

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de

La Recherche scientifique

Université Saad Dahleb de Blida

Département de l'Aéronautique

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme DUEA en aéronautique

Option : Structure

THEME

***Etude et maintenance
du système de freinage
du Boeing 737-800***

Réalisé par :

M^r KHELIL Brahim

Encadré par :

M^r Gharous

<< Promotion 2008 >>

RESUME

Le transport aérien est le moyen le plus rapide et le plus sûr dans le monde; et pour combiner ces deux facteurs plusieurs systèmes sont installés sur avion.

Le système de freinage est l'un des systèmes les plus importants ; dans cette étude en va définir les types de freinage, composants, fonctionnements, ainsi que leurs maintenances pour le Boeing 737-800.

ABSTRACT

Air transport is the fastest means and safest in the world; and to combine these two factors several systems are installed on aircraft.

The brake system is one of the most significant systems; in this study from there will define the types of braking, components, operations, like their maintenances for the Boeing 737-800.

Remerciements

Ils vont, tout d'abord, à Allah qui à insufflé en nous la vie et nous à comblées des bienfaits.

Ils vont, en second lieu, à for prophète Mohamed que le salut d'Allah soit sur lui, qui nous à inculquées l'amour de la science et de la vertu.

Ils vont aussi à chers parents qui furent un exemple sacrifie pour que ce travail puisse voir le jour.

Ils vont à mon promoteur **Mr Gharous** pour son assistance et ces conseils,

Ils vont particulièrement à **Arkam Md Lamin** pour ces aides et sa patience.

Ils vont à tous les enseignants que j'ai connus depuis l'enfance jusqu'à la fin du cursus universitaire.

Brahim

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents.

A ma grande mère.

A mes chères sœurs et mon cher frère Mohamed.

A tous mes oncles et mes cousins.

Aux familles KHELIL et BOUHAMDANI.

A tous mes enseignants du primaire, CEM, lycée et de l'université.

A tous mes chères amies: Samir, Sofiane, Amine, Haroune, Mustapha, Djallel, walid, houari, zoubir, moh...

A Touts les étudiants de L'IAB.

A toutes la promotion « 2008 »

Brahim

SOMMAIRE :

Introduction.....	01
 Chapitre I : Généralités	
I. 1- Définitions des différents systèmes de freinage et de ralentissement.....	03
I. 1-1- Freinage sur avion.....	03
I. 1-1-1- Frein de roue.....	03
I. 1-1-2- Aérofreins et spoilers.....	04
I. 1-1-3- Inverseurs de poussée.....	04
I. 1-1-4- Parachute.....	05
I. 1-2- Freinage au sol.....	05
I. 1-2-1- Barrière d'arrêt.....	06
I. 1-2-2- Brins d'arrêt.....	07
I. 2- Type de freinage.....	07
I. 2-1- freinage de service.....	07
I. 2-2- Freinage normale d'atterrissage.....	07
I. 2-3- Freinage de taxi.....	07
I. 2- 4- Freinage de point fin normalisé.....	07
I. 2-5- Freinage du parking.....	07
I. 2-6- Freinage de surcharge.....	07
I. 3- Types de freins.....	07
I. 4- Généralités sur les liquides hydrauliques.....	08
 Chapitre II : Description et étude des composants du système de freinage	
II. 1- Introduction.....	09
II. 2- Description et étude des composants du bloc de frein.....	09
II. 2-1- système hydraulique de freinage.....	09
II. 2-1-1- Description.....	09
II. 2-1-2- Composants.....	10
II. 2-1-3- Localisation des éléments du système hydraulique.....	11
II. 2-1-4- Etude des composants du système hydraulique de freinage.....	12
II. 2-1-4- 1- Mécanisme d'autobus de pédale de freinage.....	12
II. 2-1-4- 2- L'ensemble de vanne de dosage de frein.....	13
II. 2-1-4-3- Sélecteur alternatif de frein et valves d'isolement d'accumulateur.....	14
II. 2-1-4- 4- Accumulateur de frein.....	15
II. 2-1-4- 5- Fusibles hydrauliques de frein.....	16
II. 2-1-4- 6- Clapets-navettes de frein.....	18
II. 2-2- Frein de roue.....	18
II. 3- Description et études des composants des Spoilers/Aérofreins.....	20
II. 3-1- Description du système aérofrein.....	20
II. 3-1- 1- Les différents types d'aérofreins.....	21
II. 3-2- Description du système des spoilers du Boeing 737-800.....	22
II. 3-3- Les différents composants du système aérofrein.....	23

II. 3-3-1- La manette aérofrein.....	23
II. 3-3-2- Aérofrein et manette des gaz.....	24
II. 3-3-3- Les circuits hydrauliques.....	24
II. 3-3-4- Les panneaux spoiler/aérofrein.....	25
II. 4- Système de l'inverseur de poussée	27
II. 4-1- Description générale	27
II. 4-2- Composants.....	28
II. 4-3- Localisation des éléments.....	29
II. 4-3-1- Le capot traducteur.....	29
II. 4-3-2- Vérins hydrauliques et arbres de synchro.....	31
II. 4-3-3- Segments de cascade.....	32
II. 4-3-4- Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur.....	33
II. 4-3-5- Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée.....	34
II. 4-3-6- Déflecteur et capot de carénage d'aileron.....	36
II. 4-3-7- Joints de feu.....	37
II. 4-3-8- Portes d'accès.....	38

Chapitre III : fonctionnement du système de freinage

III. 1- Description fonctionnelle de bloc de frein	40
III. 1-1- Description fonctionnelle de système hydraulique de bloc de frein.....	40
III. 1-2- Fonctionnement des composants de bloc de frein.....	41
III. 1-2-1- Mécanisme d'autobus de pédale de freinage.....	41
III. 1-2-2- L'ensemble de vanne de dosage.....	42
III. 1-2-3- Valves d'isolement alternatives de sélecteur et d'accumulateur.....	43
III. 1-2-4- L'accumulateur de frein.....	45
III. 1-2-5- Fusibles hydrauliques de frein.....	45
III. 1-2-6- Clapets-navettes de frein.....	46
III. 1-3- Fonctionnement de l'ensemble de bloc de frein.....	46
III. 2- Fonctionnement des spoilers/aérofreins	46
III. 2-1- Schéma fonctionnel des aérofreins.....	46
III. 2-2- Fonctionnement de la servo-valve et du vérin spoiler	47
III. 3- Fonctionnement des inverseurs de poussée.....	48
III. 3-1 : Fonctionnement générale.....	48
III. 3-2 : Fonctionnement des composants.....	49
III.3-2-1 : Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur.....	49
III.3-2-2 : Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée.....	49
III.3-2-3 : Vérins hydrauliques.....	49

Chapitre IV : maintenance de système de freinage (quelque composant)

IV. 1- Définition de la maintenance	
IV. 1-1- Maintenance préventive.....	51
IV. 1-1-1- Maintenance systématique.....	51
IV. 1-1-2- Maintenance conditionnelle (selon l'état).....	51
IV. 1-2- Maintenance curative.....	51

IV. 2- Entretien de système de freinage.....	51
IV. 2-1- Entretien du bloc de frein de B737-800.....	51
IV. 2-2- Entretien des spoilers/aérofreins.....	57
IV. 2-3- Entretien de l'inverseur de poussée.....	64
Conclusion.....	73

LISTE DES FIGURES

Fig. I-1 : Bloc de frein.....	03
Fig. I-2 : Spoilers et aérofreins.....	04
Fig. I-3 : Inverseur de poussée.....	05
Fig. I-4 : Parachute.....	05
Fig. I-5 : Barrière d'arrêté.....	06
Fig. I-6 : Brins d'arrêt.....	06
Fig. II-1 : Description générale système hydraulique de freinage.....	10
Fig. II-2 : Localisation des composants du compartiment De Vol.....	11
Fig. II-3 : Mécanisme d'autobus de pédale de freinage.....	13
Fig. II-4 : L'ensemble de vanne de dosage de frein.....	14
Fig. II-5 : Localisation des Valves d'isolement et du sélecteur alternatif.....	15
Fig. II-6 : Composants d'entretien d'accumulateur.....	16
Fig. II-7 : Localisation des fusibles hydrauliques de frein.....	17
Fig. II-8 : Localisation des Clapets-navettes de frein.....	18
Fig. II-9 : Frein de roue.....	19
Fig. II-10 : Spoilers.....	20
Fig. II-11 : La manette aérofrein.....	23
Fig. II-12 : Manette des gaz.....	24
Fig. II-13 : Les circuits hydrauliques.....	25
Fig. II-14 : Les panneaux spoiler/aérofrein.....	26
Fig. II-15 : Description générale des inverseurs de poussée.....	28
Fig. II-16 : Localisation des composants de l'inverseur de poussée.....	29
Fig. II-17 : localisation des éléments du Capot traducteur.....	30
Fig. II-18 : Vérins hydrauliques et arbres de synchro.....	32
Fig. II-19 : Segments de cascade.....	33
Fig. II-20 : Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur....	34
Fig. II-21 : Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée.....	36
Fig. II-22 : Déflecteur et capot de carénage d'aileron.....	37
Fig. II-23 : Localisation de joints de feu.....	38
Fig. II-24 : Localisation portes d'accès.....	39
Fig III. 1 : Fonctionnement du système hydraulique.....	41
Fig III. 2 : Mécanisme d'autobus de pédale de freinage.....	42
Fig III. 3 : L'ensemble de vanne de dosage.....	43
Fig III. 4 : Valves d'isolement alternatives de sélecteur et d'accumulateur.....	44
Fig III. 5 : Schéma fonctionnel des aérofreins.....	47
Fig III. 6 : servo-valve et du vérin du spoiler.....	47
Fig VI. 1 : Usinage de piston de bloc de frein.....	56
Fig VI. 2 : Démontage et montage des spoilers extérieurs.....	59
Fig VI. 3 : Démontage et montage des spoilers internes.....	60
Fig VI. 4 : Limite d'utilisation des spoilers.....	61
Fig VI.5 : Installation de l'inverseur de poussée.....	71

Abréviations et acronymes

- * **AACU** - unité de commande d'antiskid/autobrake
- * **A/b** - autobrake
- * **C.a.** - courant alternatif
- * **accum** - accumulateur
- * **ADIRU** - unité de référence à inertie de données aériennes
- * **alt** - remplacement
- * **batte** - batterie
- * **MORDU** - test intégré
- * **MORSURE** - bulit-dans l'équipement d'essai
- * **BMV** - soupape de dosage de frein
- * **T/R** – Thrust reverser (inverseur de poussée)
- * **C.c** - courant continu
- * **FWD** - expédiez
- * **inbd** - à bord
- * **Ind** - indicateur
- * **inop** - inopérant
- * **kts** - noeuds
- * **KPA** - kilopascals
- * **L** - laissé
- * **atterrisseur** - train d'atterrissage
- * **microsw** - microcontact
- * **MLG** - train d'atterrissage principal
- * **NLG** - train d'atterrissage avant
- * **norme** - normale
- * **NWS** - direction de roue avant
- * **outbd** - extérieur
- * **P** - pression
- * **PSEU** - unité de l'électronique de commutateur de proximité
- * **Psi**- livres par pouce carré
- * **R** - droit
- * **RTO** - décollage rejeté
- * **sec** - secondes
- * **vlv** - valve
- * **ww** - soute de train

Introduction :

De nos jours, le moyen de transport le plus utilisé reste l'avion pour le transport des passagers ou des marchandises ; ce type de transport implique une technologie de pointe.

Les avions volent grâce aux principaux composants suivants :

1- Les moteurs :

Qui génèrent la poussée nécessaire au déplacement de l'avion.

2- Les ailes :

Qui génèrent la portance nécessaire à la sustentation de l'avion en l'air.

3- Les roues :

Qui permettent le roulage de l'avion au sol (lors de décollage, atterrissage et parking).

La situation économique que nous connaissons actuellement, impose l'utilisation d'une technologie de plus en plus sophistiquée dans la conception d'un avion.

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 entre ces deux principaux objectifs. Pour cela, des études approfondies sont menées dans tous les domaines : de description des constituants au dimensionnement de 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 (spoiler/aérofrein) ; 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 l'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 toutes une technicité et un système de freinage plus en plus fiable et moins coûteux mis en œuvre une technologie de pointe avec un suivi d'entretien et de familiarisation. Conformément aux manuels d'entretien d'aéronef pour des raisons étroitement liées à des notions de sécurité de fonctionnement de qualité, d'efficacité ou de performance, de faire 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.

Ce travail s'entame par un premier chapitre, qui présente un aperçu général en termes de définition des différents moyens de freinage et de ralentissement.

Le deuxième chapitre, porte sur la description et l'étude des composants du système de freinage du Boeing 737-800.

Le troisième chapitre, est consacré au fonctionnement des composants de système de freinage

Le quatrième chapitre, décrit les procédures de maintenance de quelques éléments du système de freinage.

I. 1- Définitions des différents systèmes de freinage et de ralentissement :

Les freins permettent d'absorber une forte énergie avec une masse raisonnable et des matériaux qui supportent des températures afin d'avoir un freinage de plus en plus élevés. 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 principaux 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 les parties fixes (avion) et la partie mobile (les roues), pour une transformation de l'énergie cinétique en énergie calorifique.



Fig. I-1 : Bloc de frein

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 roues.



Fig. I-2 : Spoilers et aérofreins

I. 1-1-3- Inverseurs de poussée :

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 à 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 à l'air entraînent une diminution du (c_z) et une augmentation de la traînée.

On ne peut pas utiliser l'inverseur de poussée (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.

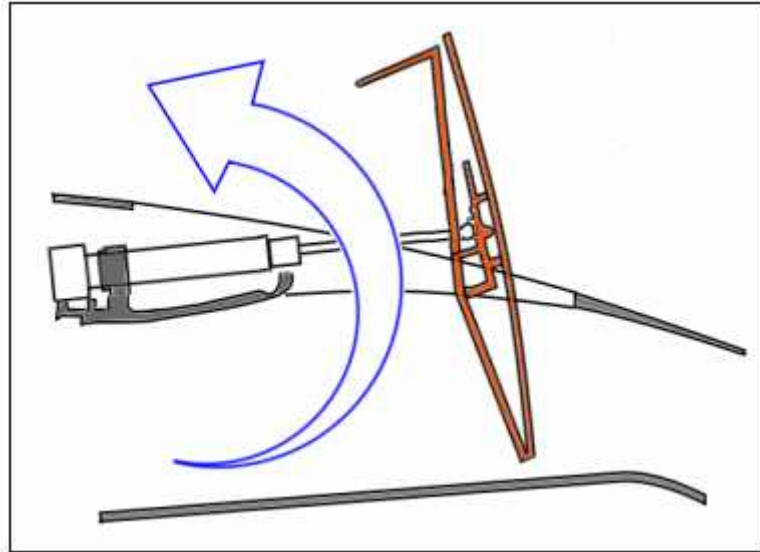


Fig. I-3 : Inverseur de poussée

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 décroche en dehors de la piste avant l'arrêt complet, sur commande de pilote, et il en peut utiliser aujourd'hui du fait de sa complexité d'emploi, seuls les avions militaires l'utilisent lorsque la piste d'atterrissage est courte.



Fig. I-4 : Parachute

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 est comme suivant :

I. 1-2-1- Barrière d'arrêt :

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



Fig. I-5 : Barrière d'arrêt

I. 1-2-2- Brins d'arrêt :

Certains piste d'atterrissage sont munies d'une crosse qu'un moment d'atterrissage accroche un câble déroulant sur des tambours (fuit) et freine l'avion.

Ce procédé exige une grande précision du pilote lors d'atterrissage, et on le trouve sur les pistes comme celle des portes d'avion.



Fig. I-6 : Brins d'arrêt

I.2- Type de freinage :

Les freinages d'avion peuvent être regroupés selon la quantité d'énergie absorbée :

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 ou d'accélération en fonction des paramètres d'avion. Au cours de l'homologation un ensemble roue, frein et pneu doivent subir cent (100) atterrissages sans dégradation excessive.

I. 2-3- Freinage de taxi :

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

I. 2- 4- Freinage de point fin normalisé :

A l'arrêt, la pression de freinage utilisée dans l'ensemble des freins doit assurer le maintien de l'avion pour la pleine vitesse poussée du moteur.

I. 2-5- Freinage du 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 ne s'utilise 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 a l'altitude Maximale prévue et a la température maximale.

I. 3- Types de freins :

On trouve différents types de freins utilisés selon les appareils, les besoins, les époques et les masses en jeu :

- le frein à disques :
 - en acier/cuivre
 - en carbone-carbone
 - en céramique

- le frein à tambour.

I.4- Généralités sur les liquides hydrauliques :

Ils permettent la transmission de la pression et de l'énergie développée par des panneaux (hydraulique ou électrique), des 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 pressions ;
- Des bonnes caractéristiques lubrifiantes ;
- Des points de congélation et d'ébullition respectivement très basse et très élevés ;
- Facilite de stockage, et la disponibilité avec des bonnes prix ;

Il existe trois types principaux :

- Liquide d'origine végétale est a base de l'huile de ricins, sa couleur est bleu (Exemple : **MIL.H.7644**).
- Liquide d'origine minérale est a base de pétrole, sa couleur est rouge (Exemple : **MIL.H.5606**).
- Liquide synthétique est a base d'ester de phosphate, nomme **SKYDROL**, sa couleur pourpre (rouge violace) (Exemple : **MIL.H.8446**).

Actuellement, sur le Boeing **737-800**, on utilise le **SKYDROL.S.N**, vu a sa résistance au feu et sa marge de température très vaste, de **-55°c** à **177°c**.

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

II. 1- Introduction :

Le système de freinage de B737-800 est formé de trois (3) sous-ensembles, ce que l'on peut trouver sur les trains d'atterrissage (bloc de frein), sur les ailes (spoilers/aérofreins) et sur les nacelles (inverseur de poussée) ; pour cela on a fait la description séparément de chacun comme suit :

II. 2- Description et étude des composants de bloc de frein de B737-800 :

II. 2-1- système hydraulique de freinage :

II. 2-1-1- Description:

Le système de freinage hydraulique contrôle la pression hydraulique aux freins de train d'atterrissage principal.

Le choix hydraulique de la source de frein utilise le clapet sélecteur, l'alternatif de frein et la valve d'isolement d'accumulateur pour contrôler différentes sources de pression afin d'assurer la pression à ces fonctions de frein:

- Freins normaux
- Freins alternatifs
- Freins d'accumulateur.

Les pédales de freinage contrôlent le circuit normal et alternatif de freinage.

➤ **Freins normaux :**

Si le système hydraulique B assure la pression, le système de freinage normal utilise la pression du système hydraulique B pour actionner les freins.

➤ **Freins alternatifs:**

Le système de freinage alternatif utilise la pression du circuit hydraulique A pour actionner les freins quand le circuit hydraulique B n'assure pas la pression.

➤ **Freins d'accumulateur:**

Quand les circuits hydrauliques A et B n'assurent pas la pression, l'accumulateur de frein fournit la pression au système de freinage normal.

II. 2-1-2- Composants:

Les composants du système hydraulique de freinage sont :

- Mécanisme d'autobus de pédale de freinage.
- Câbles de frein.
- Manomètre de frein.
- valve de dosage de frein.
- Clapet sélecteur alternatif de frein.
- Valve d'isolement d'accumulateur.
- Accumulateur.
- Composants d'entretien d'accumulateur.
- Fusibles hydrauliques de frein.
- Clapets-navettes de frein.
- Frein de roue.
- valve de sécurité du système de freinage.

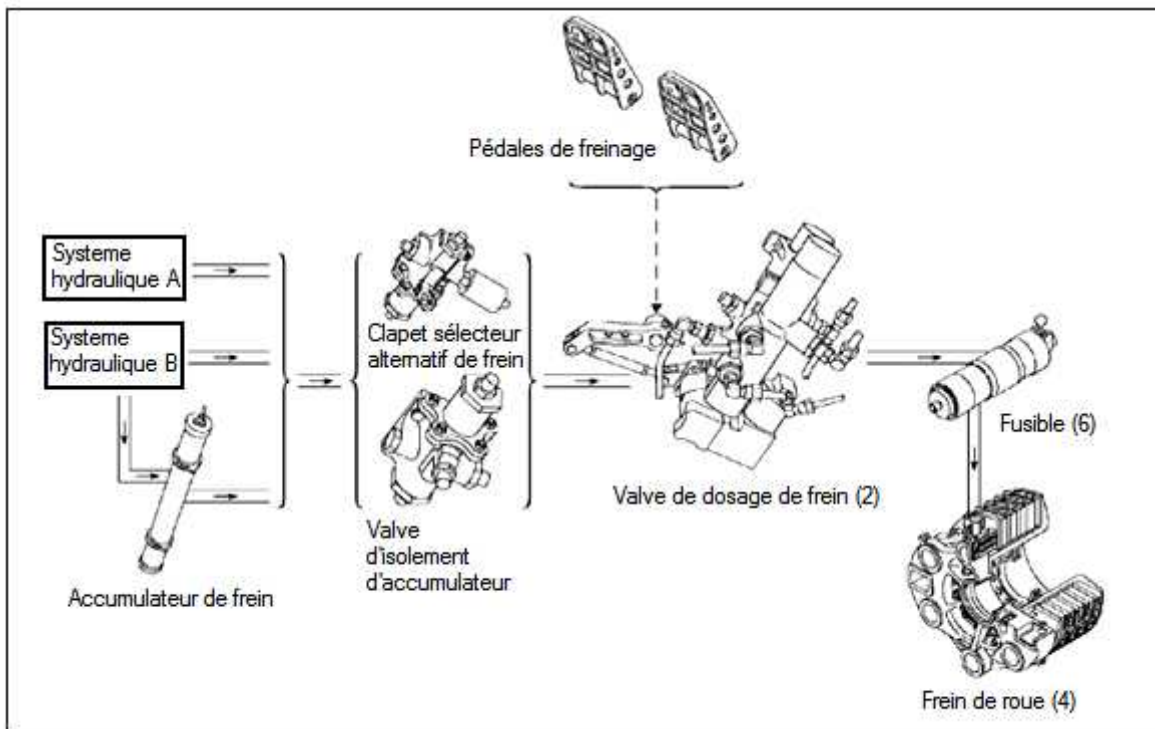


Fig. II-1 : Description générale système hydraulique de freinage

II. 2-1-3- Localisation des composants du compartiment De Vol:

Le système de freinage hydraulique inclut ces composants en circuit qui s'approche du compartiment de vol:

➤ **Mécanisme D'Autobus De pédale De freinage :**

La plupart des composants de mécanisme d'autobus de pédale de freinage sont au-dessous du plancher de compartiment de vol. Vous obtenez l'accès à ces composants au compartiment avant d'équipement.

➤ **Câbles De Frein :**

Les câbles de frein relient le mécanisme d'autobus de pédale de freinage aux valves de dosage de frein dans la soute de train d'atterrissage principal. Vous obtenez l'accès à ces composants du compartiment avant d'équipement et au-dessous du plancher de compartiment de vol.

➤ **Manomètre De Frein Hydraulique:**

Le manomètre de frein hydraulique est sur le tableau de bord du co-pilote P3.

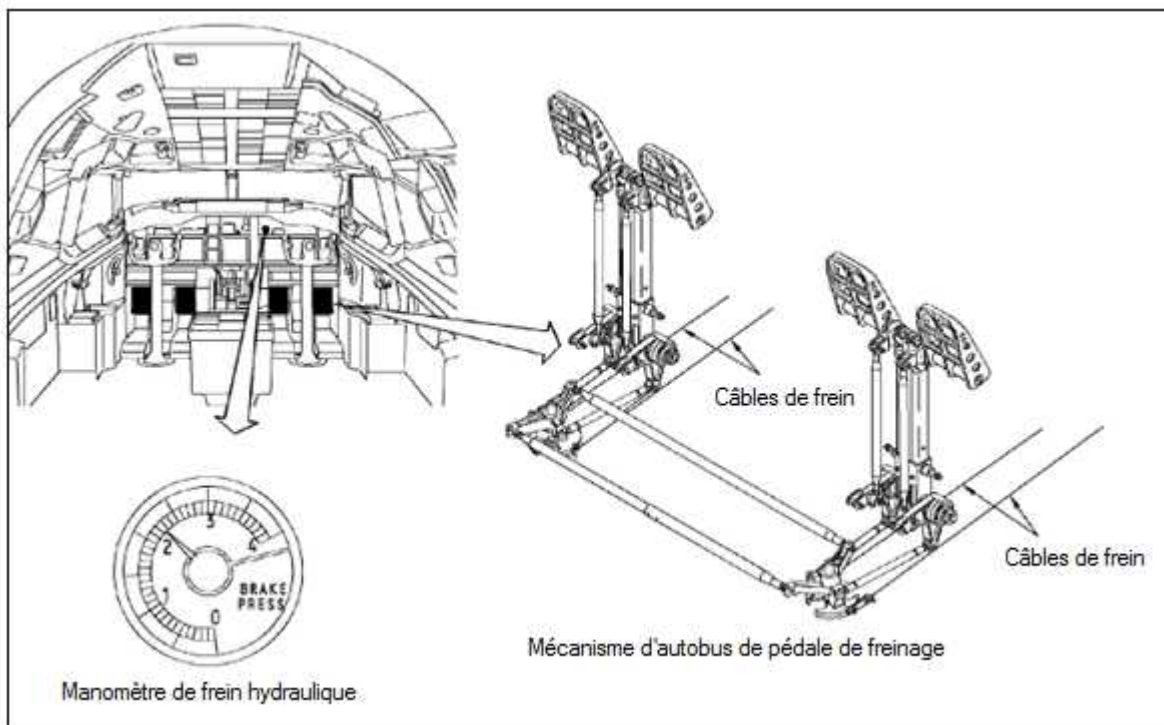


Fig. II-2 : Localisation des composants du compartiment De Vol

II. 2-1-4- Etude des composants du système hydraulique de freinage :

II. 2-1-4- 1- Mécanisme d'autobus de pédale de freinage :

Le mécanisme de pédale de freinage envoie des entrées de pédale de freinage aux valves de dosage de frein manuellement qui contrôlent la pression dosée par frein.

➤ **Composants:**

Ce sont les composants de mécanisme de pédale de freinage:

- Palonnier de pilote et de co-pilote.
- Tringles de commande verticales.
- Les balanciers bas.
- Tringles de commande Avant-arrière.
- Manivelles d'autobus de pédale de freinage.
- Blocs-manettes de câble.
- Tiges d'autobus.
- Câbles de frein.

➤ **Localisation:**

Le palonnier et les tringles de commande verticales sont au-dessus du plancher de compartiment de vol. Les tringles de commande verticales avancent à travers le plancher dans le compartiment avant d'équipement. Tous les autres composants sont dans le compartiment avant d'équipement.

L'attache des câbles de frein aux blocs-manettes de câble de mécanisme de pédale de freinage vont à la soute de train d'atterrissage principal.

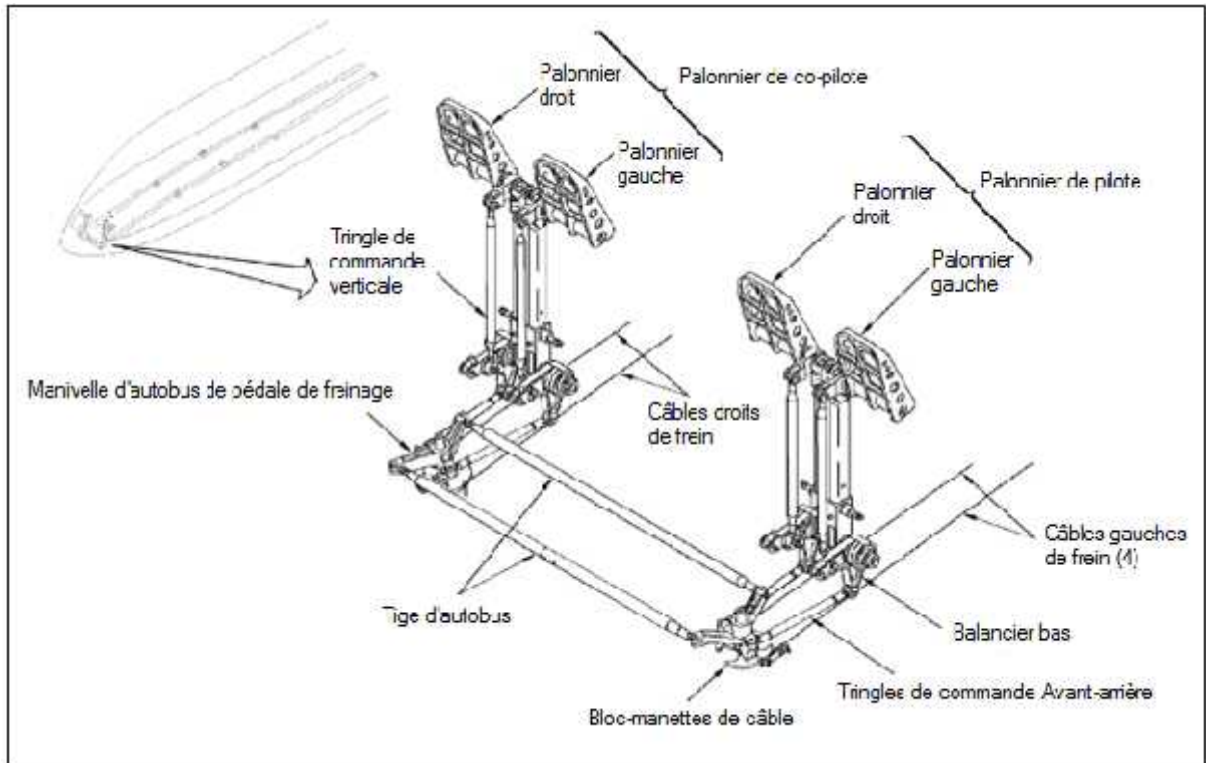


Fig. II-3 : Mécanisme d'autobus de pédale de freinage

II. 2-1-4- 2- L'ensemble de vanne de dosage de frein :

Les valves de dosage de frein obtiennent l'entrée des pédales de freinage par des câbles de commande et un bloc-manettes de contrôle qui actionnent une manivelle et une tringle de commande. Le mouvement du mécanisme de pédale de freinage contrôle les valves de dosage de frein qui envoient la pression dosée aux freins.

➤ Localisation:

Il y a deux valves de dosage de frein dans le train d'atterrissage principal situées à la suite du côté arrière du plafond.

➤ Description physique:

Les valves de dosage de frein sont interchangeables et ont ces composants:

- Valve de dosage normale
- Valve de dosage alternative.

La valve de dosage normale et alternative ont des carters identiques qui sont boulonnés ensemble et partagent un arbre commun d'entrée.

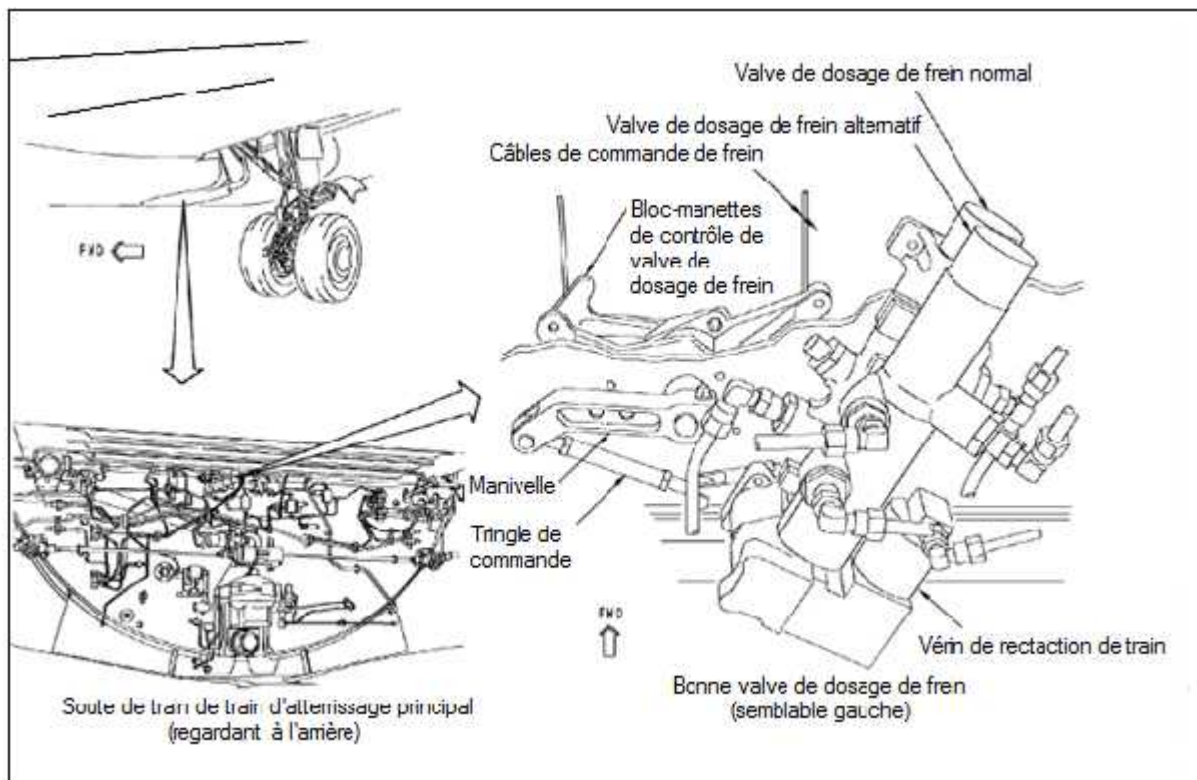


Fig. II-4 : L'ensemble de vanne de dosage de frein

II. 2-1-4-3- Sélecteur alternatif de frein et valves d'isolement d'accumulateur :

Le clapet sélecteur alternatif de frein choisit et envoie la pression aux systèmes hydrauliques B ou A aux systèmes de freinage normaux ou alternatifs.

La valve d'isolement d'accumulateur tient la pression dans l'accumulateur de frein quand le système de freinage alternatif obtient la pression.

➤ Localisation :

Les deux valves sont dans le train d'atterrissage principal à la soute sur la cloison étanche supérieure.

➤ Description physique

Chaque valve est une valve à deux positions avec ces composants:

- Carter
- Vanne de glissière
- Mano-contact (clapet sélecteur alternatif de frein seulement).

Les deux valves sont identiques et sont interchangeables excepté un mano-contact sur le clapet sélecteur alternatif de frein.

Chaque valve obtient la pression de deux sources. Les pressions poussent sur des pistons dans les valves qui ont des différentes superficies.

Ceci déplace les valves pour choisir la source de frein.

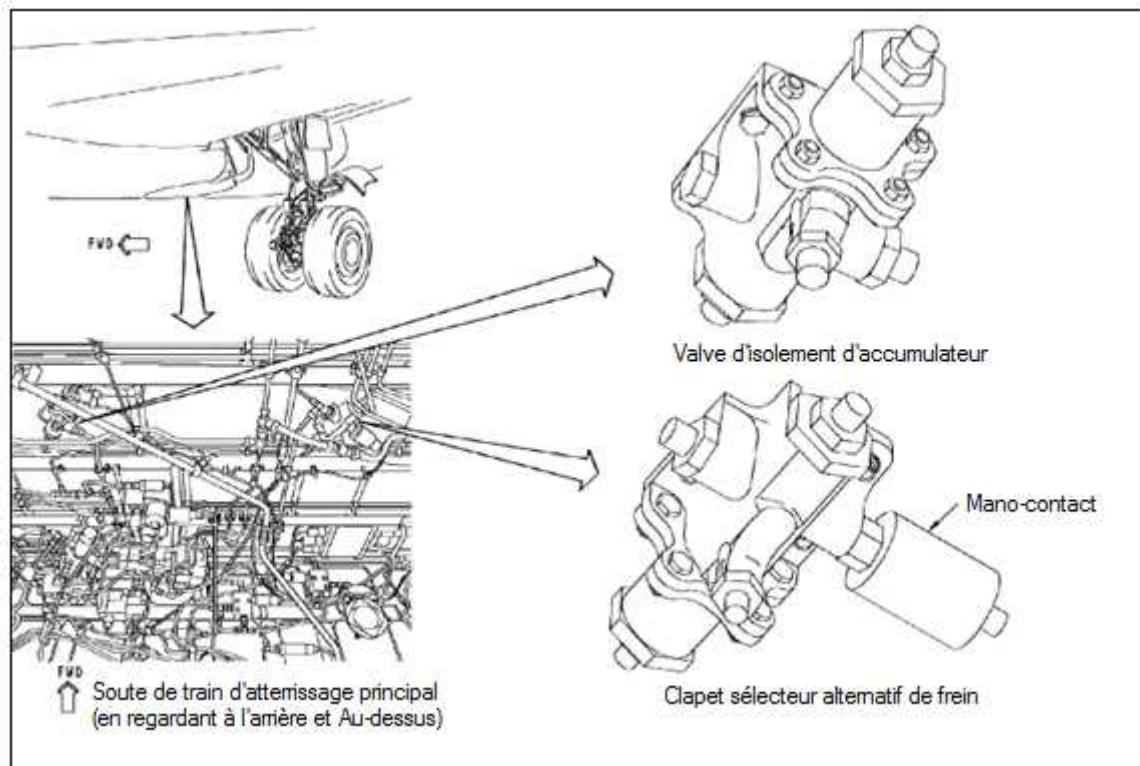


Fig. II-5 : Localisation des Valves d'isolement d'accumulateur et du sélecteur alternatif de frein

II. 2-1-4- 4- Accumulateur de frein:

L'accumulateur de frein fournit la pression au système hydraulique de frein normal s'il n'y a aucune autre source de pression.

C'est également la source de pression pour le système de freinage de stationnement quand les systèmes hydrauliques n'assurent pas la pression.

➤ Localisation :

L'accumulateur de frein se situe dans le capot de carénage arrière droit d'aile. Pour obtenir l'accès à l'accumulateur de frein, ouvrez la trappe articulée sur le fond du capot de carénage.

Les composants d'entretien sont sur la cloison étanche arrière dans la soute de train d'atterrissage principal.

➤ **Description physique :**

Les composants d'accumulateur de frein incluent:

- Accumulateur de frein.
- Valve d'inflation (d'amplification).
- Transmetteur de pression.
- Manomètre.
- Valve de décompression de frein.

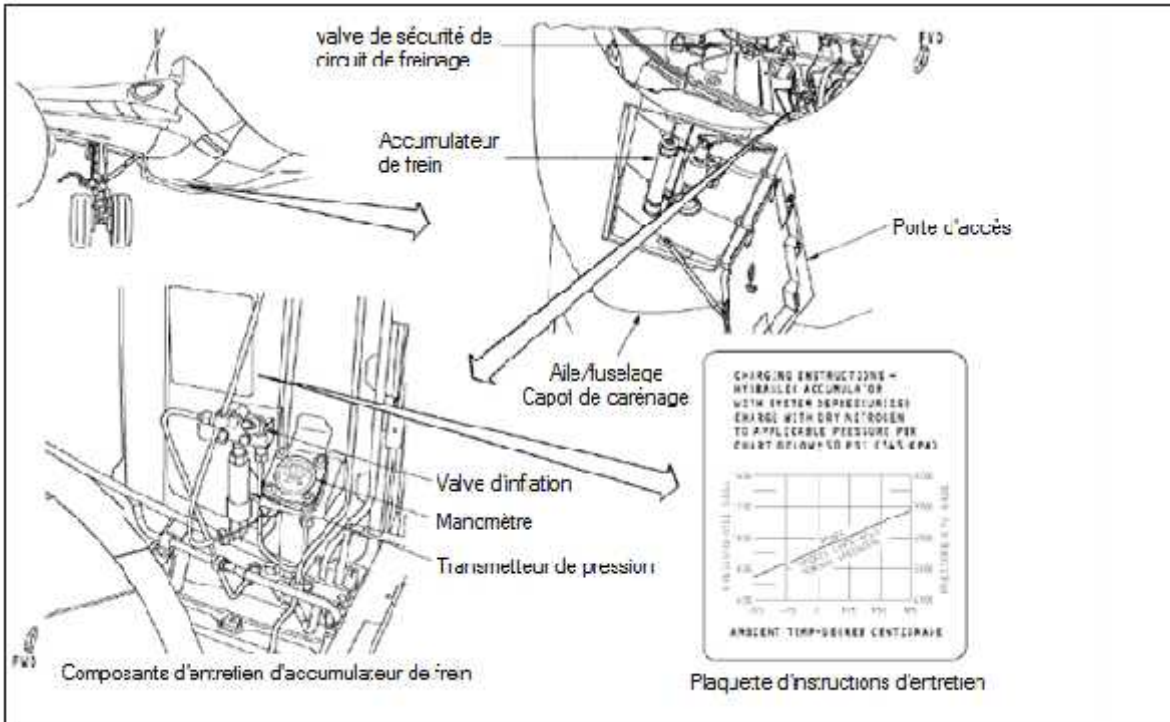


Fig. II-6 : Composants d'entretien d'accumulateur

II. 2-1-4- 5- Fusibles hydrauliques de frein :

Les fusibles hydrauliques de frein empêchent la perte de fluide hydraulique s'il y a une fuite externe en aval de fusibles.

Quatre (4) fusibles hydrauliques dans les lignes normales de frein protègent chaque frein pendant l'opération normale de frein. Deux (2) fusibles hydrauliques dans le remplacement freinent des lignes que chacun protège les deux freins sur un train d'atterrissage principal pendant l'opération alternative de frein.

➤ **Localisation :**

Les fusibles hydrauliques de frein pour le système de freinage normal sont sur la cloison étanche arrière de la soute de train de train d'atterrissage principal.

Les fusibles hydrauliques de frein pour le système de freinage alternatif sont des côtés extérieurs de la cloison étanche supérieure de la soute de train d'atterrissage principal.

➤ **Description physique :**

Les composants de fusible hydraulique de frein sont:

- Carter
- Ressort
- Piston
- Fente de dosage
- Clapet de dérivation manuel.

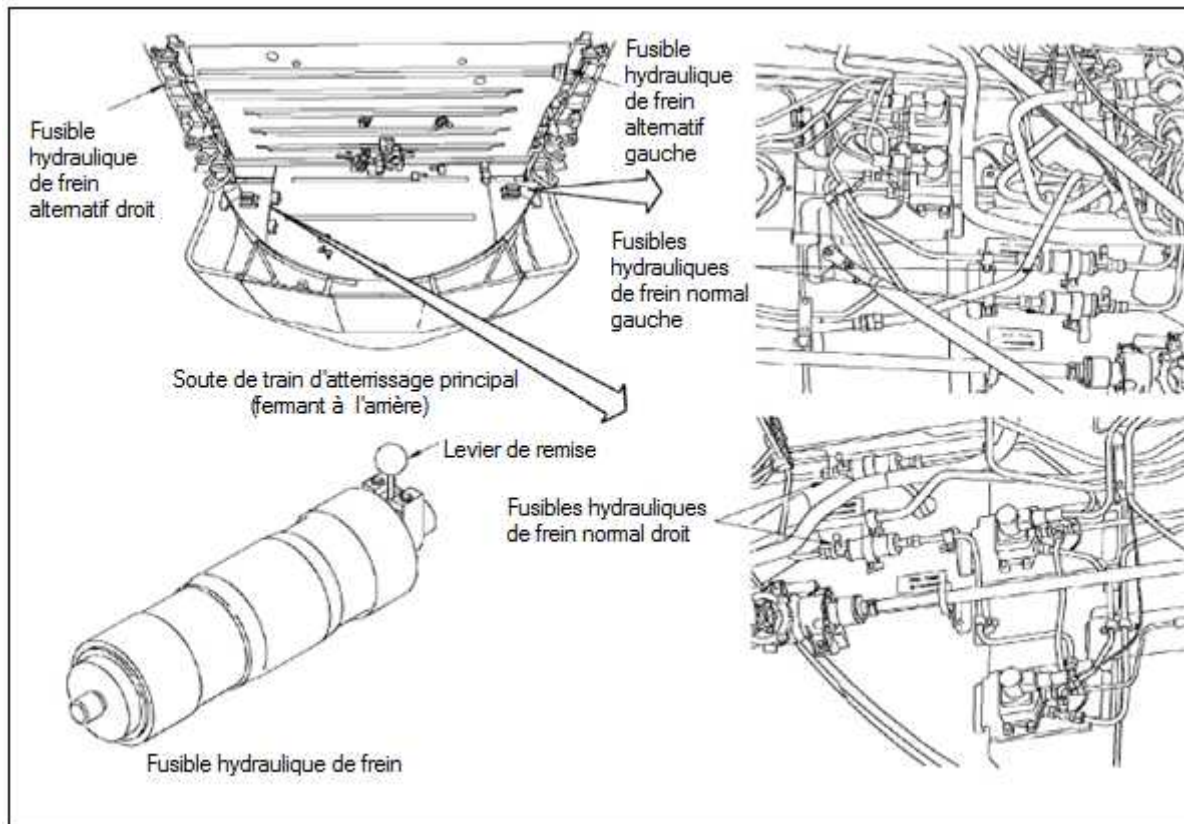


Fig. II-7 : Localisation des fusibles hydrauliques de frein

II. 2-1-4- 6- Clapets-navettes de frein :

Les clapets-navettes de frein choisissent le plus haut de Normal/Autobrake ou Alternate/Gear rétractent des pressions et les envoient aux freins.

➤ **Localisation :**

Les clapets-navettes de frein sont des côtés extérieurs du plafond dans la soute de train de train d'atterrissage principal.

➤ **Description physique :**

Les clapets-navettes sont les vannes impartiales avec un piston de navette et une détente de ressort. Les valves sont interchangeables.

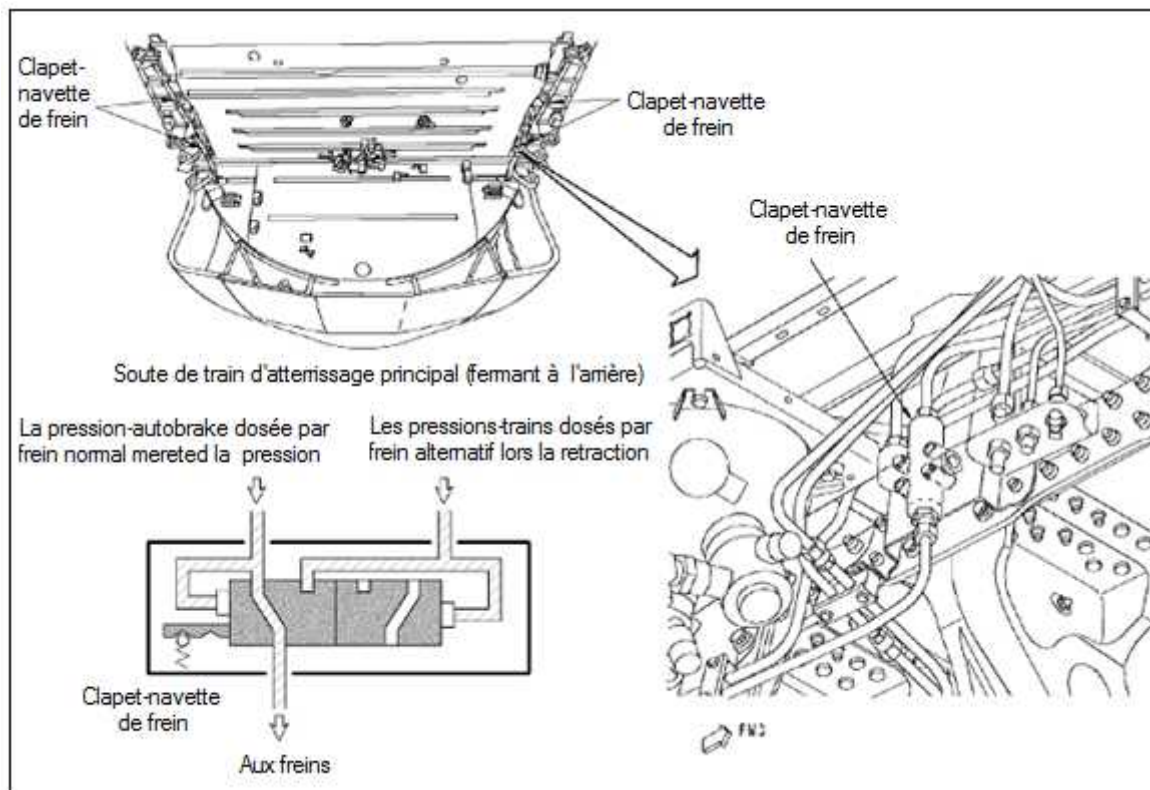


Fig. II-8 : Localisation des Clapets-navettes de frein

II. 2-2- Frein de roue :

Les freins de roue de train d'atterrissage principal utilisent la pression hydraulique pour ralentir ou arrêter l'avion pendant l'atterrissage et le taxi.

➤ **Localisation :**

Chaque frein de roue est sur un axe de train d'atterrissage principal.

➤ **Description physique :**

Frein de roue est une unité de rotor-redresseur qui fonctionne en utilisant la pression hydraulique. L'ensemble utilise les disques en acier multiples comme rotors et redresseurs.

Chaque frein de roue de train d'atterrissage principal a ces composants:

- Redresseurs
- Rotors
- Plaque de poussée
- Piston régléur
- Capots traducteur d'axe
- Bornes d'indicateur d'usage
- Orifice d'écoulement du tuyau Raccordement Hydraulique de frein.

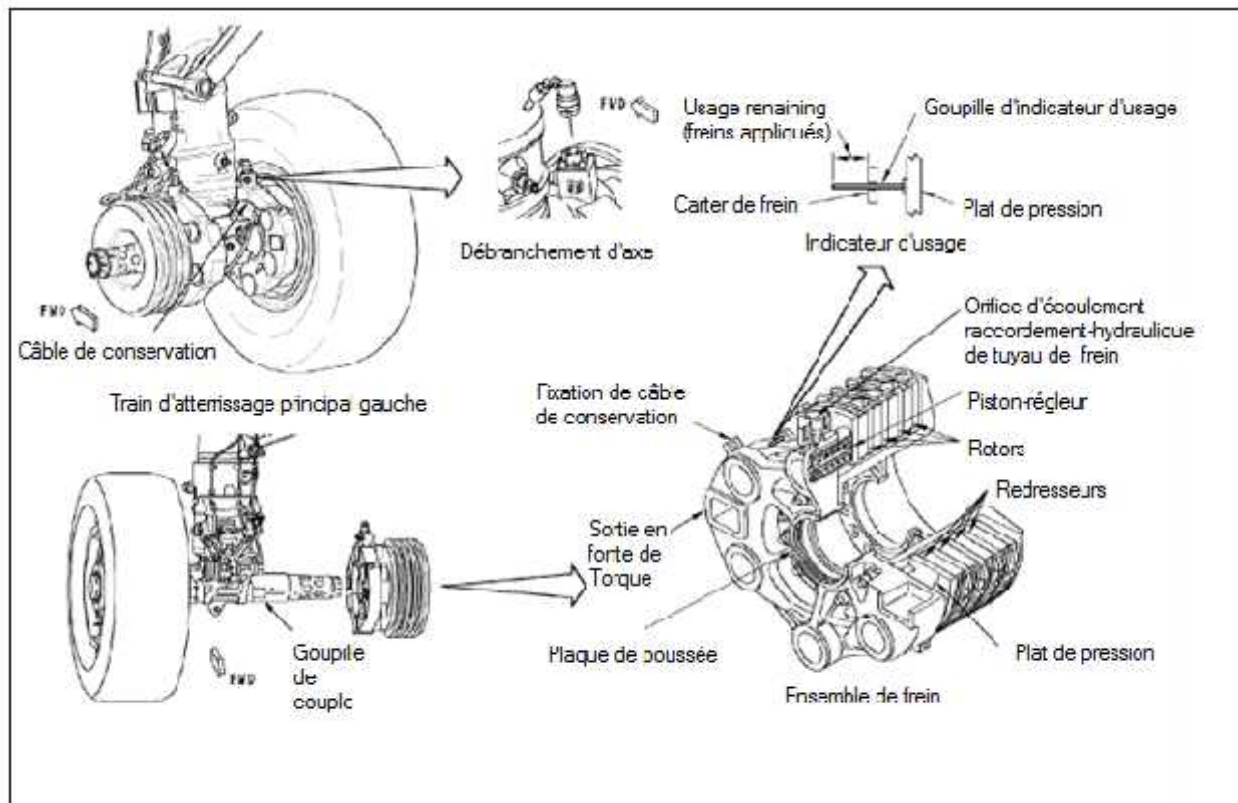


Fig. II-9 : Frein de roue

II. 3- Description et études des composants des Spoilers/Aérofreins de B737-800 :

Les freins aérodynamiques, ou aérofreins, sont des dispositifs mécaniques permettant de réduire la vitesse d'approche, à l'atterrissage ou en accélération-arrêt. Pour cela, il est nécessaire d'augmenter la traînée du profil de l'avion. Les aérofreins seront donc des panneaux que l'on placera dans l'écoulement d'air de façon symétrique (souvent percés de trous afin d'augmenter les turbulences créant une traînée).

II. 3-1- Description du système aérofrein :

Les spoilers sont des panneaux d'extrados ; leur braquage peut être :

- **Symétrique (fonction aérofrein)**, ce qui entraîne :
 - une diminution de la vitesse en approche, à l'atterrissage, et en cas d'accélération-arrêt.
 - une augmentation des performances en descente,
 - une augmentation de l'efficacité du freinage.

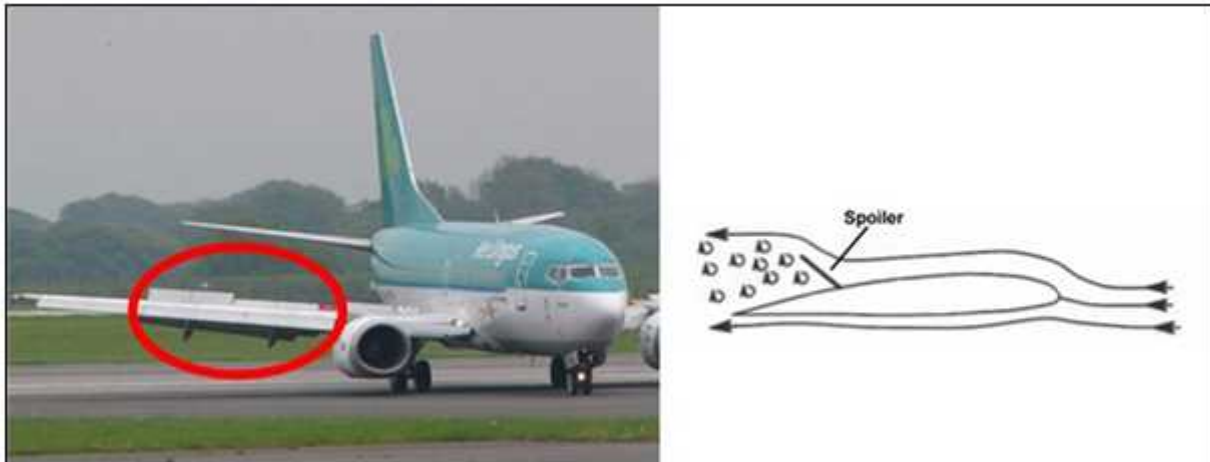


Fig. II-10 : Spoilers

- **Dissymétrie (fonction gauchissement)** :
 - dans ce cas, les spoilers détruisent la portance sur l'aile intérieure au virage.

Remarque :

Les spoilers peuvent être utilisés simultanément en fonction aérofrein et en fonction gauchissement ; leur braquage sera alors fonction :

- de la valeur de déplacement de la manette aérofrein,
- de la valeur du braquage des volants de gauchissement,
- de la vitesse de l'avion.

II. 3-1- 1- Les différents types d'aérofreins :

- ❖ Les spoilers braqués symétriquement (cas de la majorité des avions civils)

- **Exemple : A380**



- ❖ Panneaux placés sur le fuselage (pour certains avions de chasse)

- **Exemple : Sukhoï 27**



- ❖ Panneaux placés dans le cône de queue

➤ **Exemple : BAE 146**



Ces trois photographies montrent les trois principales techniques de réalisation d'un aérofrein :

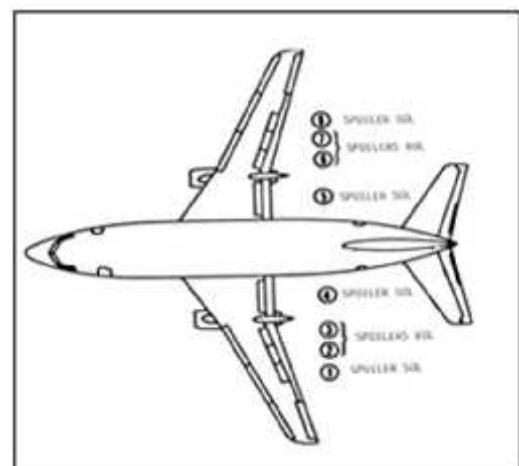
- surfaces mobiles sur la voilure,
- surfaces mobiles sur le fuselage,
- surfaces mobiles dans le cône de queue

II. 3-2- Description du système des spoilers du Boeing 737-800 :

Les spoilers de cet avion sont numérotés de 1 à 8 (voir schéma ci-contre).

La fonction aérofrein est assurée :

- en vol : par les spoilers vol (2, 3, 6 et 7)
- au sol : par les spoilers vol et les spoilers sol (1, 4, 5 et 8)



Chaque spoiler est commandé par un vérin hydraulique alimenté en fonction de sa position. Chaque vérin est commandé par une valve de commande qui reçoit des ordres électriques en provenance du boîtier de commande aérofrein.

II. 3-3- Les différents composants du système aérofrein :

II. 3-3-1- La manette aérofrein :

Cette manette est située à proximité de la manette des gaz.



Fig. II-11 : La manette aérofrein

Elle peut être déplacée de la position DOWN ou RET (rentrée) à la position UP ou FULL (sortie).

La position ARMED est utilisée pour le fonctionnement automatique.

La position FLIGHT DETENT correspond à la sortie maximum recommandée en vol.

Lorsque la manette est sur ARMED, le système de surveillance (associé à deux voyants : « SPEED BRAKE ARMED » et « SPEED BRAKE DO NOT ARM ») est activé.

Au décollage, si la manette n'est pas en position DOWN lorsque les manettes de poussée sont avancées, une alarme intermittente retentit.

II. 3-3-2- Aérofrein et manette des gaz :

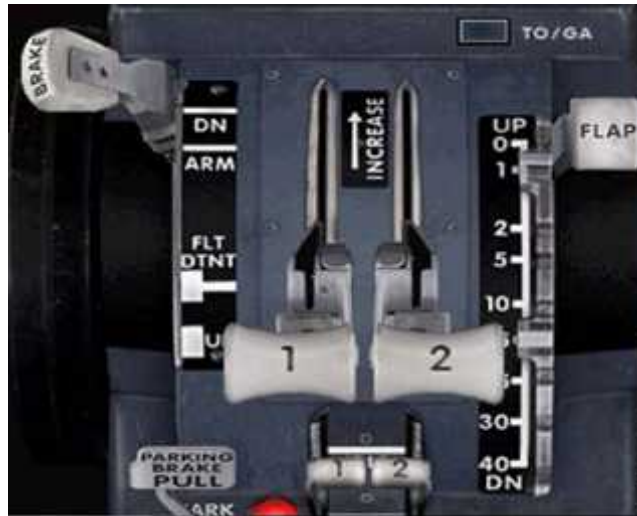


Fig. II-12 : Manette des gaz

Les deux manettes 1 et 2 correspondent aux deux moteurs (gauche et droit). Pour activer la commande automatique des aérofreins, il est nécessaire de placer les deux manettes de gaz en position réduit ou d'activer une des deux reverses

Dans le cas d'une procédure de remise des gaz en cas d'urgence après un atterrissage, le système de commande assure la rentrée automatique des aérofreins.

II. 3-3-2- Les circuits hydrauliques :

L'alimentation des spoilers vol (par les deux systèmes hydrauliques A et B) est réalisée à travers deux robinets d'isolement.

L'alimentation des spoilers sol par le système hydraulique A se fait a travers d'un sélecteur spoiler sol et d'un robinet d'isolement. Ce robinet d'isolement est commandé mécaniquement par le compas du train principal droit. De ce fait, les spoilers sol ne sont alimentés hydrauliquement qu'au sol : amortisseur de train principal droit comprimé.

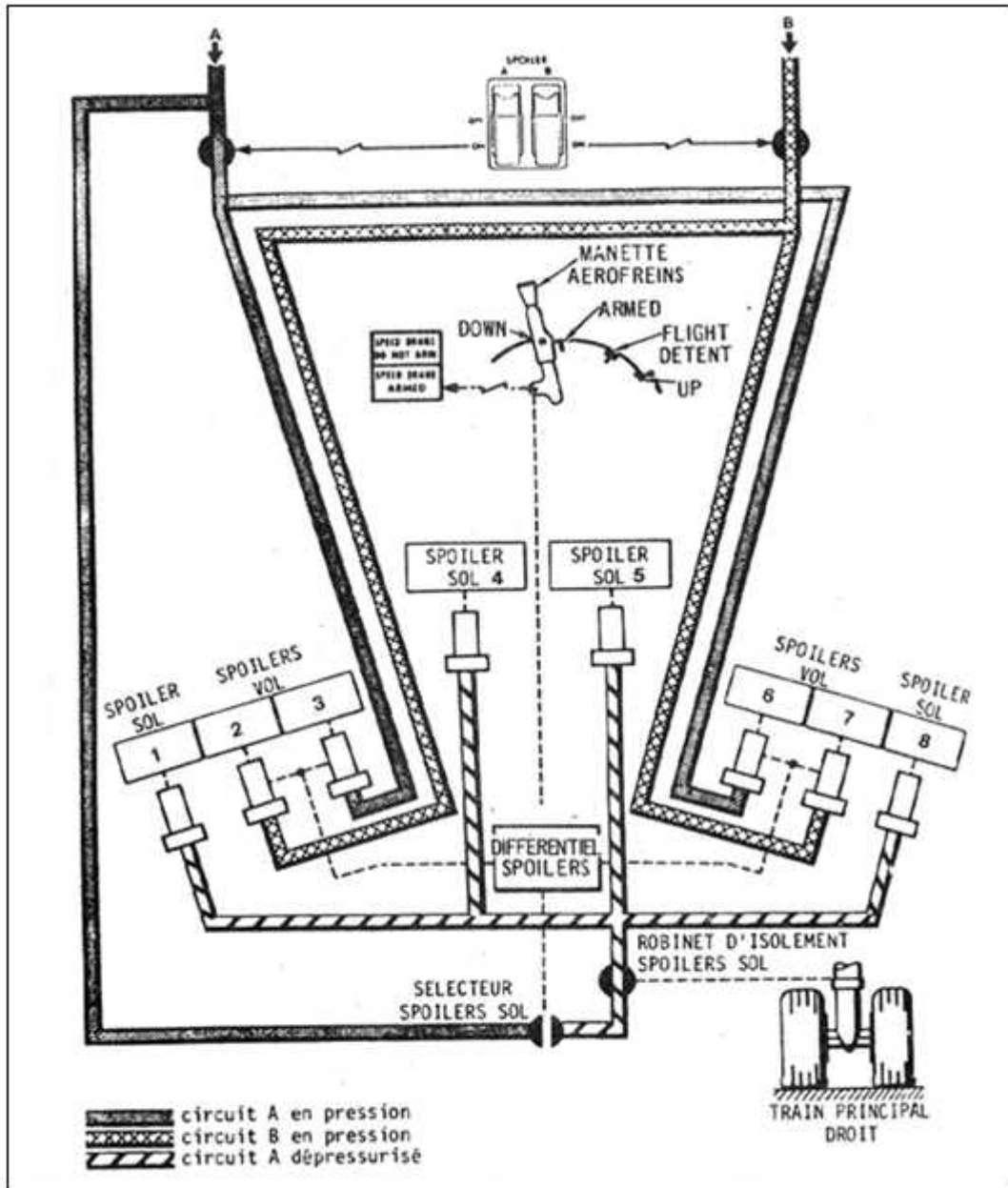


Fig. II-13 : Les circuits hydrauliques

II. 3-3-3- Les panneaux spoiler/aérofrein :

Cette série de photographies montre les différentes positions des aérofreins (de la position DOWN à la position FULL).

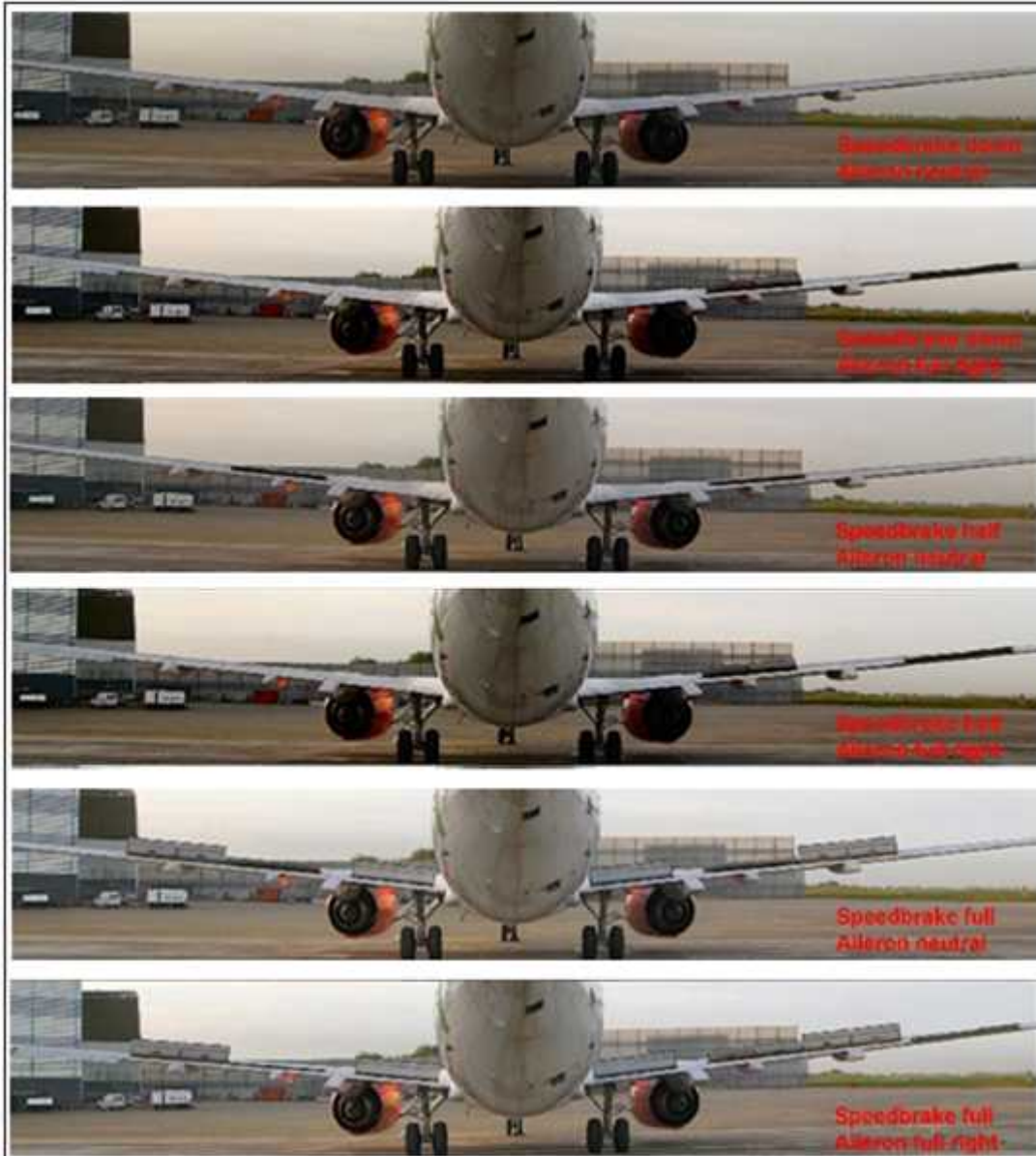


Fig. II-14 : Les panneaux spoiler/aérofrein

En vol, lorsque la manette aérofrein est placée sur FULL, le débattement maximum est de :

- 45° pour les spoilers 3 et 4
- 22.5° pour l'aérofrein 1 et 2

Au sol, tous les panneaux sont braqués à 50°

II. 4- Système de l'inverseur de poussée :

Le système de l'inverseur de poussée se compose des sous-systèmes suivants:

- Système d'inverseur de poussée
- Système de contrôle d'inverseur de poussée
- système de signalisation d'inverseur de poussée.

Le système d'inverseur de poussée change la direction de l'échappement d'air du ventilateur pour aider à diminuer la vitesse de l'avion après l'atterrissage ou pendant un décollage rejeté (RTO).

Le système a deux inverseurs de poussée. T/R 1 est l'inverseur de poussée pour le moteur 1 (à gauche). T/R 2 est l'inverseur de poussée pour le moteur 2 (à droite).

Chaque inverseur de poussée a une moitié gauche et droite. Chaque moitié a un capot traducteur qui se déplace à l'arrière pour la poussée d'inversion. Les capots fonctionnent en même temps, mais sont indépendants de l'un l'autre. Trois vérins hydrauliques déplacent chaque capot. Les arbres de câble rotatoires s'assurent que les vérins hydrauliques se déploient et se rétractent au même temps.

II. 4-1- Description générale :

L'inverseur de poussée de CFM56-7B 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 expose des déflecteurs.

Il est actionné d'une manière pneumatique et contrôlée électriquement, par le mouvement du 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**.

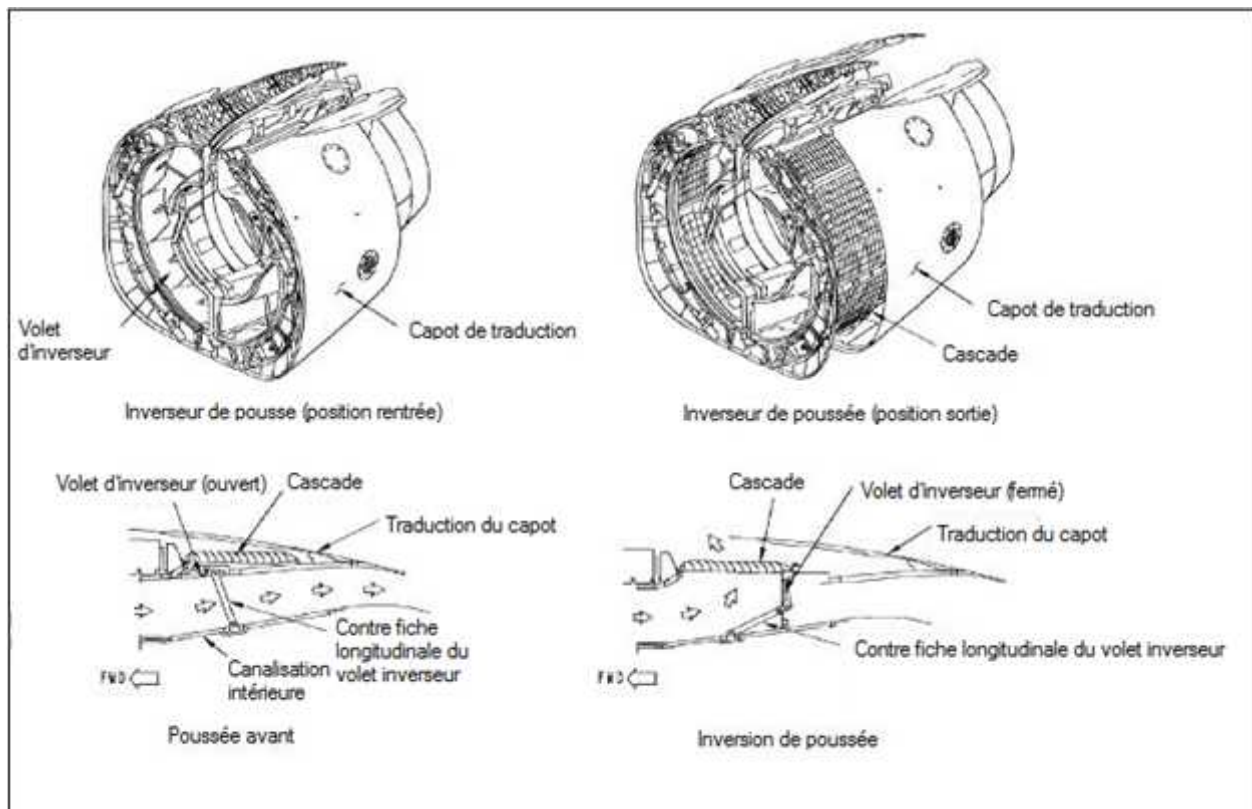


Fig. II-15 : Description générale des inverseurs de poussée

II. 4-2- Composants :

Chaque moitié d'inverseur de poussée a ces composants:

- Capot traducteur.
- 3 Vérins hydrauliques et 2 arbres de synchro
- 6 Cascades
- 5 Trappes de dresseur
- 5 Bielles de traînée de trappe de dresseur
- 1 Vérin d'ouverture
- Boîte de couple
- Mur intérieur de canalisation de soufflante.
- Glisseurs et voies supérieurs et inférieurs.
- Joints de feu.
- 3 Portes d'accès

Les capots sont en position d'arrimage quand elles sont en pleine position avant. Les capots sont en position de déployer quand elles sont en pleine position arrière. Les capots ont des glisseurs qui les laissent avancer et retourner à l'arrière sur les voies.

Chaque contrefiche longitudinale du volet inverseur attache le volet inverseur au conduit intérieur.

II. 4-3- Localisation des éléments :

L'inverseur de poussée est fait de trois composants principaux; le capot traducteur, le capot de conduit de ventilateur, et le capot arrière. La surface intérieure du capot traducteur et la surface externe du ventilateur canalisent des formes de capot le conduit de ventilateur pour l'échappement d'air de ventilateur. Une vue de coupe transversale de l'inverseur de poussée, à l'arrière du ventilateur, montre une réduction de section au-dessus de la longueur du conduit de ventilateur; ce dispositif est employé pour créer la poussée de l'air d'échappement de ventilateur.

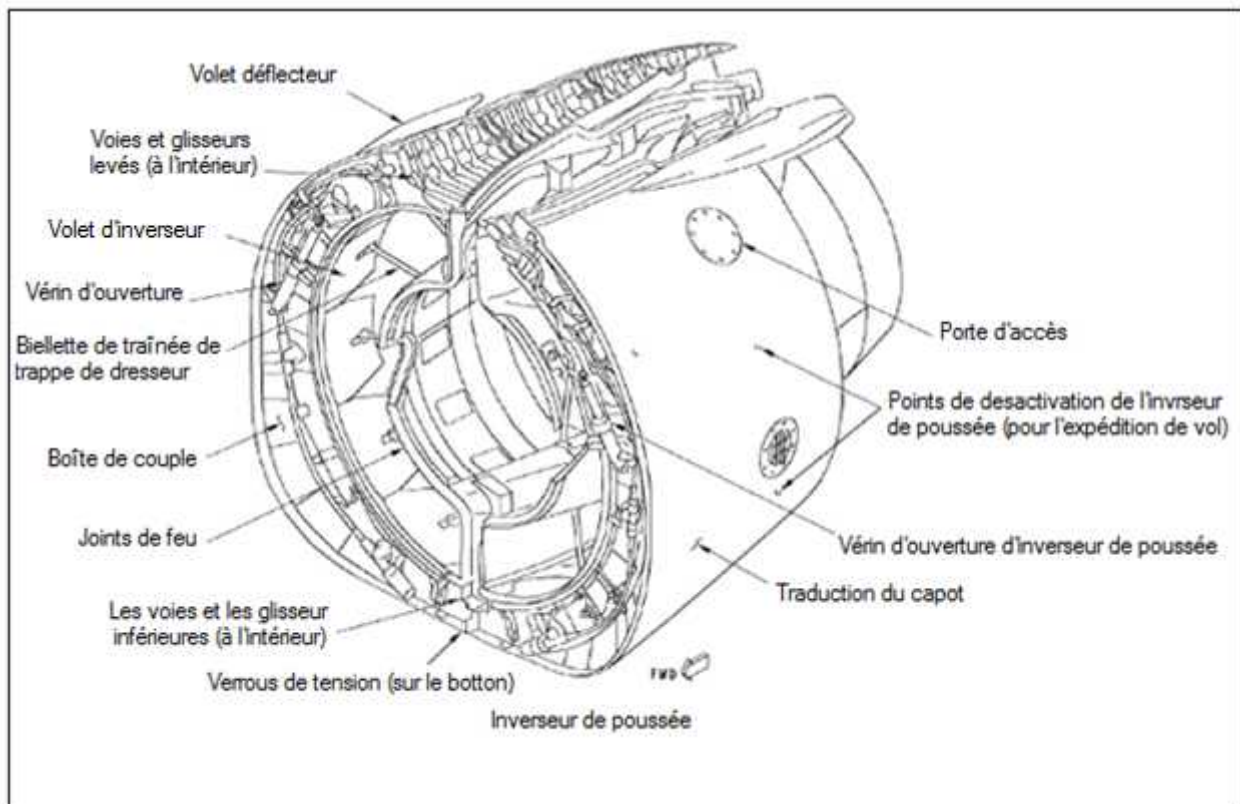


Fig. II-16 : Localisation des composants de l'inverseur de poussée

II. 4-3-1- Le capot traducteur :

➤ **But :**

Les capot traducteurs ont deux buts quand les inverseurs de poussée sont en position d'arrimage:

- Protégez les cascades et d'autres composants internes
- Contrôlez le bord externe de l'écoulement d'échappement d'air.

Les capots traducteurs ont deux buts quand les inverseurs de poussée sont en position de déployer:

- Exposez les cascades
- Entrez les contrefiches longitudinaux dans l'écoulement d'échappement d'air.

➤ **Localisation :**

Les capots traducteurs de T/R sont à l'arrière du capot de ventilateur. Les glisseurs et les voies attachent le capot de traducteur à la structure.

➤ **Description physique :**

Le capot traducteur de T/R est un ensemble composé d'un revêtement intérieur et extérieur.

Le revêtement extérieur accomplit la découpe aérodynamique des capots de moteur et protège les composants internes.

Le revêtement intérieur est le revêtement externe du conduit de ventilateur. Les contrefiche longitudinaux et les écrans anti-bruit composent une grande partie du revêtement intérieur.

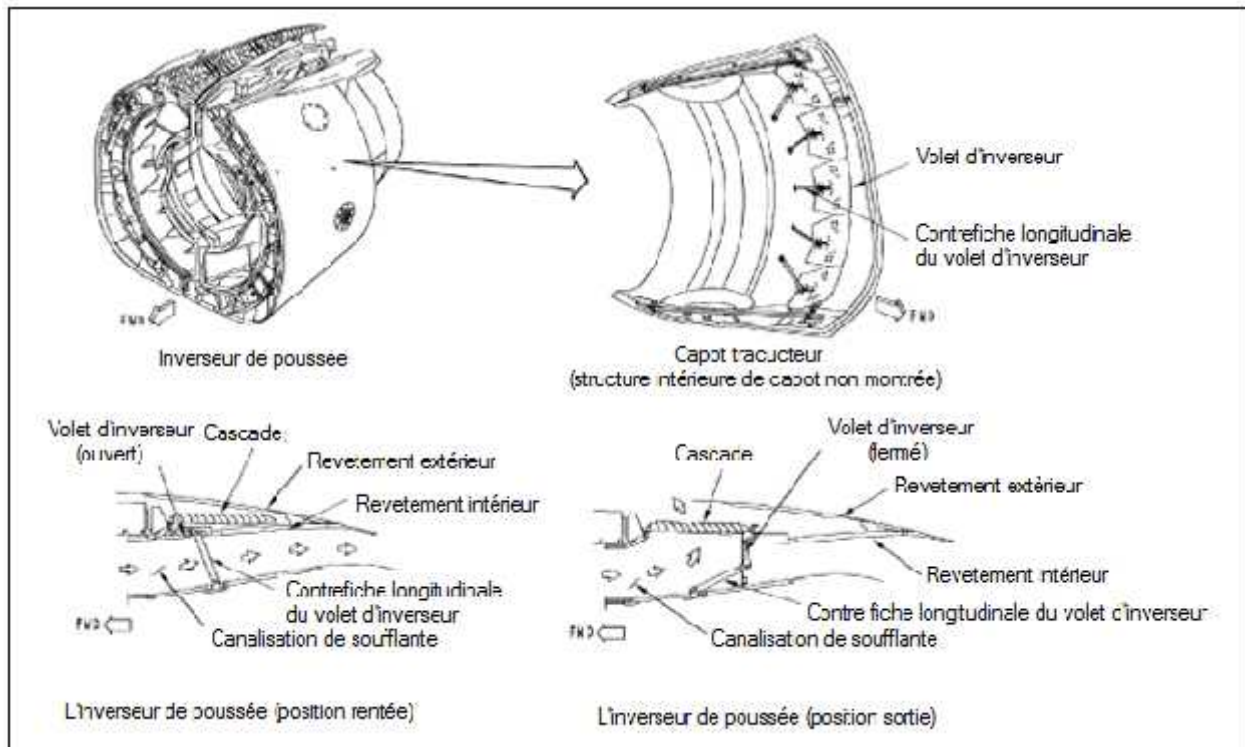


Fig. II-17 : localisation des éléments du Capot traducteur

II. 4-3-2- Vérins hydrauliques et arbres de synchro :

➤ **But**

Le mouvement de vérins hydrauliques que les capots de traduction pendant le T/R déploient et arriment des opérations.

Les arbres de synchro effectuent les vérins hydrauliques se déployer et se rétracter à la même vitesse. Les arbres de synchro également vous ont laissé manuellement actionner les vérins hydrauliques.

Chaque moitié de T/R a trois vérins hydrauliques. Les vérins se déploient pendant une opération de déployer et se rétractent pendant une opération d'arrimage. Chaque moitié de T/R a un vérin de fermeture et deux vérins sans maintien. Le vérin de fermeture doit ouvrir pour les autres vérins hydrauliques sur cette même moitié pour fonctionner.

Les vérins de fermeture font ouvrir un mécanisme de rétroaction de position et un manuel le levier. Le mécanisme de position actionne un transformateur différentiel variable linéaire (LVDT). Le manuel ouvrent le levier vous laisse ouvrir le vérin de fermeture pour une traduction manuelle du capot de T/R.

Il y a deux arbres de synchro sur chaque T/R demi.

➤ **Localisation :**

Les vérins de fermeture sont les vérins supérieurs sur chaque demi de T/R. Les deux vérins sans maintien sont au-dessous des vérins de fermeture. Vous ouvrez le capot de ventilateur et déplacez le capot de traduction à l'arrière pour obtenir l'accès aux vérins hydrauliques.

L'arbre supérieur de synchro est à l'intérieur de tube hydraulique de déployer, entre le haut et les vérins de centre. L'arbre inférieur de synchro est intérieur de tube hydraulique de déployer, entre les vérins centraux et inférieurs. Les tubes de déployer sont plus grands que les tubes d'arrimage. Vous ouvrez le capot de ventilateur pour obtenir l'accès à la tuyauterie.

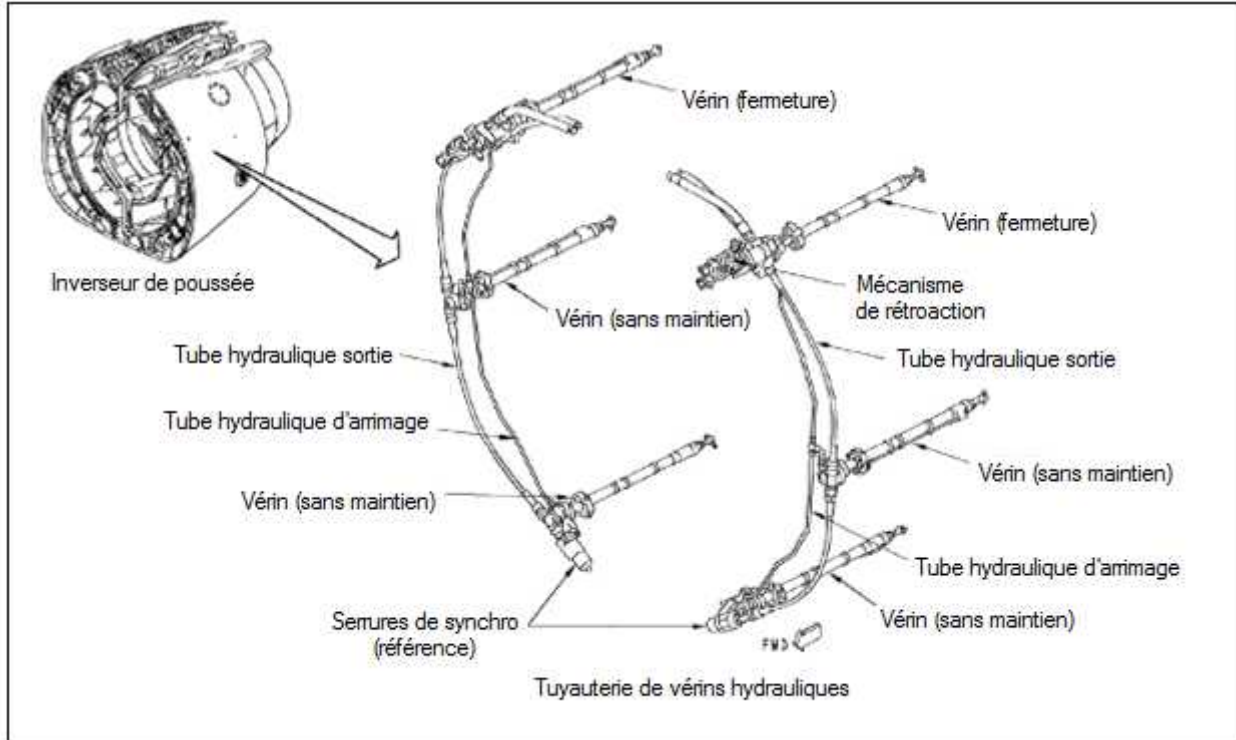


Fig. II-18 : Vérins hydrauliques et arbres de synchro

II. 4-3-3- Segments de cascade :

➤ But

Les cascades contrôlent la direction de l'échappement d'air de ventilateur pendant un T/R déployé l'opération. Ceci aide à créer la poussée d'inversion. Les cascades donnent également la résistance au structure de T/R.

Chaque T/R a **12** cascades. Le nombre de cascade de T/R **1** augmentent dans le sens des aiguilles d'une montre en regardant en avant. Le nombre de cascade de T/R **2** augmentent contre dans le sens des aiguilles d'une montre en regardant en avant.

➤ Localisation :

Les boulons attachent les cascades dans la boîte de couple sur la ligne frontale et à l'anneau de soutien de cascade sur le bord arrière. Vous déployez le T/R pour obtenir l'accès aux cascades.

➤ Description Physique

Les cascades sont graphite époxyde. Il y a la cascade **22** différentes (numéros d'article) pour chaque avion. Chaque type fait sortir le flux d'air d'échappement d'air de ventilateur dans une direction différente. Les cascades **2** et **3** sont partiellement bloquées

sur chaque T/R. Ces cascades ne laissent pas l'air passer par une partie de leurs girouettes.

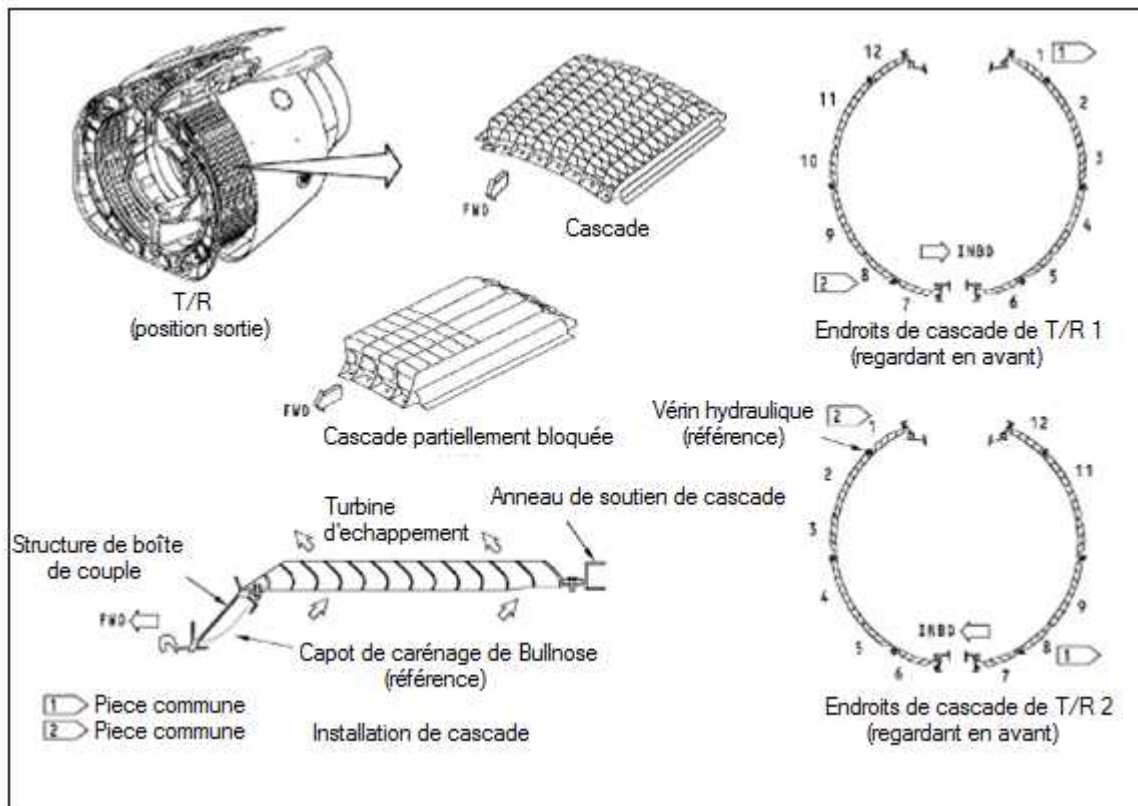


Fig. II-19 : Segments de cascade

II. 4-3-4- : Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur :

➤ **But**

Le changement de trappes de dresseur la direction de l'écoulement d'échappement d'air de ventilateur pendant un T/r déploie l'opération.

Les trappes de dresseur effectuent une partie du mur externe de conduit de ventilateur quand le T/r est en position d'arrimage.

Les biellettes de traînée de trappe de dresseur relie les trappes de dresseur au mur intérieur de conduit de ventilateur.

➤ **Localisation :**

Les trappes de dresseur font partie de la douille de traduction. Elles sont habituellement lisses avec la découpe intérieure de la douille de traduction.

Les biellettes de traînée de trappe de dresseur sont dans le conduit de ventilateur.

➤ **Description Physique**

Chaque douille de traduction a cinq trappes de dresseur graphite-époxydes. Il y a trois tailles différentes des trappes de dresseur sur chaque douille.

Deux charnières relient chaque trappe de dresseur à l'embout avant de la douille intérieure. Les biellettes de traînée de trappe de dresseur relient les trappes de dresseur au mur intérieur de conduit de ventilateur. Un cache va au-dessus de la biellette de traînée à l'adjonction de trappe de dresseur. Les nombres identifient l'endroit de trappe de dresseur.

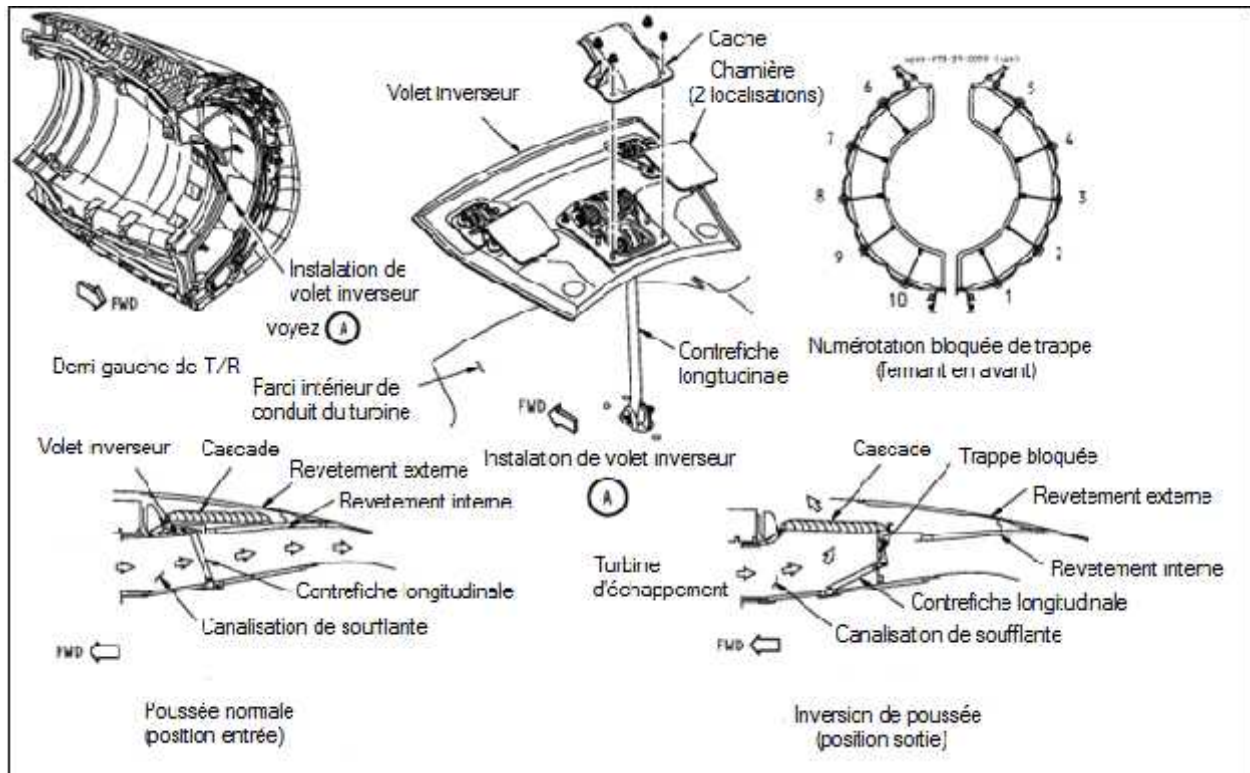


Fig. II-20 : Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur

II. 4-3-5- Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée :

➤ **But :**

Vous utilisez le vérin d'ouverture de T/R pour ouvrir le capot de T/R (moitié). Chaque moteur a deux vérins d'ouverture de T/R. Chaque vérin ouvre son capot à approximativement 45 degrés de la position fermée.

➤ **Localisation :**

Chaque vérin d'ouverture de T/R est sur la face avant de son capot de T/R. L'extrémité supérieure des attaches du vérin d'ouverture de T/R au capot de T/R.

Les attaches d'extrémité inférieure au ventilateur de moteur encadrent l'anneau de prolongation. Vous ouvrez les capots de ventilateur pour obtenir l'accès aux vérins d'ouverture de T/R.

➤ **Description Physique :**

Le vérin d'ouverture de T/R a ces composants:

- Carter hydraulique de piston.
- Tige.
- Fermez le mécanisme à clef de collet.
- Ajustage de précision d'admission.
- Séparateur interne.

La tige déploie approximativement **12** pouces (**30,5** centimètres). L'ajustage de précision d'admission vous permet de relier une pompe à main nécessaire pour utiliser le vérin.

Le vérin est automatiquement fermé à clef en position sortie par un mécanisme cylindrique de serrure de cliquet. Pour la sécurité d'opérateur, la serrure ne peut pas être désengagée alors que sous la charge, la charge de capot doit être enlevée la serrure avec la pression hydraulique avant d'ouvrir le vérin. La serrure peut être manuellement ouverte et restera débloquée jusqu'à ce que la rétraction soit choisie à la pompe à main. Une détente Ballspring dans la tête de piston tient la serrure en position débloquée, jusqu'à ce que l'opérateur ouvre le dégagement de pression sur la pompe à main.

Un réservoir auxiliaire intégral est fourni dans le vérin en suffisamment de fluide pour remplir volume balayé du piston au cas où les trappes de capot d'inverseur de poussée seraient de force ouvertes. L'aspiration créée par la prolongation manuelle du piston laisse traversent librement la valve de commande d'écoulement du réservoir. Ceci fournit un cours de clôture contrôlé comme dans l'opération normale, tellement il n'y a aucune baisse soudaine quand le capot est libéré.

Une valve de l'écoulement Control/Check est fournie dans le vérin pour permettre l'écoulement libre de la pompe à main ou du réservoir auxiliaire pendant la prolongation, et pour régler l'écoulement pendant la rétraction. Les limites de contrôle d'écoulement le temps de rétraction de **15** à **20** secondes dans des conditions de température normales et des charges variables de capot. Un écran dans la valve empêche de grandes particules d'entrer dans le vérin. Un raccord à démontage rapide, protégé par un cache anti-poussière est relié à la pompe à main de GSE pour la prolongation et la rétraction.

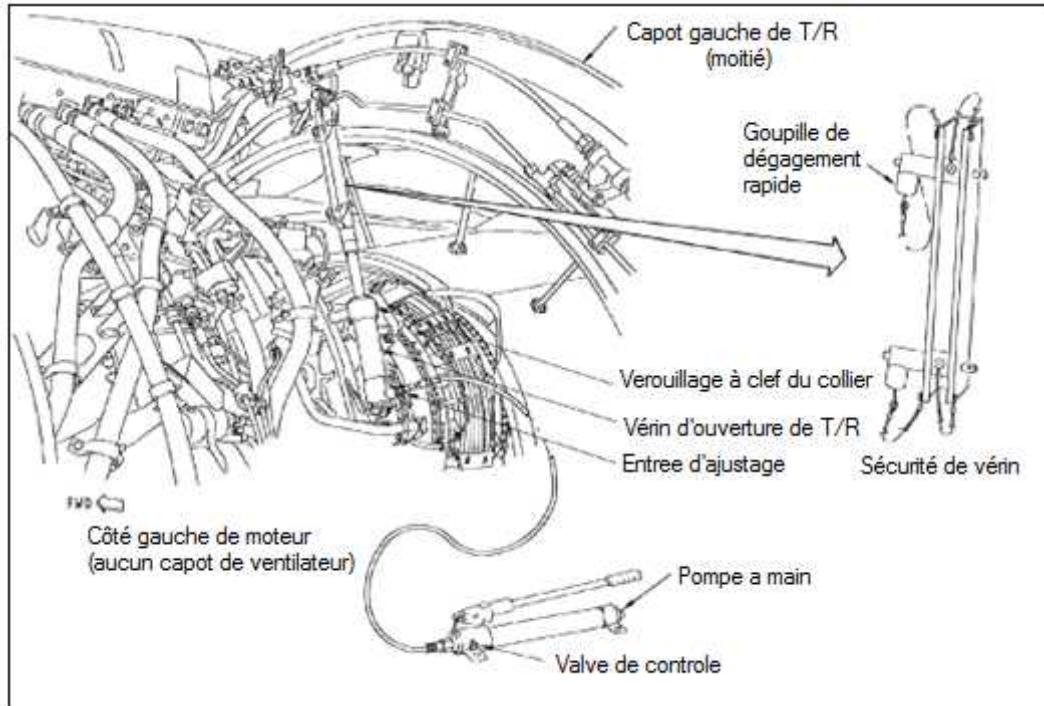


Fig. II-21 : Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée

II. 4-3-6- Déflecteur et capot de carénage d'aileron :

➤ **But**

Le déflecteur d'aileron garde la séparation entre le principal aileron intérieur de bord et Le revêtement externe d'inverseur de poussée pendant ces états:

- Le principal aileron intérieur bord en position de déployer
- Lorsque le T/R est hors de la position d'arrimage.

Le capot de carénage donne une surface aérodynamique pour le flux d'air autour du dessus de l'inverseur de poussée.

➤ **Localisation :**

Le déflecteur d'aileron est sur la moitié intérieure de T/R de chaque moteur. Le déflecteur est près du dessus du demi T/R. Les boulons sur l'intérieur du capot de traduction tiennent le déflecteur en position. Vous déplacez le capot de traduction à l'arrière pour obtenir l'accès à ces boulons.

Le capot de carénage est juste à l'arrière du déflecteur. Les boulons attachent le capot de carénage de demi T/R à la structure.

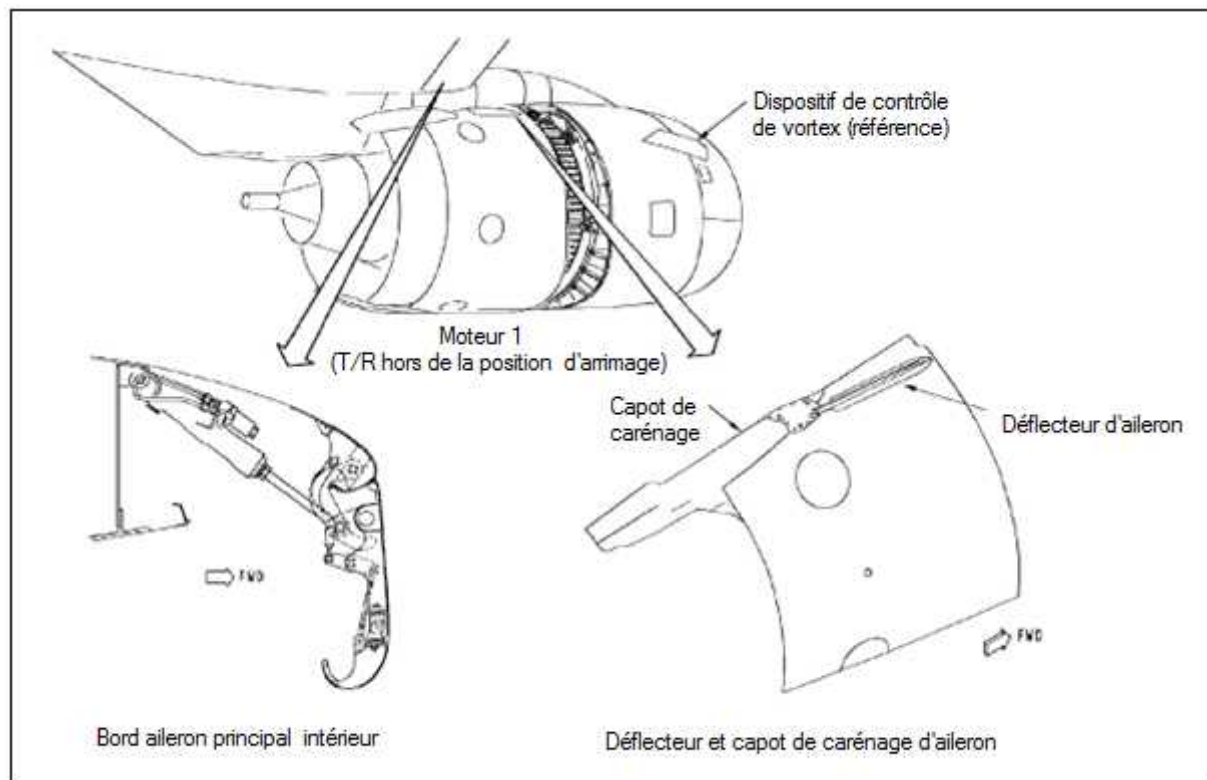


Fig. II-22 : Déflecteur et capot de carénage d'aile

II. 4-3-7- Joints de feu :

Les joints de feu maintiennent un feu de moteur dans le secteur de caisse de turbine parti de ces derniers:

- Ventilateur de moteur
- Composants dans le secteur de caisse de ventilateur de moteur
- Contre-fiche de moteur.

L'aide de joints de feu pour contenir un Undercowl carburant-alimenté le feu. Les joints de feu en caoutchouc supérieurs comble l'espace entre la structure de contrefiche et les revêtements intérieurs de bifurcation supérieure. Le joint de feu en caoutchouc inférieur comble l'espace entre les revêtements intérieurs de bifurcation inférieure des moitiés gauches et droites d'inverseur de poussée.

Les joints de feu en caoutchouc fonctionnent également comme joint aérodynamique et joint liquide. Les joints de feu doivent pouvoir exécuter la fonction de cachetage jamais une fois exposés au carburant, fluide hydraulique, huile à moteur, solutions de nettoyage basées Alkalines, l'alcool de Isopropyle a basé les fluides de dégivrage et le Glycol d'éthylène a basé les fluides de dégivrage.

Tous les joints de feu sont le long des lignes supérieures et frontales des capots de l'inverseur de poussée (moitiés).

Les joints de feu supérieurs d'ampoule-joint sont montés dans des voies d'arrêt sur la surface intérieure du mur intérieur de bifurcation supérieure sur les moitiés gauches et droites d'inverseur de poussée. Ces joints de feu entrent en contact avec des dépresseurs de joint en métal montés sur la contrefiche. L'ampoule-joint inférieur est monté dans des voies d'arrêt sur la surface intérieure du mur inférieur de bifurcation sur la moitié gauche. Ces joints de feu entrent en contact avec des dépresseurs de joint montés sur la moitié droite.

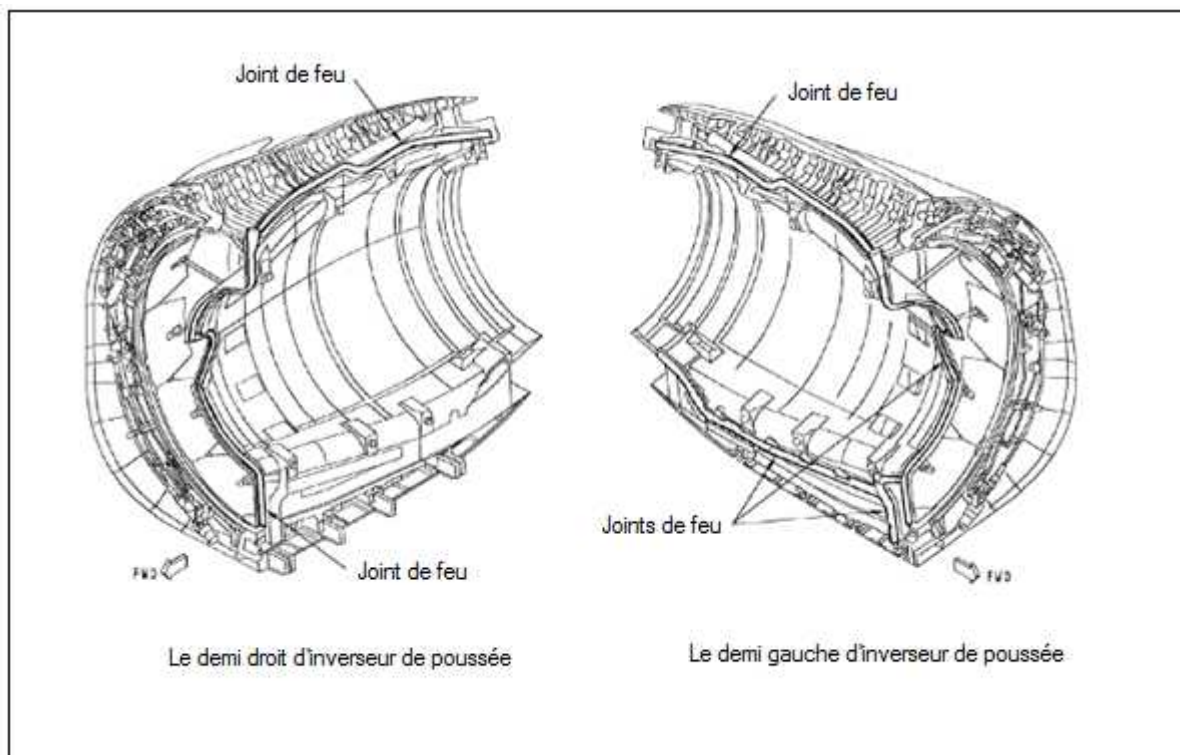


Fig. II-23 : Localisation de joints de feu

II. 4-3-8- Portes d'accès :

Chaque capot de T/R (moitié) a trois portes d'accès. Vous enlevez les portes d'accès pour obtenir l'accès au point d'attache arrière du vérin hydraulique de T/R.

La porte d'accès centrale fournit également une sortie pour l'échappement d'air de ventilateur si elle va par le joint de bullnose quand le T/R est en position d'arrimage.

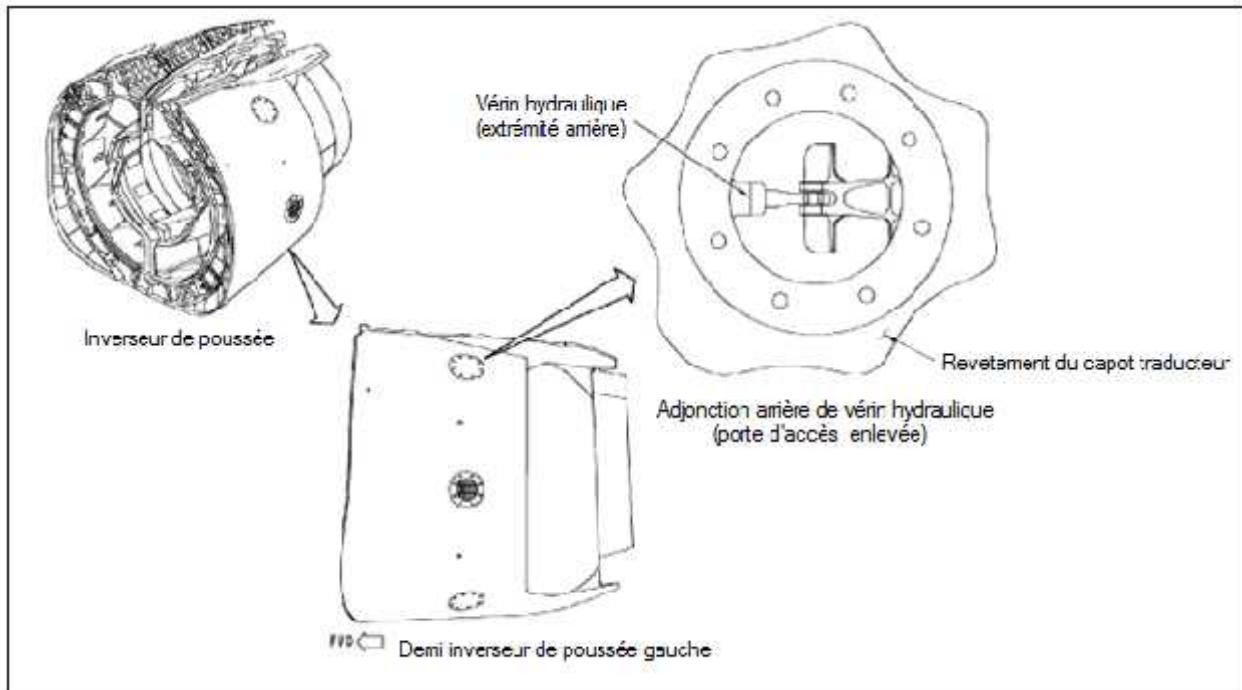


Fig. II-24 : Localisation portes d'accès

III. 1- Description fonctionnelle du bloc de frein du B737-800:

III. 1-1- Description fonctionnelle du système hydraulique du bloc de frein :

L'opération de choix de source assure la pression pour ces différents modes de frein:

- Freins normaux
- Freins alternatifs
- Freins d'accumulateur

Quand la pression dans une source hydraulique de frein diminue, le clapet sélecteur alternatif de frein change la position pour placer la prochaine source disponible. Cette pression va aux soupapes de dosage de frein normal ou alternatif. La valve d'isolement d'accumulateur se ferme pour tenir la pression dans l'accumulateur de frein pendant l'opération alternative de frein. La valve d'isolement d'accumulateur s'ouvre pour envoyer la pression d'accumulateur aux soupapes de dosage de frein normal quand le circuit hydraulique A et B n'assurent pas la pression.

L'entrée de pédale de freinage passe par le mécanisme et les câbles d'autobus de pédale de freinage aux soupapes de dosage de frein gauche et droit. Les soupapes de dosage emploient cette entrée mécanique pour contrôler la source de pression et pour pressuriser les freins.

➤ **Freins normaux :**

Quand le circuit hydraulique B assure la pression, le clapet sélecteur alternatif de frein se déplace à la pression d'arrêt au circuit de freinage alternatif. Les freins obtiennent alors la pression dosée du circuit hydraulique B des soupapes de dosage de frein normal.

La pression du circuit hydraulique B également charge l'accumulateur de frein et déplace la valve d'isolement d'accumulateur.

➤ **Freins alternatifs :**

Quand la pression du circuit hydraulique B n'assure pas la pression, la pression du circuit hydraulique A déplace le clapet sélecteur alternatif de frein. Le clapet sélecteur alternatif de frein envoie la pression du circuit hydraulique A au circuit de freinage alternatif.

Les freins peuvent alors obtenir la pression dosée du circuit hydraulique A des soupapes de dosage de frein alternatif.

La pression dans le circuit de freinage alternatif déplace la valve d'isolement d'accumulateur à la pression d'accumulateur d'isolat.

L'entrée au bloc-manettes des câbles de gauche contrôlent les freins gauches avec des câbles de frein du côté gauche de l'avion. Le bloc-manettes et les câbles droits de câble sont du bon côté de l'avion et actionnent les mêmes que ceux de la gauche.

Les tringles de commande transversales relient les manivelles gauches et droites d'autobus de pédale de freinage. Ceci permet le contrôle des freins gauches et droits avec le pilote ou les pédales de co-pilote.

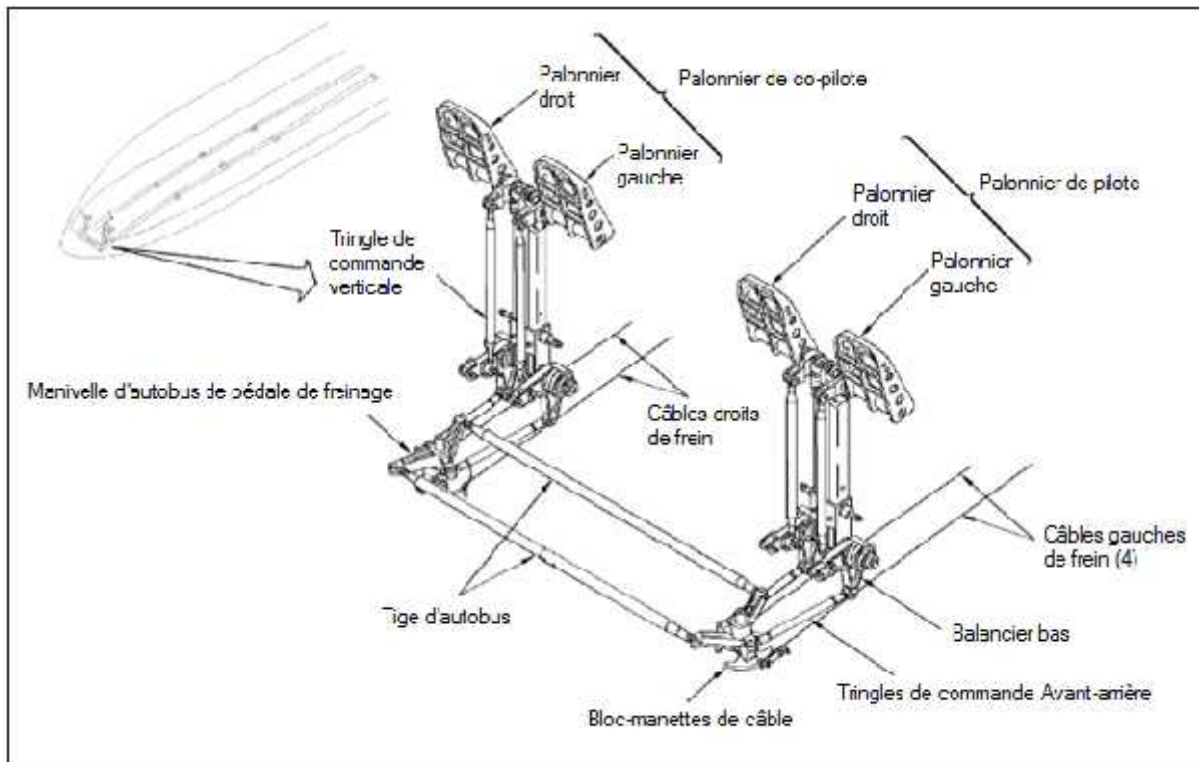


Fig III. 2 : Mécanisme d'autobus de pédale de freinage

III. 1-2-2- L'ensemble de vanne de dosage :

Dans la valve de dosage de frein, les valves de dosage de frein normal et alternatif sont presque les mêmes. Elles sont attachées ensemble et utilisent le même arbre d'entrée.

Seulement une vanne obtient à la fois la pression, à moins que pendant les trains rétractent freinant. Le contrôle alternatif de valve d'isolement, clapet sélecteur et d'accumulateur de frein ne s'effectue pas sauf si la vanne de dosage obtient la pression.

La valve de dosage de frein normal utilise le circuit hydraulique B ou la pression d'accumulateur pour le circuit de freinage normal. La valve de dosage de frein alternatif utilise la pression du circuit hydraulique A pour le circuit de freinage alternatif quand le circuit hydraulique B n'assure pas la pression. Elle utilise

également la pression du train d'atterrissage rétracte la ligne pour arrêter la rotation de roue de train principal pendant la rétraction.

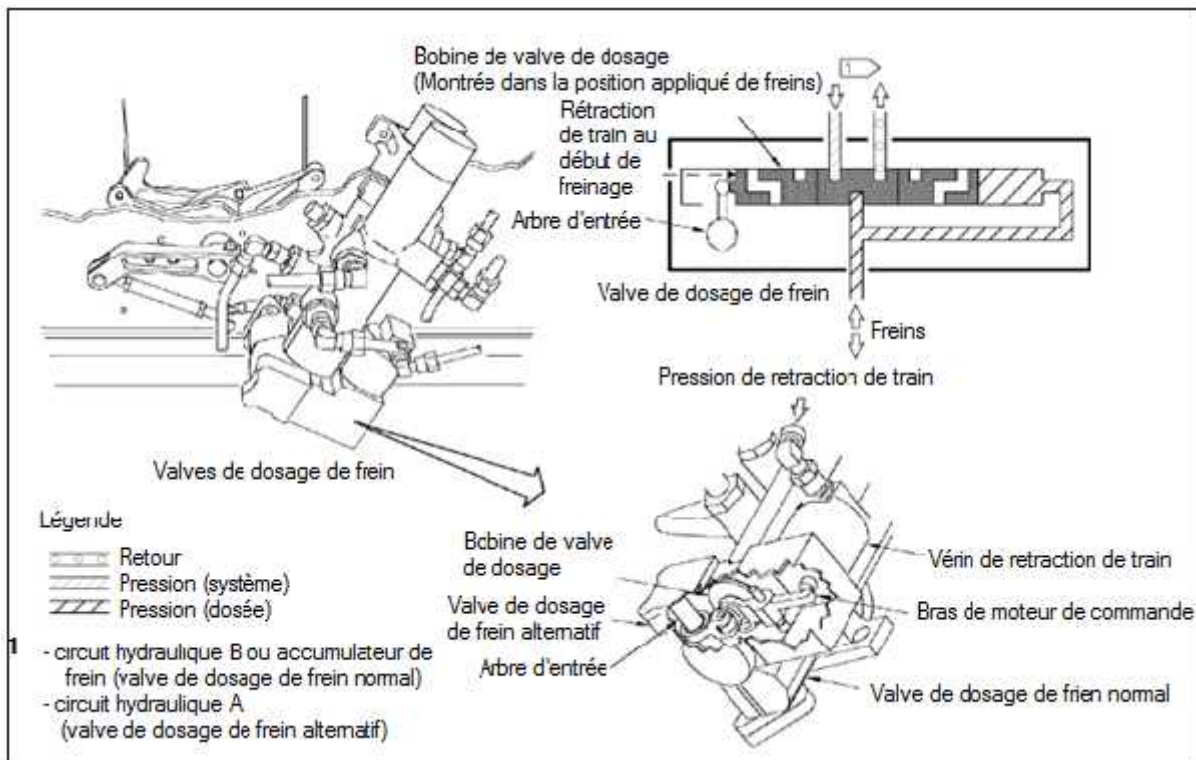


Fig III. 3 : L'ensemble de vanne de dosage

III. 1-2-3- Valves d'isolement alternatives de sélecteur et d'accumulateur de frein :

Les vannes d'isolement alternatives de sélecteur et d'accumulateur de frein fonctionnent ensemble pour contrôler la pression aux circuits de freinage normaux et alternatifs.

❖ Clapet sélecteur alternatif de frein :

Quand la pression de circuit hydraulique A et B sont identique, la pression du circuit hydraulique B sur le clapet sélecteur alternatif de frein ne laisse pas l'approvisionnement du circuit hydraulique A pressuriser le circuit de freinage alternatif.

En cette position, le clapet sélecteur alternatif de frein laisse la pression pressurisée de circuit de freinage alternatif pour que le train d'atterrissage rétracte.

Quand le circuit hydraulique B n'assure pas la pression, le clapet sélecteur alternatif de frein se déplace. Ceci laisse l'approvisionnement de pression du circuit hydraulique A pressuriser au circuit de freinage alternatif.

Le mano-contact alternatif de clapet sélecteur de frein envoie un signal au système antidérapant quand le circuit de freinage alternatif reçoit la pression.

Le mano-contact envoie également des signaux à l'unité d'acquisition de données de vol (FDAU).

❖ Valve d'isolement d'accumulateur :

Quand le circuit hydraulique B n'assure pas la pression, la pression alternative du clapet sélecteur alternatif de circuit de freinage déplace la vanne d'isolement d'accumulateur. Ceci isole la pression d'accumulateur de frein du circuit de freinage normal.

Quand le circuit hydraulique B et A n'assurent pas la pression, la pression d'accumulateur de frein déplace la vanne d'isolement d'accumulateur.

Ceci envoie la pression de l'accumulateur de frein au circuit de freinage normal.

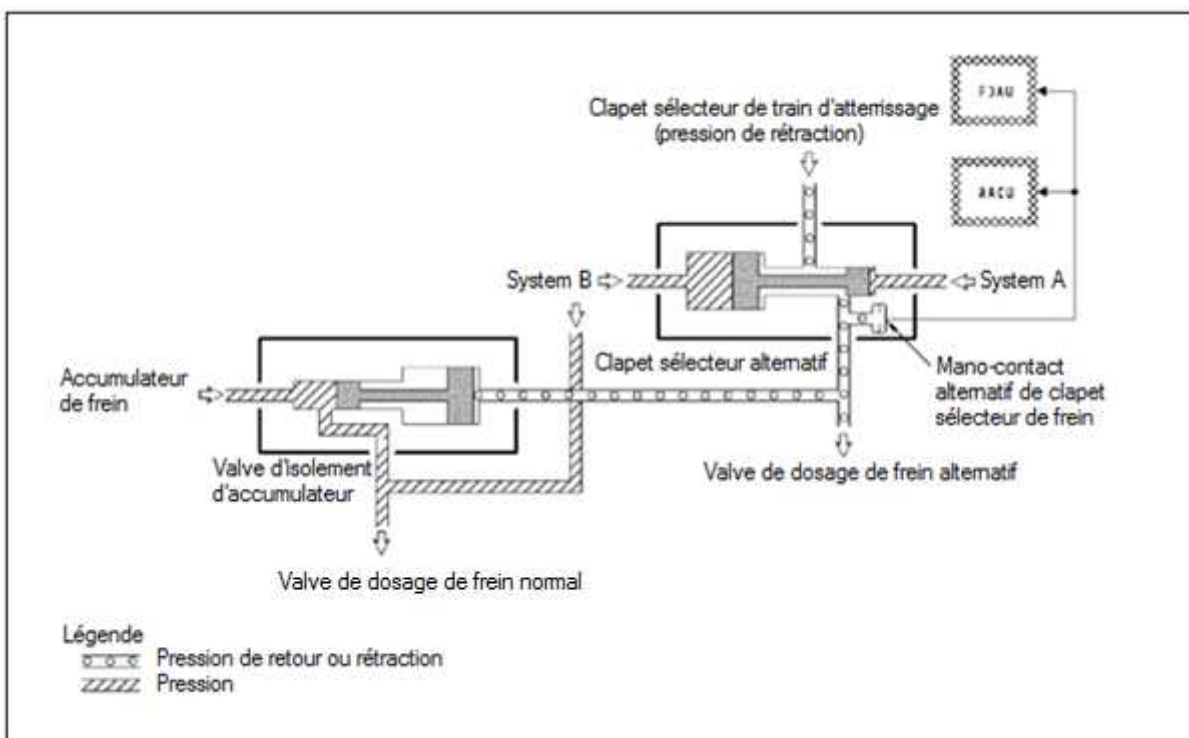


Fig III. 4 : Valves d'isolement alternatives de sélecteur et d'accumulateur de frein

III. 1-2-4- L'accumulateur de frein:

L'accumulateur est une unité chargée par gaz avec un piston flottant qui sépare le gaz et le fluide. Il a une pré-charge de 1000 livres par pouce carré (**psi**) et d'un volume de 300 pouces cubiques (4,9 litres). Le circuit hydraulique B fournit la pression à l'accumulateur.

Le transmetteur de pression d'accumulateur de frein envoie le signal de pression au manomètre dans le compartiment de vol.

Le manomètre direct de lecture dans la soute de train d'atterrissage principal vous laisse voir l'accumulateur pressuriser tandis que vous service l'accumulateur.

Les instructions d'entretien sont sur une plaquette par la soupape de remplissage et l'émetteur.

Quand l'accumulateur est entièrement chargé, il assure assez de pression pour au moins six pleines applications de frein ou pour maintenir le frein de stationnement pressurisé pendant huit heures.

La valve de sécurité de circuit de freinage s'ouvre quand la pression dans l'accumulateur de frein grimpe jusqu'à plus de 3500 livres par pouce carré. Ceci empêche des dommages à l'accumulateur de frein. La soupape de sécurité se ferme quand la pression diminue à moins de 3100 livres par pouce carré

III. 1-2-5- Fusibles hydrauliques de frein :

Pendant l'opération normale, le piston et le ressort sont à la position détendue. Ceci laisse le liquide de pression passer par la fente et l'excédent régulateurs le clapet de dérivation normalement. Quand la différence de pression à travers le fusible commence à diminuer au-dessous de la normale, le piston commence à comprimer le ressort.

Si 60 à 95 pouces cubiques (0,9-1,5 litres) de fluide passent par le clapet régulateur de fente et de dérivation de fusible hydraulique, le piston comprime le ressort jusqu'à ce que le fusible soit fermé. Quand la différence de pression à travers le fusible hydraulique diminue entre 0 et 30 livres par pouce carré (psi), les remises de fusible. Ceci laisse le ressort pousser le piston dans la position normale.

Un levier de réarmement (levier de remise) permet la remise manuelle du fusible hydraulique. Pour remettre à zéro le fusible hydraulique, déplacez le levier de réarmement dans la direction montrée sur la plaquette près du fusible. Ceci actionne un clapet de dérivation à l'intérieur du fusible hydraulique qui effectue la pression de chaque côté de l'égalité de fusible.

Il n'y a aucune indication visuelle d'un fusible fermé.

III. 1-2-6- Clapets-navettes de frein :

Le piston de navette se déplace à la position détendue quand une différence de pression entre les deux lignes de source entrées de pression grimpe jusqu' à 80 livres par pouce carré ou à plus. Ceci relie la ligne d'entrée de la pression dosée la plus élevée à la ligne de frein. Le piston de navette bloque également la ligne qui a la plus basse pression.

III. 1-3- Fonctionnement de l'ensemble de bloc de frein :

L'ensemble de frein a des capots traducteurs. Attache de ces douilles aux douilles remplaçables sur l'axe de train d'atterrissage.

Une fente à emporter de couple de l'ensemble de frein aligne avec une goupille de couple sur le fond du cylindre intérieur de train d'atterrissage principal. La fente et la goupille transmettent le couple de frein à l'amortisseur du train d'atterrissage principal.

Un câble de conservation relie les deux freins ensemble sur chaque train d'atterrissage principal. Le câble garde le frein sur l'axe si la roue tombe l'avion.

Les piston/Adjuster appliquent la pression hydraulique de circuit de freinage au plat de pression. Le plat de pression force les redresseurs et les rotors ensemble dans le carter de frein. Ceci ralentit ou arrête la roue. Les pistons s'ajustent automatiquement à l'usage de frein.

Deux bornes d'indicateur du côté intérieur du frein d'exposition de carter de frein portent. Vous devez appliquer les freins pour vérifier les goupilles d'indicateur d'usage.

III. 2- Fonctionnement des spoilers/aérofreins :

III. 2-1- Schéma fonctionnel des aérofreins :

Ce schéma montre entre autres comment sont ordonnancées les conditions d'activation des aérofreins.

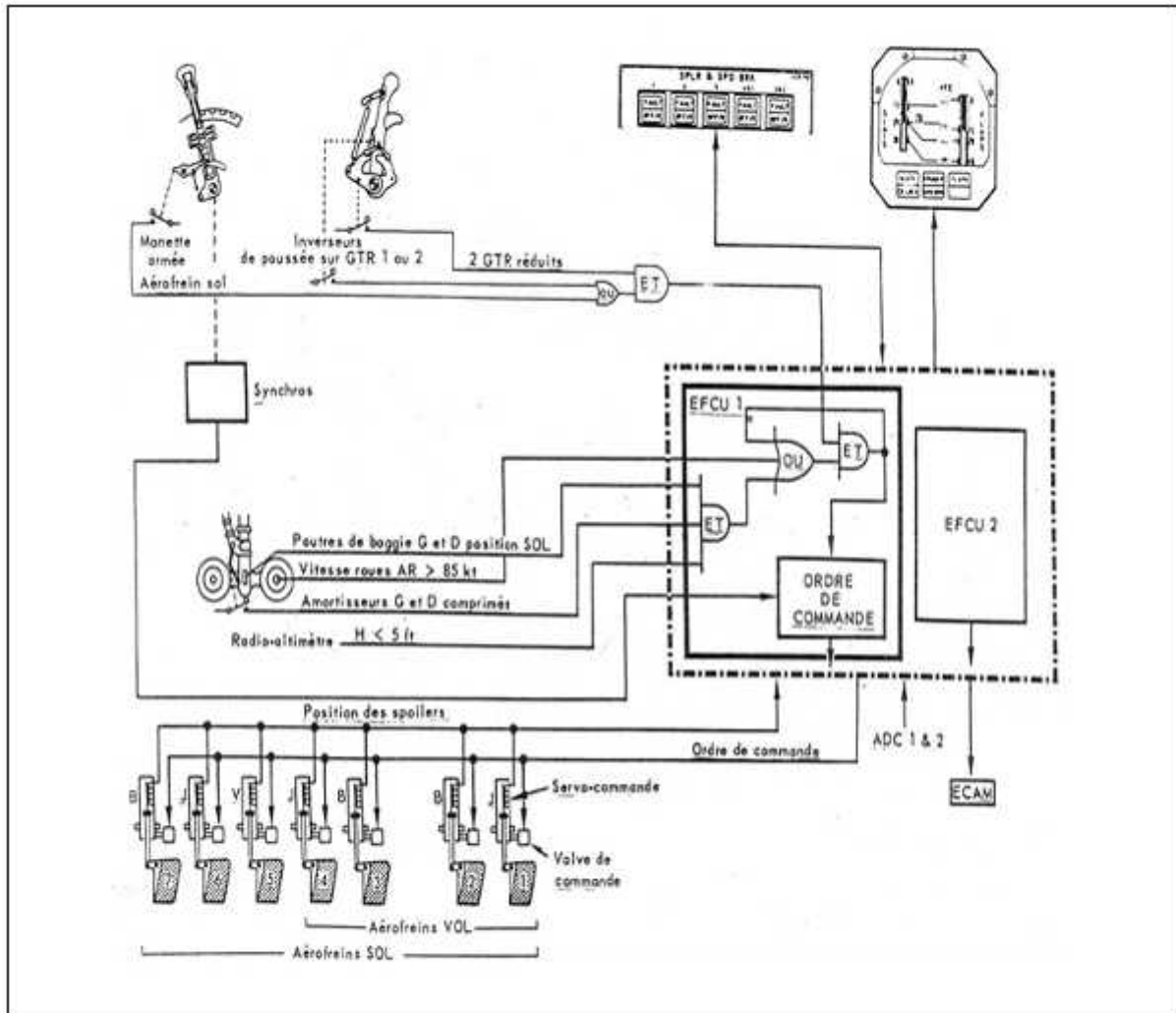


Fig III. 5 : Schéma fonctionnel des aérofreins

III. 2-2- Fonctionnement de la servo-valve et du vérin du spoiler :

Lorsque la valve de commande est en pression, le tiroir by-pass (repère 2) alimente la servo-valve. La pression agit également sur le piston (repère 5) qui, par l'intermédiaire du poussoir (repère 4), maintient le clapet (repère 3) ouvert. Dans ces conditions, le retour de la servo-valve est assuré et la chambre de petite section du vérin est en liaison avec la servo-valve.

Lorsque la servo-valve ne reçoit aucun ordre électrique, la pression hydraulique est dirigée vers la chambre de petite section du vérin. La chambre de grande section est au retour et ainsi le vérin est rétracté.

Le panneau de spoiler est plaqué sur l'aile. Lorsqu'un signal de braquage est appliqué sur la servo-valve, celle-ci dirige la pression vers la chambre grande section et met la chambre petite section au retour.

Le déplacement du piston est contrôlé par le synchro linéaire (repère 6) qui élabore un signal de retour d'asservissement. Ce signal est dirigé vers l'EFCU.

Lorsque le spoiler est en accord avec la position de la manette, le signal électrique appliqué sur la servo-valve disparaît. Celle-ci interrompt l'alimentation de la chambre grande section. Le mouvement du panneau de spoiler est stoppé.

Remarque :

En cas de baisse de pression hydraulique, l'alimentation hydraulique est coupée (le tiroir 2 se déplace vers la droite). Les deux chambres du vérin sont mises en communication à travers le clapet 3.

Si le spoiler est sorti, il rentre sous l'action des forces aérodynamiques.

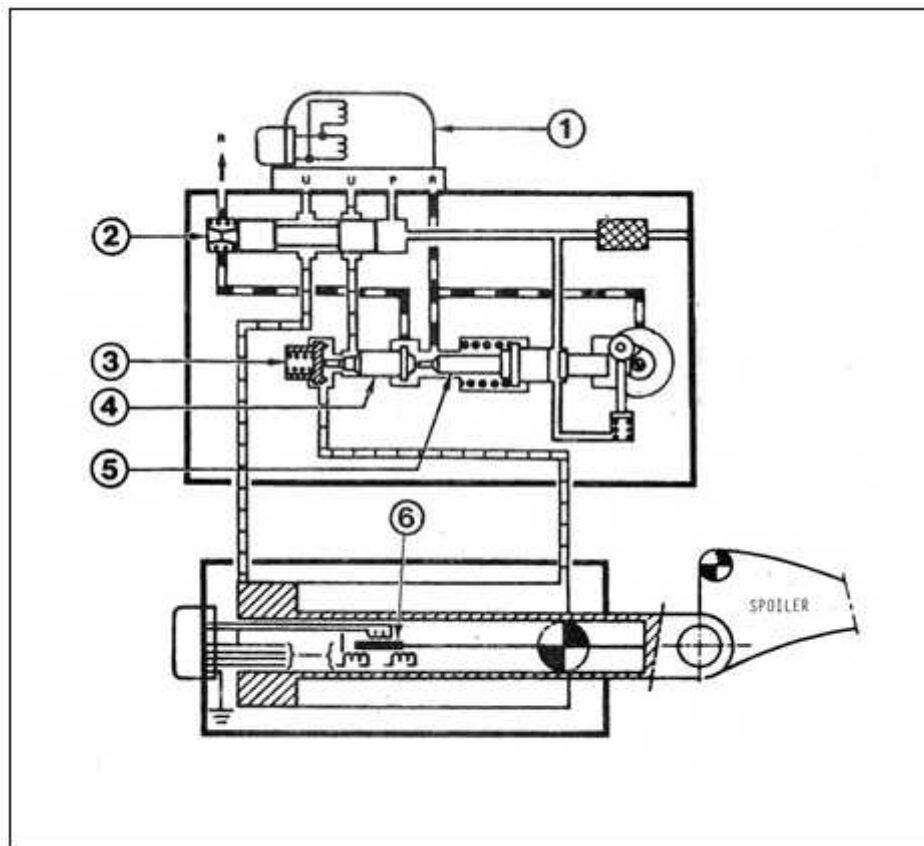


Fig III. 6 : servo-valve et du vérin du spoiler

III. 3- Fonctionnement des inverseurs de poussée :

III. 3-1 : Fonctionnement générale :

Le système de contrôle utilise les vérins hydrauliques pour déplacer les capots traducteurs, les capots traducteurs se déplacent à l'**arrière** des cascades pendant une

opération de **déployer**. Chaque biellette de traînée permet à sa trappe de dresseur d'entrer dans l'écoulement d'échappement d'air de ventilateur comme mouvement du capot de traducteur à l'arrière.

Les volets inverseur changent la direction de l'échappement d'air de ventilateur dehors par les cascades. Ceci cause la poussée d'inversion. Les cascades ne se déplacent pas.

III. 3-2 : Fonctionnement des composants :

III.3-2-1 : Volets inverseurs et contrefiche longitudinale du volet inverseur :

Les mouvements de chaque capot de traduction à l'arrière pendant un T/R déploient l'opération. Ce mouvement fait entrer les contrefiche longitudinale dans le conduit de ventilateur. L'échappement d'air de ventilateur change la direction et les sorties par les cascades. Ceci aide à créer la poussée d'inversion.

III.3-2-2 : Vérin d'ouverture d'inverseur de poussée :

Le fluide de la pompe à main fait déployer et ouvrir le volet inverseur du vérin d'ouverture de T/R le capot de T/R. Comme le vérin approche le plein déployez la position, le collet de serrure entre dans la position de serrure. Une bande rouge sur la tige montre quand le collet dans la position de serrure.

Le fluide va du vérin d'ouverture de nouveau à la pompe à main quand vous fermez le capot de T/R.

➤ Opération :

Il y a deux procédures pour ouvrir le T/R. Le procédé de pompe est le meilleur. Vous utilisez le procédé manuel seulement si aucune pompe n'est disponible.

Vous utilisez une pompe à main pour actionner le vérin d'ouverture de T/R. Pendant que la tige se déploie, le capot de T/R s'ouvre et le collet de serrure entre dans la position de serrure. Vous pouvez voir et entendre le collet de serrure se déplacer à la position de serrure. La bande rouge confirme la position de collet de serrure. Référez-vous au procédé de pompe du manuel d'entretien d'avion (AMM).

III.3-2-3 : Vérins hydrauliques :

Il y a deux types de vérins hydrauliques de T/r:

- Fermeture
- Sans maintien.

Chaque moitié de T/R a un vérin de fermeture et deux vérins sans maintien. Les vérins de fermeture font ouvrir un mécanisme de rétroaction et un manuel levier.

Le mécanisme de rétroaction actionne le transformateur différentiel variable linéaire (LVDT). Le LVDT fournit traduire des données de position de capot au système de signalisation.

➤ **Orifices De refoulement :**

La valve de commande de T/R contrôle l'énergie hydraulique aux vérins. Le fluide hydraulique va au déployer et rétracte des orifices de refoulement de chaque vérin pendant une opération de déployer. L'énergie hydraulique ouvre le vérin de fermeture ainsi elle peut fonctionner. Tous les vérins déploient et déplacent le capot de traduction à l'arrière.

La valve de commande de T/R envoie le fluide hydraulique aux orifices de refoulement de rétraction de chaque vérin pendant une opération d'arrimage. Avec la pression hydraulique à ces ports, les vérins rétractent et font avancer le capot de traduction. Le fluide hydraulique au port de déployer revient par le module hydraulique de valve de commande à la bêche hydraulique.

➤ **Assemblée De Cardan :**

Un cardan attache l'extrémité principale de chaque vérin hydraulique au côté arrière de la boîte de couple. Vous devez déplacer les capots de traduction à l'arrière pour obtenir l'accès au cardan.

➤ **Raccordements d'arbre et de tuyauterie de synchro :**

Les arbres de synchro relient les mécanismes d'entraînement des vérins ensemble. Les arbres sont à l'intérieur de la tuyauterie hydraulique de déployer qui se relie à l'orifice de refoulement de déployer. Le raccordement d'arbre de synchro est à l'orifice de refoulement.

IV. 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.

IV. 1-1- 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 :

IV. 1-1-1- Maintenance systématique :

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

IV. 1-1-2- Maintenance conditionnelle (selon l'état) :

C'est une prévention subordonnée a un type d'événement déterminé selon des méthodes appropriées (auto-diagnostique, 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.

IV. 1-2- 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 panne ;
- La remise en état (rénovation) ;
- Amélioration éventuelle ;
- Rapport d'intervention ;

IV. 2- Entretien du système de freinage :

IV. 2-1- Entretien du bloc de frein de B737-800 :

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

1. Vérification ‘ cas vérif. ’ :

1.1 Cas de surchauffe :

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

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

1.2 Cas de fluide hydraulique :

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

2. Révision générale ‘ cas RG ’ :

2.1. Cas de limite d'usure :

Après 7 ou 9 mois (selon l'utilisation du pilote), on dépose le frein pour vérification générales, 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 ;

2.2 Cas de visite périodique :

Ces procédures sont :

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

3. Inspection de bloc de frein :

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

3.1 Inspection de bloc de frein :

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

Il existe deux types d'inspection :

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.

2. Inspection NDT (contrôle non descriptif) :

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).

4. Démontage du 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 IV. 1**)
- Enlever la valve de purge comme ensemble (20 a 40) ;
- Enlever l'adaptateur de la valve ;
- Enlever la plaque d'identité (260), la plaque peut être réutilisée si la configuration de frein demeure la même ;
- Enlever l'ensemble de piston (55 a 155) de leur chambre de carter.
- Enlever le joint (55) du capot de piston (cartouche80) ;
- Enlever les pistons et les ensembles de friction comme ensemble de leurs cartouche ;
- Enlever les racleurs de leur piston, en enlevant la goupille (85) et l'écrou (90) ;
- A l'aide d'une presse, enlever le circlips (135) ;
- Enlever les boulons (165) et les rondelles (165) ;
- Enlever la parenthèse de témoin d'usure (170) ;
- Enlever les garnitures de graissage (175 et 180) ;
- 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) ;
- Elever 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.

5. Nettoyage des éléments de bloc de frein :

- Nettoyage de tous les éléments métallique 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

6. Réparation :

1. Réparation de piston (135) :

Avec le temps les dommages peuvent se produire a l'intérieur de la tête de piston dus au mouvement du ressort de rappel. Le piston peut être réparé par l'usinage.

Voir figure

2. Assemblage :

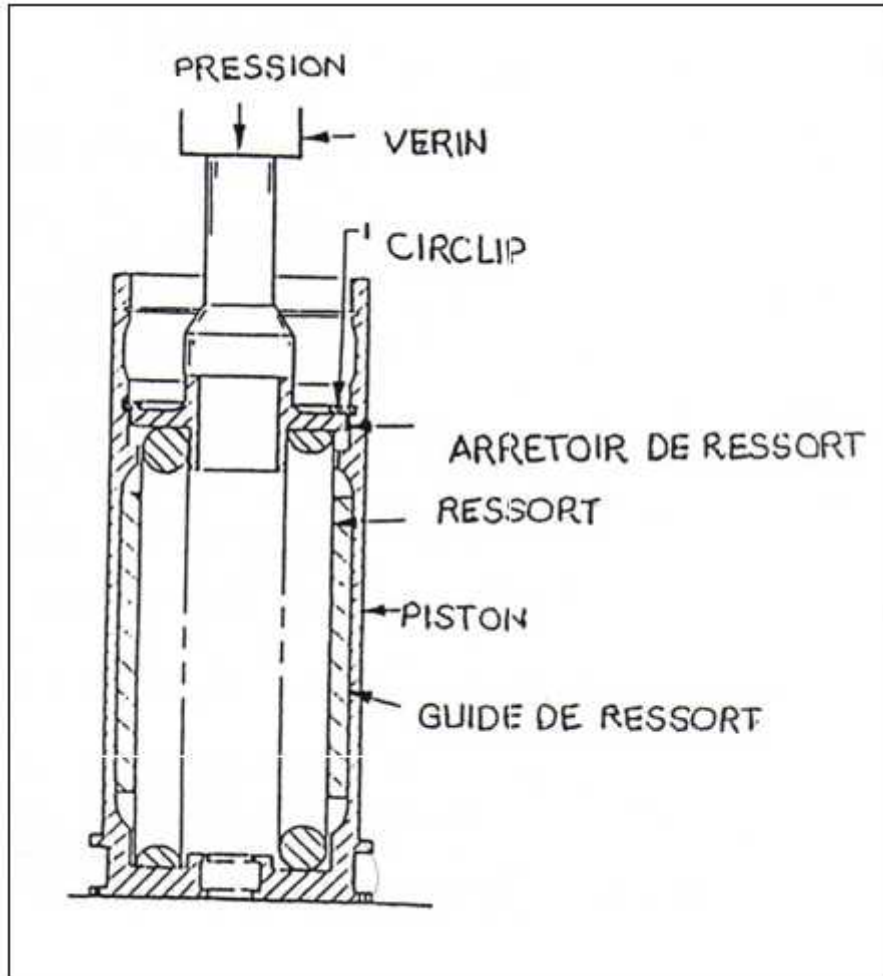
Rassembler le frein dans un secteur propre, par les instructions contenues dans le manuel de révision

3. Assemblage de carter :

❖ Equipement 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 :

- Places les deux parkings (60) et les joints (55) sur la cartouche (80).
- Placer le protecteur en nylation (150) et le ressort de rappel (145) dans le piston.
- Placer la rondelle sur le ressort.
- A l'aide d'une presse placer le circlips (135) (**Voir figure IV. 1**)
- 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 les deux parkings.
- Placer la bague de friction et l'écrou a la tête de la tige (105).
- Placer les deux joints (130) et le réacteur sur le piston.
- Lubrifier les joints de piston.
- Rentrer l'ensemble piston dans la cartouche.
- Placer la rondelle (75) et le bouchon(75), presser le bouchon jusqu'à l'entrée complète.
- Lubrifier le joint de la cartouche.
- Visser la cartouche dans sa chambre.



Voir figure IV. 1 : Usinage de piston de bloc de frein

7. Test de fonctionnement :

Le test de fonctionnement d'un frein **B737-800** se fait selon les procédures suivantes :

- Placer la tuyauterie de banc d'essai, une a la valve d'alimentation et l'autre a la valve de purge.
- Purger le frein de (0 à 350psi).
- Tester l'étanchéité a haute pression de (3500 à 4500 psi) pendant 5min, et a basse pression de (5 à 165 psi) pendant 5min.
- Tester le fonctionnement de bloc de frein a haute pression (3000 psi, absence totale d'anomalies), et a basse pression (165 psi, le jeu entre la plaque de poussée et le piston doit être 1.52 mm au minimum).
- Fixer la pression a 3000 ± 50 psi, couper le témoin d'usure a 73.7 mm

IV. 2-2- Entretien des spoilers/aérofreins :

Ce procédé contient des tâches de désactivation et activation du système de commande de spoilers/aérofreins. Cependant, sont utilisées pour empêcher le mouvement accidentel du spoiler 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 interchangeables. Cependant, les quatre (04) spoilers intérieurs (5, 6, 7 et 8) ne sont pas interchangeables.

1. Désactivation du système de commande des spoilers :

- Installer le verrou du **PCA** ; cette tâche met les spoilers dans la position haute et verrouillée.
- Désactiver le levier d'aérofrein pour l'opération de levier vers l'avant ou de poussée d'inversion ;
 - Déplacer le levier d'aérofrein vers sa position basse et verrouillée.
 - Ouvrir le disjoncteur (11G11, auto aérofrein) 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'aérofrein vers la position basse et verrouillée.
 - Ouvrir le disjoncteur (11G11) sur le panneau (P11) et attacher l'étiquette de **DO-NOT-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 gauches, droits et centraux.
 - Débrancher le connecteur électrique de PCA du spoiler si nécessaire pour l'entretien.

2. Inspection/vérification des spoilers extérieurs et intérieurs :

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

3. Limites d'utilisation des spoilers :

Employer les données fournis dans la figure (III. 4) pour inspecter les spoilers pour une utilisation excessive.

4. Démontage des spoilers :

4.1 Démontage des spoilers extérieurs :

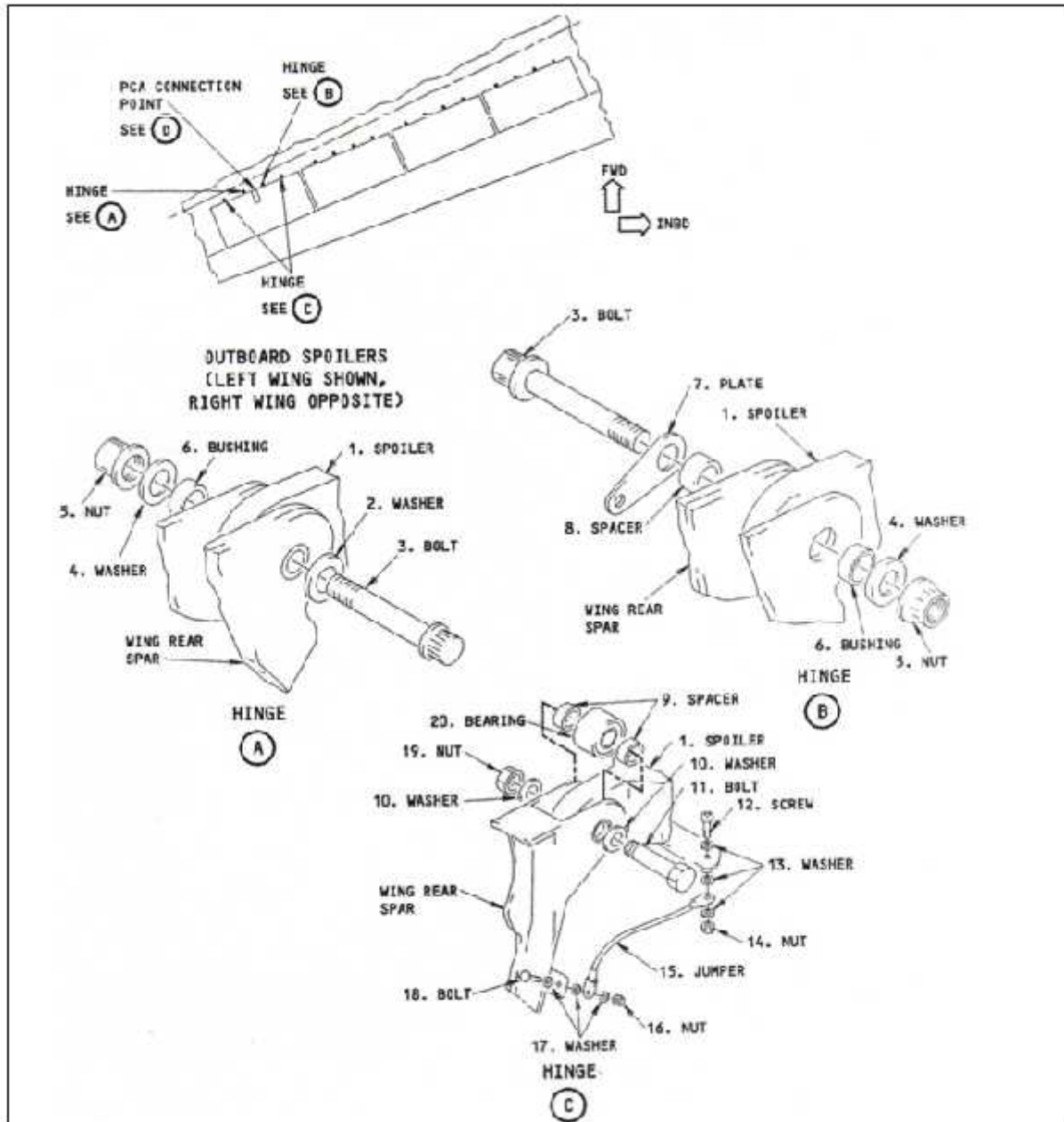
- Démontez les composants du spoiler (01) :
 - Cavalier (15) ;
 - L'extrémité de la bielle (tige) du PCA (24)
- Enlever les quatre boulons (11, 3, 3 et 11) du charnier (01).
- Enlever les spoilers extérieurs (01).

Faire ces procédures pour les autres spoilers extérieurs (**Voir figure IV. 2**)

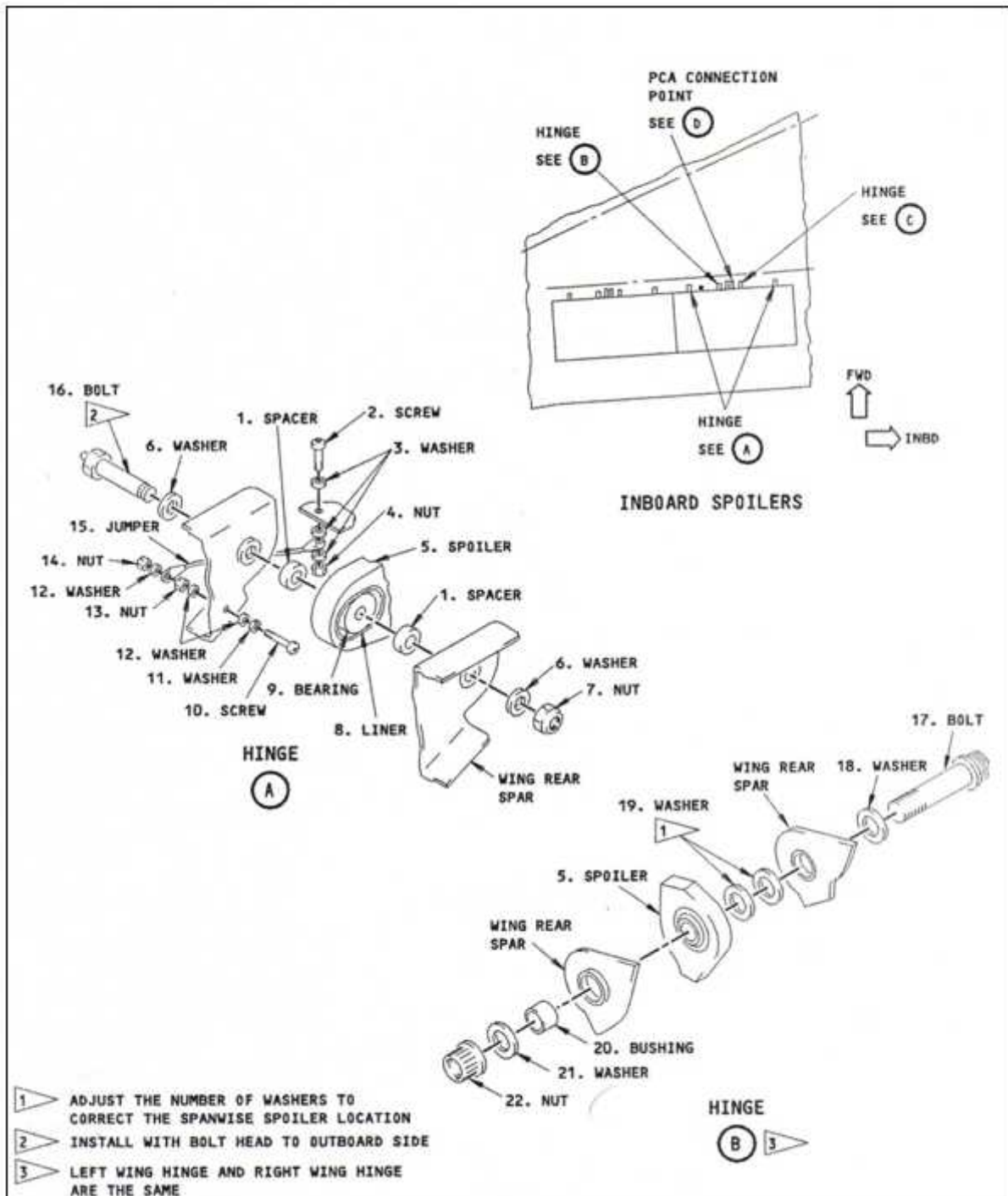
4.2 Démontage des spoilers intérieurs :

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

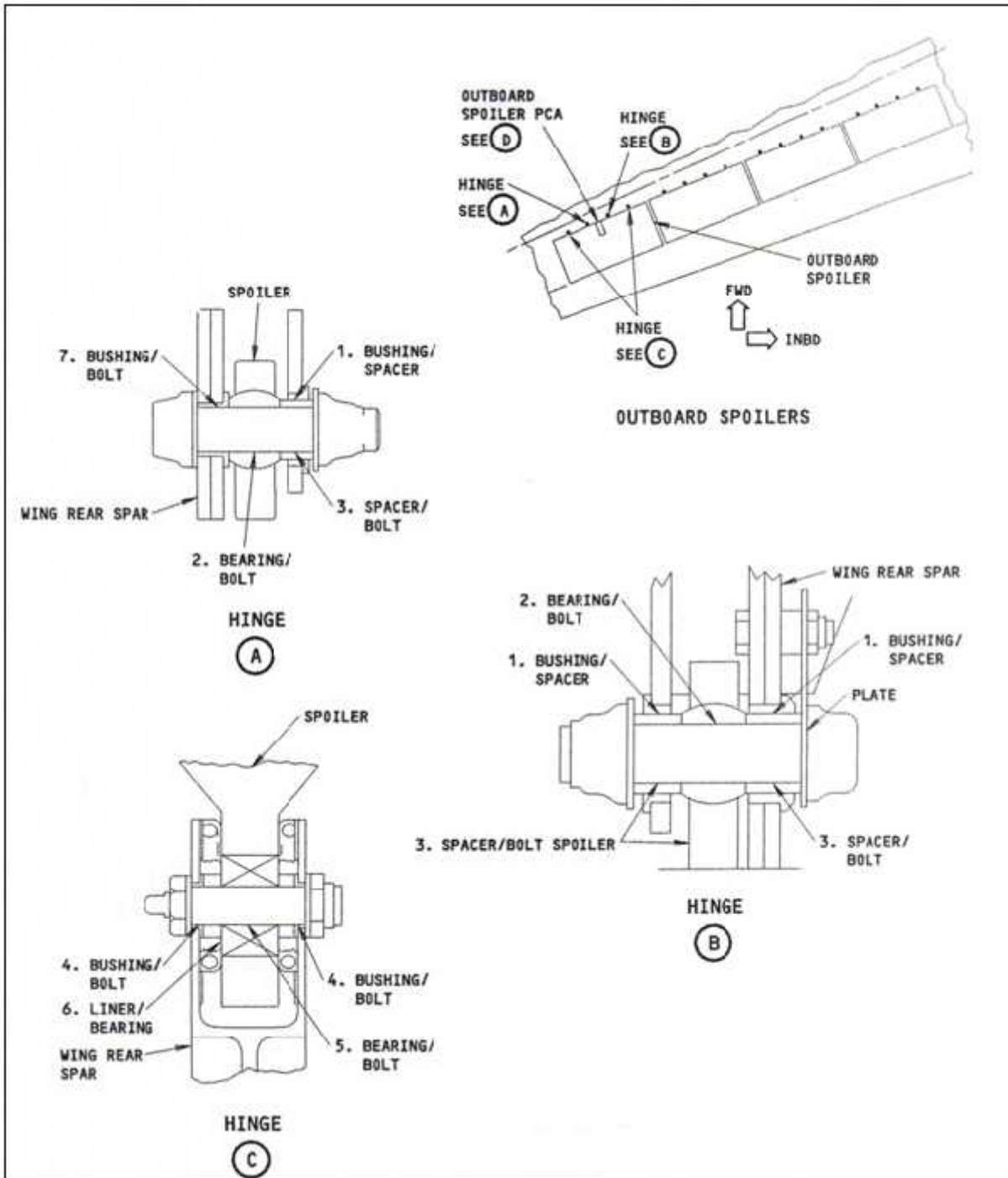
Faire ces procédures pour les autres spoilers intérieurs (**Voir figure IV. 3**)



IV. 2 : Démontage et montage des spoilers extérieurs



IV. 3 : Démontage et montage des spoilers internes



IV. 4 : Limite d'utilisation des spoilers

5. Installation des spoilers :

1. Installation de spoilers extérieurs :

- Appliquer une quantité de graisse aux écrous, aux boulons, aux rondelles, à l'entretoise extérieure
- 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 des spoilers.
- Mettre le spoiler (01) dans sa 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) aux spoilers (11).

Déplacer manuellement le spoiler **via** sa gamme de débattement ; S'assurer que le spoiler se déplace librement.

Faire ces étapes pour relier l'extrémité de la tige de PCA (24) aux 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 des spoilers.
 - Abaisser le spoiler (01). (**Voir figure IV. 5**)

2. Installation de spoilers intérieurs :

- Appliquer une quantité de la graisse aux écrous, aux boulons, aux rondelles et aux charnières avant leur installation.
- Mettre le spoiler (5) 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 le cavalier (15) aux spoilers (05).

Faire ces étapes pour relier P 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 spoiler 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 aux 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 spoiler.
- Lubrifier les garnitures de graisse.
- Enlever le verrou de vérin des spoilers.
- Abaisser les spoilers. (**Voir figure IV. 5**)

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
- 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'aérofrein est dans la position basse et verrouillé.
- Enlever la simulation de mode d'air.
- 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.
- S'assurer que les disjoncteurs électriques de commande de vol sur le panneau (P11) sont ou verts.
- 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).

IV. 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 :

1. Désactivation d'inverseur de poussée :

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 (**T/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,

2. Inspection de l'inverseur de poussée :

Ce procédé a deux tâches. La première tâche est d'inspecter le capot traducteur 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.

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 ;
- Zyklon ou magna flux ;

Cependant, ce type de procédé s'effectue en Air Algérie pour l'inverseur de poussée.

2.1 Inspection de capot traduction :

Inspecter visuellement les panneaux et les vis de vérin sur le capot traducteur ;

- 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 traducteur 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 traducteur si le décollement est plus que les limites autorisé.

Inspecter les charnières en "T" sur le capot traducteur 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 traducteur, si les dommages sont plus que les limites autorisés.

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 traducteur ;

- La chape doit être collée sur le capot traducteur.
- Remplacer les capots traducteurs, 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 traducteur 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 traducteur, si les fissures sont plus que les limites autorisées.

Inspecter la bonde externe de capot traduction pour le décollement (Voir figure. IDL07) ;

- Le secteur que n'est pas collé ne doit pas être plus de **(103 Cm²)**.
- Remplacer le capot traducteur, si les dommages sont plus que les limites autorisés.

Inspecter la bonde externe (**secteur D**) pour le décollement ; Remplacer le capot traducteur, s'il y a de décollement.

Inspecter la bonde externe (**secteur C**) pour le décollement ; Remplacer le capot traducteur, s'il y a de décollement.

2.2 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 traducteur, si les fissures sont plus que les limites autorisées.

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.

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.
- Les fissures qui ont (**6.4 mm**) mais pas plus 4e (**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 traducteur.

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.

3. 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 traducteur 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.
- Démonter 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.

4. Nettoyage de l'inverseur de poussée :

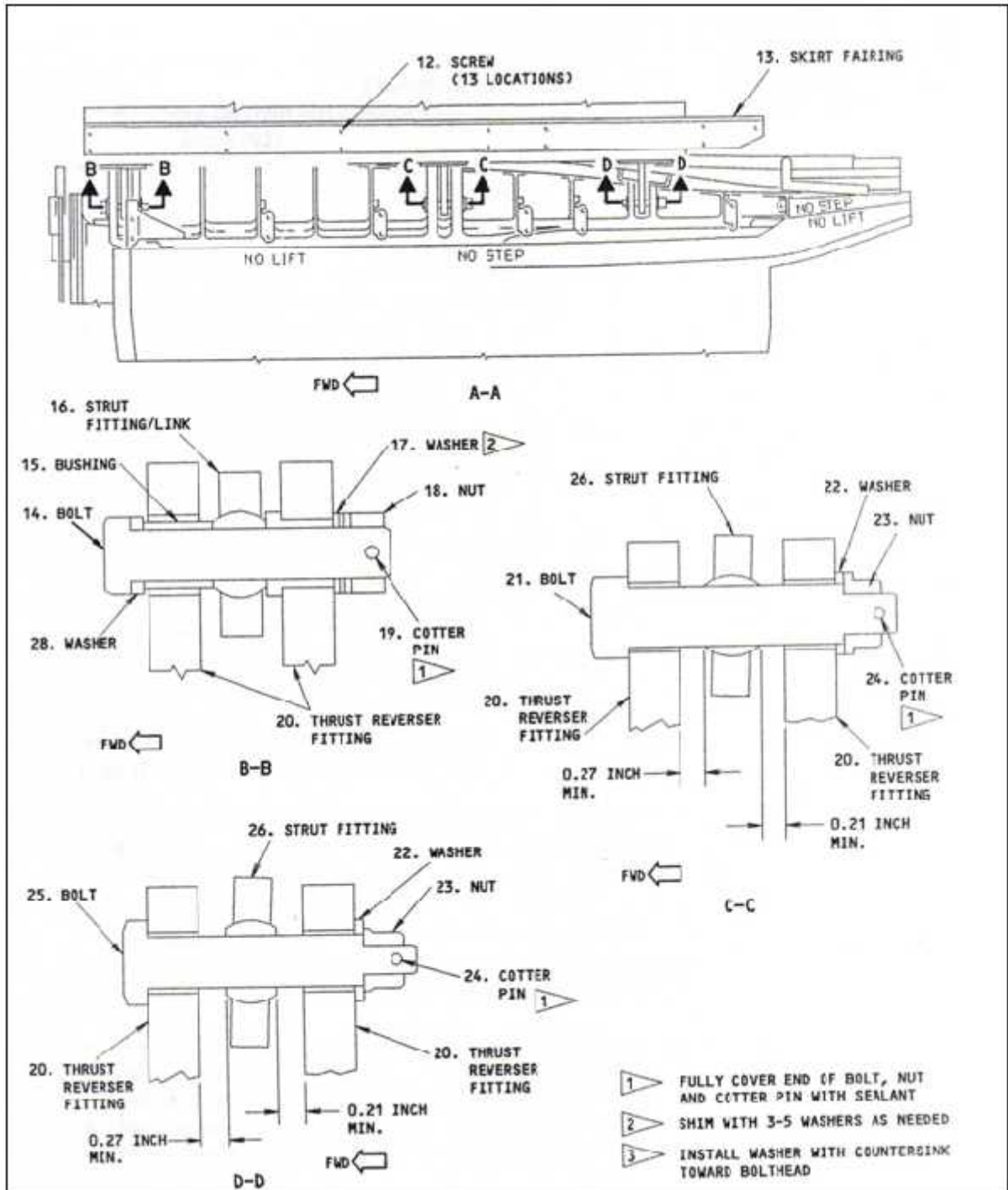
Les surfaces à nettoyer une fois traitées ne doivent comporter aucune trace de graisse, d'huile, de matière étrangère et de rouille et d'empreintes des doigts ... etc.

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

5. 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 où vous installez la moitié d'inverseur de poussée. (**Voir figure IV. 5**)
- 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**).



IV.5 : 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.

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 traducteur.
 - 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 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.
- 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**.

Conclusion :

Au terme de cette étude consacrée au système de freinage de B737-800 et qui a été terminée par un stage pratique au sein de l'atelier des atterrisseurs d'AIR ALGERIE, j'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques.

j'ai assisté et participé aux procédures de démontage, de révision, de maintenance du système de freinage de B 737-800.

De tout 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 (1.75 g/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 B737-800 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 B737-800, 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

Conclusion

quatorzième et le huitième étage de la 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 même 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 coté 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 x 152 Cm**) (panneau extérieur) et (**94 x 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 composés), **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.

Conclusion

- 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.



737-800

BIBLIOGRAPHIE

1. Aircraft maintenance manual (AMM), edition 2009 :
 - Chap 32
 - Chap 78
 - Chap 27
2. Fault isolation manual (FIM), edition 2009 :
 - Chap 32
 - Chap 78
 - Chap 27
3. Dictionnaire technique d'aéronautique, et l'espace (Anglais – Français)
4. Les sites internet :
 - www.Google.com
 - www.Boeing.com
 - www.Aviation-fr.info

Chapitre I

Généralités

Chapitre II

Description et

études des composants

Chapitre III

FONCTIONNEMENT

DE SYSTEME

DE FREINAGE

Chapitre VI

MAINTENANCE

DU SYSTEME

DE FREINAGE

Introduction

CONCLUSION