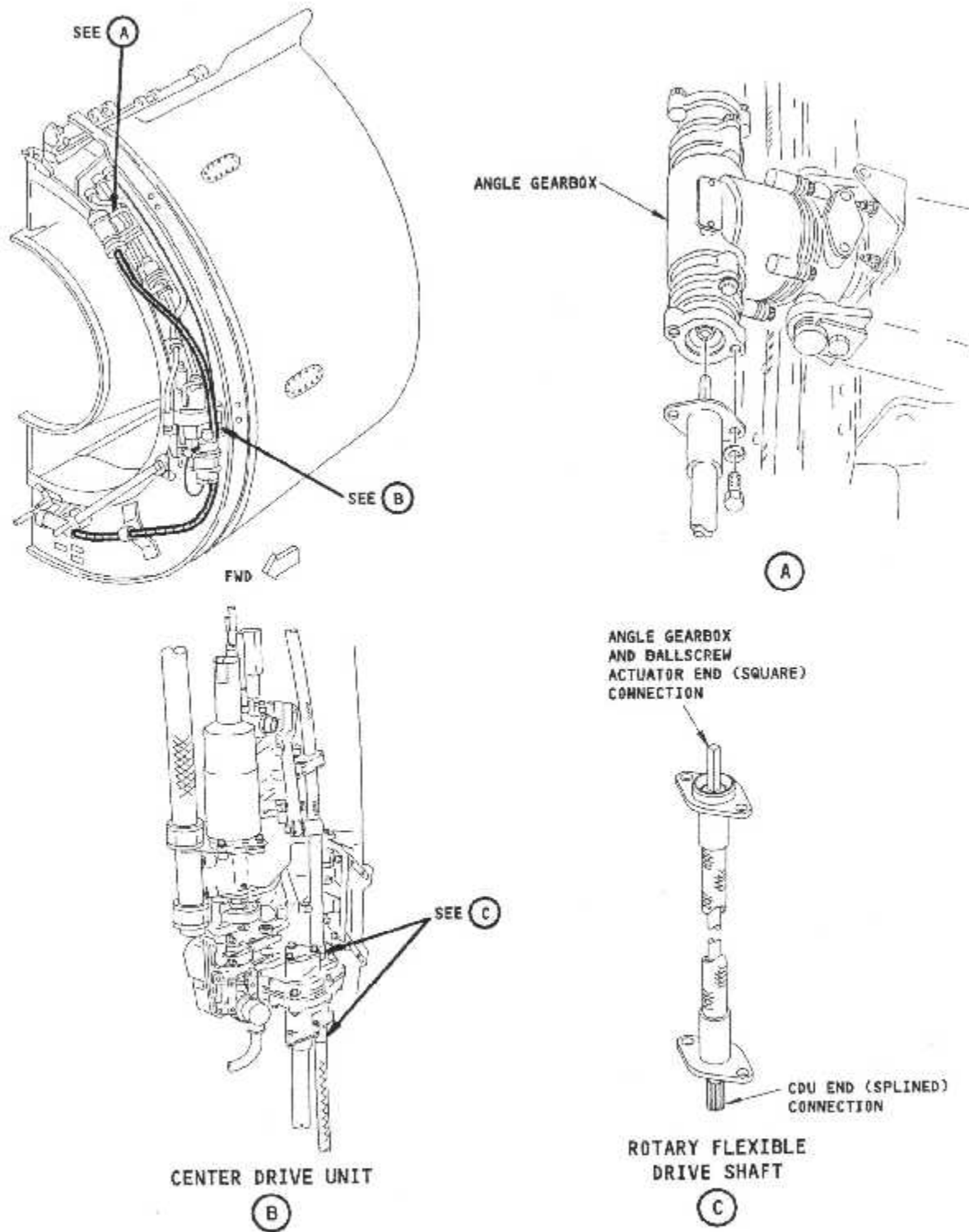


FIGURE II.18 : Les arbres flexibles d'entraînement.

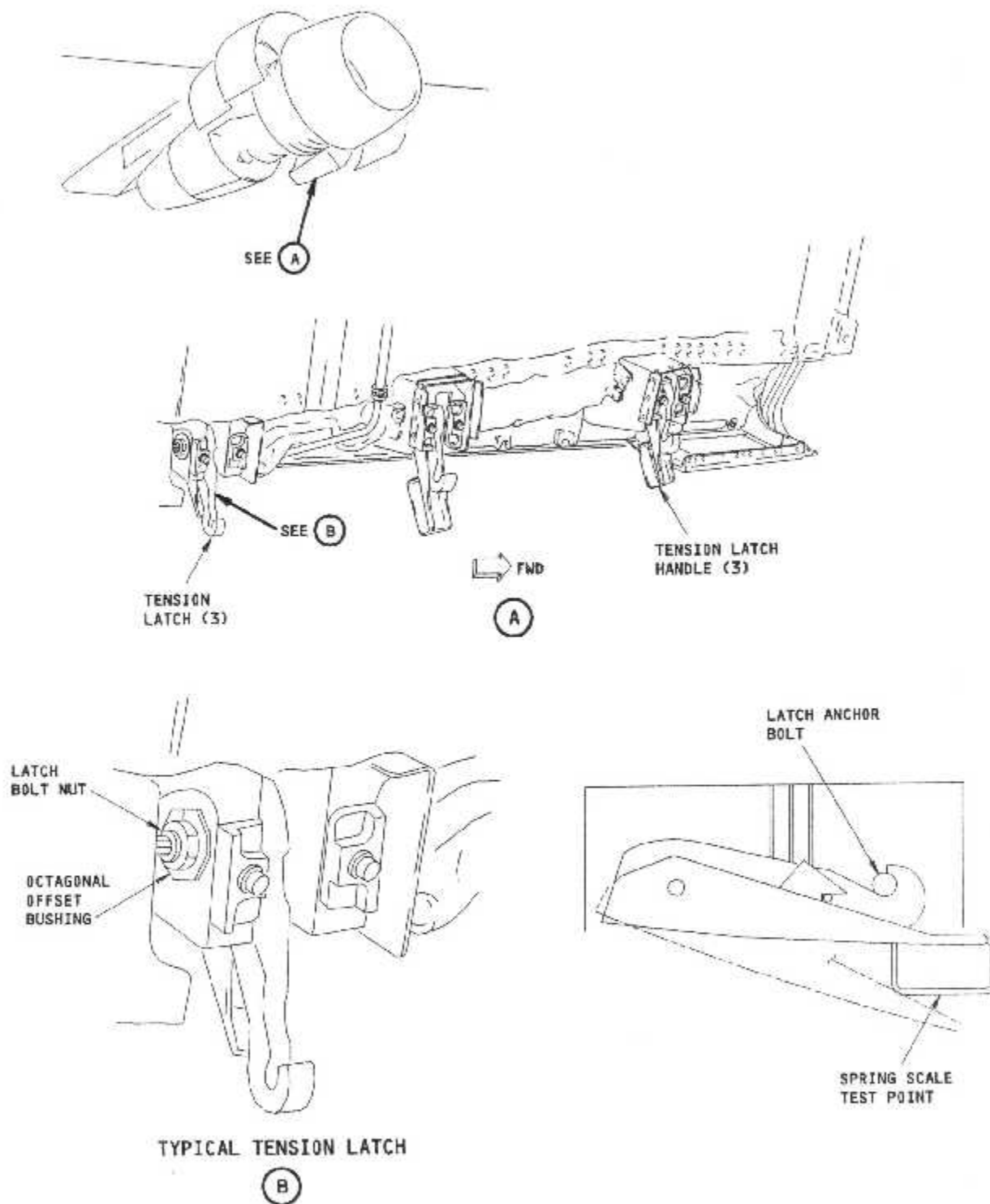


FIGURE II.19 : Modules Verrous du Reverse.

Le verrou bas est un écrou à barrit que l'ajustement dans une parenthèse de chape de type de griffe au fan de l'écrou de barrit de caisse du fan, il est réglable pour commander la force fermante de verrou. (Voir figure II.20)

10. La tringle (tige) d'ouverture de prise :

Chaque moitié d'inverseur à une tige d'ouverture de prise, elle pivote au tour d'un bâti de boîte à couple (caisson de torsion) sous le (CDU) et est tenue dans la position repos avec une prise de stockage, attachée par un écrou à collier de fixation, elle engage une parenthèse simple sur la caisse du fan de moteur, et juge la moitié d'inverseur ouvert de 34 à 45 degrés.

La tige se compose d'une bielle inférieure télescopée à l'intérieur de la prise externe de tube, elle est tenue en position télescopée par une épingle de freinage de boule qui traverse la tige inférieure et le tube externe. (Voir figure II.21)

11. Le système de contrôle électrique :

Il comprend des coup-feu, contacteurs au sol/air, les commutateurs de commande de l'inverseur de poussée dont le levier de poussée d'inversion, des garnitures de micro contact, et commutateurs de position de l'inverseur, tous du quel doivent être clôturées le robinet de réglage d'isolement de pression (T/R PRSOV) électro-aimant, de l'inverseur de poussée, la soupape de commande directionnelle (DPV) électro-aimant, et désactivant la commande de ralenti au sol.

12. Le système pneumatique de l'inverseur de poussée :

Il comprend le T/R PRSOV qui isole le system d'inverseur de poussée du système de contrôle d'environnement de l'avion (ECS), la soupape de commande directionnelle (DPV), les déclencheurs de commande directionnelle, la valve de distribution, et le moteur d'air dans l'unité centrale d'entraînement (CDU).

13. Le système de signalisation de position de l'inverseur de poussée :

Il se compose des parties consacrés des commutateurs de l'inverseur de poussée, situés sur le (CDU), commutateur de pression pneumatique situé sur le (CDV), et la présentation de REV (ambre) ou (vert), indiquant que l'inverseur de poussée est arrimé ou est complètement déployé respectivement sur l'indication de moteur et système d'alerte d'équipage (EICAS).

14. Système de mise en action d'inverseur de poussée :

Il comprend la boîte de transmission d'angle, des vérins à vis, le (CDU) et des arbres flexibles d'entraînement entre le CDU et la boîte de transmission d'angle.

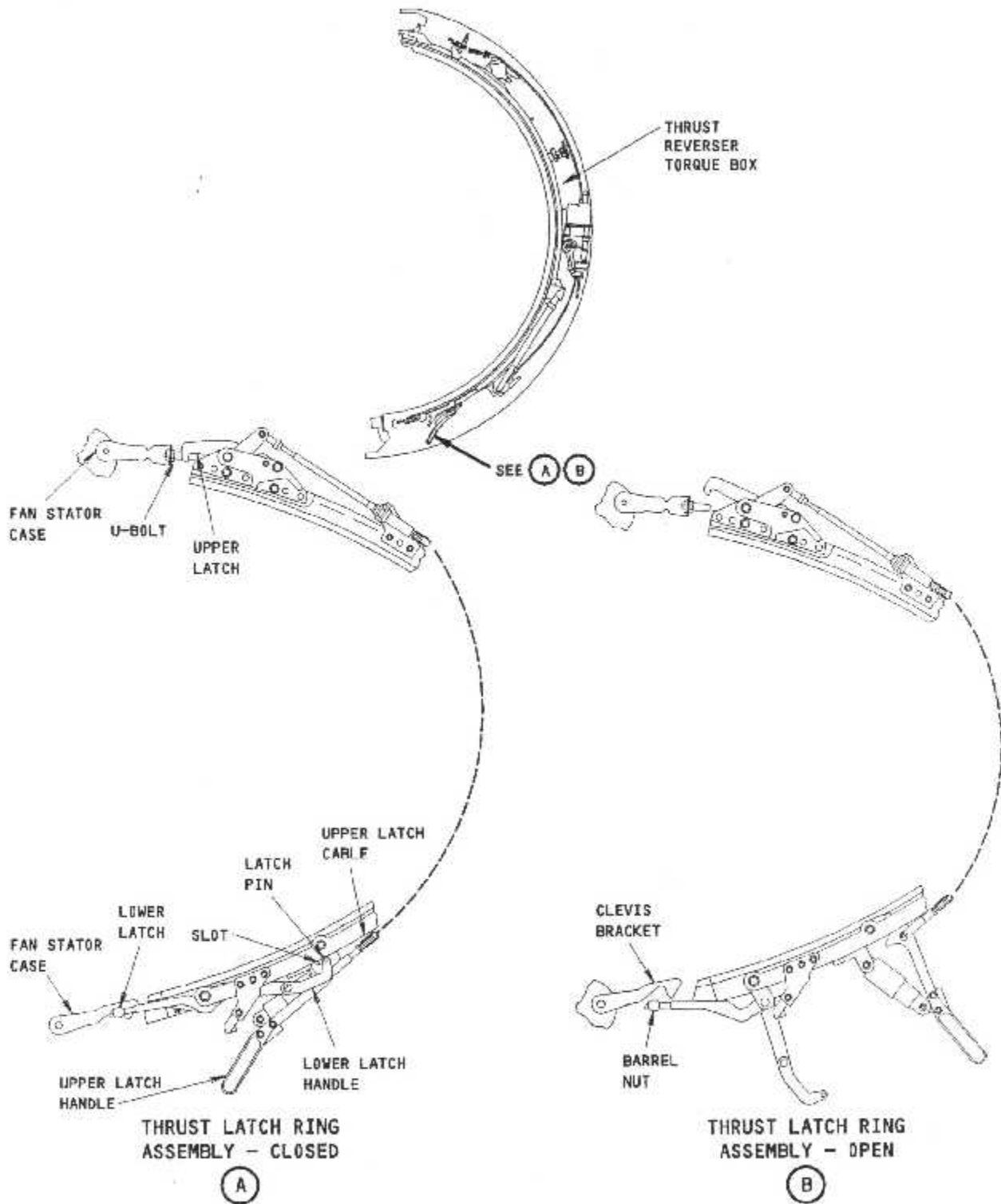


FIGURE II.20 : Les anneaux des verrous du reverse.

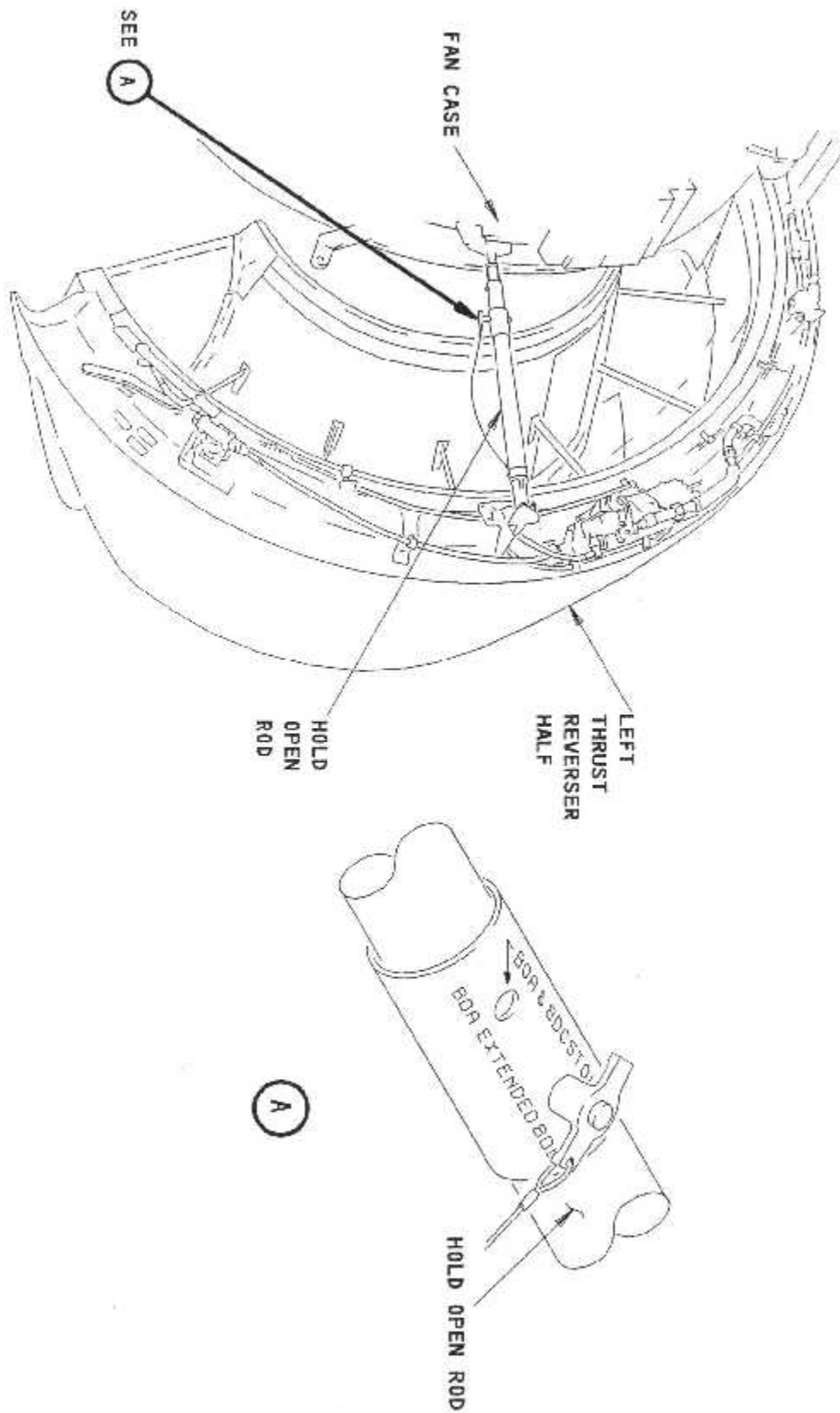


FIGURE II.12 : La tringle (tige) d'ouverture de prise.

15. Le Système de rétroaction d'inverseur de poussée :

Il contient des transmetteurs de réaction de position d'inverseur de poussée, montés sur le (CDU), et le vérin de verrouillage de levier de poussée au-dessous de frein auto mannette.

II.1.4. Description du système hydraulique général :

II.1.4.1. Introduction :

Le circuit hydraulique de l'avion BOEING 767-300 possède trois systèmes indépendants de couleurs codées permettent d'identifier rapidement le type de système. Le liquide hydraulique utilisé est appelé **SKYDROL**, la classification des systèmes se fait selon la position de chaque système, on distingue :

- Le système hydraulique gauche identifié par la couleur rouge ;
- Le système hydraulique droit identifié par la couleur verte ;
- Le système hydraulique central identifié par la couleur bleue.

II.1.4.2. Description :

Le schéma descriptif illustre les principaux composants des trois systèmes hydrauliques, et leurs positions. Chaque système est complètement indépendant des autres.

Les trois réservoirs ont pour rôle de stocker, puis d'alimenter en fluide hydraulique les pompes de chaque système.

Huit pompes, chacune possède son propre bloc filtre permet de fournir la pression nécessaire au système dans des très bonnes conditions.

- Le système hydraulique droit est similaire à se lui de gauche, en effet, les deux systèmes utilisent la pompe d'entraînement moteur (**EDP**), et la pompe électrique à courant alternatif (**ACMP**).
- Le système hydraulique central utilise deux pompes (**ACMP**), la pompe d'entraînement à l'air (**ADP**), et la pompe turbine à l'air dynamique (**RAT**).

L'échangeur de la chaleur de chaque système permet le refroidissement de la pompe, ainsi que le fluide de retour au réservoir.

Le remplissage des réservoirs en fluide hydraulique s'effectue à travers les conduites de remplissage du réservoir central.

La pompe de l'unité de transfert de puissance (**PTU**) alimentée par le système hydraulique droit, et installée entre le système hydraulique gauche et droit, permet de commander uniquement le compensateur du stabilisateur.

II.2. FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE FREINAGE :

II.2.1. Le fonctionnement hydraulique du système général :

La source d'énergie primaire du système gauche et droit est fournie par la pompe (EDP), alors que celle du système central est délivrée par (ACMP).

Dans le cas où la source de l'énergie primaire ne peut pas maintenir la pression suffisante pour le fonctionnement, le système automatique fournit d'énergie secondaire par les pompes (ACMP) pour le système gauche et droit, alors que le système central reçoit de l'énergie par les pompes (ADP) et (RAT).

Les pompes de système hydraulique général sont alimentées à partir du réservoir, le fluide délivré par les pompes passe par les blocs de filtre en vue de filtrage, et le contrôle de la température et la pression.

La pompe (ADP) est alimentée par une turbine commandée par un interrupteur rotatif, situant sur le panneau (P5) de tableau de bord.

La pompe (RAT), se décharge automatiquement par un petit moteur grâce à un interrupteur situant sur le panneau (P5).

Le fluide de retour au réservoir passe à travers l'échangeur de chaleur et le filtre de retour.

La température, la pression, et la quantité de liquide hydraulique dans les réservoirs sont indiquées par les systèmes de contrôle de paramètre moteur et d'alerte équipage (EICAS).

Le voyant de commutateur de commande, le feu orange, et le feu orange du surchauffe de liquide hydraulique de retour de la pompe (EDP) s'éclairent respectivement lorsque celle-ci est en marche (couleur blanche), la pression chute au-dessous de 1900psi (couleur orange), et la température du liquide de retour atteint ou dépasse 273°F (couleur orange), ainsi pour le commutateur rotatif de contrôle de la pompe électrique (ACMP). (Voir figure II-22)

II.2.2. Fonctionnement de bloc de frein :

Le frein fonctionne par pression du liquide à partir du circuit hydraulique principale de l'avion.

Le fonctionnement de frein est contrôlé par les soupapes de dosage quand les pédales de freinage sont enfoncées, l'avion utilise également un système de contrôle de frein secondaire pour arrêter l'avion en cas de non-fonctionnement de système primaire.

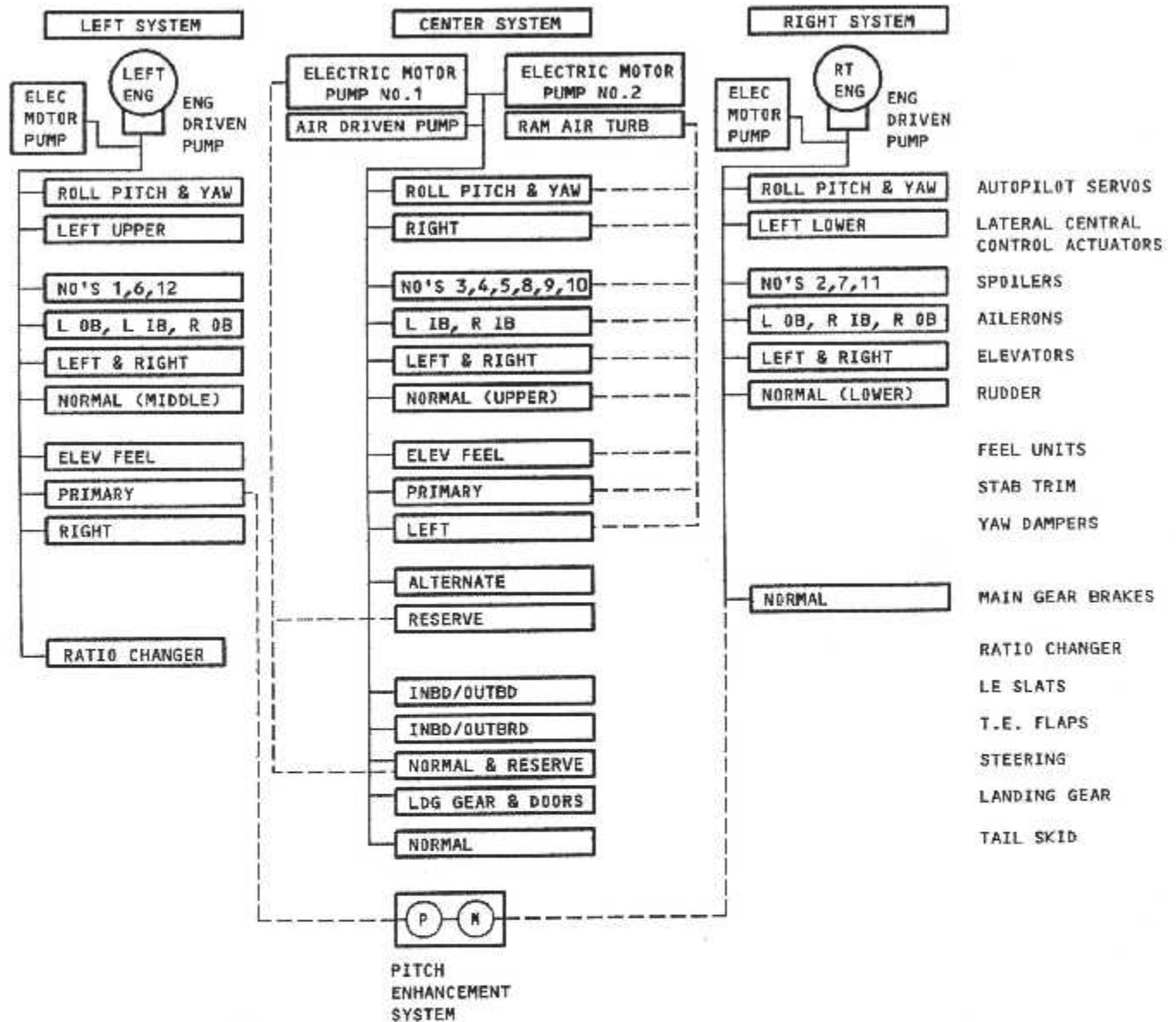


FIGURE II.22 : Diagramme du circuit hydraulique.

Quand la pression est appliquée sur le frein, le fluide hydraulique sous pression de système entre dans l'orifice d'alimentation du frein, il est distribué aux pistons par les passages forés.

La pression du liquide enclenche les pistons et elle les déplace dehors contre la plaque de poussée.

Le mouvement de la plaque de poussée comprime le puits de chaleur, en parallèle, les ressorts de rappel se compriment.

Quand la pression est relâchée, les pistons reviennent à leur position à l'aide des ressorts de rappel, gardant ainsi la tolérance entre les disques et permettant la rotation libre de la roue.

II.2.3. Fonctionnement de spoilers et aérofreins

1. La commande de spoiler et les signaux de retour :

Les **RVDTs** sont mécaniquement entraînés par le tambour supérieur d'ensembles des tambours d'aileron. Les câbles relient l'ensemble de tambours aux volants de commande. Un montage des liens réglables de tige d'autobus. Tous les **RVDTs** en mouvement quand l'une ou l'autre volant de commande a tourné. La position proportionnelle aux **SCMs**. Chaque module traite et mélange les signaux de trois **RVDTs** et envoie des signaux de commande au **PCA** gauche ou droit. Le signal de commande de **SCM** est reçu par la servo-valve électrohydraulique qui commande la direction.

Le flux de fluide au cylindre du **PCA** comme le panneau du spoiler se déplace à la position commandée, le **LVDT** est à l'intérieur de déclencheur introduit de nouveau signal au **SCM**. Ce signal est comparé à la commande d'entrée. Quand les deux signaux conviennent, le mouvement de spoiler est arrêté.

Quand il y a de signale d'entrée au **RVDTs** du spoiler et au **LVDTs** d'aérofrein, le **SCM** unie les deux signaux. Le rendement résultant des **PCAs** est l'addition des deux signaux. (Voir figure II-23)

2. Module de commande de spoiler (SCM) :

Le module de commande de spoiler contient des cartes de gestion de redondance, les cartes de relais (commutateurs), et des cartes logiques d'entretien, trois cartes sous-anal, physiquement, électriquement et fonctionnellement d'isolement. (Voir figure II.24), les trois cartes sous-canal s'appellent actives (**A**), secours (**B**), et module (**c**). Les sous-canaux actifs actionnent les panneaux de spoiler pendant l'opération normale. Les sous-canaux de secours agit en tant qu'un support, Le sous-canal de module, qui ne peut pas actionner les spoilers, est employé pour exprimer les sous-canaux actifs et de secours.

Chacun sous-canal reçoit le signale d'entrée de **RVDT** de spoiler, le **LVDT** d'aérofrein, et le commutateur d'air ou sol, le module de position de volet ou stabilisateur, le **LVDT** de **PCA** de l'aile droit et celui de l'aile gauche. Le sous-

canal détecte, traite et mélange ces signaux d'entrées pour engendrer des signaux de commande. Le sous-canal actif compare son signal de commande d'entrée au signal de retour de LVDT de PCA. La différence entre les deux signaux est envoyée au servo-valve de PCA comme signal de commande. Les sous-canaux de secours et de modules envoient ces signaux de commande à la carte de gestion de redondance.

La décision pour commuter la commande du sous-canal actif au sous-canal de secours a pris sur la carte de gestion de redondance. Une décision de commutateur implique trois (03) essais de teste. La première est faite sur les servo-amplificateurs dans le sous-canal de secours pour détecter un amplifieur défaillant. Si un amplifieur défaillant est détecté, la commande du sous-canal actif au sous-canal de secours.

La deuxième teste est faite sur le signal de commande à partir de sous-canal de secours et de sous-canal de signal rétroaction de sous-canal actif de LVDT du PCA. Les moniteurs de deuil de sous-canal de secours examinent les deux signaux pour l'essai de désagrément. La troisième teste est faite sur le signal de commande à partir de sous-canal de module et le signal de la rétraction de sous-canal actif de LVDT du PCA. Les moniteurs de deuil de sous-canal de module examinent les deux signaux pour assurer le désagrément. Si le second et le troisième teste indiquent le désaccorde en même temps, le commutateur de la carte de gestion de redondance de sous-canal actif au sous canal de secours.

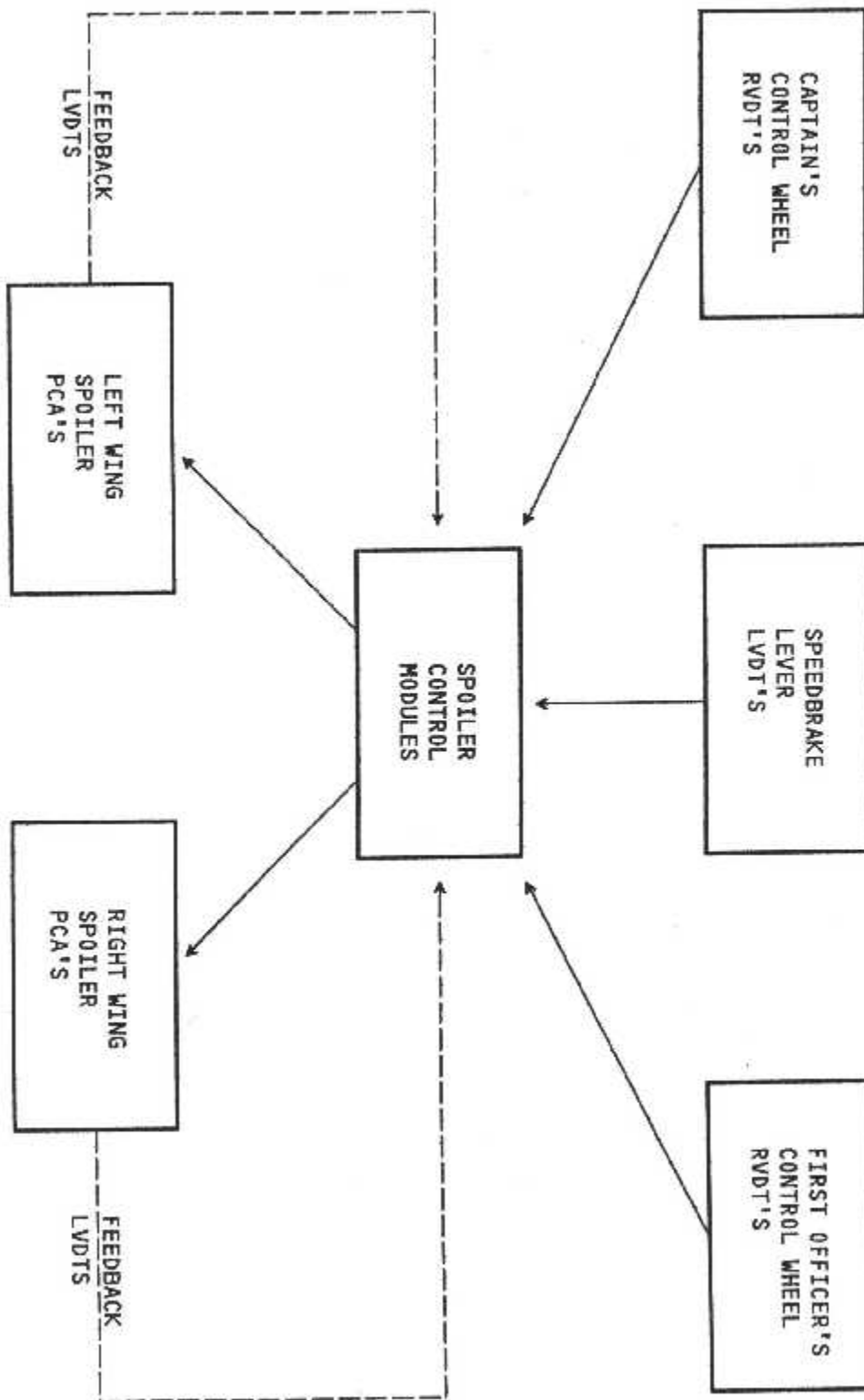
Les SCMs montreront quand les échecs se produisent dans le système spoiler/aérofrein.

II.2.4. Fonctionnement de l'inverseur de poussée :

Pour actionner l'inverseur de poussée, l'avion doit être au sol (le commutateur relier au sol), et le levier de poussée doit être vers l'avant en position d'arrêt, le levier de poussée d'inversion (Peggy back) est soulevé fermant ainsi les commutateurs de commande d'inverseur de poussée qui, accomplit les circuits pour ouvrir le T/R PRSOV admettant que l'air de purge de moteur au système de l'inverseur de poussée, est ouvre la pression atmosphérique de mise en communication de DPV au position de travail de DCV dans le commutateur de CDU de l'inverseur. Le commutateur de reverse commande également la commande de moteur pour limiter la pression minimale de la condition de vol en ralenti.

Le piston de DCV décale en position déployée, le frein de cône de DCV est relevé de sa position verrouillée par l'intermédiaire d'une bielle de la mise en fonction de piston de CDU qu'a tourné pour admettre la pression pneumatique dans le coté de déploiement de CDU qui commande le moteur d'air, la rotation de CDU entraîne la vise de boule de CDU, et conduit le vérin à bielle à vise supérieur et inférieur par les arbres d'entraînement flexible, et la boîte à vitesse d'angle.

Ouvrant, en laissant les commutateurs en positions arrimés qui permettent l'indication de transit de l'inverseur (tour ambre), puis change entièrement l'indication déployée de



FIGUREII.23 : Modules commande des spoilers et les signaux de retour.

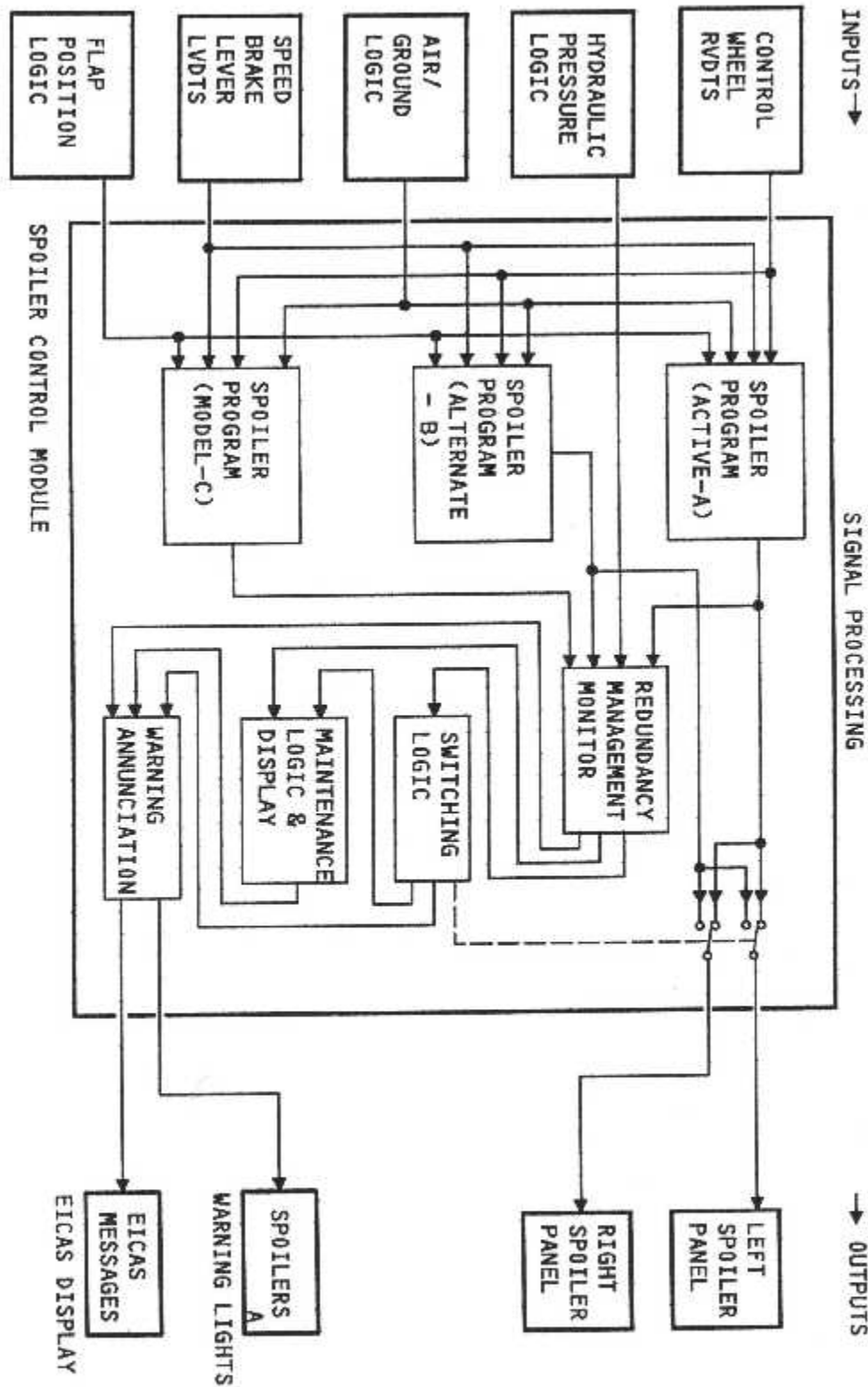


FIGURE II.24 : Modules commande des spoilers.

L'inverseur (tour vert), quant les deux demi-couronnes arrivent entièrement à la position déployée, fermant ainsi les commutateurs entièrement déployés.

Le levier de l'inverseur de poussée est limité dans la position ralenti de reverse par le déclencheur de couplage de levier de poussée jusqu'à ce que le capteur de rétroaction de position **CDU-MONTED** sente 60% de la course de déploiement de l'inverseur de poussée est accompli.

- Le signal de capteur de position d'inverseur est envoyé à la (**EEC**) qui commande le déclencheur de couplage pour prolonger le bloc de poussée d'inversion, et pour permettre une augmentation de poussée de moteur pendant que l'inverseur arrête entièrement la position déployée.
- L'addition au système mécanique de couplage, le **EEC** maintient la poussée de moteur en ralenti jusqu'à ce que la douille soit plus que 75% déployée.

La position de « **déployé** » entièrement de **PRSOV**, est clôturé par l'indication des commutateurs, de cette manière dépressurisant entièrement le système d'inverseur de poussée, cependant, le **PDV** reste électriquement déployer en mode (open) jusqu'à ce que le mode d'arrimage soit commandé.

Dans l'arrimage de l'inverseur, le levier de poussée d'inversion est retourné pleinement à la position basse désactivant la commande de l'inverseur de poussée qui rouvre le **T/R PRSOV** et clôturé le **DPV**.

Dans le **CDU**, le ressort de rappel renvoie le piston dépressurisé de **DCV** en mode d'arrimage, qui rétracte alors l'inverseur, ouvrant en laissant l'inverseur à tour entièrement à la position déployée, l'indication **REV** (verte) d'**EICAS** revient à tour (ambre), quant l'inverseur est entièrement arrimée (le frein ambre de cône) l'indication atteindre.

Le **CDU** engage l'arbre de moteur d'air et clôturé le **T/R PRSOV** dépressuriser le système d'inverseur.

Le levier de poussée peut être avancé au de la de ralenti vers l'avant.

Note : durant l'arrimage, le système de couplage mécanique n'empêche pas le levier de poussée de se déplacer vers l'avant. Le **EEC** cependant, maintient la poussée de moteur dans le sol en ralenti jusqu'à ce que la douille d'inversion soit de 15% déployé (85% vers l'avant).

Rejetant le système de mise en action d'inverseur est accompli par l'intermédiaire des tiges (tringles) d'arrêt dans le **CDU** qui décale le **DCV** vers la position neutre (close) pour commencer à ralenti le moteur d'air approximativement (1.5) pouces de l'extrémité de la course de mise en action.

La commande de ralenti de moteur a commandé en condition de ralenti au sol quand l'inverseur arrête entièrement en position repos.

Le message de tour et la lumière ne sont pas illuminés à moins qu'un désaccord existe entre les deux systèmes d'inverseur d'air ou le relais au sol, ils sont pressurisés ou,

le système d'inverseur ne pressurise pas la commande au sol. Le retard de deux (2) seconds est employé dans le circuit pour empêcher des messages d'ennuis et des illuminations légères. (Voir figure II.25)

II.2.5. Désactivation des réglant de vol :

Si les inverseurs de poussée sont endommagés et les réparations ne peuvent être faites, l'avion peut être retrouvé au service si le fonctionnement de l'inverseur est empêché, le fonctionnement de chacune des parties de reverse est empêché par l'installation d'un verrou carré d'entraînement dans (CDU) et trois plaques de désactivation sur le capot de reverse.

Soumettre Le guide de déviation d'expédition de 767 pour que le procédé désactive l'inverseur pour l'expédition de vol.

Les modules de commutateur de position de CDU et RVDTs doivent être installés, reliés et fonctionnés. Autrement, la fausse indication peut se produire.

II.2.6. Système d'ouverture de l'inverseur de poussée :

L'inverseur de poussée en position d'ouverture devrait être soutenu par la tige (bielle, tringle) d'ouverture de prise à tous les temps. Ne devrait jamais faire l'entretien sur le moteur ou sous l'inverseur de poussée quand celui-ci n'est pas en position entièrement ouverte. Une seule partie devrait être à la fois.

Avant d'ouvrir une partie de l'inverseur :

- Les panneaux de capot fan doivent être ouverts.
- Les portes d'accès du soufflant doivent être ouvertes, pour obtenir l'accès aux trois verrous de tension d'inverseur de poussée.

Les trois verrous de tension et l'anneau de verrou qui tient les deux parties ensemble doivent être libérées.

L'ouverture partielle est approximativement 20°, et le maximum est de 45°. Si l'inverseur de poussée doit être ouvert à la quantité maximum, les becs de bord d'attaque doivent être rétractés ou, l'inverseur frappera les becs, et cause les dommages possibles aux deux structures à la fois.

Le capot de reverse doit être en position rétractée avant l'inverseur est ouverte à 45°, le dommage de la contre fiche et le capot reverse devrait se produire.

Les deux parties doivent être placées séparément de la caisse de fan du moteur et l'une et l'autre libère l'ouverture du système d'inverseur de friction des sceaux (joint).

L'ouverture d'une partie est comme suit :

- Enlever le chapeau du connecteur hydraulique et attacher la pompe manuelle. Le connecteur est à la position de 5 ou 7 heures sur la caisse de soufflante de moteur.
- Fonctionner la pompe manuelle pour ouvrir les deux parties à la position nécessaire. Et vérifier que le clapet de retour de la pompe manuel est fermé.

(Voir figure II.26)

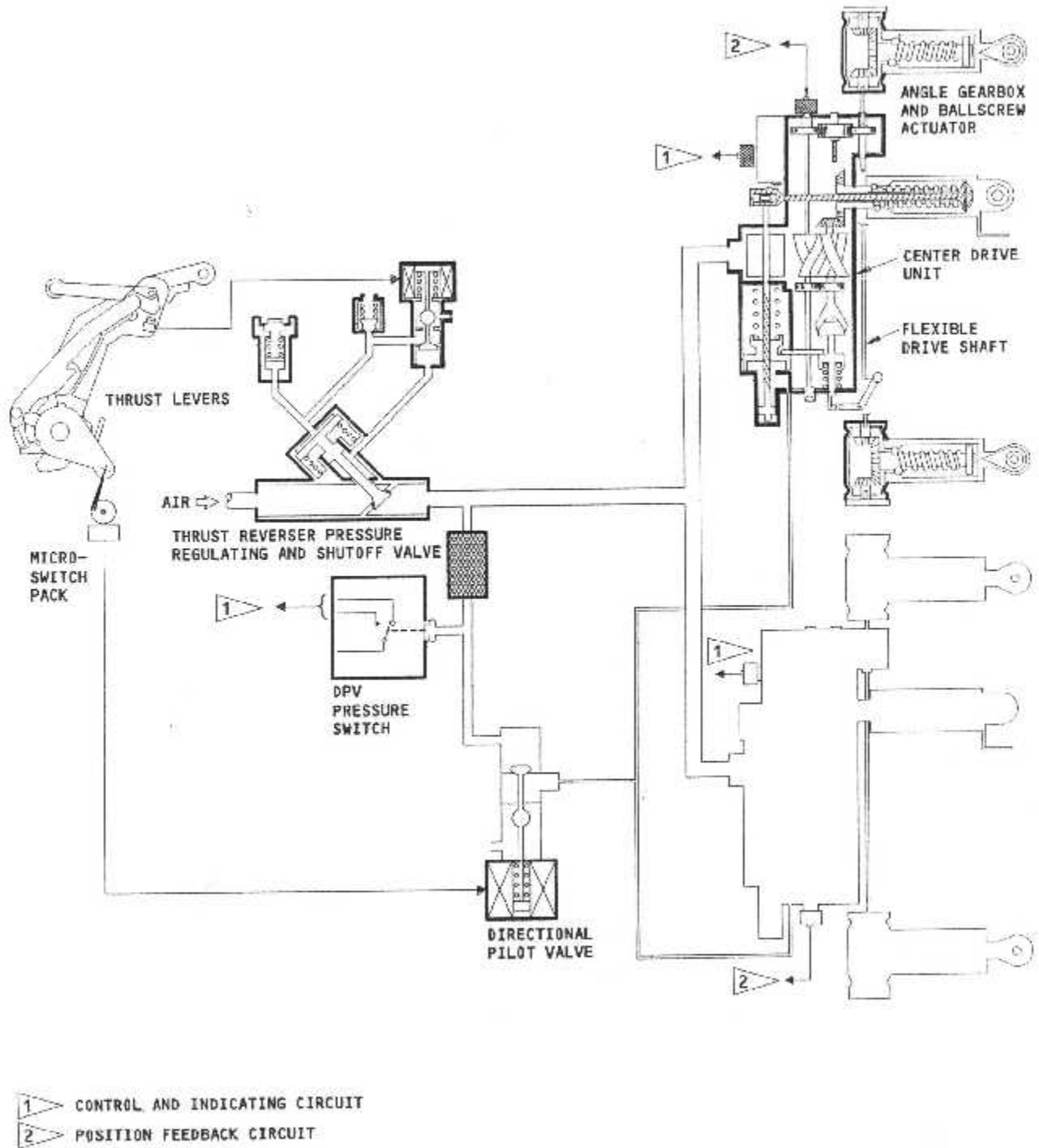


FIGURE 11.25 : Schéma descriptif d'opération de reverse.

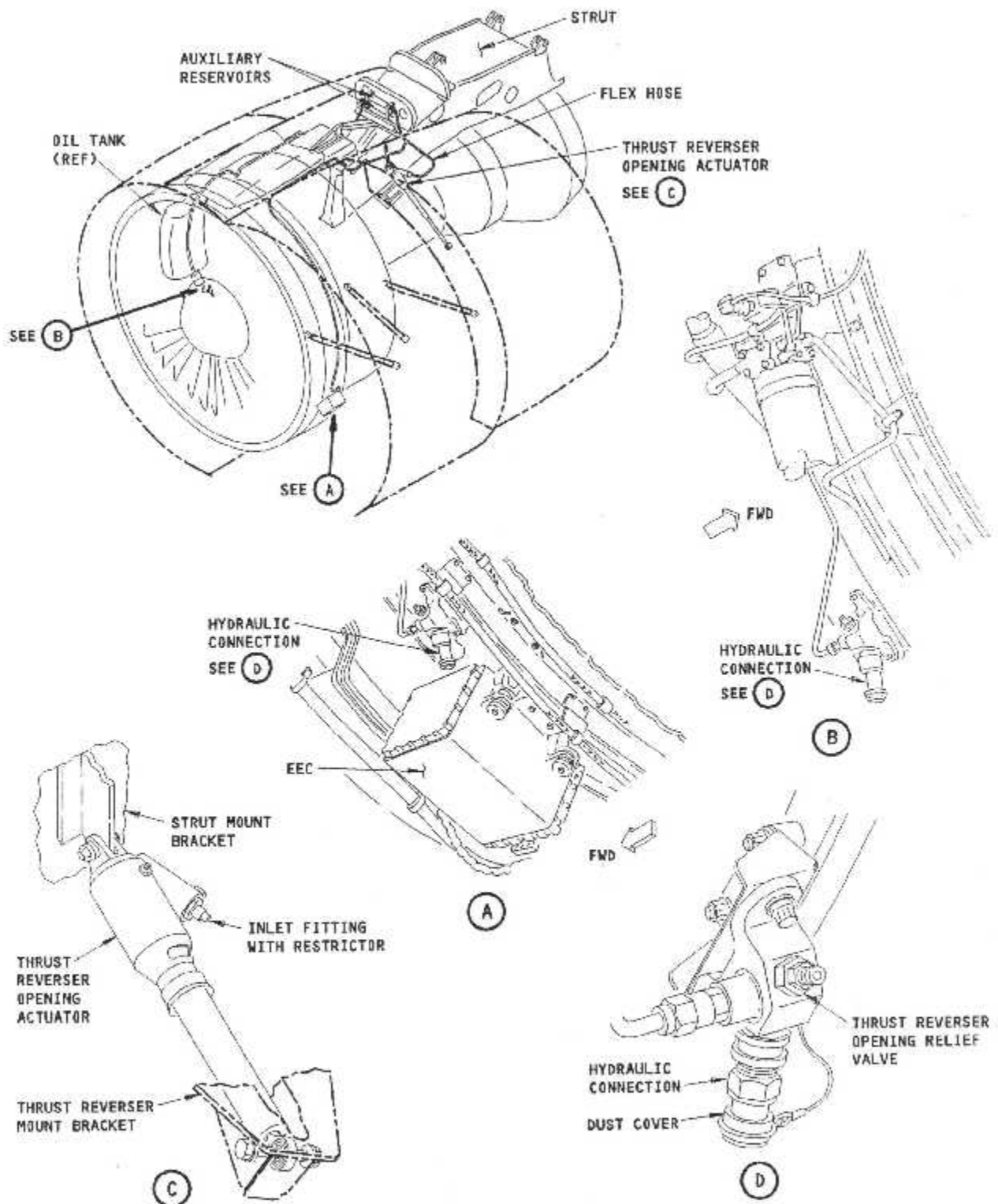
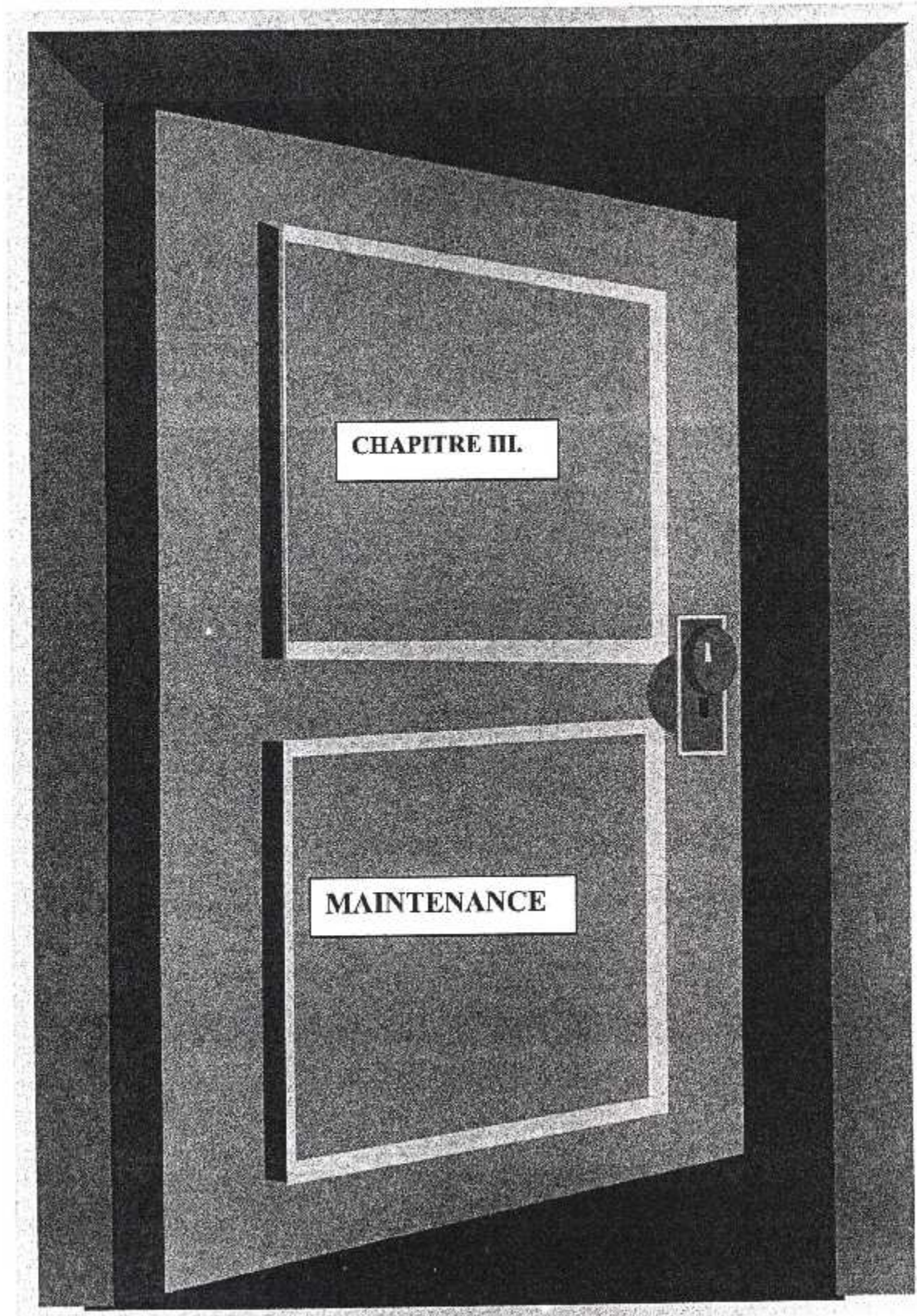


FIGURE II.26 : Système d'ouverture de reverse.

II.2.6. La fermeture de l'inverseur de poussée :

La pompe manuelle doit être actionnée pour pressuriser les déclencheurs et décharger la tige d'ouverture de prise avant que celle-ci soit désengagée. Les deux parties d'inverseur de poussée, chacun pèse **750** livres.

Quand la tige d'ouverture de prise a été désengagée, ouvre le clapet de pompe de retour manuel des deux parties d'inverseur.



CHAPITRE III.

MAINTENANCE

III.1. DÉFINITION DE LA MAINTENANCE :

La maintenance est définie étant l'ensemble permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifique en mesure d'assurer un service déterminé.

III.1.2. MAINTENANCE PRÉVENTIVE :

C'est la maintenance dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien. C'est une intervention de maintenance prévue, préparée et programmée avant la constatation et l'apparition d'une défaillance, elle doit permettre d'éviter les pannes en cours d'utilisation, il y a deux types de maintenance préventive :

1. Maintenance systématique :

C'est une prévention effectuée selon une échéance établie suivant le temps (heur de vols) ou le cycle de fonctionnement (unité d'usage) elle comprend des interventions périodique (visites intermédiaires, révision générale).

2. Maintenance conditionnelle (selon l'état) :

C'est une prévention subordonnée à un type d'événement déterminé selon des méthodes appropriées (auto-diagnostic, information d'un capteur, inspection visuelle) selon les résultats des inspections, un élément doit être révisé partiellement ou totalement ou bien reformer, ce qui permet d'assurer le suivi contenu en service.

III.1.3. MAINTENANCE CURATIVE :

L'inspection est l'action curative, effectuée après la constatation d'une défaillance, si l'équipage est averti au cours de vol opérationnel, le vol doit être suivi en manuel.

Les opérations de maintenance curative sont :

- Analyse la cause de la panne ;
- La remise en état (rénovation) ;
- Amélioration éventuelle ;
- Rapport d'intervention ;

III.2. ENTRETIEN DE SYSTÈME DE FREINAGE :

III.2.1. ENTRETIEN DU BLOC DE FREIN B 767-300 :

La révision du frein dépend de la panne, chacune a ces procédures, ce qui permet de distinguer deux types d'entretiens :

1. Vérification 'cas verif' :

1.1. Cas de surchauffe :

C'est la révision la plus courante, ces procédures sont :

- Démontage de carter, puis la cartouche ;
- Nettoyage des éléments logés dans le cartouche ;
- Changement de tige de friction (105) affecté, généralement 1 ou 2, et changement du tube de friction (au-de-la d'une certaine limite le ressort de rappel ne peut pas ramener le piston à sa position initiale) ;
- Montage ;
- Test de fonctionnement ;

1.2. Cas de fuite hydraulique :

- Démontage de carter puis les pistons affectés et vérification des autres pistons ;
- Changement des joints, si la fuite se présente à l'extérieur du cartouche (80) on change les deux joints de cartouche (60), si la fuite est à l'intérieur on change les deux joints de piston (130) ;
- Montage ;
- Test de fonctionnement ;

1.3. Cas de limite de stockage :

Après deux ans, ces procédures sont :

- Démontage ;
- Nettoyage ;
- Changement des joints (joints de la cartouche et joints de piston) ;
- Montage ;
- Test de fonctionnement ;

2. Révision générale 'cas RG' :

2.1. Cas de limite d'usure :

Après 7 à 9 mois (selon l'utilisation du pilote), on dépose le frein pour vérification générale, ces procédures sont :

- Démontage total des éléments de frein ;
 - Nettoyage (sablage pour le décapage) ;
 - Inspection visuelle et NDT ;
 - Rénovation possible ou ferrillée ;
 - Peinture ;
 - Montage ;
 - Test de fonctionnement ;
-

Remarque :

Rien n'est indiqué sur la réparation d'apuits de chaleur dans le manuel de révision (32-43-13) même dans les ateliers d'air Algérie cette réparation ne se fait pas.

2.2. Cas de visite périodique :

Ces procédures sont :

- Démontage ;
- Nettoyage ;
- Inspection, si les résultats sont bons ;
- Montage de frein sans changement de puits de chaleur ;
- Test de fonctionnement ;

III.2.1.1. Démontage de bloc de frein :

Le démontage se fait dans un secteur propre selon les instructions contenues dans le manuel de révision et suivant ces étapes :

- Enlever les écrous (05), les rondelles (10) et les boulons (15).
- Séparer le carter de puits de chaleur.
- Démontez le carter comme suit : (voir figure II.02)
- a) Enlever la valve de purge comme ensemble (20 à 40).
- b) Enlever l'adaptateur de la valve.
- c) Enlever la plaque d'identité (260), la plaque peut être réutilisée si la configuration de frein demeure la même.
- d) Enlever les ensembles de piston (55 à 155) de leur chambre de carter.
- e) Enlever le joint (55) de la douille de piston (cartouche 80).
- f) Enlever les pistons et les ensembles de friction comme ensemble de leur cartouche.
- g) Enlever les racleurs de leur piston, en enlevant la goupille (85) et l'écrou (90).
- h) A l'aide d'une presse, enlever le cerclips (135) et le ressort (145).
- i) Enlever les boulons (160) et les rondelles (165).
- j) Enlever la parenthèse de témoin d'usure (170).
- k) Enlever les garnitures de graissage (175 et 180) du carter.
- Enlever les témoins d'usure de la plaque de poussée.
- Déposer les rotors et les stators.
- Enlever les tapotements de couple (485).
- Enlever les boucliers de chaleur (505, 515 et 520).
- Enlever les boucliers de torque tube (510).
- La dépose de palier manchon (530) et de l'anneau de l'isolateur (535) sera déterminée par l'inspection.

III.2.1.2. Nettoyage des éléments du bloc de frein :

- Nettoyage de tous les éléments métalliques de l'ensemble de frein par la pulvérisation, le brossage ou le trempage. Utiliser les produits d'épuration. Après le rinçage des pièces par l'eau propre, ce dernier doit mouiller complètement la pièce avec une
-

couche continue. Si l'eau forme des gouttelettes sur la surface, il faut refaire le nettoyage de la pièce.

- L'azote sec est recommandé pour sécher les pièces après le nettoyage. Si l'azote sec n'est pas disponible l'air sec comprimé peut être utilisé.

III.2.1.3. Inspection de bloc de frein :

Le piston est l'élément essentiel dans le bloc de frein (fonctionnement), pour cela on s'intéressera au carter qui loge les pistons.

3.1. Inspection de carter :

- Inspecter visuellement l'ensemble de carter.
- Inspecter visuellement les chambres des pistons et l'ensemble de la cartouche.
- Vérifier les criques par NDT (zyglo).

Il existe deux types d'inspection :

3.1.1. Inspection visuelle :

Vérification visuelle de tous les composants de carter :

- Rechercher sur chaque pièce les traces de corrosion.
- Contrôler les cotes et vérifier les jeux.
- Vérifier l'absence des rayures dans les logements des pistons.
- Vérifier le filetage et le taraudage.

3.1.2. Inspection NDT (contrôle non destructif) :

Les éléments jugés bons en inspection visuelle doivent être inspectés en NDT, afin de découvrir les petites criques et pour cela on utilise la magnétoscopie pour les éléments en acier (piston) et le zyglo pour le carter (alliage léger).

❖ La magnétoscopie :

Les procédures de magnétisation :

- ◆ Placer les pièces en acier (piston) entre deux pôles, effectuer l'arrosage de la pièce.
- ◆ Presser sur le boulon magnétiseur, répandre le révélateur une deuxième fois.
- ◆ Sécher les pièces.
- ◆ Inspecter les pièces sous la lumière blanche.
- ◆ Démagnétiser.

Procédures de démagnétisation :

- ◆ Réduire le champ visuel en faisant subir à la pièce des cycles d'hystérésis ; Partant d'un champ légèrement supérieur à ce qui est utilisé durant le contrôle.
-

❖ **Le zyglo :**

Le procédé d'inspection de carter est le suivant :

- ◆ Chauffer les pièces à contrôler dans un four à une température de (150°C).
- ◆ Mettre les pièces chaudes dans un bac du pénétrant pendant une durée (15 à 20 mn).
- ◆ Nettoyer bien les pièces.
- ◆ Inspecter les pièces sous la lumière ultraviolette.

III.2.1.4. Réparation :

4.1. Réparation de piston (135) :

Avec le temps les dommages peuvent se produire à l'intérieur de la tête du piston dus au mouvement du ressort de rappel. Le piston peut être réparé par l'usinage. (Voir figure. III.01)

III.2.1.5. Assemblage :

Rassembler le frein dans un secteur propre, par les instructions contenues dans le manuel de révision (32-43-13).

5.1. Assemblage de carter :

❖ **Équipement de chambre a piston :**

Les pistons sont les ensembles les plus complexes, pour cela il faut faire attention lors du montage en suivant les instructions ci dessous :

- ✓ Placer les deux packings (60) et le joint (55) sur la cartouche (80).
 - ✓ Placer le protecteur en nylation (150) et la ressort de rappel (145) dans le piston.
 - ✓ Placer la rondelle (140) sur le ressort.
 - ✓ A l'aide d'une presse placer le cerclips (135). (Voir figure. II.02).
 - ✓ Placer le tube de friction (100) dans le piston.
 - ✓ Placer la tige de friction dans la cheville (110) et dans le tube de friction.
 - ✓ Placer sur la tige le joint et deux parkings.
 - ✓ Placer la bague de friction et l'écrou à la tête de la tige (105).
 - ✓ Placer deux joints (130) et le racleur sur le piston.
 - ✓ Lubrifier les joints de piston.
 - ✓ Rentrer l'ensemble piston dans la cartouche.
 - ✓ Placer la rondelle (75) et le bouchon (65), presser le bouchon jusqu'à l'entrée complète.
 - ✓ Lubrifier le joint de la cartouche.
 - ✓ Visser la cartouche dans sa chambre.
-

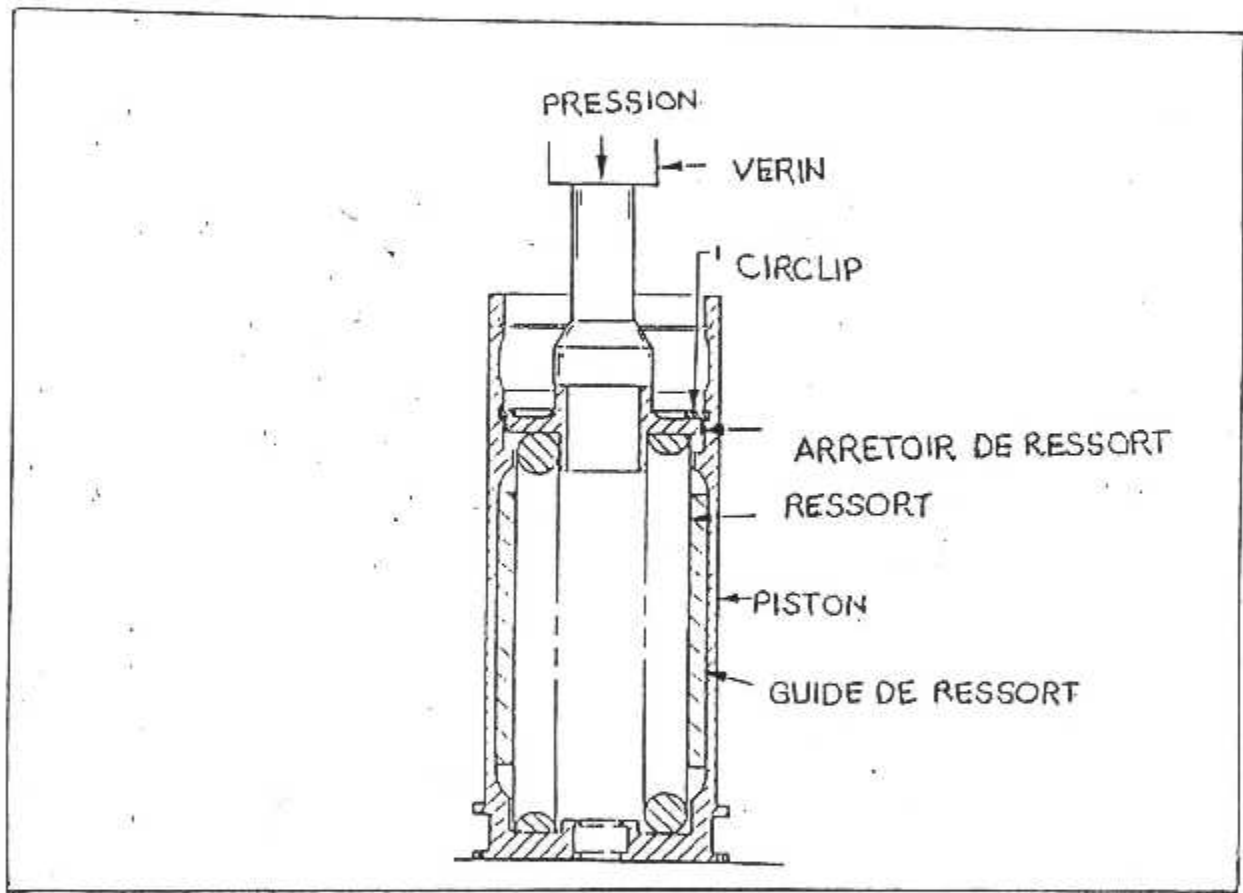


FIGURE III.1 : Usinage de piston de bloc de frein.

- Refaire ces procédures aux cinq pistons qui restent.
- ✓ Freiner les cartouches avec un fil métallique.

III.2.1.6. Test de fonctionnement :

Le test de fonctionnement d'un frein **B767-300** se fait selon les procédures suivantes :

- Placer la tuyauterie de banc d'essai, une à la valve d'alimentation et l'autre à la valve de purge.
- Purger le frein de (0 à 350 PSI).
- Tester l'étanchéité à haute pression de (3000 à 4500 PSI) pendant 5min, et à basse pression de (5 à 165 PSI) pendant 5min.
- Tester le fonctionnement de bloc de frein à haute pression (3000 PSI, absence totale d'anomalies), et à basse pression (165 PSI, le jeu entre la plaque de poussée et le piston doit être 1.52 mm au minimum).
- Fixer la pression à 3000 ± 50 PSI, couper le témoin d'usure à 73.7 mm.

III.2.2. ENTRETIEN DES SPOILERS/AEROFREINS :

Ce procédé contient des tâches de désactivation et activation du système de commande de spoilers/aéroofrein. Cependant, sont utilisées pour empêcher le mouvement accidentel du spoilers pendant l'entretien. Il contient également des tâches de la pose, la dépose, l'inspection et l'ajustement des spoilers extérieurs et intérieurs.

Les (08) spoilers extérieurs sont interchangeable. Cependant, les quatre (04) spoilers intérieurs (5, 6, 7 et 8) ne sont pas interchangeable.

III.2.2.1. Désactivation du système de commande de spoilers :

- Installer le verrou du PCA ; Cette tâche met les spoilers dans la position haute et verrouillée.
 - Désactiver le levier d'aéroofrein pour l'opération de levier vers l'avant ou de poussée d'inversion ;
 - ◆ Déplacer le levier d'aéroofrein vers ça position basse et verrouillée.
 - ◆ Ouvrir le disjoncteur (11G11, auto aéroofrein) sur le panneau (P11), et attacher l'étiquette de **DO NOT CLOSE**.
 - ◆ Couper le courant électrique si nécessaire pour l'entretien (AMM 24-22-00/201).
 - Ouvrir le disjoncteur d'air/sol ou simuler le mode d'air ; cette tâche empêche le mouvement de spoilers quand vous changez le système de logique d'air/sol ;
 - ◆ Déplacer le levier d'aéroofrein vers la position basse et verrouillée.
 - ◆ Ouvrir le disjoncteur (11G11) sur le panneau (P11) et attacher l'étiquette de **DO-NO-CLOSE**.
 - ◆ Simuler le mode d'air si nécessaire pour l'entretien (AMM 32-09-02/201).
 - Débrancher le connecteur électrique de PCA ;
-

- ◆ Déplacer le levier d'aérofrein vers la position basse et verrouillée.
- ◆ Ouvrir le disjoncteur sur le panneau supérieur (P11) et attacher l'étiquette de **DO NOT CLOSE**.
- ◆ Couper l'énergie hydraulique des circuits gauche, droit et central.
- ◆ Débrancher le connecteur électrique de PCA du spoilers si nécessaire pour l'entretien.

III.2.2.2. Démontage des spoilers :

2.1. Démontage des spoilers extérieurs :

- ❖ Démontez les composants du spoilers (01) :
 - Cavalier (15) ;
 - L'extrémité de la bielle (tige) du PCA (24).
- ❖ Enlever les quatre boulons (11, 3, 3 et 11) du charnier (04).
- ❖ Enlever le spoilers extérieur (01).

Faire ces procédures pour les autres spoilers extérieurs. (Voir figure III.02)

2.2. Démontage des spoilers intérieurs :

- ❖ Ouvrir les panneaux d'accès applicables.
 - 552BB (pour le spoilers numéro 06).
 - 552GB (pour le spoilers numéro 05).
 - 652BB (pour le spoilers numéro 07).
 - 652GB (pour le spoilers numéro 08).
- ❖ Démontez les composants du spoilers (05) :
 - Cavalière (15).
 - L'extrémité de la tringle du PCA (30).
- ❖ Enlever les quatre boulons du charnier (16, 17, 17 et 16).
- ❖ Enlever le spoilers intérieurs (05).

Faire ces procédures pour les autres spoilers intérieurs (Voir figure III.03)

III.2.2.3. Inspection/Vérification des spoilers extérieurs et intérieurs :

Ce procédé a seulement des illustrations et les tables de limite d'usage qui montrent les données pour l'usage limitent. Il n'y a aucune procédure pour accéder, à la pose ou la dépose des parties des spoilers.

3.1. Limites d'utilisation des spoilers :

Employer les données fournies dans la figure III.04 pour inspecter les spoilers pour une utilisation excessive.

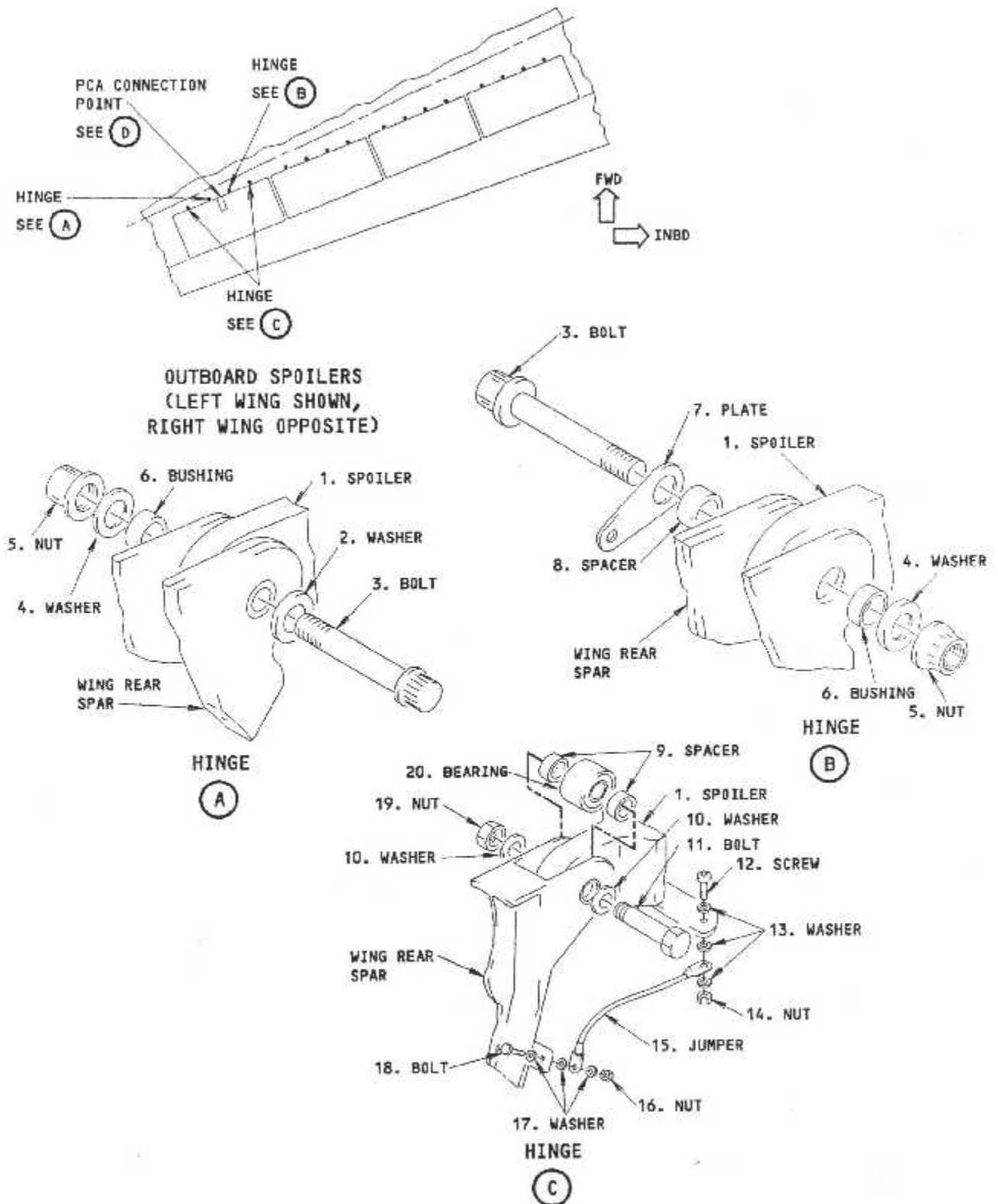


FIGURE III.02 : Démontage et montage des spoilers extérieurs.

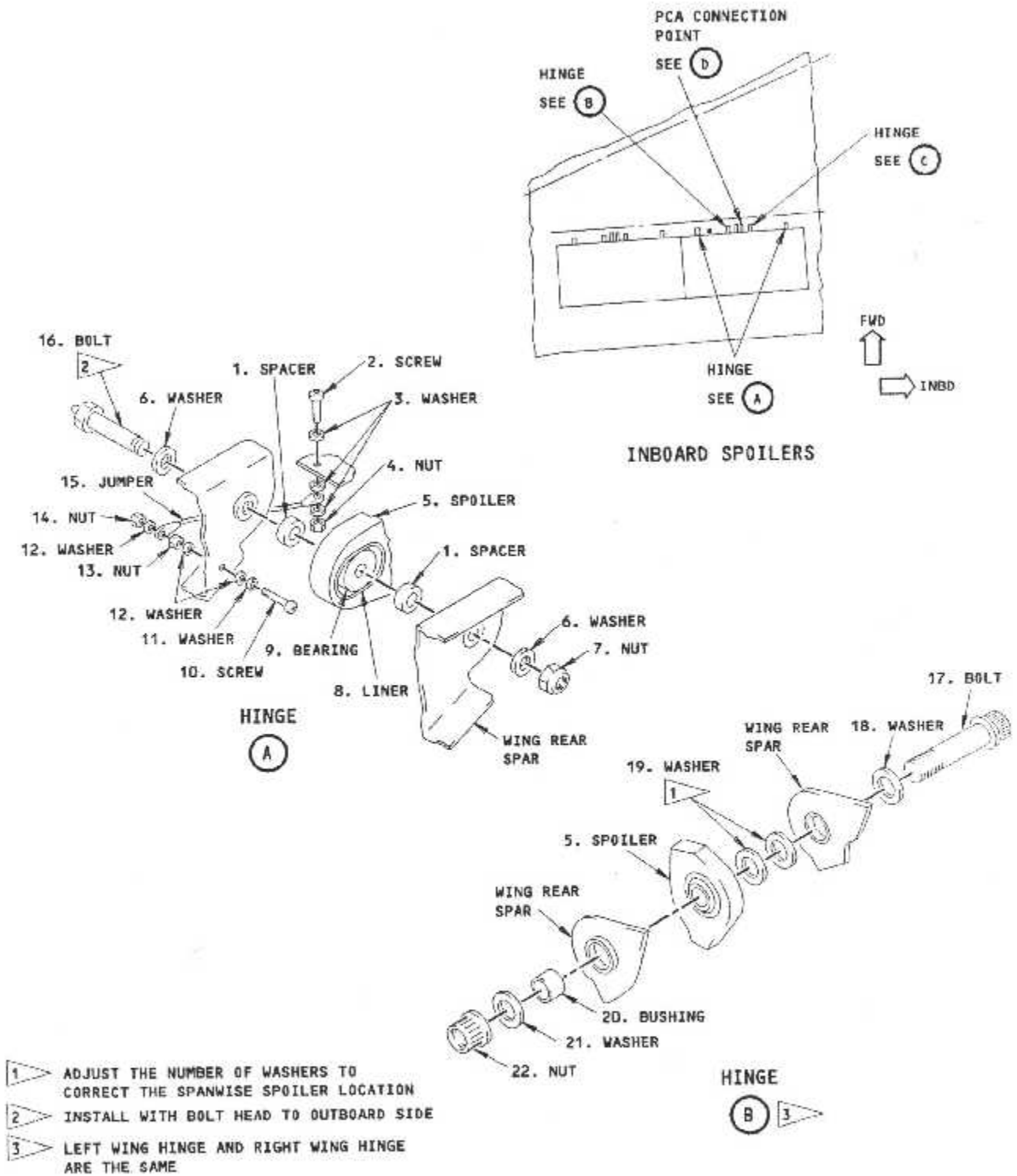


FIGURE .IIL03 : Démontage et montage des spoilers internes

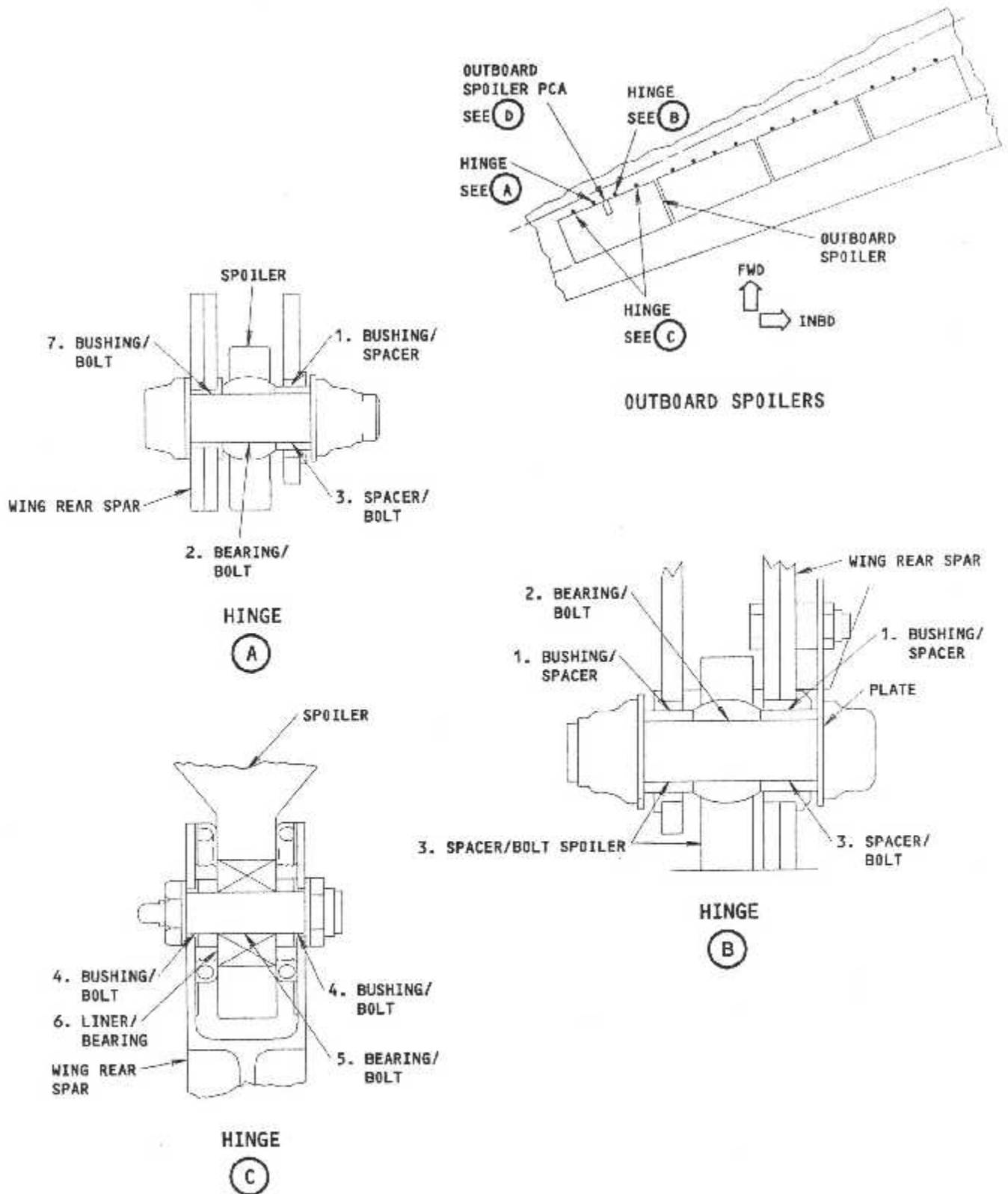


FIGURE IIL04: Limite d'utilisation des spoilers.

III.2.2.4. Ajustement des spoilers extérieurs ou intérieurs :

- ❖ Approvisionner la pression aux circuits hydrauliques gauche, droit et central.
- ❖ Enlever l'étiquette de **DO NOT CLOSE** et fermer les disjoncteurs sur le panneau supérieur (P11).
- ❖ Enlever l'étiquette de **DO NOT OPERATE** et déplacer les commutateurs gauche, droit et central d'isolement de commande de vol sur le panneau droit latéral (P11), en position **ON**.
- ❖ Déplacer le levier d'aérofrein entièrement vers le haut.
- ❖ Rétracter les volets de bord de fuite.
- ❖ Désactiver les volets de bord de fuite.
- ❖ Déplacer le levier d'aérofrein à sa position basse et verrouillée, et s'assurer que les spoilers sont entièrement en bas.

❖ Pour les spoilers extérieur ;

Faire ces étapes pour inspecter et ajuster le dégagement du spoilers au volet. (Voir figure. III.05).

- Inspecter la distance entre les spoilers (vue **B-B**) et ajuster le joint si nécessaire.
- Inspecter la distance entre le spoilers et la structure adjacente (vue **A-A** et **C-C**) et ajuster les joints si nécessaire.
- Inspecter le dégagement entre le principal bord du spoilers et la structure arrière d'ail (vue **D-D** et **E-E**). Ajuster les joints si nécessaire.
- Inspecter le dégagement du spoilers au volet et ajuster le **PCA** si nécessaire.

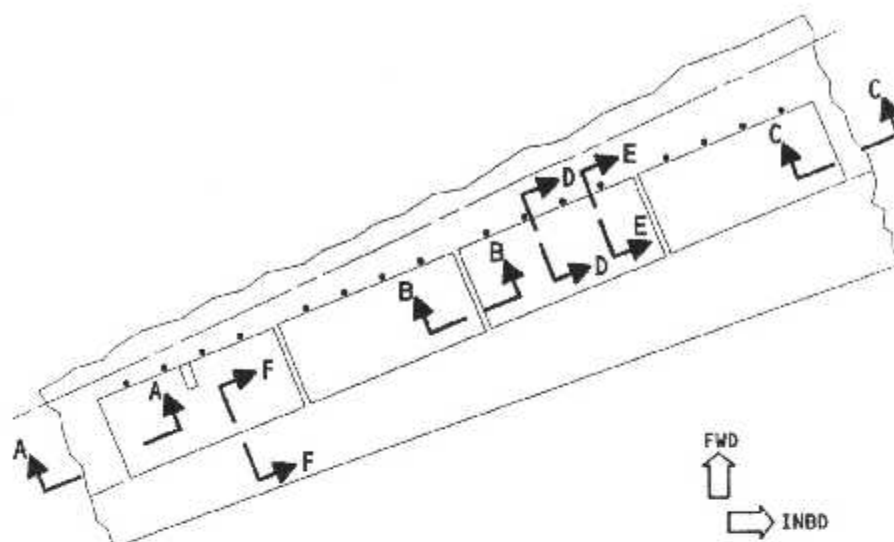
❖ Pour les spoilers intérieurs ;

Faire ces étapes pour inspecter et ajuster le dégagement du spoilers au volet (Voir figure. III.06) ;

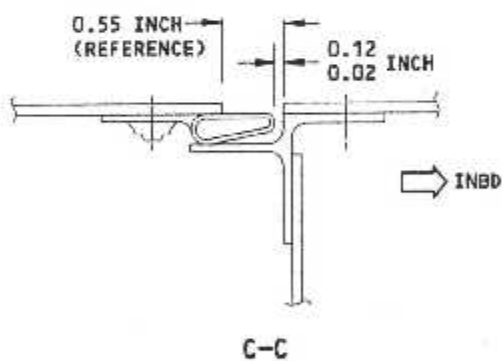
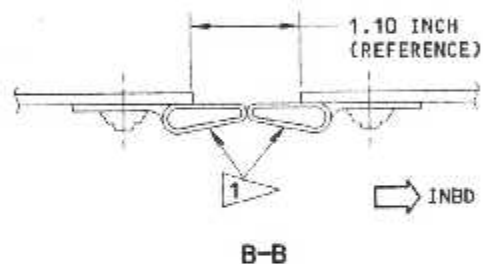
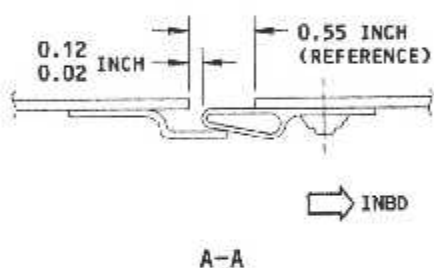
- Inspecter le dégagement entre les spoilers (vue **A-A**) et ajuster le joint si nécessaire.
- Inspecter le dégagement entre le spoilers et la structure adjacente (vues **B-B** et **C-C**), et le joint si nécessaire.
- Inspecter le dégagement entre le principal bord du spoilers et structure arrière d'ail (vues **D-D** et **E-E**). Régler le joint si nécessaire.
- Inspecter le dégagement du spoilers au volet et ajuster le **PCA** si nécessaire.

❖ Mettre l'avion de nouveau à son habituelle condition ;

- Enlever l'étiquette de **DO-NOT-CLOSE** et fermer le disjoncteur sur le panneau 11G11(auto aérofrein).
 - Couper la pression des circuits hydrauliques gauche, droit et central.
 - Couper le courant électrique s'il n'y est pas nécessaire et fermer les panneaux d'accès applicables (pour le spoilers numéro 6, 5, 7 puis 8).
-

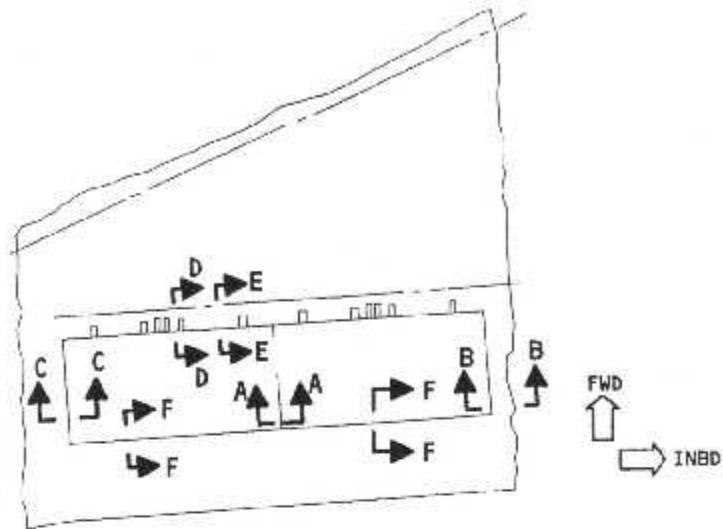


OUTBOARD SPOILERS LEFT WING SHOWN
(RIGHT WING OPPOSITE)

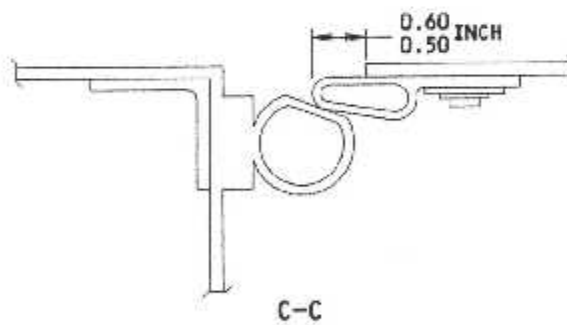
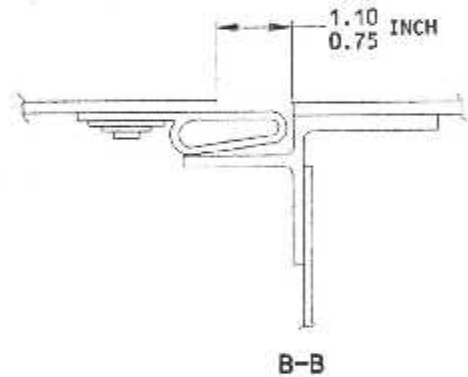
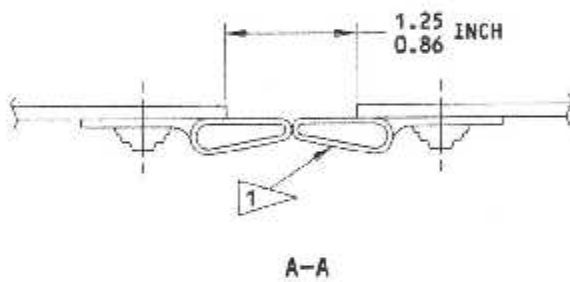


- 1 ADJUST THE ADJACENT SEALS TO 0.05-0.10 INCH COMPRESSION AND TIGHTEN THE RETAINER FASTENERS.
- 2 REFER TO AMM 27-61-00/501 FOR THE DATA NECESSARY TO ADJUST THE SPOILER-TO-FLAP CLEARANCE.

FIGURE.III.05 : Ajustement des spoilers extérieurs.



INBOARD SPOILERS LEFT WING SHOWN
(RIGHT WING OPPOSITE)



- 1 ADJUST THE SEALS UNTIL THEY ARE COMPRESSED 10 TO 20 PERCENT AND TIGHTEN THE RETAINER FASTENERS
- 2 REFER TO 27-61-00/501 FOR THE DATA NECESSARY TO ADJUST THE SPOILER-TO-FLAP CLEARANCE.

FIGURE.III.06 : Ajustement des spoilers intérieurs.

III.2.2.5. Installation des spoilers :

5.1. Installation de spoilers extérieur :

- Appliquer une quantité de graisse aux écrous, aux boulons, aux rondelles, aux entretoises extérieurs de la charnière, aux roulements et aux charnières avant leur installation.
- Placer les entretoises extérieures des charnières (09) et les roulements (20) à leur position sur les moitiés des charnières du spoilers.
- Mettre le spoilers (01) dans ça position correcte.
- **Faire ces étapes pour relier la charnière extérieure à la charnière intérieure (Vue A) ;**
 - ◆ Installer le boulon (03), les rondelles (2, 4) et la douille (06).
 - ◆ Installer l'écrou (05) et serrer le à (271.2 - 367.2 Nm).
- **Faire ces étapes pour relier deux charnières externes (Vue C) ;**
 - ◆ Installer le boulon (11), la rondelle (10).
 - ◆ Installer l'écrou (19) et serrer le à (17.0 – 28.2 Nm).
 - ◆ Relier le cavalier (15) au spoilers (11).
- Déplacer manuellement le spoilers via sa gamme de débattement ; S'assurer que le spoilers se déplace librement.
- **Faire ces étapes pour relier l'extrémité de la tige de PCA (24) au spoilers (01) ;**
 - ◆ Installer la douille (21), les rondelles (22, 25) et le boulon (26).
 - ◆ Installer l'écrou (23) et serrer le à (113.0 – 135.5 Nm).
- Lubrifier les garnitures de graisse.
- Enlever le verrou de vérin du spoilers.
- Abaisser le spoilers (01).
(Voir figure. III.02)

5.2. Installation de spoilers intérieur :

- Appliquer une quantité de la graisse aux écrous, aux boulons, aux rondelles et aux charnières avant leur installation.
 - Mettre le spoilers (05) dans sa position correcte.
 - **Faire ces étapes pour relier les deux charnières externes (vue A) ;**
 - ◆ Installer le boulon (16), la rondelle (06) et l'entretoise (01).
 - ◆ Installer l'écrou (07) et serrer le à (17 – 28.2 Nm).
 - ◆ Relier la cavalier (15) au spoilers (05).
-

- **Faire ces étapes pour relier l'extérieur à l'intérieur de la charnière (vue B) ;**
 - ◆ Installer le boulon (17), les rondelles (18, 19 et 21) et la douille (20).
 - ◆ Installer l'écrou (22) et serrer le à (271.2 – 367.2 Nm).
- **Faire ces étapes pour relier l'intérieur à l'intérieur de la charnière (vue C) ;**
 - ◆ Installer le boulon (17), la plaque (23), la douille (20) et la rondelle (21) ;
 - ◆ Installer le boulon qui relie la plaque (23) au longeron arrière de l'aile.
 - ◆ Installer l'écrou (22) et serrer le à (271.2 – 367.2 Nm).
- Déplacer manuellement le spoilers via sa gamme complète de débattement.
S'assurer que le mouvement de spoilers est libre.
- **Faire ces étapes pour relier l'extrémité de la tige de PCA au spoilers (05) ;**
 - ◆ Installer la douille (28) et le boulon (38).
 - ◆ Installer l'écrou (29) et serrer le à (192.07 – 242.9 Nm).
 - ◆ Installer le boulon (23) qui relie le collier (32) de verrou (34) à la chape du spoilers.
- Lubrifier les garnitures de graisse.
- Enlever le verrou de vérin du spoilers.
- Abaisser le spoilers (05).
(Voir figure III.03)

III.2.2.6. Activation du système de commande des spoilers :

- Enlever les verrous du PCA pour activer les spoilers/aéroofrein.
 - Activer le spoilers/aéroofrein après l'opération de levier vers l'avant ou de poussée d'inversion ;
 - ◆ Déplacer le levier de poussée vers l'avant à la position de poussée ralentie.
 - ◆ Déplacer le levier de poussée d'inversion à la position OFF.
 - ◆ Enlever l'étiquette de **DO-NOT-CLOSE**, et fermer le (11G11) sur (P11).
 - Ouvrir le disjoncteur électrique de commande de vol ou couper le courant électrique ;
 - ◆ Appliquer le courant électrique (AMM 24-22-00/201).
 - ◆ Enlever les étiquettes de **DO NOT CLOSE**, et fermer les disjoncteurs sur (P11).
 - Ouvrir le disjoncteur d'air/sol ou simuler le mode d'air ;
 - ◆ S'assurer que le levier d'aéroofrein est dans la position bas et verrouillé.
 - ◆ Enlever la simulation de mode d'air (AMM 32-09-02/201).
-

- ◆ Enlever l'étiquette de **DO NOT CLOSE**, et fermer le (11G11) sur (P11).
- Débrancher le connecteur électrique du (PCA) ;
 - ◆ S'assurer que l'énergie hydraulique est coupée dans le circuit gauche, droit et central (AMM 29-11-00/201).
 - ◆ S'assurer que les disjoncteurs électriques de commande de vol sur le panneau (P11) sont ouverts.
 - ◆ Brancher le connecteur électrique au (PCA).
 - ◆ S'assurer que le levier d'aérofrein en position bas et verrouillé.
 - ◆ Enlever les étiquettes de **DO-NOT-CLOSE** et fermer les disjoncteurs de commande sur le panneau (P11).

III.2.3. ENTRETIEN DE L'INVERSEUR DE POUSSÉE :

Ce procédé a des taches de pose et la dépose, désactivation de reverse pour l'entretien au sol et inspection, ajustement ou test de reverse et activation :

III.2.3.1. Démontage d'inverseur de poussée :

- Pour le moteur gauche ; Ouvrir les disjoncteurs sur le panneau supérieur (P11) et attacher des étiquettes de **DO NOT COLSE** ; Ainsi pour le moteur droit.
 - Installer les étiquettes de **DO NOT OPERATE** sur le levier de commande.
 - S'assurer que les becs de bord d'attaque et le capot traduction sont rétractés.
 - Enlever les carénages de la contrefiche vers l'avant.
 - Enlever les panneaux du capot fan.
 - Enlever les treize vis (12) et le carénage de la jupe (13) de la moitié d'inverseur de poussée (01) qui est enlevée.
 - Enlever les goupilles (19, 24), les écrous (18, 23) et les rondelles (17, 22) des boulons de la charnière.
 - Inspecter les contre-écrous (18, 23) du boulon de la charnière pour les dommages structuraux et écarter les s'ils sont endommagés.
 - Débrancher les composants (3, 2, 4 et 32) entre la contrefiche et la moitié d'inverseur de poussée.
 - Attacher le tapis avec la bonde du conduit fan au principal bord d'aile pour la protection où la grue de bride pouvait le toucher.
 - Attacher le tapis avec la bonde de conduit au capot traducteur où la bride pouvait le toucher.
 - Attacher la bride d'inverseur de poussée (G78003-53) à sa moitié.
 - Ouvrir l'inverseur de poussée à la position de (45°).
 - Attacher fortement la grue pour enlever le relâchement et ainsi maintenir le poids d'inverseur de poussée.
 - Démontez l'extrémité de la tige du vérin sur le système d'ouverture de reverse.
 - S'assurer que l'inverseur de poussée est correctement tenu par la grue, puis mettre les tiges d'ouverture de prise en leur position de stockage.
 - Enlever le boulon avant de la charnière (14) et la rondelle (28), le boulon arrière de charnière (25) et le boulon central de la charnière (21). Inspecter ces boulons pour des dommages structuraux, écarter les s'ils sont endommagés.
-

- Soulever l'inverseur de poussée loin des garnitures sur la contrefiche et abaisser-le à la palette.
- Enlever l'anneau de verrou pour son installation ultérieure sur la moitié d'inverseur de poussée de remplacement s'il est nécessaire.

III.2.3.2. Nettoyage d'inverseur de poussée :

Les surfaces à nettoyer une fois traitées ne doivent comporter aucune trace de graisse, d'huile, de matière étrangère et de rouille et d'empreintes des doigts ... etc.

Durant cette étape on utilise des différents moyens pour le nettoyage selon la partie à nettoyer.

- Brosse de soies raides ou abrasives liquide pour enlever les substances récalcitrantes.
- Brosse de chiendent ou un abrasif liquide pour éliminer les accumulations de calamine durcie.
- Immersion dans un bain d'acide chromé à (20%) pour le décapage de certaines pièces.
- Solvant pour la tuyère, les pièces de commande, les surfaces extérieurs des accessoires pneumatiques, les composants du mécanisme de commande ainsi que les roulements, les volets déflecteurs, le carénage, les portes de visites et les rails de guidage des volets déflecteurs.
- Jet de vapeur pour le support déflecteurs et l'ensemble avant du carénage.

III.2.3.3. Pratique d'entretien au sol :

- Ouvrir et fermer l'inverseur de poussée avec la pompe à main ;
- Ouvrir et fermer l'inverseur de poussée manuellement ou avec la bride ;
- Prolonger et rétracter le capot traduction manuellement ;
- Prolonger et rétracter le reverse via la puissance pneumatique (moteur via un commutateur de service au sol à l'air comprimé) ;
- Prolonger et rétracter le reverse via la puissance pneumatique (procédure variante) ;
- Désactiver l'inverseur pour l'entretien au sol ;
- Activer l'inverseur après l'entretien au sol ;

III.2.3.4. Désactivation de reverse :

Faire cette tâche pour l'usage seulement de l'entretien au sol. Cependant, cette tâche n'est pas faite pour l'expédition de vol.

Note : Se référer au guide de déviation d'expédition (DDG) pour le procédé de désactivation de reverse pour expédier le vol.

Ouvrir les disjoncteurs de commande de reverse afin de fermer le robinet de réglant et d'isolement de puissance (I/R PRSOV), ceci causera la valve de commande

directionnelle (DPV) d'aller à la position de rétraction. La puissance pneumatique ne peut pas accéder aux unités centrales d'entraînement (CDU) pour actionner le reverse.

L'ouverture d'un disjoncteur à frein électromécanique, ne peut pas s'activer pour être libre. Le frein peut être manuellement ouvert ; Cependant, pour la désactivation il faut mettre la poignée de frein en position repos et verrouillée.

Il est nécessaire d'installer les plaquettes de freins dans la (CDU), pour empêcher l'opération de l'inverseur quand les disjoncteurs de commande d'inverseur de poussée sont fermés et la puissance pneumatique est approvisionnée à l'avion, pour faire les contrôles de fuite pneumatiques de l'inverseur de poussée pour l'analyse de panne.

III.2.3.5. Inspection de l'inverseur de poussée :

Ce procédé a deux tâches. La première tâche est d'inspecter le capot traduction d'inverseur de poussée. La seconde tâche est d'inspecter le capot de conduit fan de revers. Le capot de conduit est connu comme capot noyau (nomenclature de GE).

Remarque :

L'entretien d'inverseur de poussée monté sur le CF6-80-C2 consiste en abord à contrôler visuellement toutes les pièces pour criques, bavures, corrosions ; D'ailleurs à la compagnie Air Algérie cette inspection est faite sur avion, et procéder au contrôle de la détection des criques par l'une de ces procédures :

- Pénétrant fleurissant ;
- Détergeant ;
- Zyglo ou magna flux ;

Cependant, ce type de procédé s'effectue guère en Air Algérie pour l'inverseur de poussée CF6-80-C2.

5.1. Inspection de capot traduction :

- Inspecter visuellement les panneaux et les vis de vérin sur le capot traduction :
 - ◆ Remplacer toutes les vis et panneaux d'accès du vérin qui sont usés.
 - ◆ Inspecter visuellement les panneaux d'accès du vérin pour des fissures.
 - Lever les quatre fissures jusqu'à un minimum de (50.8 mm) pour la longueur totale de toutes les fissures autorisées. La distance entre les fissures et d'autres dommages doit être au minimum (50.8 mm)
 - Si les dommages sont dans les limites données dans l'étape précédente, les réparations ne sont pas nécessaires. S'ils sont plus que les limites données, réparer les fissures avec l'adhésif (GE C01- 011).
 - Inspecter l'épingle de la chape de bielle pour chaque vérin à bielle à vis, remplacer toutes les goupilles qui sont usées.
-

- Inspecter le bord arrière de capot traduction pour les gouges décollement de bord arrière du capot traduction moins de **(25mm)** autorisés.
 - ◆ Le montant total des décollements doit être moins de **(76mm)** pour chaque capot traduction.
 - ◆ Il doit y avoir au minimum **(76mm)** entre les décollements.
 - ◆ Remplacer le capot traduction si le décollement est plus que les limites autorisées. (AMM 78-31-10/401)

 - Inspecter les charnières en 'T' sur le capot traduction pour des criques des crochets;
 - ◆ La limite utile est une fente après l'autre fente pour un total de deux fissures, et n'inclut pas les extrémités du crochet.
 - ◆ Il ne doit pas y avoir plus de quatre fissures pour chaque ensemble de la charnière.
 - ◆ Remplacer le capot traduction, si les dommages sont plus que les limites autorisées.

 - Inspecter les guides supérieurs et inférieurs et les parenthèses ;
 - ◆ Remplacer le guide si la surface de Téflon est usée.
 - ◆ Remplacer les guides et les parenthèses qui sont usées.
 - ◆ Serrer les boulons de parenthèse qui sont lâchés.
 - ◆ Remplacer les rivets de parenthèse qui sont usées.

 - Inspecter la chape de la tige pour le vérin à bielle à vis sur le capot traduction ;
 - ◆ La chape doit être collée sur le capot traduction.
 - ◆ Remplacer les capots traduction, si la chape est tirée loin de ce dernier.
 - ◆ Réparer l'épingle de la chape si ce dernier ne peut pas être enlevé du côté extérieur de capot traduction.

 - Inspecter le Nid d'abeille ou la tôle sur le capot traduction pour fissures ;
 - ◆ Toutes les fissures de longueur moins de **(50.8mm)** sont autorisées.
 - ◆ La longueur totale de toutes les fissures doit être moins de **(308.4mm)**.
 - ◆ Forer un creux pour arrêter les fissures qui sont plus ou égale **(12.78mm)**.
 - ◆ Remplacer le capot traduction, si les fissures sont plus que les limites autorisées.

 - Inspecter la bonde externe de capot traduction pour le décollement (Voir figure. III.07) ;
 - ◆ Le secteur que n'est pas collé ne doit pas être plus de **(103 Cm²)**.
-

- ◆ Remplacer le capot traduction, si les dommages sont plus que les limites autorisées. (AMM 78-31-10/401)
- Inspecter la bonde externe (**secteur D**) pour le décollement ; Remplacer le capot traduction, s'il y a de décollement. (AMM 78-31-10/401)
- Inspecter la bonde externe (**secteur C**) pour le décollement ; Remplacer le capot traduction, s'il y a de décollement. (AMM 78-31-10/401)

5.2. Inspection du capot de conduit fan :

- **Inspecter le capot de conduit fan pour des fissures dans le Nid d'abeille ou la tôle ;**
 - ◆ La longueur de chaque fissure doit être moins de (50.8mm).
 - ◆ La longueur totale de toutes les fissures doit être moins de (308.4mm).
 - ◆ Il doit y avoir au minimum une distance de (50.8 mm) entre toutes les fissures.
 - ◆ Forer un creux pour arrêter les fissures qui sont plus ou égale (12.7mm).
 - ◆ Remplacer le capot traduction, si les fissures sont plus que les limites autorisées. (AMM 78-31-10/401)
 - **Rechercher les creux dans le Nid d'abeille de capot conduit fan ;**
 - ◆ Le nombre maximum des creux qui sont autorisés est (08).
 - ◆ Le diamètre de chaque creux doit être moins de (25.4 mm) sur un seul côté.
 - ◆ La distance séparant tous les creux doit être au minimum (25.4 mm).
 - Inspecter le revêtement interne du capot conduit fan pour le décollement ; Remplacer la moitié d'inverseur de poussée, si le revêtement est décollé.
 - **Inspecter les boulons des charnières pour des dommages ;**
 - ◆ Inspecter les têtes des boulons de la charnière pour des dommages structuraux. Remplacer les boulons s'il y a des dommages.
 - ◆ Inspecter les contre-écrous des boulons de la charnière pour des dommages structuraux. Remplacer les écrous s'il y a des dommages.
 - Inspecter les tiges d'ouverture de prise sur l'inverseur de poussée.
 - Avion avec **GE SB 78-101** ; inspecter la ferrure de support de vérin fondu supérieur/central/inférieur pour des fissures.
 - ◆ Les fissures qui ont (6.4mm) ou moins de longueur ;
 - Raccorder le secteur endommagé.
 - Enlever le matériel nécessaire.
 - Appliquer l'anodine 1200 (C03 - 006) et primaire époxy (C003-005) pour le secteur mélangé.
-

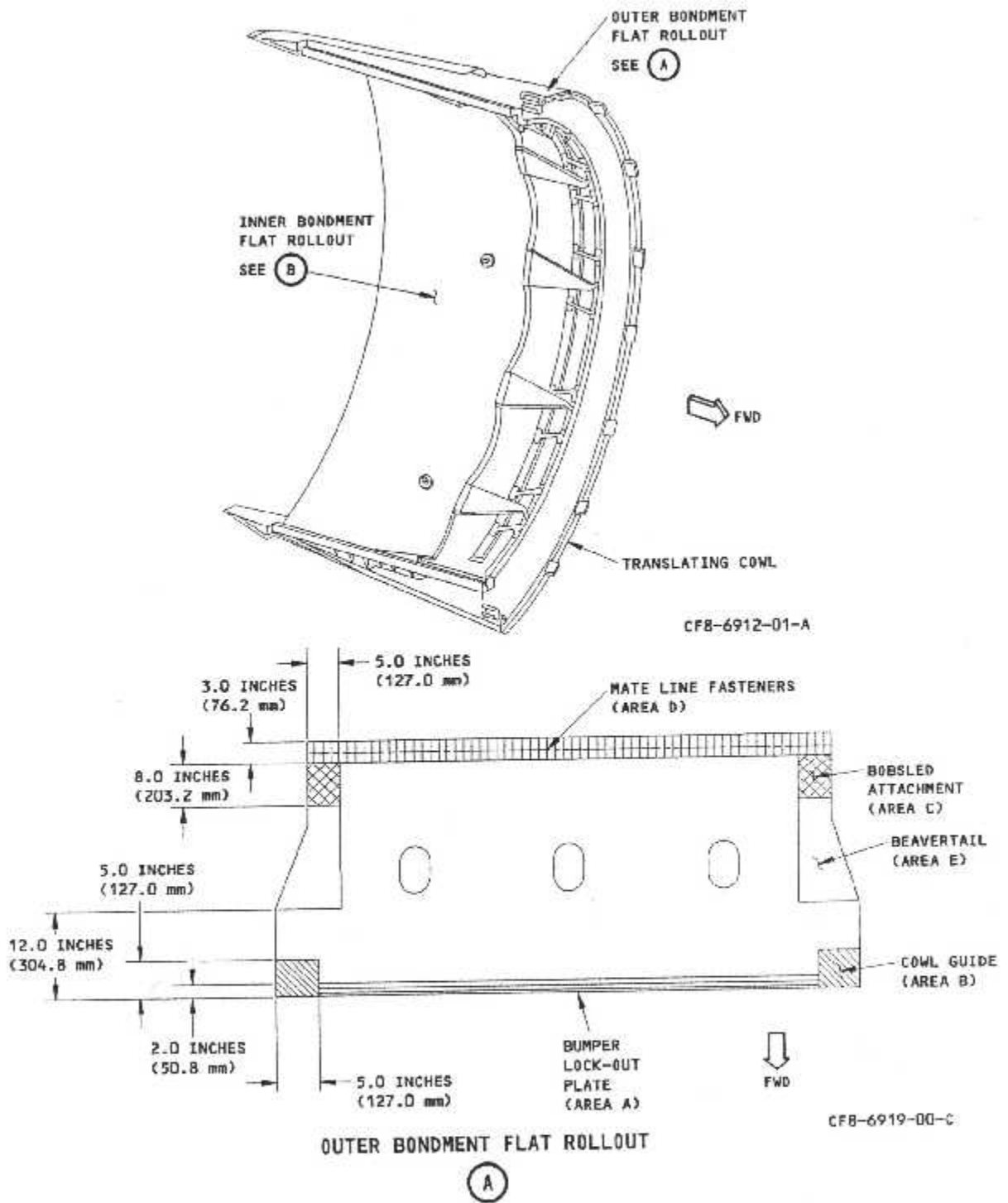


FIGURE III.07 : Inspection de capot traduction.

- ◆ Les fissures qui ont (6,4 mm) mais pas plus de (51 mm) de longueur ; Réparer la ferrure de support du vérin fondu, si les dommages sont plus de (51 mm) de longueur vous devez remplacer le capot traduction.

Note :

Il est autorisé d'arrêter l'exercice des fissures qui n'ont pas plus de (18 mm) comme réparation temporaire, si les fissures ont plus de (18 mm) de longueur, la ferrure support du vérin fondu doit être ajustée.

III.2.3.6. Ajustement / Test d'inverseur de poussée :

L'ajustement des entretoises du limiteur de déviation sur l'inverseur de poussée est nécessaire pour une compression correcte de feu et les joints d'étanchéité et le calage de moitiés d'inverseur de poussée avec des joints sur le moteur et la charnière qui se touche. L'inverseur de poussée peut être installé correctement pour un ajustement des verrous de tension et l'anneau de verrouillage.

6.1. Procédures d'ajustement :

- Appliquer l'argile en haut et en bas des patins de limiteur de déviation ; L'argile devrait être sur la pleine face de patin et le limiteur de déviation et a un épaisseur au minimum (7.6 mm) .
 - Appliquer le vaseline sur les points de limiteur de déviation qui se touchent sur la contre fiche et opposer la moitié d'inverseur de poussée pour empêcher les liens de l'argile.
 - Appliquer le transfert de colorant ou le vaseline au long de joint pare-feu de la contre fiche relie la surface approximativement (25.5 mm) de longueur est très mince.
 - Fermer l'inverseur de poussée (AMM-78-31-00/201) .
 - Enfoncer l'ensemble de moitié d'inverseur de poussée jusqu'au verrouillage peut être déplacé dans la direction arrière avec les verrous de tension.
 - ◆ Commencer par l'anneau de verrouillage et déplacer en direction arrière.
 - ◆ Ajuster les trois verrous de tension (AMM 78-31-04/501).
 - Installer les panneaux du capot fan (AMM 71-11-04/201).
 - Ouvrir l'inverseur de poussée à la position de 45° (seconde manche). (AMM 78-31-00/201).
 - Inspecter le transfert de colorant ou de vaseline sur le joint pare-feu ; La largeur de déplacement de colorant à la vaseline doit être égale ou plus de (6.35 mm) au long de cours complet du joint.
 - Mesurer l'épaisseur de vaseline pour chacune des trois bifurcations du limiteur de déviation dans la position haut sur chaque moitié de l'inverseur de poussée ;
-

- ◆ La tolérance doit être **(0.00 - 4.77 mm)** entre le patin d'usage de la contre fiche et le limiteur.
 - ◆ Les surfaces des patins de limiteur de déviation doivent être alignées avec chaque point de même distance pour les patins d'usage avec une tolérance de **(0.00-0.76 mm)**.
 - **Faire ces étapes pour installer les entretoises pour une autorisation correcte ;**
 - ◆ Enlever les quatre boulons, les rondelles et les écrous.
 - ◆ Enlever le limiteur.
 - ◆ Enlever ou ajuster le joint si nécessaire.
 - ◆ Installer le limiteur avec les quatre boulons, rondelles et écrous.
 - **Mesurer l'épaisseur de vaseline à deux bifurcations de limiteur dans la position basse sur la moitié droite d'inverseur de poussée ;**
 - ◆ L'autorisation doit être de **(0.00-6.35 mm)** entre le patin d'usage sur la moitié gauche de l'inverseur et les limiteurs droit de déviation.
 - ◆ Les faces de patin du limiteurs de déviations doivent être coïncidé avec chaque point de même distance pour les patins d'usage avec de tolérance **(0.00-0.76 mm)**.
 - **Installer les entretoises pour l'autorisation correcte ;**
 - ◆ Enlever les quatre boulons, les rondelles et les écrous.
 - ◆ Enlever le patin d'usage.
 - ◆ Pour l'autorisation indiquée au-dessus, enlever ou ajuster jusqu'à ce que l'épaisseur d'entretoise est également divisé entre les moitiés gauche et droite d'inverseur.
 - ◆ Installer le limiteur et le patin avec les quatre boulons, rondelles et écrous.
 - **Fermer l'inverseur de poussée (AMM 78-31-00/ 201) ; Laisser les panneaux de capot fan ouvert.**
 - **Inspecter la compression de joint pare-feu pour le mât de la tuyauterie de purge au-dessous de carter du fan ; Les écarts des joints comprimés doivent être les mêmes sur les deux moitiés droite et gauche de l'inverseur pour la tolérance de **(2.54 mm)**.**
 - **Inspecter l'effort sur les manettes de l'anneau de verrouillage et ajuster les si nécessaire (Ref 78-31-02).**
 - **Inspecter l'effort de verrou de tension au trois position de verrouillage et ajuster les si nécessaire (AMM 78-31-04/201).**
 - **Inspecter le chevauchement de verrou des ports d'accès sur l'ensemble support ;**
 - ◆ Le chevauchement doit allonger de **(10.16 mm)** ou plus sur l'ensemble support.
 - ◆ Si le recouvrement n'est pas plus **(10.16mm)**, installer un entretoise entre la charnière du port et le support.
-

- Inspecter le chevauchement de verrou de port d'expansion sur l'ensemble support ;
 - ◆ Le chevauchement doit allonger de **(2.8 mm)** ou plus sur l'ensemble support.
 - ◆ Si le recouvrement n'est pas plus de **(2.8 mm)**.
 - Desserrer les écrous qui attachés les verrous au port d'expansion.
 - Déplacer le verrou pendant, la fermeture d'arête de main gauche de porte possible.
 - Serrer les écrous.
 - Faire l'inspection à nouveau de recouvrement.
- Si l'ajustement de l'inverseur est fait après le remplacement de l'inverseur, aller vers **(AMM 78-31-01/401)** pour compléter le procédé.
- Si l'ajustement de l'inverseur est fait après l'inspection de ces entretoises (pour le moteur se varier), aller vers **(AMM 78-00-02/401)** pour compléter ce procédé.

III.2.3.7. Installation de l'inverseur de poussée :

- S'assurer que les étiquettes de **DO NOT OPERATE** sont installées au-dessus.
 - S'assurer que la configuration des déflecteurs est correcte pour la position ou vous installez la moitié d'inverseur de poussée. **(Voir figure. III.08)**
 - Installer l'anneau de verrou si nécessaire.
 - Attacher la bride d'inverseur **(G 78003-1)** à la moitié de ce dernier.
 - S'assurer que les protecteurs de filet sont installés sur tous les boulons de charnières. Lubrifier la tige des boulons avec la graisse ; Ne jouter pas la graisse sur les filets.
 - Soulever la position de l'inverseur, et attacher-le à la contre fiche.
 - Installer manuellement le boulon arrière **(25)** de la charnière de côté avant au côté arrière.
 - Installer manuellement le boulon central **(21)** de côté avant au côté arrière.
 - Aligner la bielle **(16)** à la garniture de l'inverseur. Installer manuellement la douille **(15)** et le boulon avant **(14)** de charnière à la rondelle **(28)** de côté avant au côté arrière.
 - Déplacer la moitié d'inverseur sur des boulons de charnière tel que la bride en 'V' aligne la cannelure en 'V' du carter de fan de moteur.
 - Engager la tige d'ouverture de prise à la position **(45°)** ; s'assurer qu'elle est prolongée et verrouillée.
 - Employer le système d'ouverture d'inverseur pour prolonger l'extrémité de bielle de vérin, et attacher-la à l'inverseur de poussée.
 - Libérer la tension de grue et enlever la grue et la bride, et installer les boulons de pointe de grue.
 - Fermer la moitié d'inverseur avec son système d'ouverture et ne verrouiller pas les capots.
 - Enlever les protecteurs de filet des boulons de charnière.
 - Installer l'écrou **(23)** et la rondelle **(22)** sur le boulon central **(21)** ; serrer l'écrou à **(57-65 Nm)** et débrancher le jusqu'à ce que vous puissiez installer la goupille fendue **(24)**.
-

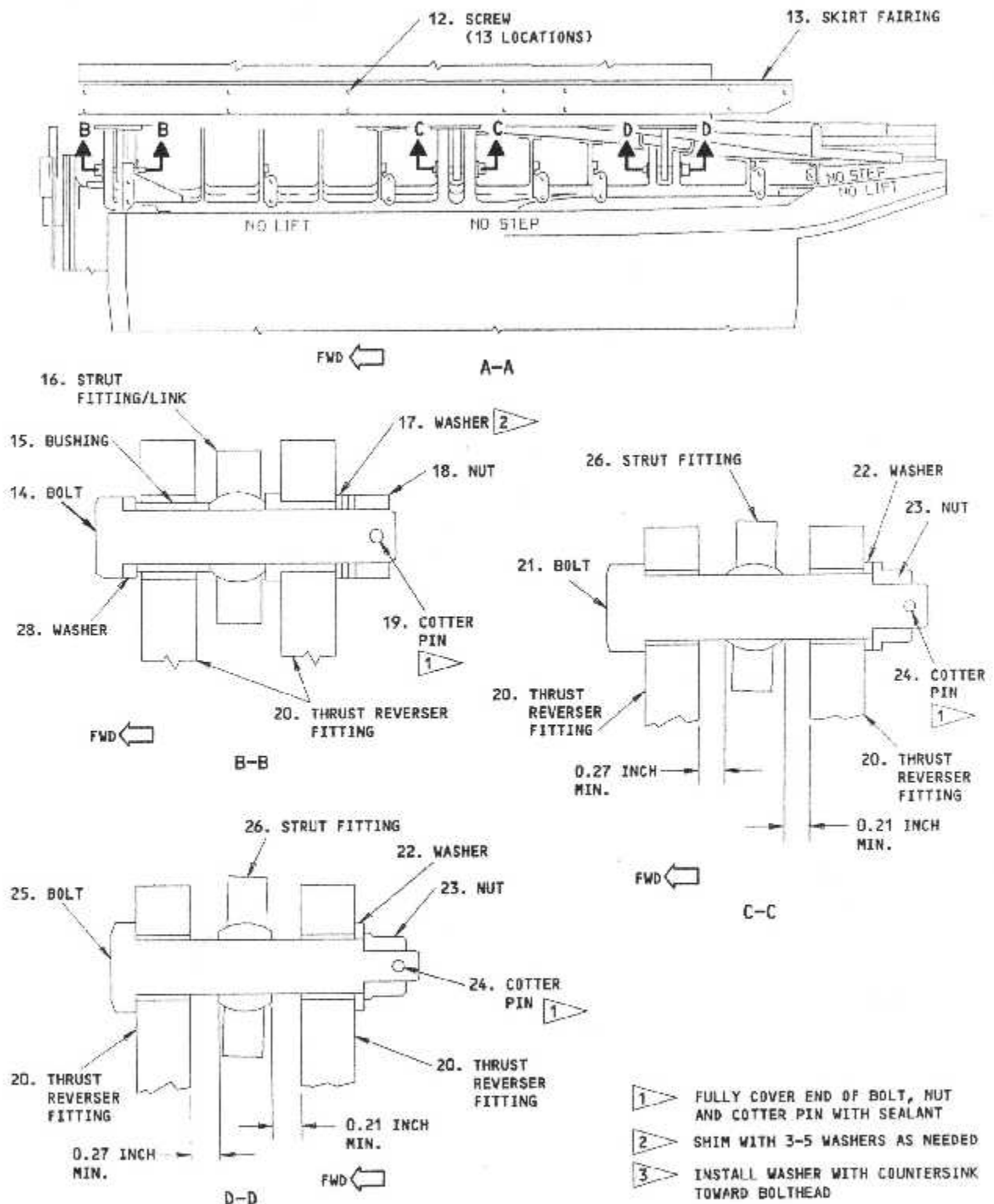
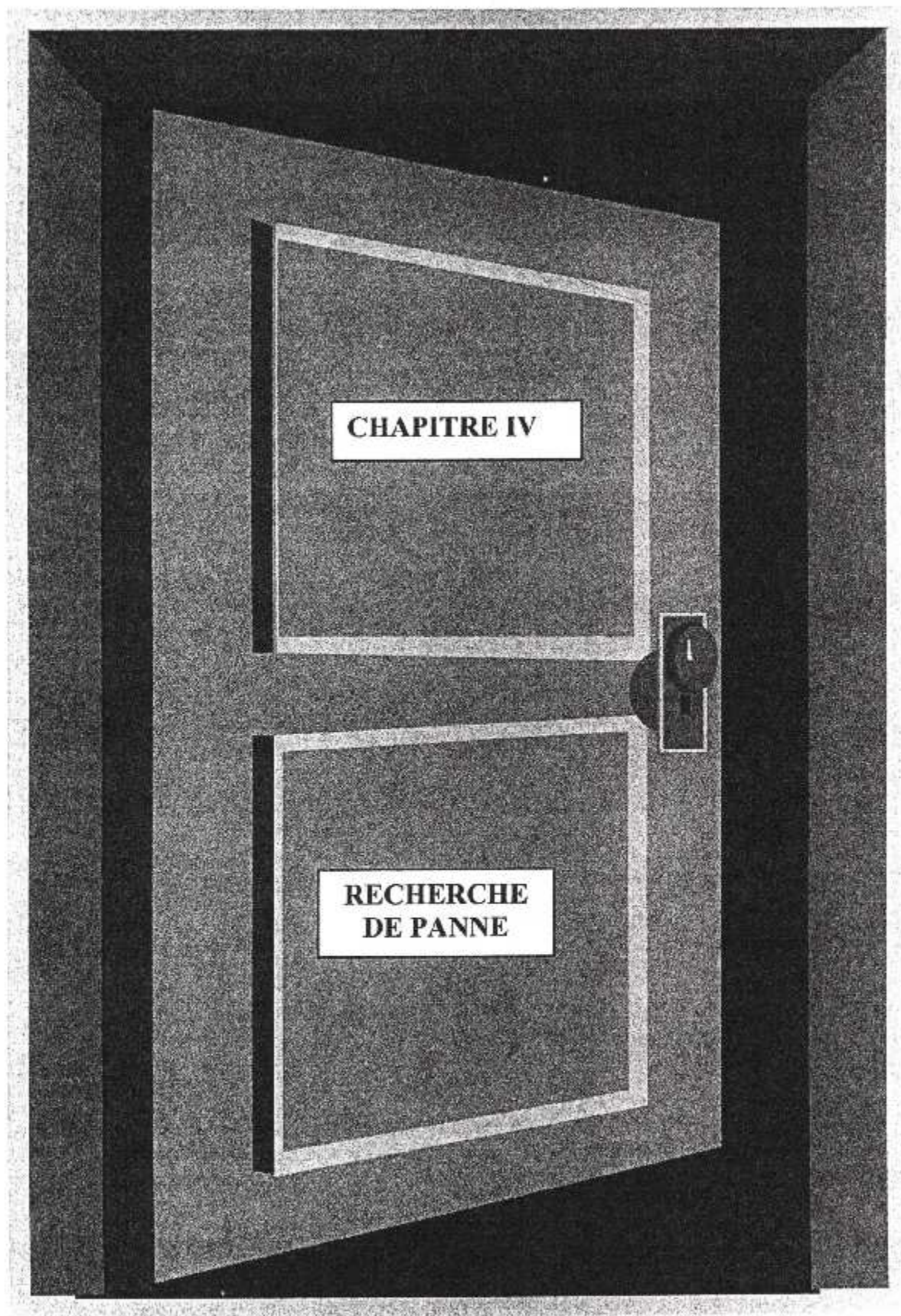


FIGURE III.08 : Installation de l'inverseur de poussée.

- Installer l'écrou (18) et la rondelle (17) sur le boulon avant (14), et installer la goupille fendue (19).
- Relier la contrefiche et l'inverseur via le connecteur électrique (04), la prise électrique de frein électromécanique et la ligne pneumatique (03), la canalisation pneumatique (02).
- Ajuster l'inverseur de poussée.
- S'assurer que la bride en 'V' est engagée dans la cannelure en 'V' de fan de moteur.
- Prolonger manuellement le capot reverse.
- Vérifier si les déflecteurs sont installés correctement.
- Rétracter manuellement le capot traducteur pleinement.
- Installer les panneaux du capot fan.
- Installer le carénage de la contrefiche.
- Installer les deux carénages de jupe (moteur gauche et droit).
- Faire un essai de fonctionnement.
- Faire les essais de contrôle selon les exigences de directive d'aptitude de vol.

III.2.3.8. Activation de l'inverseur de poussée :

- **Si vous utilisez des plaquettes rouges de désactivation ;**
 - ◆ Enlever les boulons de blocage et les plaquettes de désactivation des points de verrouillage sur le capot traduction.
 - ◆ Stocker les plaquettes de désactivation sur la partie inférieure de caisson de torsion d'inverseur avec les boulons de verrouillage.
 - **Installer la plaquette de verrouillage du CDU dans la position d'opération pour permettre l'opération de reverse ;**
 - ◆ Enlever les deux boulons qui attachent la plaquette frein de CDU.
 - ◆ Enlever la plaquette frein de l'ensemble d'entraînement manuel de CDU avec le carré d'entraînement manuel exposé. Installer les deux boulons via la plaquette frein et serrer là à la valeur indiquée.
 - ◆ Installer les deux boulons par la plaquette frein, et serrer à (3.7-4.2 Nm).
 - ◆ Faire cette tâche encore pour l'autre moitié de reverse.
 - ◆ Fermer les panneaux de capot fan (AMM 71-11-04/201).
 - Enlever les étiquettes de **DO NOT** Installer l'écrou (18) et la rondelle (17) sur le boulon avant (14), et installer la goupille fendue (19).
 - **OPERATE** des leviers de poussée d'inversion.
 - Pour le moteur gauche et droit, enlever les étiquettes de **DO-NOT-CLOSE** et fermer ces disjoncteurs sur le panneau supérieur de pilote P11.
-



CHAPITRE IV

**RECHERCHE
DE PANNE**

IV. Recherche de panne :

Tout incident ou anomalie constaté en vol par l'équipage fait l'objet d'un compte-rendu circonstancié (compte rendu matériel **CRM**) .

Dont l'analyse faite à chaque escale, permettent de déterminer les actions curatives adapter (action immédiate, report jusqu'au retour à la base principale d'entretien, report à la prochaine visite programmée).

Toute anomalie constatée en vol, qu'elle est liée ou non aux travaux en cours, fait certains incidents importants sont obligatoires suivis d'un ensemble de vérifications et des inspections systématiques, (vol en turbulence forte, atterrissage dur)

IV.1. Principe de recherche de panne :

Le principe consiste à définir clairement de symptôme, à l'interpréter, à procéder au diagnostique de façon logique et à choisir et appliquer le remède permettant le dépannage.

IV.1.1. Symptôme observé :

Le définir clairement et si besoin est vérifié à nouveau. En effet, il s'agit le plus souvent de paramètre mesuré et il faut s'assurer de l'exactitude de l'indication. De puis, rechercher les informations supplémentaires susceptible de faciliter le diagnostique (condition dans les quelles la panne s'est produite, ...etc.). Par ailleurs, rechercher s'il y a des antécédents et si les symptômes sont logiques compte tenu des heurs de fonctionnement par exemple.

IV.1.2. Analyse de l'anomalie :

Un raisonnement logique doit permettre de trouver directement la cause, soit de trouver l'élément défectueux dans le système, comme on peut avoir recours à des vérifications supplémentaires, des essais ou la substitution d'éléments.

Lorsque l'élément défectueux est isolé, il convient alors de choisir le remède à mettre en œuvre.

IV.1.3. Dépannage :

Procéder au dépannage proprement dit, soit :

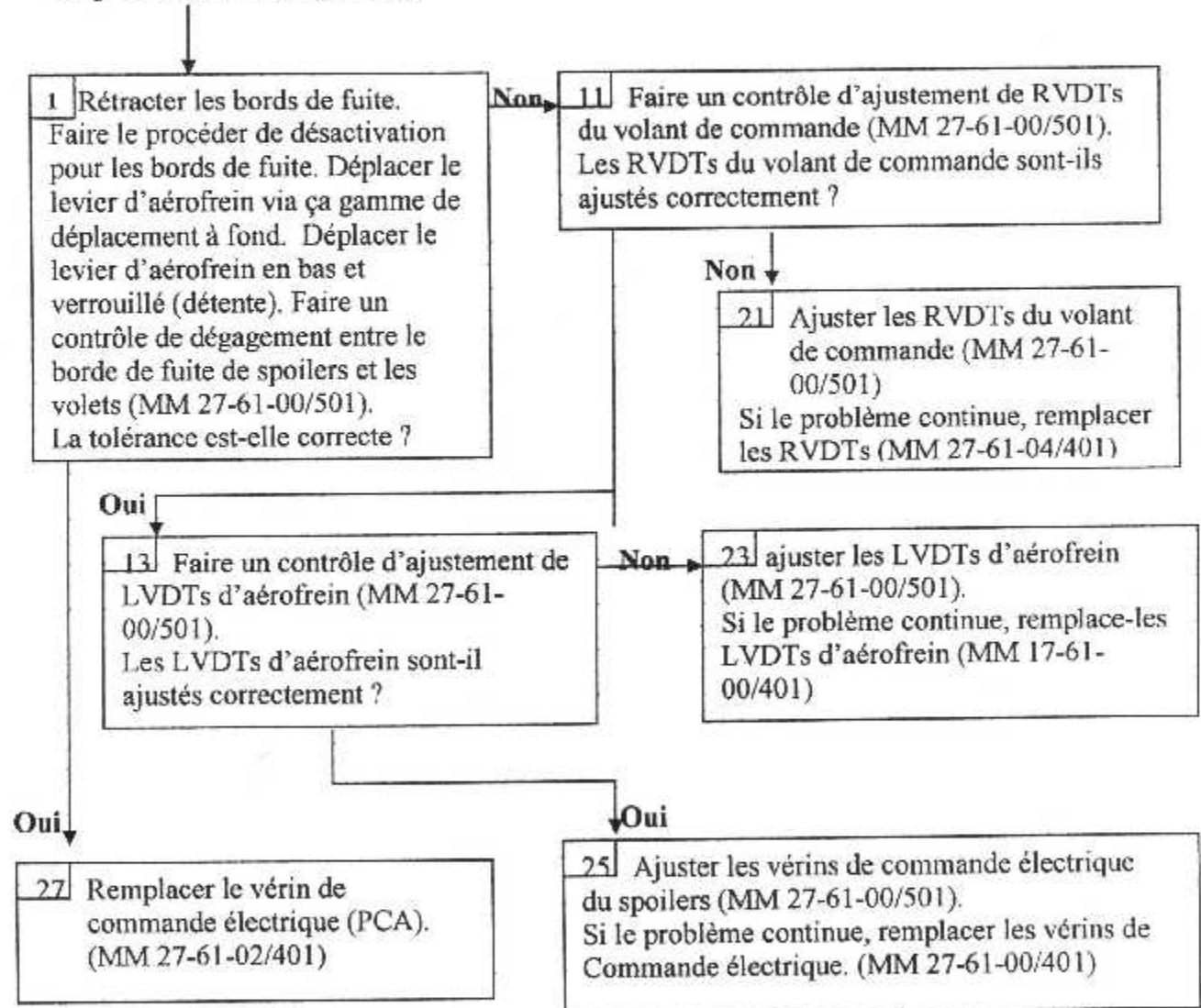
- ◆ Réglage ;
 - ◆ Nettoyage ;
 - ◆ Echange après dépannage ;
 - ◆ Vérification de fonctionnement ;
-

IV.2. Procédures d'analyse de panne :

IV.2.1. Analyse de panne des spoilers :

Conditions requises :
 S'assurer que ces disjoncteurs sont fermés :
 11C6, 11C7, 11C8, 11G17, 11G18, 11G27, 11G28.
 S'assurer que l'avion est dans cette configuration :
 ♦ Energie hydraulique est allumée (AMM 29-11-00/201);
 ♦ Le courant électrique est allumé (AMM 24-22-00/201)

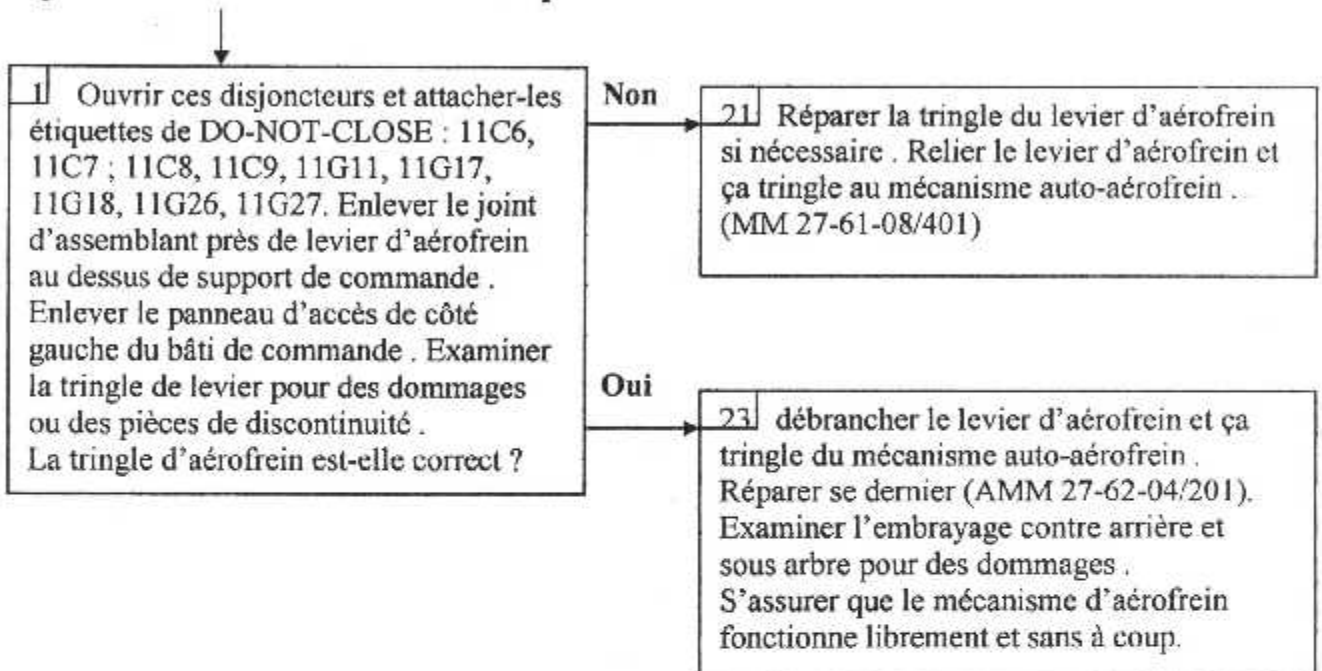
Déploiement des spoilers



Déploiement de spoilers

Aucune condition requise

Le levier d'aérofrein est attaché pendant d'opération manuelle ou automatique



Le levier d'aérofrein est attaché pendant l'opération manuelle ou automatique

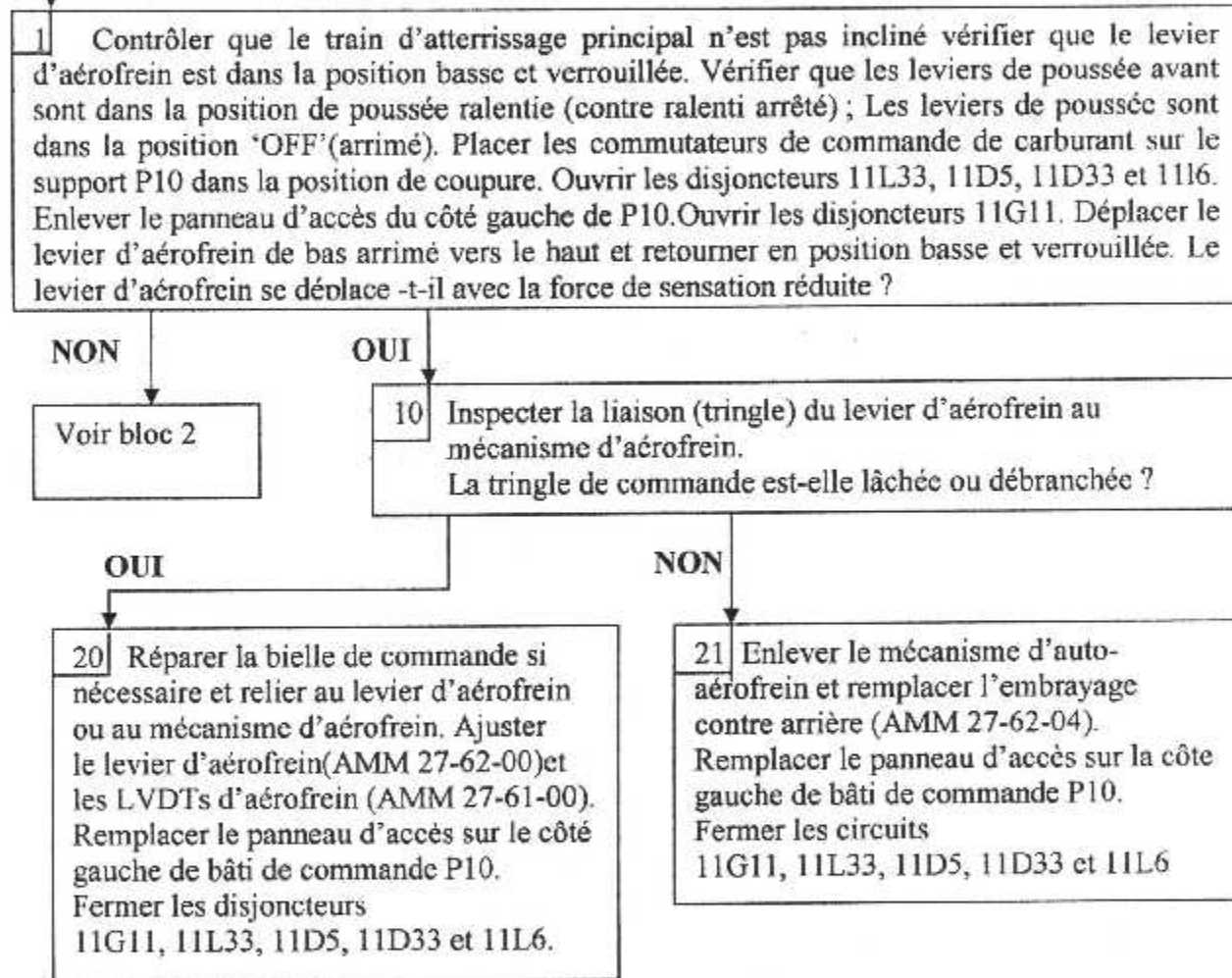
Le levier d'aérofrein ne s'est pas prolongé automatiquement à l'atterrissage le feu d'auto-aérofrein n'est pas allumé .

Conditions requises :

S'assurer que ces disjoncteurs sont fermés : 11G11, 11L33, 11D5, 11D33, 11L6.

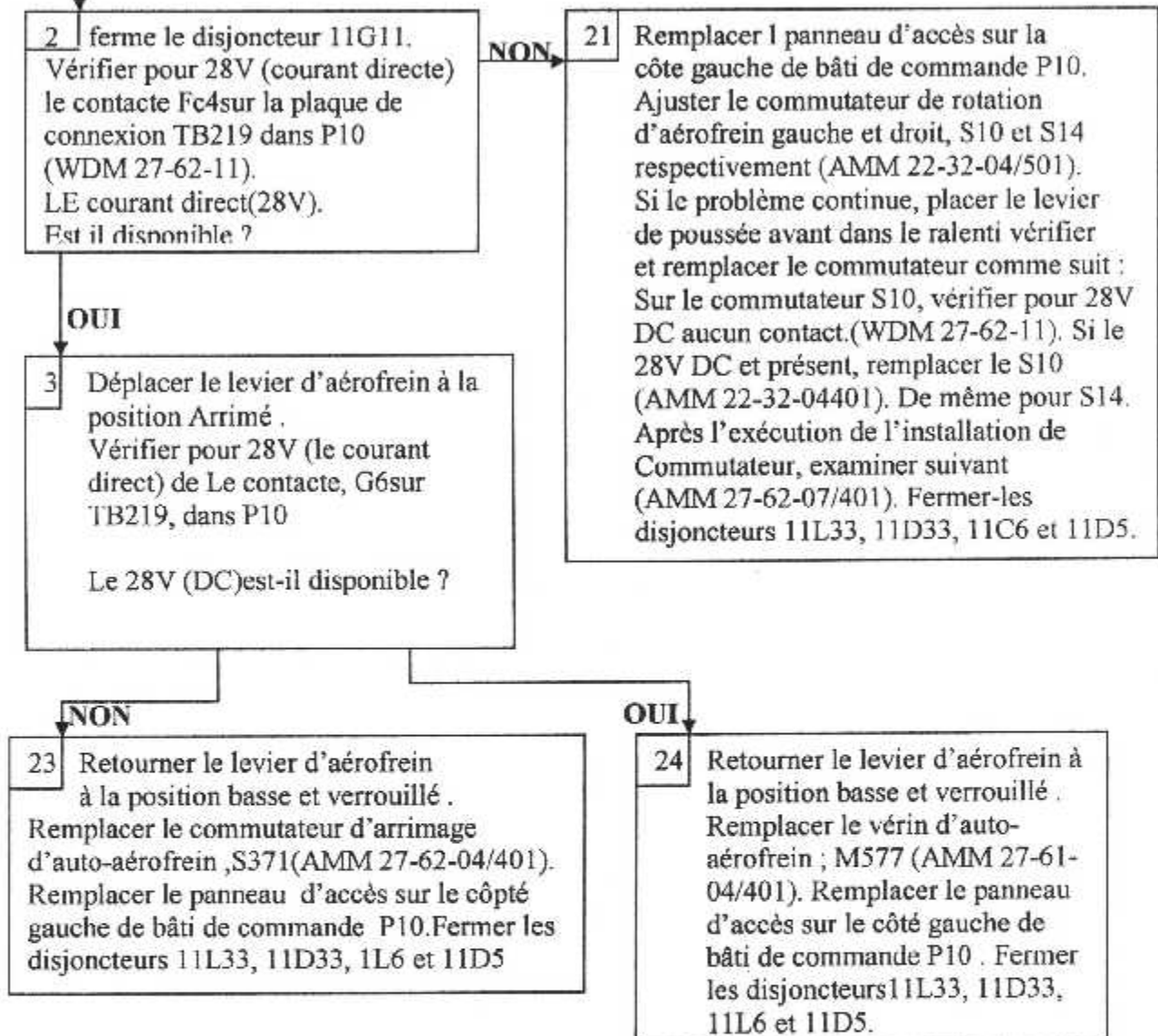
S'assurer que l'avion est dans cette configuration :

- ◆ Le courant électrique est allumé (AMM 24-22-00/201)
- ◆ L'énergie hydraulique est allumée (AMM 29-11-00/201)



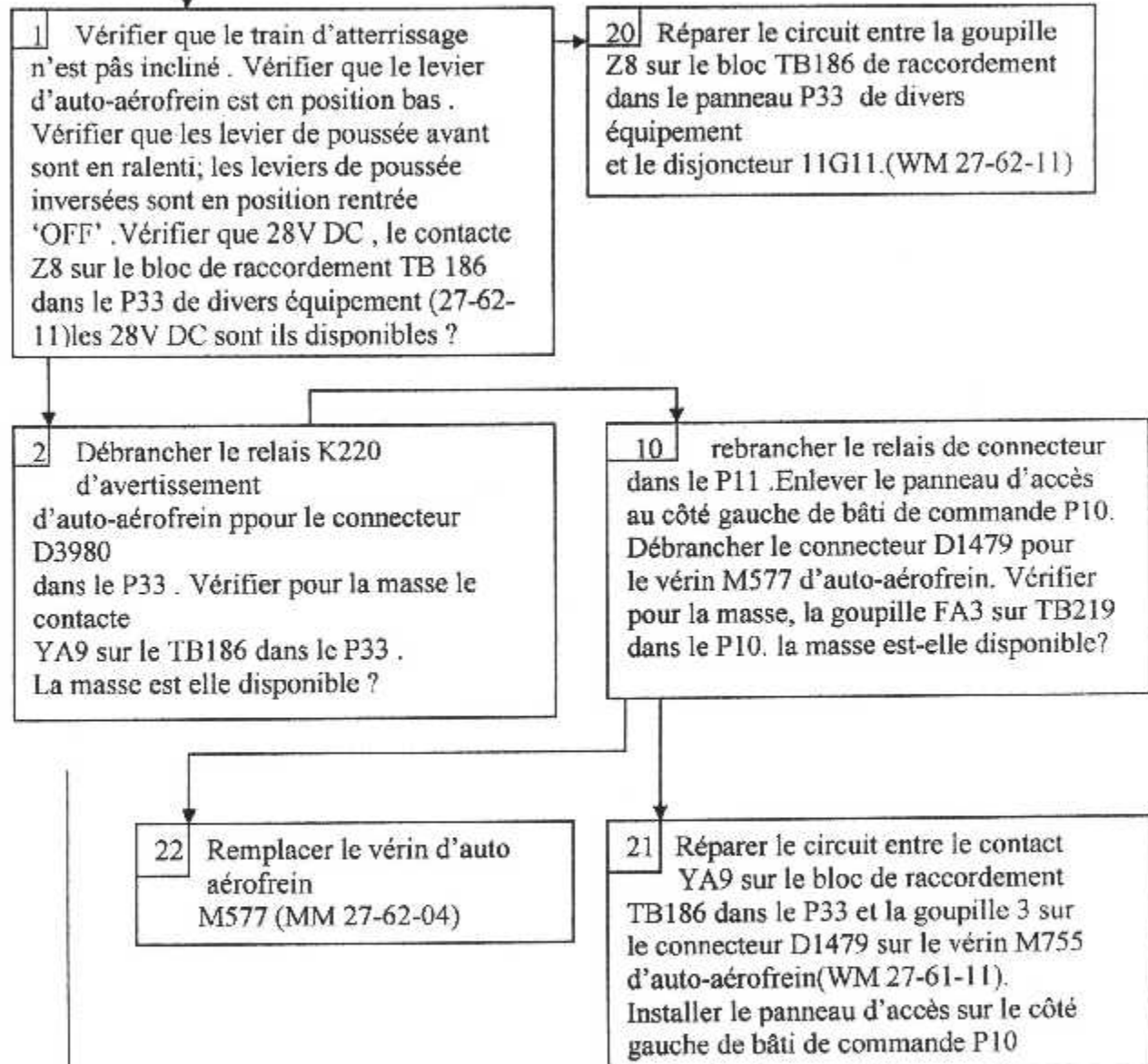
Le levier d'aérofrein échoué de prolonger automatiquement en atterrissage (Le feu d'auto-aérofrein n'est pas allumé)

De bloc 01

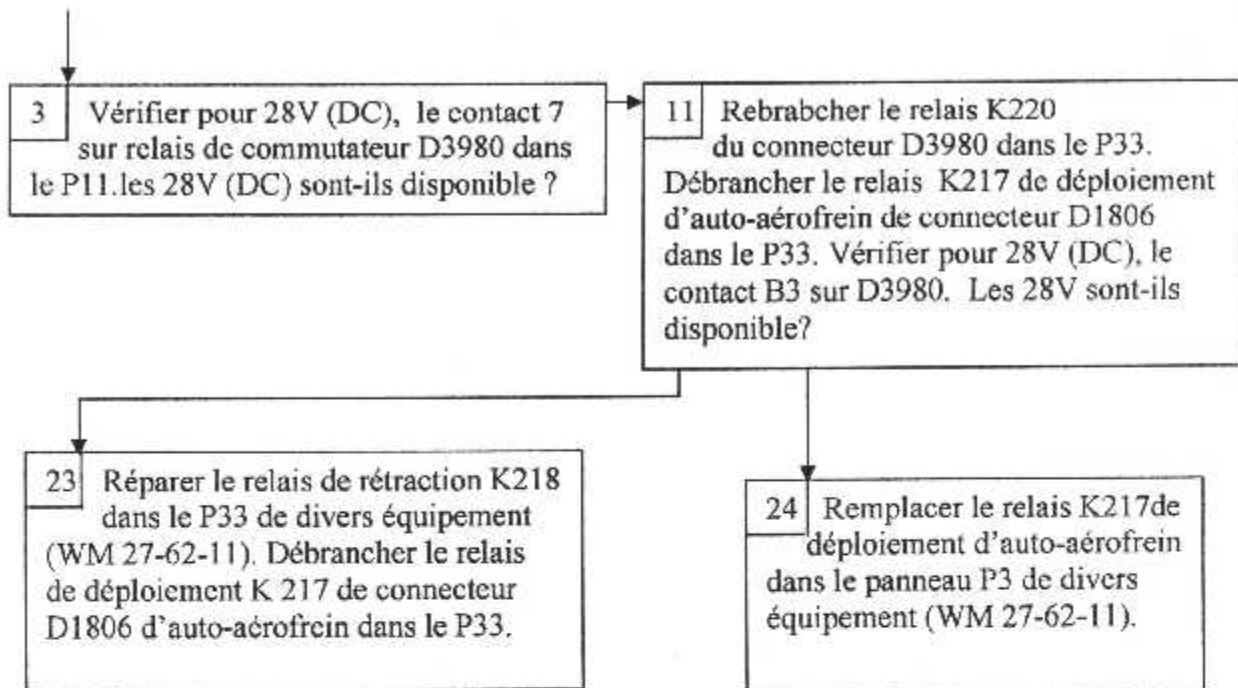


Le levier d'aérofrein échoué de prolonger automatiquement sur l'atterrissage (le feu d'auto-aérofrein n'est pas élucidé)

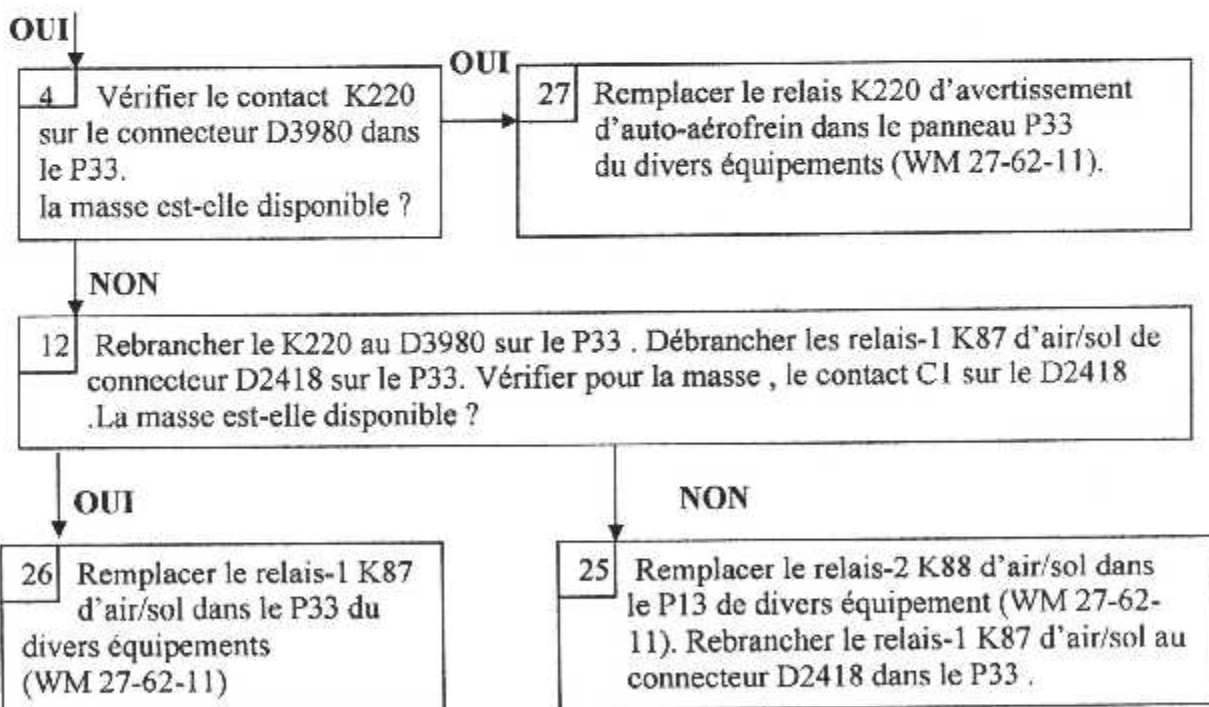
**Le feu 'auto-aérofrein' allumé
avec le levier d'aérofrein
en bas . Le message d'ekas
'auto-aérofrein'indéqué .**



Voir bloc 03

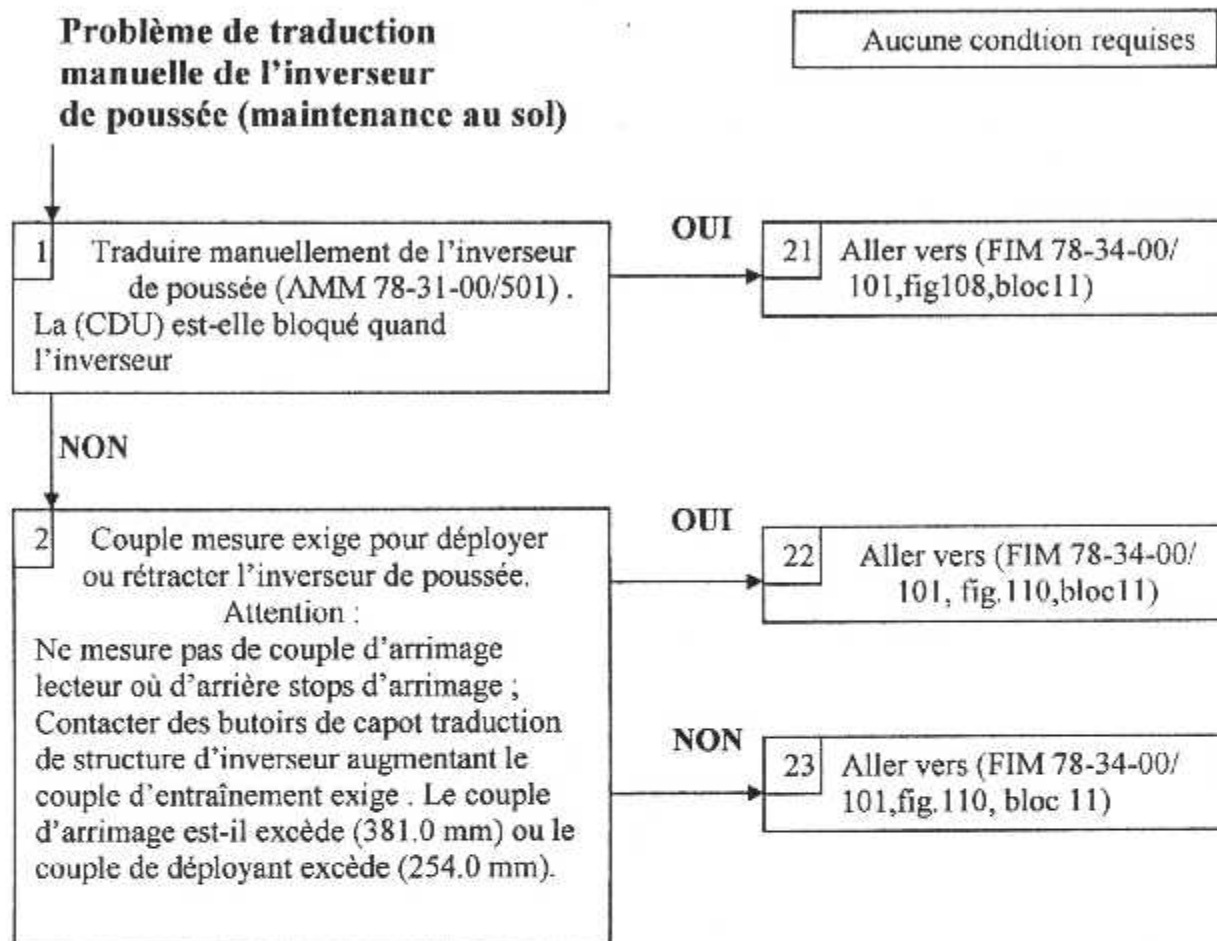


De bloc 03



**Le feu d'auto-aérofrein allumé et son levier en bas .
Le message d'EICAS d'auto-aérofre indiqués .**

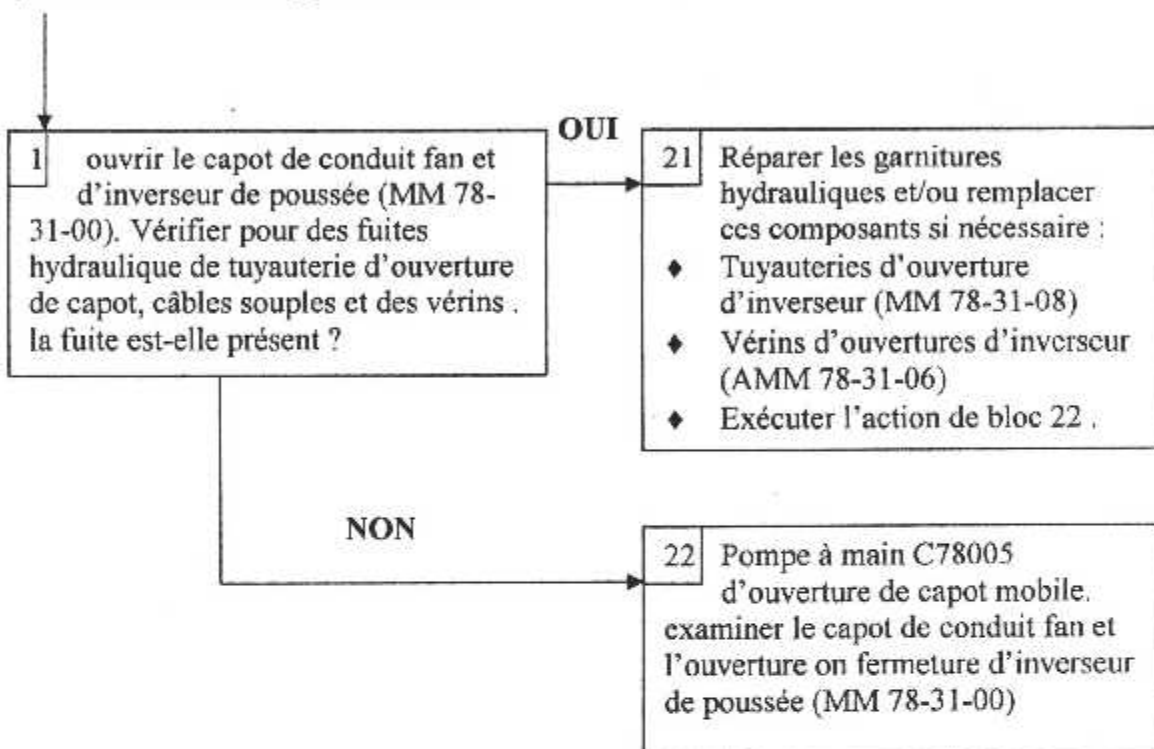
IV.2.2 : Analyse de panne des inverseurs poussée :



**Problème de traduction manuelle d'inverseur de poussée
(maintenance au sol)**

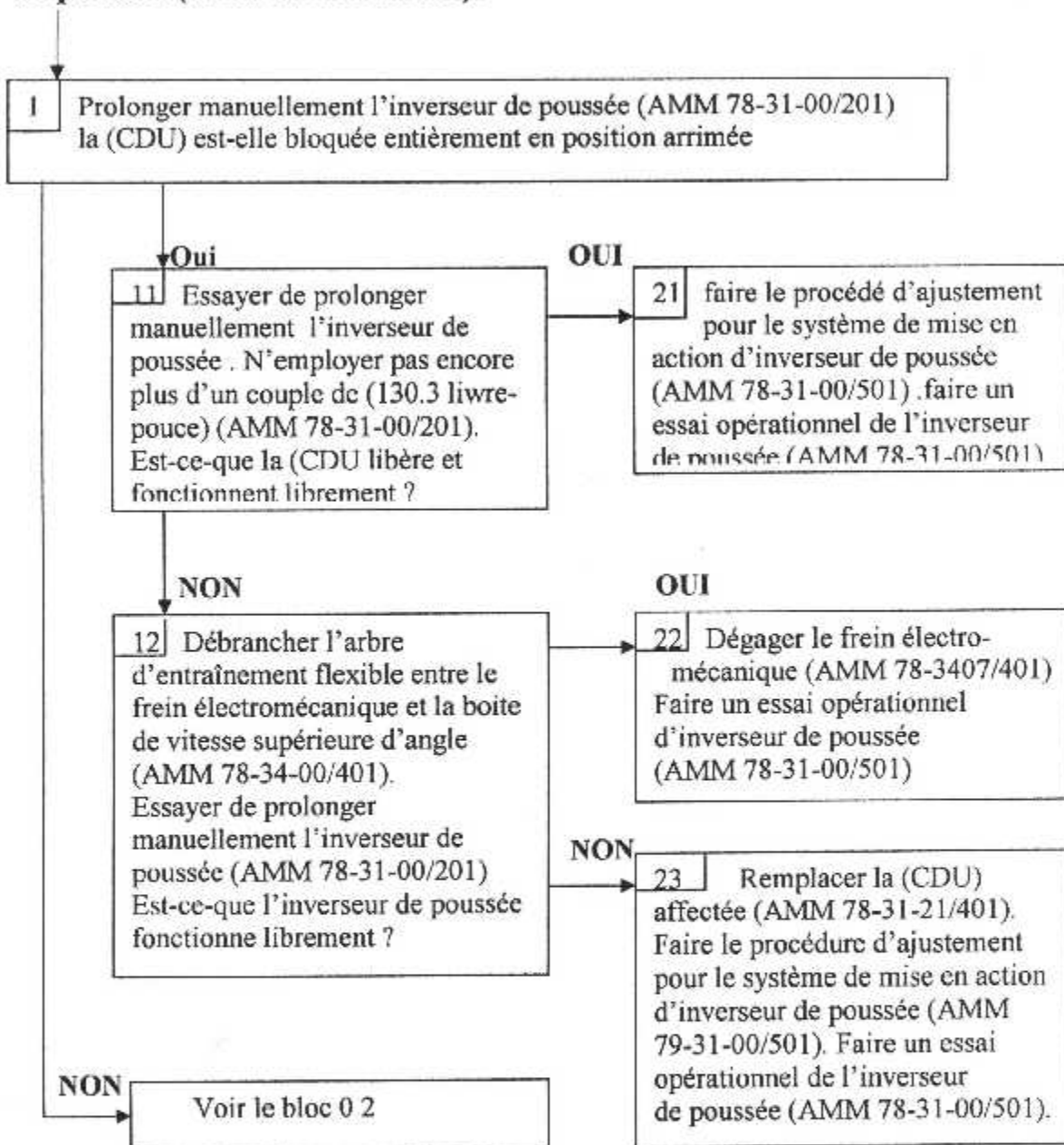
Le capot de conduit fan et l'inverseur de poussée s'ouvrira pas et se fermera pas au sol .

aucune condition requises

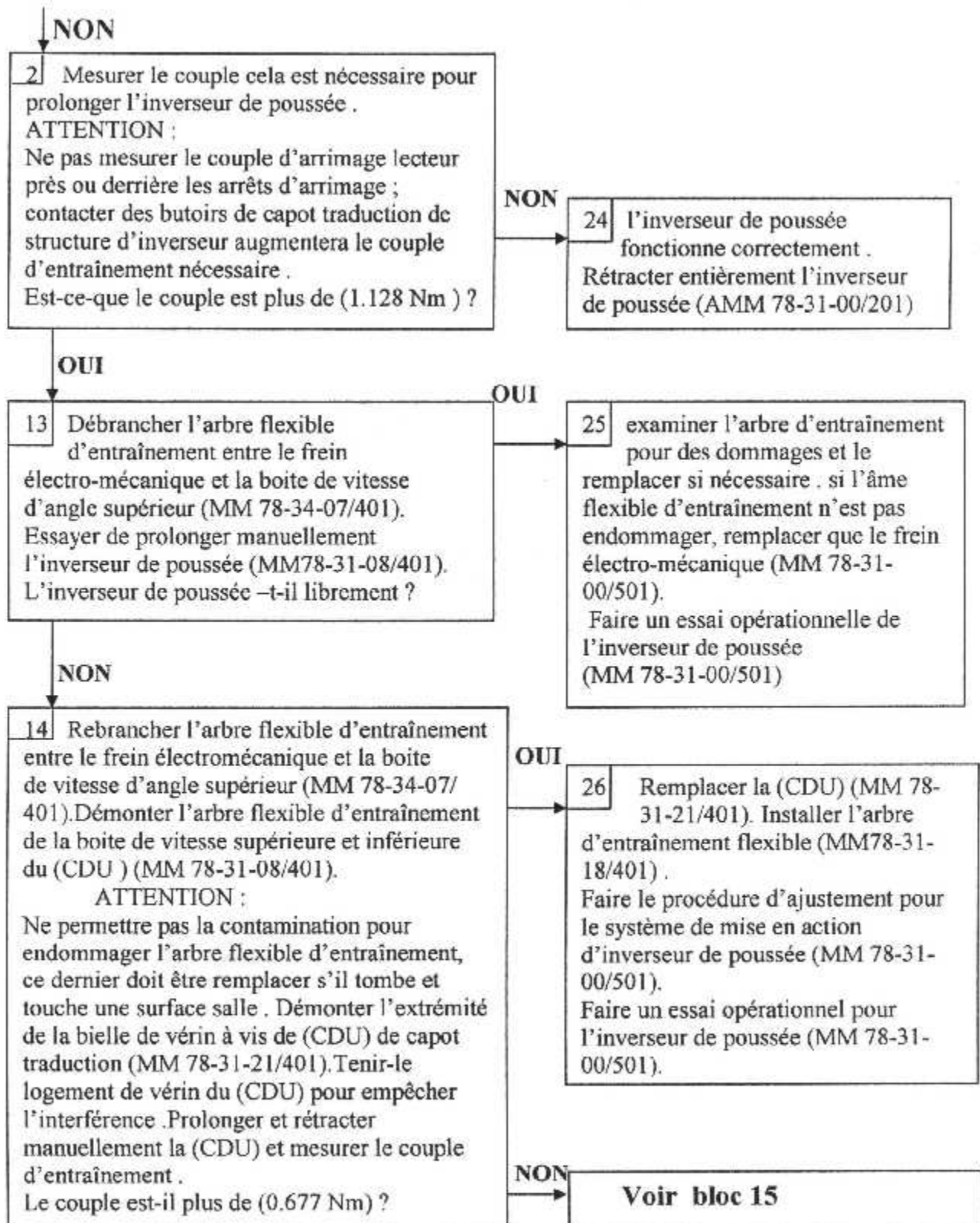


Le capot de conduit fan et d'inverseur de poussée ne s'ouvrira pas et ne se ferme pas au sol

Problème de traduction manuelle de l'inverseur de poussée (maintenance au sol).



Problème de traduction manuelle de l'inverseur de poussée (Maintenance au sol)

De bloc 01.

**Problème de traduction manuelle d'inverseur de poussé
(Maintenance au sol)**

De bloc 14**NON**

- 15 Prolonger manuellement l'extrémité de la bielle de vérin à bielle à vis du (CDU) à l'ajustement de capot traduction et relier l'extrémité de la tige au garniture de capot traduction (AMM 78-31-21/401).
ATTENTION :
Ne permettre pas la contamination pour endommager l'arbre flexible d'entraînement. Ce dernier doit être remplacé s'il chute et touche une surface sale.
Démonter l'extrémité de la bielle de vérin à vis supérieur de capot traduction (MM 78-31-22/401).
Tenir la logement de vérin à vis pour empêcher l'interférence de surface.
Prolonger et rétracter manuellement les boîtes de vitesse supérieur et inférieur avec une commande carrée de (0.89 Nm) et mesurer le couple est-il plus de (0.339 Nm) .

OUI

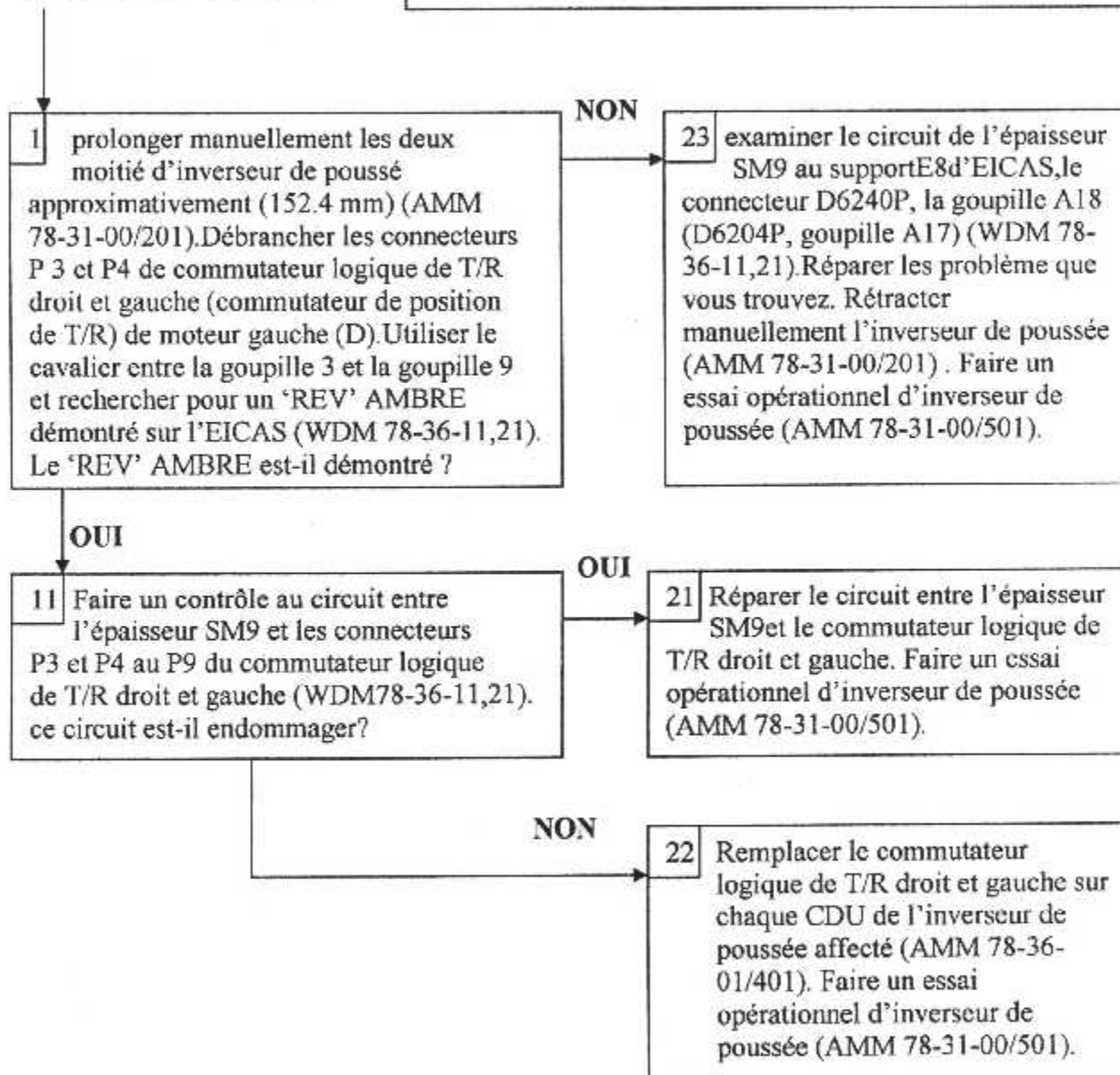
- 27 remplacer la boîte de vitesse applicable (Supérieur ou inférieur) (MM 78-31-22/401).
Faire le procédé d'ajustement pour l'inverseur de poussée (MM 78-31-00/501).
Faire un essai opérationnel pour l'inverseur de poussée (MM 78-31-00/501).

**Problème de traduction manuelle d'inverseur de poussée
(Maintenance au sol)**

Poussée d'inversion choisie. Aucun tour 'REV' ambre montré. Le tour 'REV' vert montré. Aucun message d'ENCAS. Valve d'isolement de tour le levier de poussée d'inversion peut être déplacé au plein inverse.

Condition requise :

- ◆ S'assurer que ce système fonctionnera ; EICAS(AMM 31-41-00/201).
- ◆ S'assurer que ces disjoncteurs sont fermés ; 11L5, 11L32.
- ◆ S'assurer que l'avion est dans cette configuration ; le courant électrique est allumé (AMM 24-22-00/201)



La poussée d'inversion choisie, aucun tour ambre montré. Le tour vert montré. Aucun message d'EICAS de valve d'isolement de tour le levier de poussée d'inversion peut être déplacé à pleine inversion.

**Tour 'REV' ambre indiqué
Pendant la poussée en avant.**

Conditions requises :

- ◆ S'assurer que les disjoncteurs sont fermés : 11L5, 11L32.
- ◆ S'assurer que l'avion est dans cette configuration :
L'inverseur de poussée entièrement rétracter.
Aucune puissance pneumatique à l'inverseur de poussée

1 Débrancher le commutateur logique de T/R droit et gauche (commutateur de position de T/R), les connecteurs P3 et P4 (WDM 78-36-11,21). Y-a-t-il de continuité via un autre commutateur ?

OUI

21 Remplacer le commutateur logique de T/R affecté (AMM 78-36-00/501).Relier le commutateur logique de T/R restant .Faire un essai fonctionnel de l'inverseur de poussée (AMM 78-31-00/501).

NON

22 Examiner le circuit de support d'EICAS, E8, le commutateur D6240P, la goupille A18 (D6204P, goupille A17) au commutateur logique de T/R droit et gauche de moteur gauche (droit), les commutateurs P3 et P4 pour un court au sol (WDM 78-36-11,21). Réparer les problèmes que vous rencontrez.
Relier les connecteurs du commutateur logique de T/R droit et gauche .Faire un essai opérationnel d'inverseur de poussée (AMM 78-31-00/501).

Tour ambre indiqué pendent la poussée en avant.

CONCLUSION :

Cette étude est consacrée au système de freinage de B 767-300, une étude réalisée au sein de l'atelier des atterrisseurs de L'AIR ALGERIE.

A l'issu de notre stage pratique qui a duré six mois au sein de cet atelier, nous avons pu mettre en pratique nos connaissances théoriques. Nous avons travaillé sur le terrain avec l'équipe de maintenance de l'atelier, ou nous avons assisté et participé à toutes les procédures de démontage, révision, maintenance et montage du système de freinage de B 767-300. De tous ça, nous avons pu relever les conclusions suivantes :

Les procédures de maintenance sont semblables à celles décrites dans les manuels d'entretiens.

□ Bloc de frein :

Il est de constructeur BENDIX, en composite carbone/carbone qui représente des avantages suivants :

- La capacité thermique massique est beaucoup plus élevée que celle des aciers montés sur la majorité des Boeings.
- Le point de fusion est plus élevé, sublimation au de la 3000°C au de lieu de fusion 1450°C.
- Le puits de chaleur en carbone plus léger que celui des aciers.
- Le coefficient de friction est plus élevé de (0.14 à 0.18).
- Le domaine de plasticité en température et quasiment nul ce qui permet guerre la déformation.

En revanche, la masse volumique du composite carbone/carbone est gênante (1.75g/Cm), conduit à un volume de puits de chaleur un peu plus grand et sensibilité à l'humidité est gênante.

Ace jour la, le frein B767-300 est celui qui donne la plus satisfaction, mais certaines améliorations sont nécessaires tel que la tige de friction (problème de surchauffe) .

□ Inverseur de poussée :

Il est monté sur la section fan de moteur CF6-80-C2 équipant le B767-300, qui est équipé d'une manière pneumatique d'un reverse qui est une conception annulaire en cascade. En mode d'inversion, il inverse 40% de poussée maximal de décollage.

L'énergie utilisée est fournie par le circuit pneumatique de l'avion, dont le quatorzième et le huitième étages du compresseur haute pression qui alimente le dispositif pneumatique d'inverseur, qui représente des avantages suivants :

- Absence de l'effet corrosif causée par les liquides hydrauliques sur la peinture et les isolants (problème d'étanchéité) .
-

- Absence des déchets (vérins, dépôt détartre ... etc.) dans les câblages.
- La sensibilité à l'humidité est quasiment nulle, contrairement aux liquides hydrauliques qui sont compatibles qu'avec des joints synthétiques coûteux.
- En mode rétracté, le capot traduction (Le mur interne) qui a une structure à nid d'abeille supporte la suppression du flux secondaire.

La maintenance des reverse est sa forme d'analyse de panne ; Sur les anciens avions commerciaux, le système d'indication et de contrôle utilise des indicateurs électromécaniques et des alarmes visuelles et sonores, par contre le reverse de B767-300 utilise un nouveau système appelé d'EICAS (indication moteur et système alerte équipage), les données sont centralisées sur les deux écrans EICAS, qui représentent des avantages suivants :

- Diminution d'effort mental de l'équipage.
- Gain de coût et de temps d'entretien.
- Traitement des données entièrement automatiques.

□ Spoilers/Aérofrein :

Ils sont des panneaux rigides, placés à une très forte incidence à l'écoulement d'air, au bord de fuite des ailes.

Ils emploient les mêmes surfaces de commande de vol afin d'exécuter un fonctionnement de deux systèmes ; Actionnés ces surfaces comme des spoilers pour fournir la commande latérale de l'avion au côté des ailerons. Le système actionne également les surfaces de commande de vol comme des aérofreins pour mieux plaquer l'avion au sol, ils représentent des avantages suivants :

- Dimension beaucoup plus élevée (**74 × 152 Cm**) (panneau extérieur) et (**94 × 178 Cm**) (panneau intérieur), ils forment un vrai obstacle à l'écoulement d'air contrairement aux autres avions.
- Ils sont beaucoup plus légers et beaucoup plus rigide (matériaux composites), **11Kg** pour chaque panneau extérieur et **18Kg** pour chaque panneau intérieur.
- Diminution d'encombrement, on les trouve seulement sur la voilure, par contre, sur la majorité des Boeings, on les trouve sur la voilure et au tour de fuselage.
- Ils tolèrent aucune déformation, le domaine de plasticité est quasiment nulle(matériaux composites).

La maintenance des spoilers/Aérofreins sa forme d'analyse de panne d'où un nouveau système est conçu par les constructeurs aéronautique appelé **EICAS** qui est un système électronique qui représente des avantages qu'on a cité au paravent (reverse).

En fin, nous espérons que cette étude va servir de références et l'aide pour les étudiants de l'institut d'Aéronautique qui vont s'intéresser à ce domaine.



BIBLIOGRAPHIE :

[1] Aircraft maintenance manuelle (AMM), édition 1999-2002 :

(CHAP 32) ; (ATA 32-43-31) .
(CHAP 78) ; (ATA 78-30-00).
(CHAP 27) ; (ATA 27-62-0).

[2] Aircraft controls division, component maintenance manual (MOOG), édition :

(CHAP 27-60-05).

[3] Main manual/ fault isolation, (CHAP 27-62-00), édition 1999-2000.

[4] Cours Aérotechnique :

- ◆ Cellule Equipements et circuits (Thèse pour l'obtention du brevet et de la licence de pilote professionnel), Institut Aéronautique JEAN MERMOZ, Edition 1971, G-CASSOU.
- ◆ Moteur d'Avion (Compléments Technologiques), Institut JEAN MERMOZ. Édition 1971, par GILBERT JOUGLEUX.

[5] Cellule et systèmes, Institut Aéronautique JEAN MERMOZ. Édition 1991, par A-poujad.

[6] Dictionnaire technique d'aéronautique, et l'espace (anglais, Français),
par HENRI GOURSEAU, 1985.

[7] Maintenance Manuelle (Hydraulique power), (CHAP 29) ; (ATA 29-11-00). Édition
1999-2002

[8] Les sites Internet :

WWW.GOOGLE.COM

WWW.SNECMA.COM

WWW.BOEING.COM
