

REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE & POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ DE BLIDA
INSTITUT D'AÉRONAUTIQUE
MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Universitaires
Appliquées en Aéronautique

14/02



010/2002
EX2

Option : Structure



THÈME

**ELABORATION D'UNE GAMME DE RÉVISION
GÉNÉRALE D'UN TRAIN D'ATERRISSAGE
AVANT DU
BOEING 767-300**

Présenté par :

Mr REMAL mounir
Mr BENHAOUA mourad

Promoteurs :

Mr A. ABDALLAH EL-HIRTSI
Mr TALBI sofien

PROMOTION 2001 * 2002



REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, il nous agrée d'exprimer notre profonde gratitude ainsi que le plus grand respect à tous ceux qui nous ont aidés ou soutenu de près ou de loin.

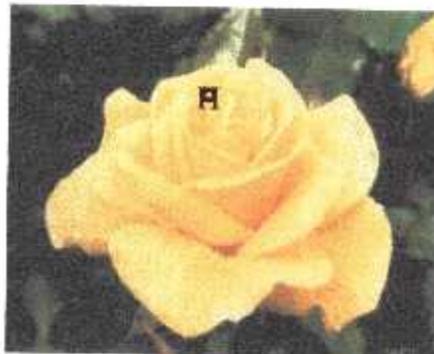
* Nous tenons à remercier le bon dieu, le tout puissant de nous avoir attribué le faveur de réussir nos études.

* Nous exprimons nos vifs remerciements à Monsieur ABDELLAH EL-HIRTSI.A notre promoteur, de nous avoir guidé à fin de réussir ce PFE. Ainsi que le Co-promoteur Monsieur TALBI Sofien pour ses conseils et la fourniture de certains documents techniques aéronautique et Monsieur ALIK pour ses explications.

* Tous les techniciens de l'atelier (Atterrisseurs-Freins) d'AIR ALGERIE.

* Nos familles, pour leur patience, leurs conseils et leurs encouragements.

* Enfin, nos remerciements les plus vifs vont à nos enseignants pour leur suivi constant et surtout pour leur patience à notre égard durant toutes les années.



Dédicaces

*Je dédie ce travail
A mes parents;*

*Eux qui se sont sacrifiés corps et âme pour m'offrir le repos et le bonheur.
Eux qui par leur présence à mes côtés ont rendu chaque moment de ma vie un
merveilleux passage dans le temps, pour l'éducation qu'ils m'ont inculquée, pour
leur soutien moral et matériel dont j'ai bénéficié à chaque fois que j'en besoin,
pour l'amour, la patience et le dévouement qu'ils m'ont insufflés, pour leur énorme
sacrifice, très chers parents je ne vous remercierai j'aimais assez pour vos
actes.....*

Continuez à me guider par vos prières et pensées.

A ma grand- mère,

A mon frère « KARIM », a mes très chers sœurs « LILA et FETHIA »

A mes amis

Sofian, Tahar, Mohamed, Menad, El-aid, Redouane , Faycal.

A mes Amis d'études;

*Boualem, Ali, Khalil, Ismail, Mnaouar, Nabil, Hamza, Sofian, Azziz, Ahmed, Amon
binôme Mourad, bacha, Chara, Raouf, Khaira, Bakhta, Aicha, Fethia, Hafidha, A
tous mes collègues de 3eme Année structure et propulsion, Ainsi que tous le
personnel de l'aéronautique.*

*A toute personnes et à celles que par mégarde j'aurais pu oublier, je
dédie ce modeste travail.*



Mr. REMAL MOUNIR

Dédicaces

Je dédie ce mémoire,

A mes très chers parents pour leurs conseils et soutien moral, et leurs réconfort continuels et leurs grand amour,

A mes grands pères et ma grand mère à qui je lui souhaite une très longue et heureuse vie,

A mes très chers frères, Abd El Kader, Abd Errahim , et Yacine ;

A ma belle seule sœur, Soumia,

A toutes la famille, sans j'oublie Mohammed et Younes,

A tous mes nombreux amis sans citer leurs noms,

A mon binôme, Mounir avec qui j'ai partagé tous les moments agréables et difficiles dans notre travail, et leur parents surtout son père pour son conseils et encouragements et son formations durant toute ma stage pratique,

A les techniciens en AIR ALGERIE pour leurs aident durant le stage, et je spécifie les techniciens d'atelier atterrisseurs,

A mon promoteur et co-promoteur,

A toute personnes et à celles que par mégarde j'aurais pu oublier, je dédie ce modeste travail.



Mr. BENHAOUA MOURAD



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES ATTERRISSAGES

I.1	PRESENTATION DU SUJET.....	03
I.2	PROBLEMATIQUE.....	03
I.3	PRESENTATION DE L'AVION BOEING 767-300.....	04
I.4	LE TRAIN D'ATTERRISSAGE.....	04
I.4.1	ROLES DES TRAINS D'ATTERRISSAGES.....	04
I.5	IMPLANTATION DU TRAIN D'ATTERRISSAGE.....	07
I.6	EFFORTS SUPPORTES PAR LE TRAIN D'ATTERRISSAGE.....	08
I.7	FIXATION DU TRAIN SUR LA STRUCTURE.....	09
I.8	ROUES ET PNEUMATIQUES.....	09
I.9	DEFERENTS CIRCUITS DES TRAINS.....	10
I.9.1	CIRCUIT HYDRAULIQUE DES TRAINS.....	10
I.9.2	CIRCUIT ELECTRIQUE DES TRAINS.....	11
I.9.3	SYSTEME DE FREINAGE.....	11
I.9.4	SYSTEME ANTI - SKID.....	11
I.9.5	SYSTEME AUTO-BRAKE.....	11
I.9.6	SYSTEME D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	11
I.10	DESCRIPTION GENERALE DES TRAINS PRINCIPAUX D'UN BOEING 767-300.....	12

CHAPITRE II : ETUDE STRUCTURALE ET TECHNOLOGIQUE DU TRAIN AVANT D'UN BOEING 767-300.

II.1	GENERALITES.....	14
II.2	ATTACHES DU TRAIN AVANT.....	14
II.3	ACCESSOIRES DU TRAIN AVANT.....	14
II.3.1	AMORTISSEUR.....	14
II.3.2	FONCTIONNEMENT.....	17
II.3.3	CONTREFICHES DU TRAINEE.....	17
II.3.4	COMPAS DU TRAIN AVANT.....	17
II.3.5	ROUES ET PNEUS.....	18
II.3.6	TRAPPES DU TRAIN AVANT.....	18
II.3.6.1	GENERALITES.....	18
II.3.6.2	PORTES AVANT DU TRAIN AVANT.....	18
II.3.6.3	PORTES ARRIERE DU TRAIN AVANT.....	18
II.4	SYSTEME DE COMMANDE NORMALE DES TRAINS.....	18
II.5	SURPASSEMENT DE LA SECURITE.....	20
II.5.1	SYSTEME DE COMMANDE DE SECOURS DES TRAINS.....	20
II.5.2	SYSTEMES D'ALARME.....	20
II.6	ETUDE HYDRAULIQUE DU TRAIN AVANT.....	24
II.6.1	INTRODUCTION.....	24
II.6.2	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES VERINS DU TRAIN AVANT.....	24

II.6.2.1	VERIN DE MANŒUVRE DU TRAIN AVANT.....	24
II.6.2.2	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU VERIN D'ORIENTATION.....	24
II.7	SYSTEME D'ESCAMOTAGE.....	24
II.8	SYSTEMES DE VERROUILLAGE.....	25
II.8.1	VERROUILLAGE EN POSITION DOWN.....	25
II.8.2	VERROUILLAGE EN POSITION UP.....	25
II.9	SYSTEME HYDRAULIQUE.....	27
II.9.1	FONCTIONNEMENT.....	27
II.10	SYSTEME D'ORIENTATION DES ROUES DU TRAIN AVANT.....	31
II.10.1	DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT.....	31
II.10.2	ANGLE DE PIVOTEMENT MAX DES ROUES AVANT.....	31
II.10.3	MECANISME DE DIRECTION.....	31
II.10.3.1	FONCTIONNEMENT.....	32
II.10.4	SYSTEME HYDRAULIQUE.....	32
a)	ALIMENTATION.....	32
b)	METERING VALVE.....	32
c)	BY-PASS VALVE.....	32
d)	SNUB- COMPENSATEUR.....	32
e)	AMORTISSEUR DE SHIMMY.....	33
f)	CHECK VALVE DE SECURITE.....	33
II.10.5	CARACTERISTIQUES DU SELECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	33

CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA GAMME DE REVISION GENERALE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300

III.1	INTRODUCTION.....	37
III.2	DONNEES DES VISITES PROTOCOLAIRES.....	37
III.3	LA REVISION GENERALE (R.G).....	37
III.4	PREPARATION DU TRAVAIL.....	37
1)	DEFINITION DU DICTIONNAIRE	37
2)	DEFINITION FONCTIONNEMENT	37
3)	UTILITE DE LA PREPARATION DU TRAVAIL	38
III.5	LES PROCEDURES DE LA DEPOSE DU TRAIN AVANT	39
III.5.1	PREPARATION POUR DEPOSER LE TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT.....	39
III.5.2	ENLEVEMENT DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT.....	40
III.5.3	TRANSPORT DU CHARIOT DE TRAIN AVANT.....	42
III.6	PROCEDURE DE DESASSEMBLAGE DU TRAIN AVANT	48
III.6.1	LA ROUE DU TRAIN AVANT	58
III.6.2	LE SELECTEUR D'ORIENTATION	61
III.6.3	L'ENSEMBLES DES CONTRES FICHES	64
III.7	TEST ET RECHERCHES DES PANNES DU VERIN DE MANŒUVRE DU TRAIN AVANT.....	72
III.7.1	EQUIPEMENTS ET MATERIAUX D'ESSAI.....	72
III.7.2	PREPARATION POUR L'ESSAI.....	72
III.7.3	ESSAI.....	72
III.7.4	PROCEDURES DE DEMONTAGE DU VERIN DE MANŒUVRE DU TRAIN AVANT.....	76
III.7.5	ELEMENTS CONSTITUANTS LE VERIN DE MANŒUVRE.....	78
III.7.6	RECHERCHE DES PANNES DANS LE VERIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	81
III.7.6.1	EQUIPEMENTS ET MATERIAUX.....	82
III.7.6.2	PREPARATION POUR L'ESSAI.....	82
III.7.6.3	ESSAI.....	82
III.7.7	PROCEDURES DE DESASSEMBLAGE DU VERIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	82

III.7.7.1	EQUIPEMENTS.....	82
III.7.7.2	REPLACEMENT DU PIECES.....	83
III.7.7.3	DEMONTAGE.....	83
III.7.8	ELEMENTS CONSTITUANTS LE VERIN D'ORIENTATION.....	83
III.7.9	ELEMENTS CONSTITUANTS LE SELECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT....	86

CHAPITRE IV : Les opérations d'entretien et remise en état du train avant d'un BOEING 767-300.

IV.1	GENERALITE SUR LA MAINTENANCE.....	88
IV.1.1	INTRODUCTION.....	88
IV.1.2	DEFINITION DE LA MAINTENANCE.....	88
IV.1.3	OBJECTIFS DE LA MAINTENANCE.....	88
IV.1.4	BUT DE LA MAINTENANCE.....	88
IV.1.5	MAINTENANCE CORRECTIVE.....	89
IV.1.6	MAINTENANCE PREVENTIVE.....	89
IV.1.7	MAINTENANCE EXISTANTE.....	90
IV.1.8	ORGANIGRAMME DU SERVICE DE MAINTENANCE.....	91
IV.2	PROCEDURES DE NETTOYAGE.....	93
IV.2.1	NETTOYAGE D'ENSEMBLE TRAIN.....	93
IV.2.2	ENLEVEMENT DE LA CORROSION DES SURFACES EN ALUMINIUM.....	94
IV.2.3	ENLEVEMENT DE LA CORROSION DES SURFACES EN ACIER.....	94
IV.2.3.1	DEROUILLAGE DES PIECES.....	94
IV.2.3.2	TRAITEMENT DES PIECES.....	94
IV.3	INSPECTION.....	95
IV.3.1	CONTROLE NON DESTRUCTIF.....	95
IV.3.1.1	BUT DU CONTROLE NON DESTRUCTIF NDT.....	95
IV.3.1.2	L'IMPORTANCE DU NDT.....	95
IV.3.1.3	DEFAUTS RENCONTRE EN MAINTENANCE.....	96
IV.3.1.4	LES PRINCIPAUX METHODES NDT.....	97
IV.3.1.5	CONTROLES DES COMPOSANTS DU TRAIN AVANT	98
IV.4	REPARATION.....	100
IV.4.1	GENERALITE.....	100
IV.4.2	REPARATION DU FILETAGE DE FIXATION COLLIER DE DIRECTION.....	100
IV.4.3	PROCEDURES DE REPARATION D'ATTACHE COMPAS SUPERIEUR.....	101
IV.5	ASSEMBLAGE DES ELEMENTS DU VERIN D'ORIENTATION.....	104
IV.6	ASSEMBLAGE DES ELEMENTS DU VERIN DE MANŒUVRE.....	106
IV.7	ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DU TRAIN AVANT.....	108
IV.7.1	APPLICATION DE LA PEINTURE.....	112
IV.8	INSTALLATION DU TRAIN	112
IV.9	SERVICING DU TRAIN AVANT.....	118
IV.9.1	PREPARATION POUR VERIFIER LE NIVEAU DE FLUIDE HYDRAULIQUE.....	118
IV.9.2	SERVICING DU FUT DU TRAIN AVANT.....	122
IV.9.3	SERVICING D'AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT.....	123
IV.10	ESSAI DE FONCTIONNEMENT DES TRAINS (RENTREE/SORTIE).....	125
IV.10.1	OUTILLAGES NECESSAIRE.....	125
IV.10.2	PREPARATION POUR L'ESSAI (RENTREE/SORTIE).....	125
IV.10.3	ESSAI (RENTREE/SORTIE).....	126
IV.10.4	ESSAI DU TRAIN EN SORTIE SECOURS AVEC PRESSION.....	126
IV.10.5	ESSAI DU TRAIN EN SORTIE SECOURS SANS PRESSION.....	126
	DOSSIER TECHNIQUE ET HISTORIQUE DU TRAIN AVANT.....	127
	CONCLUSION.....	131
	ANNEX.....	132
	BIBLIOGRAPHIE.....	133

LISTE DES FIGURES

I.1	PRESENTATION DE L'AVION BOEING 767-300.....	05
I.2	PRINCIPALES DIMENSIONS DU BOEING 767-300.....	06
I.3	IMPLANTATION DES TYPES DU TRAINS D'ATTERRISSAGES.....	08
I.4	EFFORTS SUPPORTES PAR LE TRAIN D'ATTERRISSAGE.....	08
I.5	EFFERENTS TYPES DE FIXATION DES TRAINS D'ATTERRISSAGES.....	09
I.6	DIMENSIONS D'UN PNEU DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT.....	10
I.7	TRAIN D'ATTERRISSAGE PRINCIPALE GAUCHE DU BOEING 767-300.....	13
II.1	TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT DU BOEING 767-300.....	15
II.2	AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	16
II.3	TRAPPES DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	19
II.4	INDICATEURS DE POSITION DU TRAIN ET TEMPERATURE DU FREINAGE.....	22
II.5	SYSTEME DE SORTIE SECOURS DU TRAIN AVANT DU BOEING 76-300.....	23
II.6	SYSTEME DE VERROUILLAGE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	26
II.7	SELECTEUR VALVE DU TRAIN D'ATTERRISSAGE DU BOEING 76-300.....	28
II.8	MODULE DE CONTROLE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	29
II.9	CYLINDRE DE TRANSFERT DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	30
II.10	SYSTEME D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	34
II.11	MECANISME D'ORIENTATION DES ROUES AVANT DU BOEING 767-300.....	35
II.12	SYSTEME HYDRAULIQUE DU SELECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	36
III.1	FIXATION DU BIELLETTE DE DIRECTION AVEC LES CONTREFICHES DU TRAIN AVANT.....	43
III.2	FIXATION D'ENSEMBLES DES CONTREFICHES DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	44
III.3	LES CONDUITES HYDRAULIQUES ET LES LIGNES ELECTRIQUES DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	45
III.4	LES AXES DE FIXATION DES BIELLETES DE VERROUILLAGES ET CONTREFICHES DU TRAIN AVANT.....	46
III.5	INSTALLATION D'EQUIPEMENTS DU GRUE POUR LA DEPOSE DU TRAIN AVANT.....	47
III.6	FUT, AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	50
III.7	ENSEMBLES DES COMPAS DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	51
III.8	LA PLAQUETTE INFERIEURE DU COLLIER DE DIRECTION DU TRAIN AVANT.....	52
III.9	FLASQUE ET LE COLLIER DE DIRECTION DU TRAIN AVANT.....	53
III.10	FUT DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	54
III.11	AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	55
III.12	LE TUBE PLONGEUR ET L'AIGUILLE D'AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT.....	56
III.13	LES JOINTS ET LES BAGUES SOUTIENS D'AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT.....	57
III.14	VUE DE FACE D'UNE ROUE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	59
III.15	ELEMENTS DU FIXATION DU ROUE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	60
III.16	SELECTEUR ET LES VERINS D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	62
III.17	ELEMENTS DU SYSTEME D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	63
III.18	ENSEMBLE CONTREFICHE ET RESSORT DE VERROUILLAGE DU TRAIN AVANT.....	66
III.19	LES TETES DE FIXATION DE CONTREFICHE DU TRAIN AVANT.....	67
III.20	LA CONTREFICHE TRIANGULAIRE SUPERIEURE DU TRAIN AVANT.....	68

III.21	LA CONTREFICHE INFERIEUR DE TRAINEE DU TRAIN AVANT.....	69
III.22	BIELLETTÉ ARRIERE DE VERROUILLAGE DU TRAIN AVANT.....	70
III.23	LA TETE DE FIXATION DU BIELLETTE DE VERROUILLAGE DU TRAIN AVANT.....	71
III.24	ELEMENTS DU VERIN DE MANCEUVRE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	79
III.25	VUE DE FACE DU VERIN DE MANCEUVRE DU TRAIN AVANT.....	80
III.26	ELEMENTS DU VERIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	84
III.27	VUE INTERNE DU VERIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT.....	85
III.28	ELEMENTS DU SELECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT (FIG A ET B).....	86
IV.1	DIMENSIONNEMENT DU COLLIER DE DIRECTION DU TRAIN AVANT DU.....	102
	BOEING 767-300	
IV.2	ATTACHE COMPAS SUPERIEURE DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	103
IV.3	SUPPORT TORQUE TUBE D'AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	110
IV.4	POSITION DE LA DIMENSION « A » DU TRAIN AVANT DU BOEING 767-300.....	119
IV.5	SITUATION DES VALVES DE GONFLAGE D'AMORTISSEUR DU TRAIN AVANT.....	120
IV.6	LA PLAQUE SIGNALETIQUE ET LE DIAGRAMME DE GONFLAGE D'AMORTISSEUR	121
	DU TRAIN AVANT	

♣ GLOSSAIRE ♣

ANGLAIS

FRANCAIS

Actuator support beam:	Ferrure support vérin.
Aft door:.....	Porte arrière.
Air charging valve :	Valve à air.
Brake rods :	Biellettes de frein.
Cam roller:	Came de galet.
Check valve :	Valve de contrôle.
CC :.....	Centimètre - cubes
Control rod :	bielle de commande.
Crank :	Guignol
Drag brace :	Contre fiche de traînée.
Door actuator :	Vérin de trappe.
Door up lock hook :	Galet de verrouillage haut de trappe
Down lock:	Verrouillage bas.
Forward door :	Porte avant.
Gear box :	Boite de transmission.
Jacking point :	Point de levage.
Jury strut springs:.....	Ressorts de contre-fiche
Landing gear:.....	Train d'atterrissage.
Lock link actuator:.....	Vérin de verrouillage.
Lock spring:.....	Ressort de verrouillage.
Lower centring cam:	Came de centrage inférieure.
Lower drag strut :	Contre fiche inférieure.
Main gear :	Train principal.
Metring valve module:.....	Valve de ralentissement.
Nose gear :	Train avant.
Oil charging valve :	Valve de remplissage d'huile.
Pivot link :	Biellette de pivotement.
Retract actuator :	Vérin de manœuvre.
Seals :	Joints.
Shock strut :	Amortisseur.
Sprcader :	Bar d'écartement.
Steering actuator:.....	Vérin d'orientation.
Steering collar:	Collier de direction.
Summing mecanisme:	Mécanisme de somation.
T.AV:	Train avant.
T.PX :	Train principaux.
Torsion link :	Compas.
Tow fitting:.....	Fixation de remorquage
Towing lever:	Levier de remorquage.
Truck positioner:.....	Positionner de balancier
Trunnion drum:	Tourillon à tambour.
Upper centring cam:	Came de centrage supérieure.
Upper drag strut :	Contre fiche supérieure.
Weel well :	Logement du train.

AVANT PROPOS

Notre stage pratique au sein de la compagnie AIR ALGERIE c'est étalé sur trois mois au cours des quelles nous étions affectés à la direction technique, plus exactement aux hangars, où s'effectue la maintenance des avions de la compagnie.

A notre arrivée, on nous a proposé de faire une étude sur la révision générale du train avant installé sur le BOEING 767-300. Dans les premiers temps on a eu un problème en lisant les manuels décrivant le système d'une façon générale car ils sont rédigés en Anglais.

Au fur et à mesure, on est arrivé à dépasser ce problème consultation après d'un dictionnaire technique de l'aéronautique et de l'espace qui nous a aidé pour bien comprendre.

Durant toute cette période, on a essayé d'avoir le maximum d'informations concernant la méthode de travail pour la révision générale du train d'atterrissage avant du BOEING 767-300.

Dans la suite de ce travail seront citées, d'une façon succincte, les principales notions et informations acquises durant notre stage.

INTRODUCTION

Au début du XX^{ème} siècle, apparaît un moyen de locomotion révolutionnaire : l'avion. Au fil des années, ce mode de locomotion, qui a pour assiette l'atmosphère, sera rapidement perfectionné dans sa forme aérodynamique et dans les systèmes assurant son mouvement depuis le décollage jusqu'à l'atterrissage. Dans la locomotion aérienne, on doit distinguer deux aspects : technique (la navigation aérienne) et économique (son utilisation).

Le domaine d'utilisation de l'avion est très large. La navigation aérienne peut être utilisée.

- à des fins sportives (Aviation légère, parachutisme, ...),
- au service d'un travail aérien (photographie aérienne, travaux agricoles, ...).

Parmi ces utilisations, celle dont l'importance économique est prédominante, est le transport aérien. L'exploitation du transport aérien implique l'utilisation de moyens matériels considérables ; parmi ces moyens l'avion.

L'avion est un ensemble de systèmes qui sont devenus de plus en plus complexes. Il y a pour nombre d'entre eux une nécessité absolue d'assurer correctement leur fonctionnement, car leur défaillances entraîneraient des pertes de vies humaines, et dans le moindre des cas, des conséquences économiques graves, qu'il faut les éviter grâce à une maintenance préventive, régulière et rigoureuse, en augmentant la fiabilité de ces systèmes.

Ainsi, l'objet du présent mémoire est essentiellement l'élaboration d'une gamme de révision générale d'un train d'atterrissage type avant installé sur un BOEING 767-300. Elle contiendra à l'occasion la constitution et notamment les différentes carte de travail ayant pour but l'optimisation.

Premièrement, on a donné des généralités sur les atterrisseurs. Puis, on a consacré une partie pour l'étude structurale et technologique du train d'atterrissage avant, comme un cas particulier de notre travail.

Pour la présentation de la gamme de travail, on a fait une étude de taillée sur la dépose et le démontage du train avant, ainsi que sur l'ensemble des éléments entrant dans ce travail.

La dernière partie de notre travail est consacrée à l'étude des opérations d'entretien et de maintenance, puis l'assemblage des éléments du train d'atterrissage avant, après les essais de fonctionnement.

Finalement, on a terminé notre travail par une conclusion générale.

CHAPITRE I

**GENERALITES SUR LES
ATTERRISSEURS**

I.1- PRESENTATION DU SUJET

Dans le but de limiter au maximum les risques de défaillance des systèmes de l'avion et de sa structure, une maintenance préventive, régulière et rigoureuse s'impose, d'où la nécessité de procéder à des vérifications, contrôles et essais de chaque accessoire de l'avion et c'est dans cette option que s'inscrit le présent sujet.

Il sera donc question, dans ce travail, la mise au point d'une gamme de révision générale du train d'atterrissage type avant installé sur BOEING 767-300.

Nous procéderons, en outre, et ce pour des raisons économiques, à une optimisation de cette gamme.

I.2- PROBLEMATIQUE

Dans les temps modernes, les statistiques affirment que le trafic aérien est le plus sûr de tout autre mode de transport utilisé. Cette conséquence potentielle est inéluctable, si on passe en revue les motifs de cette performance exposés par les experts dans ce domaine.

En effet, la fiabilité de l'avion et de ces équipements est l'élément fondamental cité pour l'arrivée en force de l'aviation dans la stratégie du transport.

En fait, la fiabilité est un caractère de sécurité de fonctionnement d'un équipement de vol, elle est maintenue élevée par l'utilisation d'une maintenance appropriée, en appliquant le système préventif et curatif dans le but d'augmenter le bon fonctionnement et la durée de vie de l'équipement.

L'avion accomplit des différentes manœuvres, entre le décollage, montée en altitude, vol en croisière, descente et atterrissage, dans les circonstances géographiques et climatiques variantes, ce qui peut engendrer une perturbation du régime de vol et des dégâts regrettables comme l'arrêt de fonctionnement d'un équipement indispensable, ce qui exige l'assurance totale de tous les systèmes et équipements de l'avion sans arrêt durant tout l'intervalle de fonctionnement.

Notre sujet de fin d'études a pour objectif l'élaboration d'une gamme de révision générale d'un train d'atterrissage avant installé sur BOEING 767-300. Ce sujet nous a été proposé parce que :

- 1) La compagnie AIR ALGERIE ne possède pas une gamme de révision générale d'un train d'atterrissage d'un Boeing 767-300.
- 2) Pour but d'optimisation et cela pour des raisons économiques.
- 3) Application de cette gamme dans la grande visite (G.V) prévue prochainement.

1.3- PRESENTATION DE L'AVION BOEING767-300

Le Boeing 767-300 est un avion biréacteurs (groupe turboréacteur CF6.80-C2), Possédant une haute technologie et une grande puissance, qui nécessite une longue piste de décollage et d'atterrissage, contrairement au B737-200.

Le B767-300 est destiné au transport des passagers dont les caractéristiques suivantes :

*	Vitesse de croisière	850,068 km/h.
*	Altitude de croisière	9,449 km .
*	Rayon d'action : min	5963,44 km.
*	Rayon d'action : max.....	9963,76 km.
*	Charge marchande.....	19800 kg.
*	Charge marchandise (cargo).....	31670 kg.
*	Configuration :	
	➤ 24 places la première classe	
	➤ 32 places pour classe affaire	
	➤ 197 places pour la classe économique.	
*	La masse à vide de B767/300	84704 kg.
*	La masse maximale au roulage.....	157396 kg.
*	La masse maximale au décollage.....	156489 kg.
*	La masse maximale à l'atterrissage.....	136077 kg.
*	La masse maximale sans carburant.....	126098 kg.

1.4- LE TRAIN D'ATTERRISSAGE

Les masses et les vitesses d'atterrissage des avions modernes ont atteint des valeurs élevées qui imposent des charges extrêmement fortes au moment de l'impact et au cours de la décélération. On demande au train d'atterrissage une fiabilité considérable dans la capacité d'absorber les chocs, de freiner l'avion, de se rétracter et de se déployer. Le train d'atterrissage est un organe complexe de l'avion qui demande beaucoup de soins.

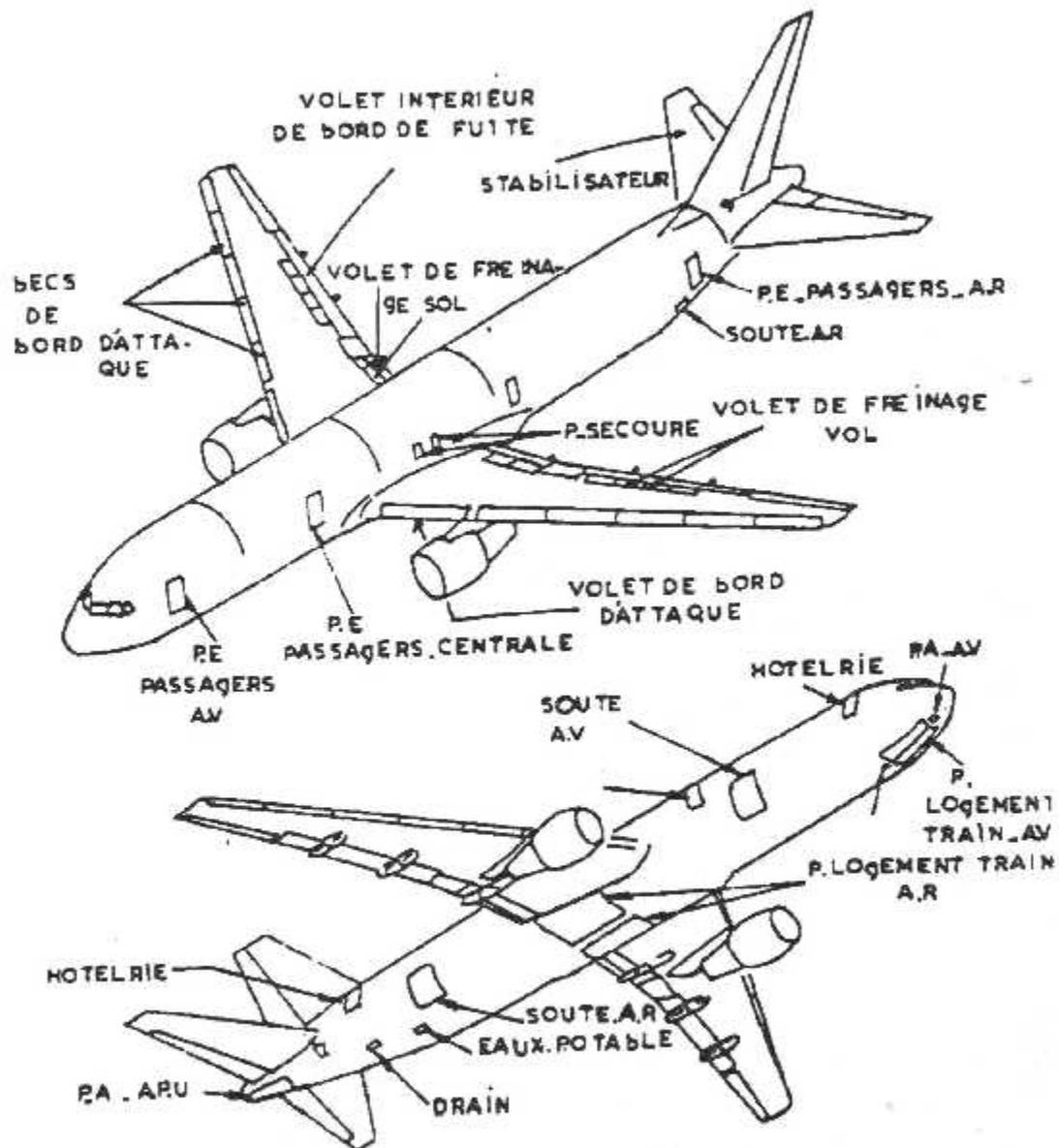
1.4.1- ROLES DU TRAIN D'ATTERRISSAGE

Le train d'atterrissage joue différents rôles :

- Il supporte l'avion au sol et fournit le moyen de le manœuvrer.
- Il sert à freiner l'avion au sol et parfois, selon les modèles, à procurer un freinage aérodynamique en vol d'une façon comparable aux aérofreins.
- Il supporte les charges latérales lors du roulage et l'atterrissage en condition de vent de travers.

FIG.I.1. Présentation de l'avion

BOEING 767-300



- P- - PORTE
- P.E- PORTE D'ENTREE
- P.A- PORTE D'ACCES
- AV- AVANT
- AR- ARRIERE

La plupart du temps, le train d'atterrissage n'a aucune utilité en volet et il crée de la traînée, comme celle-ci augmente avec le carré de la vitesse, il s'impose d'installer un train escamotable sur les avions rapides.

Le train d'atterrissage est fixé à la cellule de l'avion en dessous des ailes ou sous le fuselage. L'ensemble du train d'atterrissage est constitué des éléments suivants :

- Le fut, qui renferme généralement l'amortisseur. Ce dernier sert à absorber l'impact et les secousses du roulage.
- L'ensemble est souvent désigné par l'expression jambe à amortisseur.
- Les biellettes de contrefiche, qui maintiennent le fut vertical et le renforcent.
- Les compas, qui maintiennent les roues dans l'axe de roulement.
- Les essieux.
- Les roues.
- Les freins et leurs accessoires.
- Les pneus.

I.5- IMPLANTATION DU TRAIN D'ATTERRISSAGE

Les divers types de trains d'atterrissages correspondent à des implantation différentes des atterrisseurs.

L'implantation la plus répandue actuellement est du type « tricycle » avec deux atterrisseurs principaux et un atterrisseur auxiliaire avant .

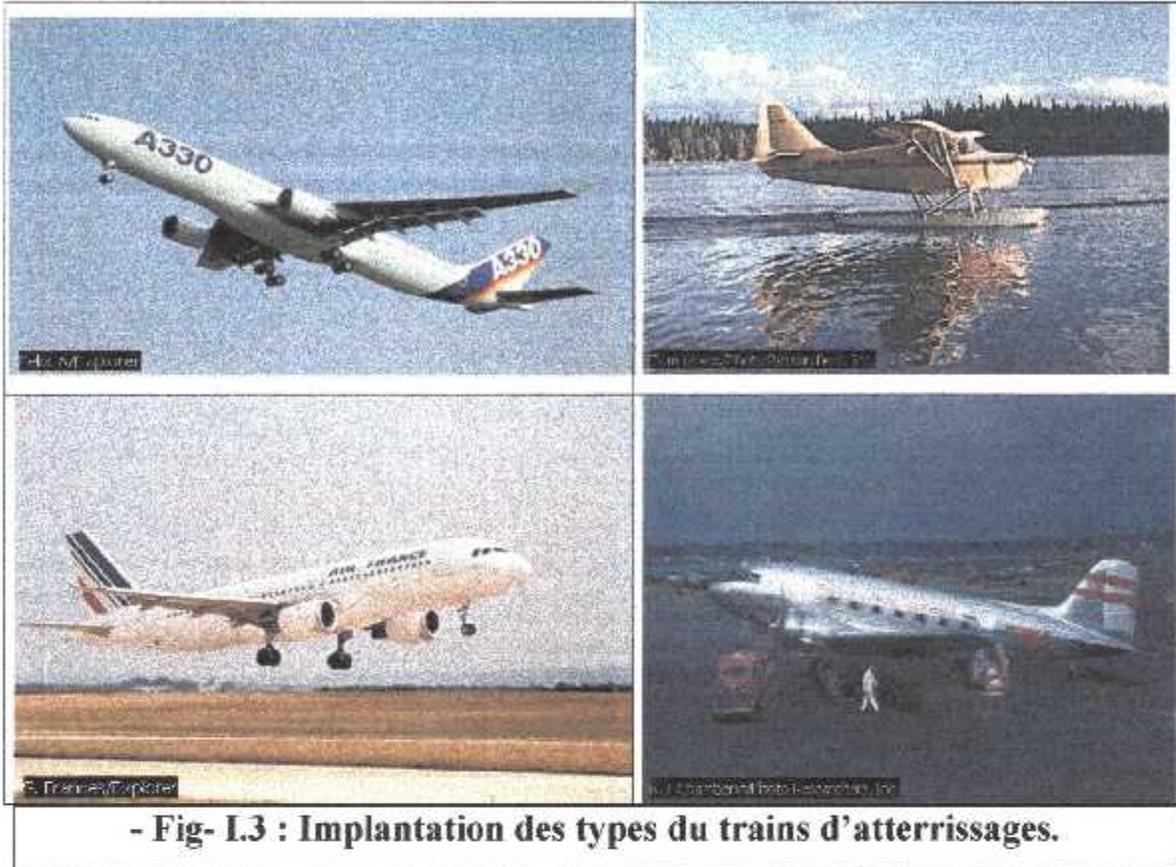
Cette implantation remplace l'ancienne solution du type « classique » qui utilise un atterrisseur auxiliaire arrière.

Une troisième solution est le type « monotrace » à un ou plusieurs atterrisseurs principaux dans l'axe du fuselage et deux stabilisateurs appelés « balancier » fixés en extrémité de voilure (couramment utilisés sur les planeurs).

Sur ces solutions les plus courantes, on peut trouver un certain nombre de variantes :

- Un train tricycle plus atterrisseur auxiliaire arrière, pour les atterrissages avec une assiette élevée (concorde).
- Un train tricycle plus un atterrisseur principal dans le plan de symétrie (DC 10-30).
- Train tricycle avec atterrisseurs principaux subdivisés en plusieurs atterrisseur distincts (Boeing 747 : deux atterrisseurs de fuselage plus deux atterrisseurs de voilure).

Voir la figure (Fig.I.3).

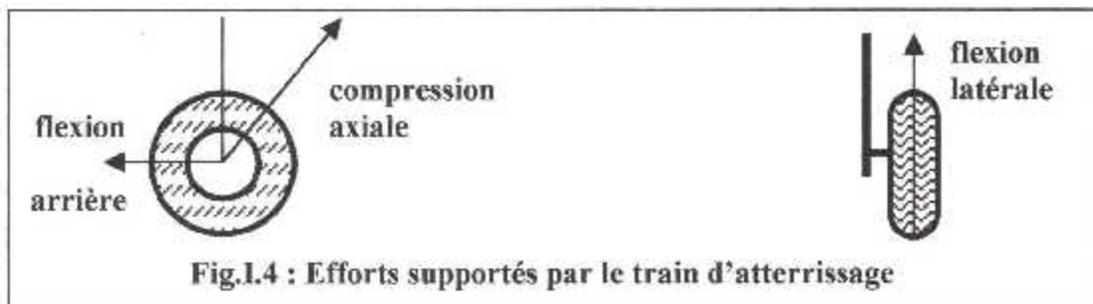


I.6- EFFORTS SUPPORTES PAR LE TRAIN D'ATTERRISSAGE

Les principaux efforts encaissés par la partie oscillante des atterrisseurs et transmis au attaches de train par la partie non oscillante sont ,d'une part, des efforts dûs au poids, D'autre part, des efforts supportés à l'atterrissage. Dans ce cas, il apparaît une flexion arrière et une flexion latérale dans le cas d'atterrissage ripé ou encore lorsque le train possède des roues en porte à faux ; enfin, des efforts dûs au freinage, ils se traduisent par une flexion dirigée vers l'arrière, un couple de torsion autour de l'axe de la jambe sur les roues montées en porte à faux. Voir (fig.1-4).

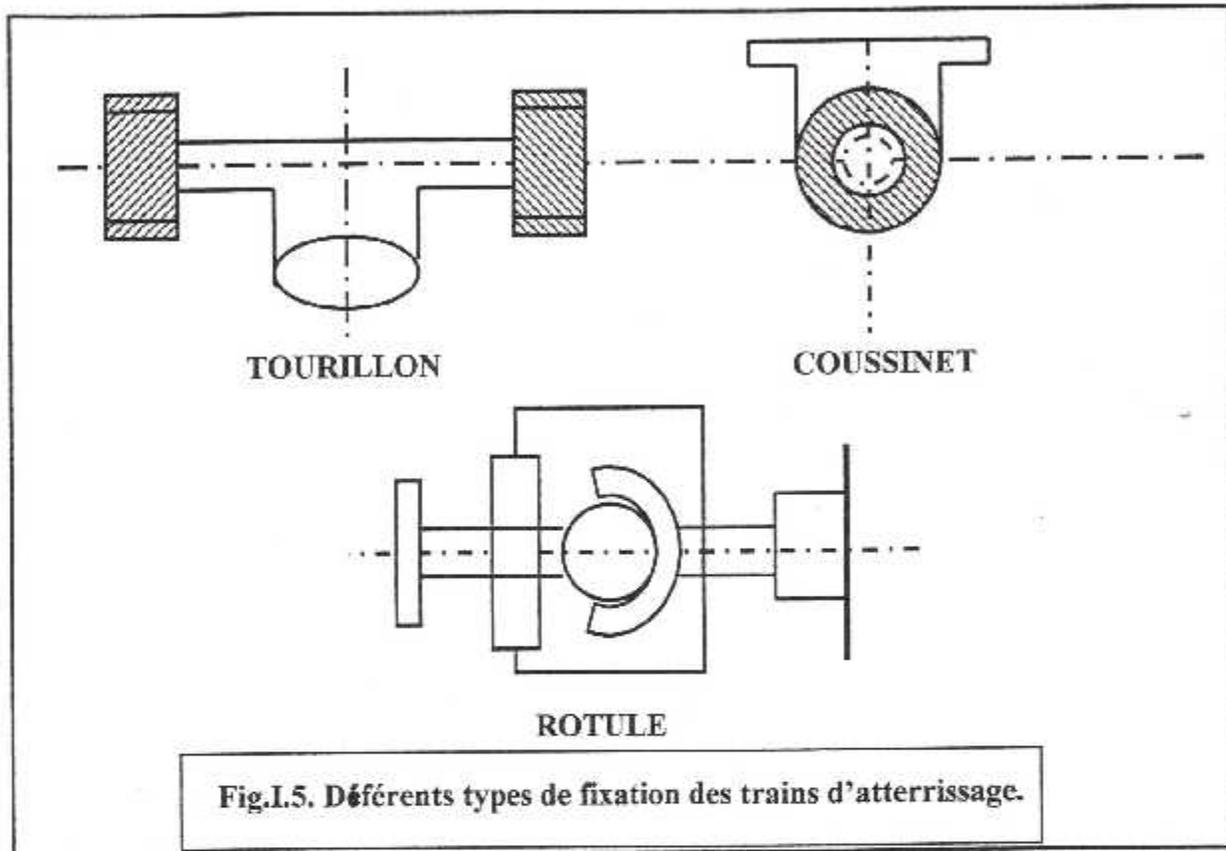
Nota : La flexion est fonction de l'angle que fait la jambe de train avec la verticale. La flexion latérale apparaît dans tous les cas où :

- La roue est montée en porte à faux.
- La jambe n'est pas parallèle à l'axe de symétrie de l'avion.



I.7- FIXATION DU TRAIN SUR LA STRUCTURE

Un train fixe sera implanté sur la structure à mi fut ou en tête de fut ; le train escamotable peut être monté par coussinets et tourillons ou par rotules. Voir (fig.I-5).



I.8- ROUES ET PNEUMATIQUES

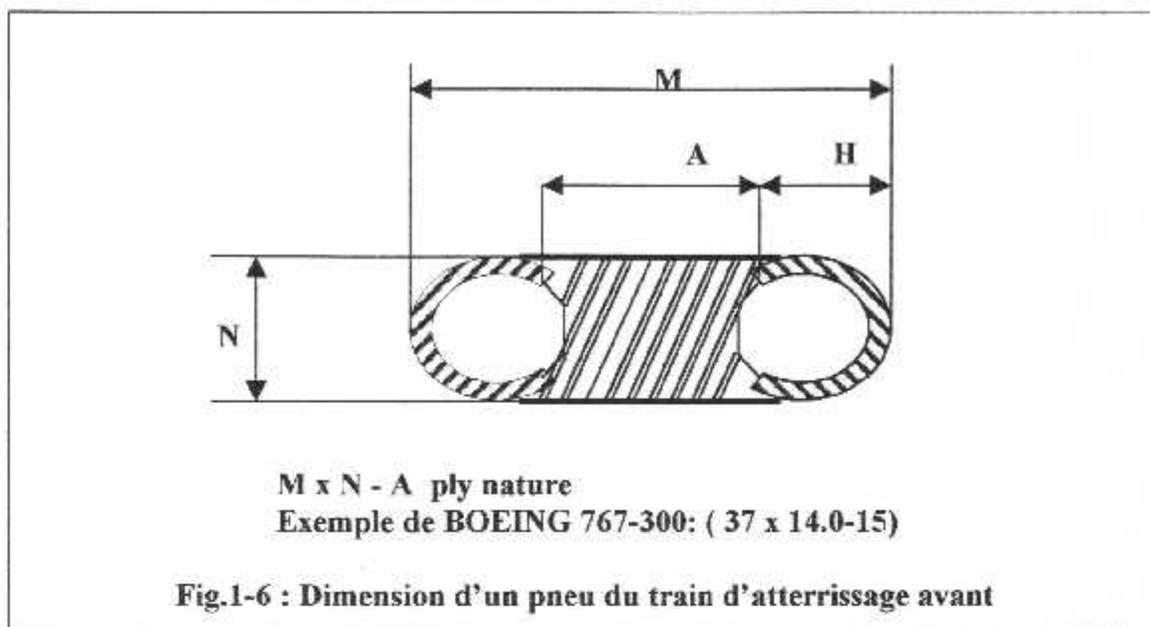
I.8.1- ROUES

Les jantes de roues sont en alliage de magnésium coulé ou en alliage d'aluminium forgé et possèdent un logement pour la partie mobile des freins (tambour, crantage). Elles peuvent mettre à base plate ou à base creuse. Dans le cas de roues équipées de pneus sans chambre (tubeless), les parties démontable de la jante sont rendues étanches.

I.8.2- PNEUMATIQUE

Un pneu a la forme générale d'un tore en caoutchouc. Les pneus sont désignés par :

- Des chiffres caractérisant leur dimensions.
 - Un nombre fictif de plis caractérisant la résistance de la carcasse.
 - La nature des toiles (rayonne ou nylon).
 - Les lettres M, N et A s'expriment en millimètres (mm) ou en pouces.
- Voir (fig.I-6).



La mise au point du pneumatique permet d'augmenter la charge qui lui sera appliquée et son nombre d'atterrissage. Pour cela, on tient en compte de :

- La qualité de gomme et du tissu (coton, rayonne, nylon, toile métal).
- La sculpture qui facilite l'adhérence et atténue la propagation des coupures.
- La bonne répartition des toiles.
- La forme du tore.

Dans le pneu se loge la chambre à air. La pression d'utilisation maximum est inférieure à la pression limite, celle-ci étant égale au quart de la pression d'éclatement. Cette pression d'utilisation permet de déterminer la charge statique supportable par le pneu. Cette charge (ou déflexion maximum) ne doit pas provoquer un écrasement supérieur à 33% de la hauteur H. La charge augmentera avec la pression d'air dans le pneu, mais les pneus I.L.P. sont moins endurants que les B.P.

1.9- DIFFERENTS CIRCUITS ET SYSTEMES DES TRAINS

Le **BOEING 767-300** est équipé de deux trains principaux et un train de nez, tous trois escamotables. en opération normale, ils sont commandés simultanément par un levier situé sur le panneau central du cockpit P3-1. En cas d'une panne hydraulique, ils peuvent être sortis par gravité. En augmentant la vitesse de l'avion à **250K-75M** et en appuyant sur le bouton de système secours des trains (**ALTN GEAR EXTEND**).

1.9.1- CIRCUIT HYDRAULIQUE

Sur le **BOEING 767-300** la génération hydraulique assure l'alimentation des commandes de vol, des hypersustentateurs, des atterrisseurs et portes cargos. La génération hydraulique est constituée de trois circuits indépendants (**gauche, centrale et droite**). Et comme circuit de sécurité, on a une **R.A.T** (**RUMP, AIR, TURBINE**).

L'alimentation hydraulique provient du circuit « **Centrale** » de sortie des trains, cette alimentation n'est possible que lorsque les quatre conditions suivantes son réunies:

- Amortisseurs train doivent être t enfoncé,
- Amortisseur train avant enfoncé,
- Un des robinets HP moteur ouvert,
- Levier de remorquage sur la position normal.

Dans ce cas l'électrovalve d'orientation est ouverte et autorise l'alimentation hydraulique du distributeur d'orientation et du coupleur (palonnier / volant).

1.9.2- CIRCUIT ELECTRIQUE DES TRAINS

Trois lampes rouges et trois lampes vertes placées au-dessous du levier de commande indiquent si les trains sont verrouillés et dans quelle position ils se trouvent. En cas de panne du système de warning, le verrouillage DOWN, peut être vérifié par des hublots situés dans les planchers du cockpit et de la cabine. Les détecteurs de sécurités détectent si l'avion est en vol ou en sol. Ils commandent des relais qui interdisent le fonctionnement de certains systèmes en vol ou en sol.

1.9.3- SYSTÈME DE FREINAGE.

Chaque roue des trains principaux est équipée d'un frein à commande hydraulique. Les freins des roues externes et interne sont alimentés par le système hydraulique **gauche**. Les pédales gauches commandent les freins du train gauche et les pédales droites commandent ceux du train droit.

1.9.4- SYSTÈME ANTI-SKID

Le système anti-skid empêche les roues de patiner pendant le freinage. Il permet d'arrêter l'avion dans le minimum de temps. Il suffit que le pilote pousse à fond sur les pédestals. Le système anti-skid module électriquement la pression de freinage pour maintenir les roues à la limite de patinage. Le système s'adapte de lui-même aux conditions de pistes, des pneus ...etc, pour obtenir la décélération maximum sans patinage des roues.

1.9.5- SYSTEME AUTO-BRAKE.

Le système auto-brake applique automatiquement les freins lors de l'atterrissage. De plus, il règle la pression de freinage pour faire décélérer l'avion à un taux préselectable. Le sélecteur est installé sur le (panneau centrale du pilote P3-1). Un détecteur de panne surveille le système. Il allume une lampe « INOP » en cas d'anomalie.

1.9.6- SYSTEME D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

Quand l'avion roule sur le sol, on le dirige au moyen d'un volant situé dans les coins avant gauche et droite du cockpit. Les roues de nez peuvent aussi être orientées en agissant sur les rudder pédales, mais dans ce cas, l'angle de pivotement des roues est beaucoup plus petit. Le système d'orientation ne fonctionne que si au moins un moteur tourne. La pression hydraulique est, en effet, fournie par le système hydraulique centrale.

I.10- DESCRIPTION GENERALE DES TRAINS PRINCIPAUX DU B 767-300

Le **BOEING 767- 300** est équipé de deux trains principaux se relevant latéralement vers l'intérieur pour s'escamoter dans le fuselage. Chaque train est équipé d'un boggie de 4 roues. Le point d'articulation avant est situé sur le longeron arrière de l'aile.

Chaque train comprend :

- **Une jambe de train**, a l'intérieur de laquelle est incorporé un amortisseur oléo-pneumatique. Cette jambe se compose d'un fut, dont la partie haute constitue une traverse, et d'un tube coulissant.
- **Un balancier** articulé à la partie inférieure du tube coulissant. Chacune des extrémités de ce balancier est équipée d'un essieu portant deux roues. L'articulation du balancier renferme deux détecteurs de proximité qui nous informent de la position du balancier.
- **Une contre-fiche articulée principale** qui assure le contreventement latéral du train.
- **Une contre-fiche de traînée** qui assure le contreventement longitudinale du train.
- **Un vérin hydraulique de manœuvre** dont la tige est fixée sur la nervure et la partie supérieure du fut, lors d'une manœuvre ce sera donc le corps du vérin qui se déplacera.
- **Un amortisseur de tangage** monté entre le balancier et le tube coulissant.

L'amortisseur de tangage a pour but de positionner le balancier de 17° après le décollage et d'amortir les mouvements de tangage du balancier durant le roulage.

- **Un compas** qui maintient l'alignement du tube coulissant par rapport au fut.
- **Un vérin hydraulique** de verrouillage bas.
- **Deux ressorts** de maintien de verrouillage bas.
- **Une porte principale** actionnée hydrauliquement. Cette porte s'ouvre et se ferme à chaque manœuvre du train.

Voir fig (I.7).

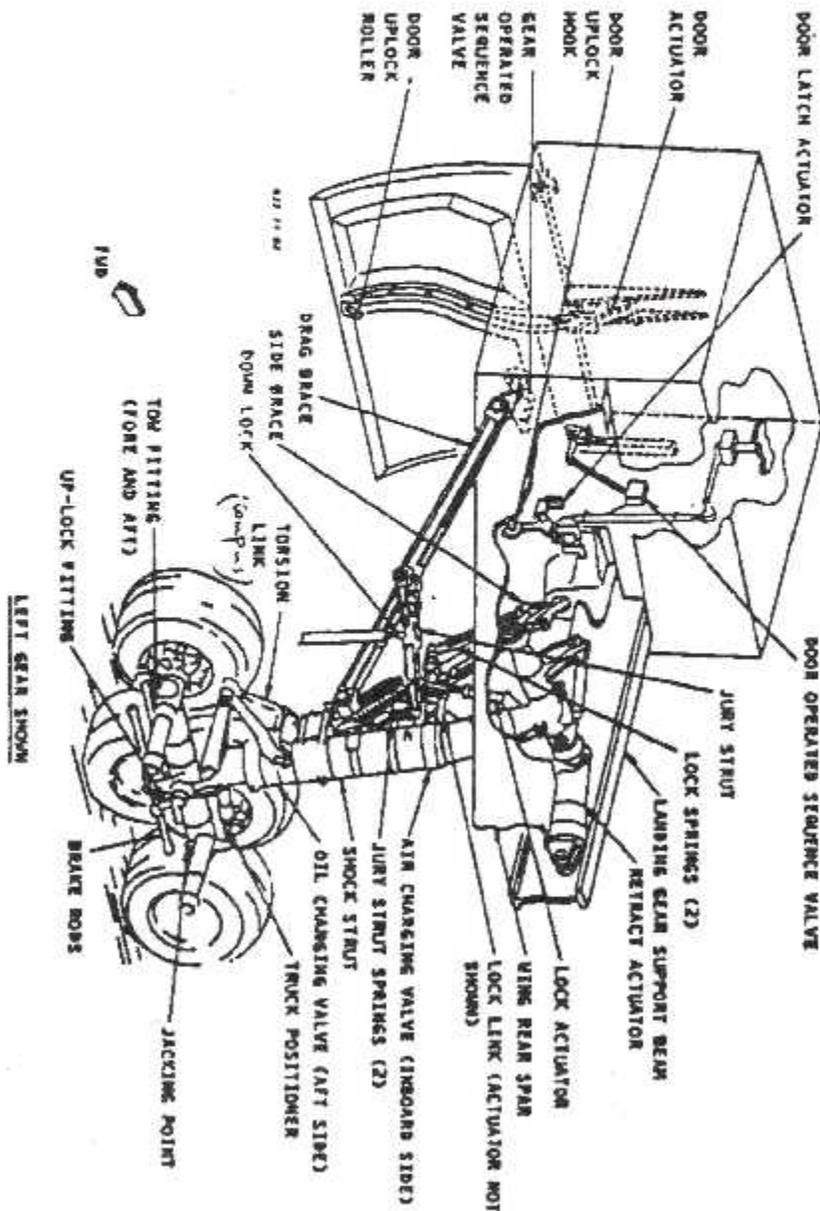


FIG.1.7 : Train d'atterrissage principale gauche du BOEING 767-300

CHAPITRE II

ETUDE STRUCTURALE ET
TECHNOLOGIQUE DU TRAIN AVANT DU
BOEING 767-300

II.1- GENERALITES

Le train avant supporte le nez de l'avion et permet de diriger l'avion pendant le roulage au sol. Le train avant est commandé hydrauliquement et rentre dans le logement situé sous le nez de l'appareil. Les chocs sont absorbés par un amortisseur contenant de l'huile et gonflé à l'azote comprimé. Pour virer, la chemise interne de l'amortisseur tourne à l'intérieur de la chemise externe. Au cours de la sortie et de la rentrée, le train avant pivote sur un tourillon qui tourne dans des roulements fixés à des pattes de support dans le logement du train. Une contrefiche de traînée articulée stabilise le train avant longitudinalement lorsque le train est sorti. Des verrous haut et bas sont incorporés sur la contrefiche de traînée. Le train avant rentre et sort en même temps que le train principale lorsqu'on place la poignée de commande de train sur « RENTRE » ou « SORTI ».

Le train avant comprend une contrefiche de traînée (supérieure et inférieure), un amortisseur oléopneumatique et un compas. Une conjugaison mécanique et un système de câbles sont connectés sur les pédales de palonnier pour commander la direction des roues avant lorsque l'amortisseur est écrasé par le poids de l'avion. Il comprend aussi deux roues orientables, un mécanisme de verrouillage composé de deux bielles (ensembles de contrefiches), deux ressorts et un vérin de verrouillage hydraulique, un vérin de commande, deux cames de centrage, un système d'orientation des roues et une ferrure support vérin.

II.2- ATTACHES DU TRAIN DU NEZ

L'amortisseur est attaché par deux tourillons aux parois latérales du logement du train. Il en est de même du contre-fiche supérieure. Le train est encore relié à la paroi arrière du logement du train par les bielles de verrouillage.

Les axes de tourillon de l'amortisseur sont creux. Les câbles du système d'orientation passent par le tourillon gauche. Le tourillon droit actionne des joints tournants (swivel joints). Ces joints raccordent les conduites hydrauliques du système d'orientation qui bougent avec le train et celles qui sont fixes.

II.3- ACCESSOIRES DU TRAIN AVANT

II.3.1- Amortisseur.

L'amortisseur se compose principalement de :

- Un cylindre extérieur (outer cylinder),
- Un cylindre intérieur (inner cylinder),
- Deux coussinets (upper and lower bearings),
- Une aiguille d'amortisseur solidaire du cylindre intérieur,
- Un orifice,
- Un tube support pour l'orifice,
- Une valve de ralentissement,
- Une valve de gonflage,
- Une valve de contrôle.

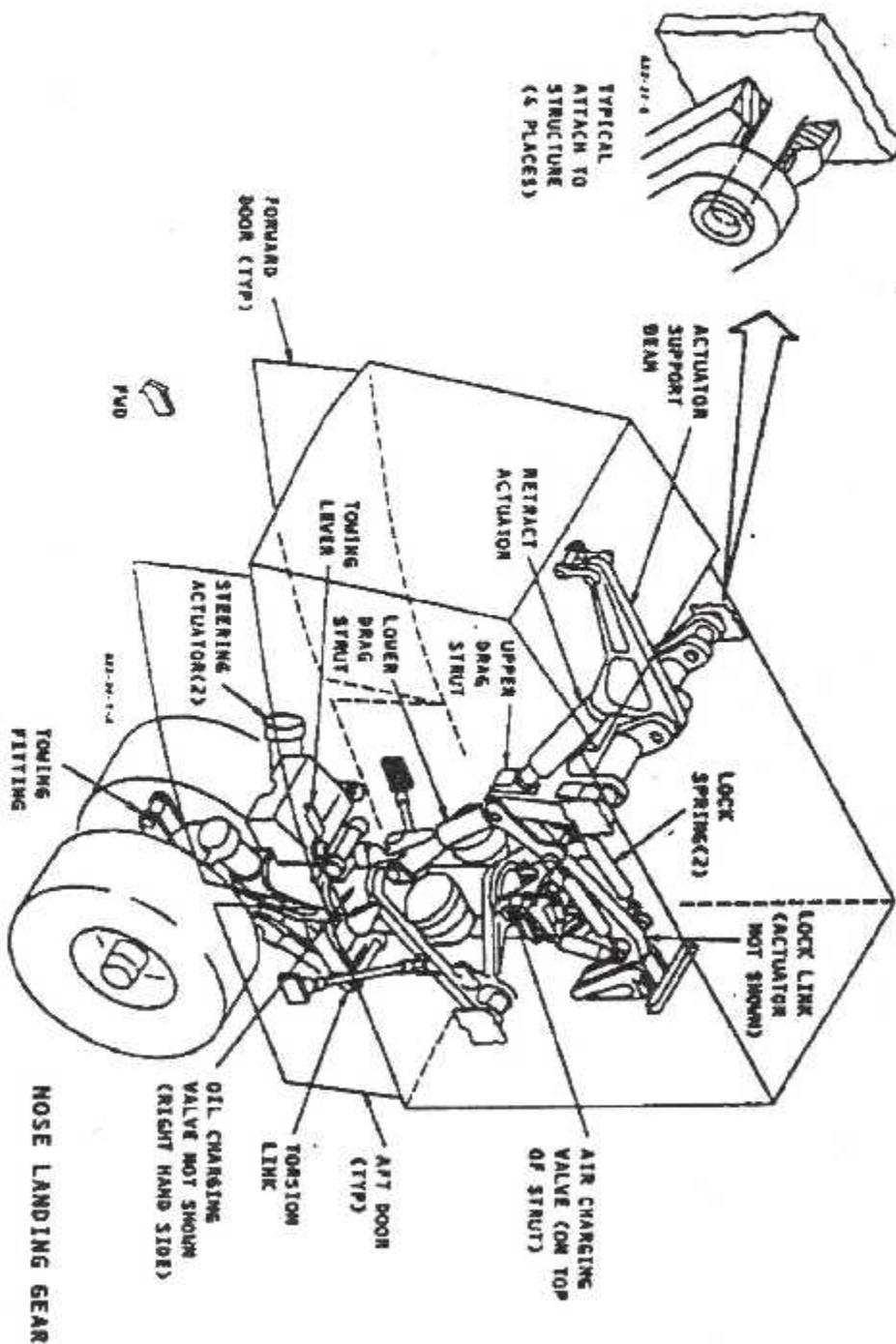


FIG.1.1 : Train d'atterrissage avant du BOEING 767-300

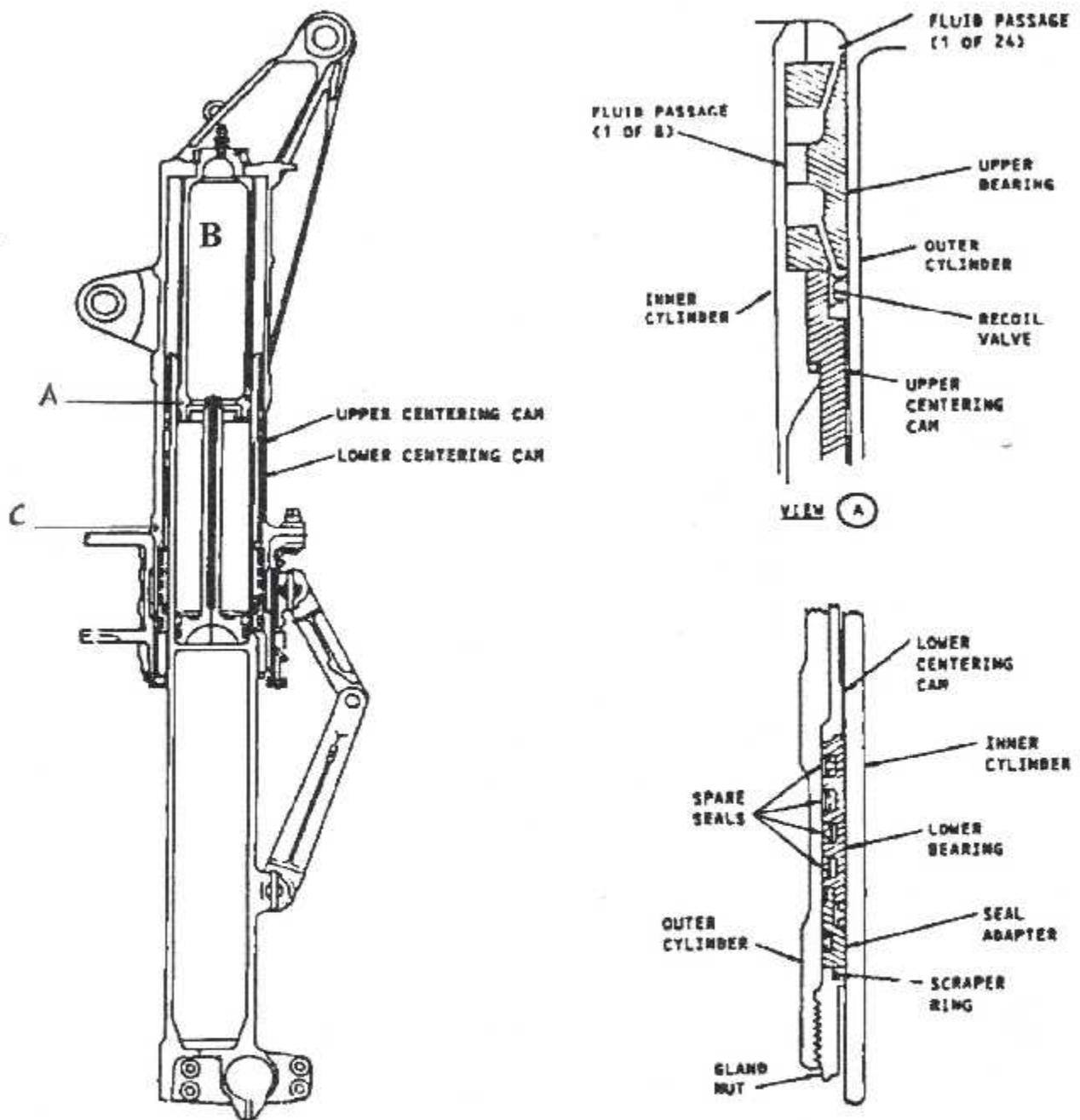


FIG.II.2 : Amortisseur du train avant du BOEING 767-300

La course de l'amortisseur est limitée dans un sens par le tube qui supporte l'orifice et dans l'autre par une bague qui est butée sur le coussinet inférieur.

L'amortisseur contient une certaine quantité d'huile hydraulique et une certaine quantité d'azote sous pression. L'huile et l'azote se trouvent au-dessus du diaphragme qui relie l'aiguille d'amortisseur au cylindre intérieur.

II.3.2- Fonctionnement

A. Avant d'atterrir : L'amortisseur est complètement étendu sous l'action de la pression d'azote et du poids des roues.

- L'huile se trouve dans les chambres A et B.
- L'azote se trouve dans la partie supérieure de la chambre B. Le volume de la chambre B est maximum et la pression d'azote est minimum.

B. Lors d'atterrissage : L'amortisseur se comprime. L'huile contenue dans la chambre A est chassée vers la chambre B par l'orifice. Une partie d'huile passe également dans la chambre C en traversant la valve de ralentissement qui est complètement ouverte.

La restriction créée par l'aiguille d'amortisseur, limite le débit et ralentit la compression de l'amortisseur. Plus l'amortisseur se comprime, plus la section de passage de l'orifice devient faible et plus la charge supportée par l'amortisseur augmente. En même temps, l'azote se comprime, ce qui contribue également à amortir le choc. Si l'avion rebondit, l'azote sous forte pression tend à repousser violemment le cylindre intérieur vers le bas. De nouveau, l'aiguille d'amortisseur s'oppose à l'écoulement rapide de l'huile de B vers A.

Quand l'amortisseur s'étend après le décollage, les cames s'emboîtent l'une dans l'autre et alignent les roues avec l'axe du fuselage.

II.3.3- CONTREFICHE DE TRAINÉE DU TRAIN AVANT

La contrefiche de traînée maintient le train avant en position verrouillée, « RENTRE » ou « SORTI ». La contre-fiche comprend une bielle supérieure de forme triangulaire et une bielle inférieure, une biellette de commande du verrou.

II.3.4- COMPAS DE TRAIN AVANT

Le compas empêche une rotation intensive entre les chemises interne et externe de l'amortisseur. Le bras de compas supérieur est fixé au collier de direction et le bras inférieur est boulonné sur des pattes solidaires de la chemise interne. Les bras de compas supérieur et inférieur sont réunis par un seul axe à leur extrémité arrière ; celui-ci bloque les roues dans la position commandée par le collier de direction sans affecter le fonctionnement de l'amortisseur. L'action du vérin de direction appliquée au collier de direction est transmise à la chemise interne par le compas. L'axe de réunion des branches de compas peut être enlevé pour débrancher la chemise interne du circuit de direction.

II.3.5- ROUES ET PNEUS

Les roues du train de nez sont constituées de deux demi-jantes assemblées par boulons et munies d'un roulement conique. Elles sont retenues axialement par un écrou à l'extrémité de l'axe. Les pneus sont des pneus sans chambre «H 37-14.0-15». Ils sont gonflés à une pression de 375 à 450 Psi.

II.3.6- TRAPPES DU TRAIN AVANT

II.3.6.1- GENERALITES

Les trappes du train avant sont constituées de deux portes avant et de deux portes arrières. Les deux ensembles de portes sont mécaniquement actionnés par le train avant. Ces portes sont des structures composées qui couvrent le train avant rétracté pendant le vol et loyalement dans la découpe du corps d'avion pour réduire la traînée aérodynamique.

II.3.6.2-PORTES AVANT DU TRAIN AVANT

Les portes avant sont mécaniquement actionnées par le train avant. Un mécanisme de manivelle et d'oisif de cloche de trois-tiges ordonnance le mouvement de chaque porte en ce qui concerne le mouvement du train.

L'attache des mécanismes opératoires aux charnières arrières des portes avant est faite à chaque côté du tourillon de fut d'atterrisseur. Les portes avant sont ordonnancées de sorte qu'elles s'ouvrent tandis que le train est en transit. Une serrure sur chaque tige télescopant est manuellement libérée pour ouvrir les portes avant pour l'accès au logement du train avant pendant le fonctionnement au sol.

II.3.6.3- PORTES ARRIERES DU TRAIN AVANT

L'attache arrière de portes au bord externe du logement du train avant est faite par deux charnières. Les portes arrières sont mécaniquement actionnées par le train avant également. Une tige simple attache chacune des portes arrières au fut d'atterrisseur. Les portes arrières se déplacent avec le train, s'ouvrent quand le train est prolongé, et se ferment quand le train est rétracté.

II.4- SYSTEME DE COMMANDE NORMALE DES TRAINS

Le levier de commande placé sur le panneau central d'instrument de pilote actionne un tambour. Celui-ci est relié par des câbles au secteur de commande de la valve sélecteur du train d'atterrissage, qui est situé entre le plancher de la cabine et le plafond du logement du train gauche. Un ressort incorporé au levier, on le tire constamment vers le panneau, et on le maintient dans la position choisie. Pour sélectionner une autre position, il faut d'abord tirer le levier vers l'arrière pour dégager l'extrémité du levier du cran d'arrêt et, ensuite, le faire pivoter.

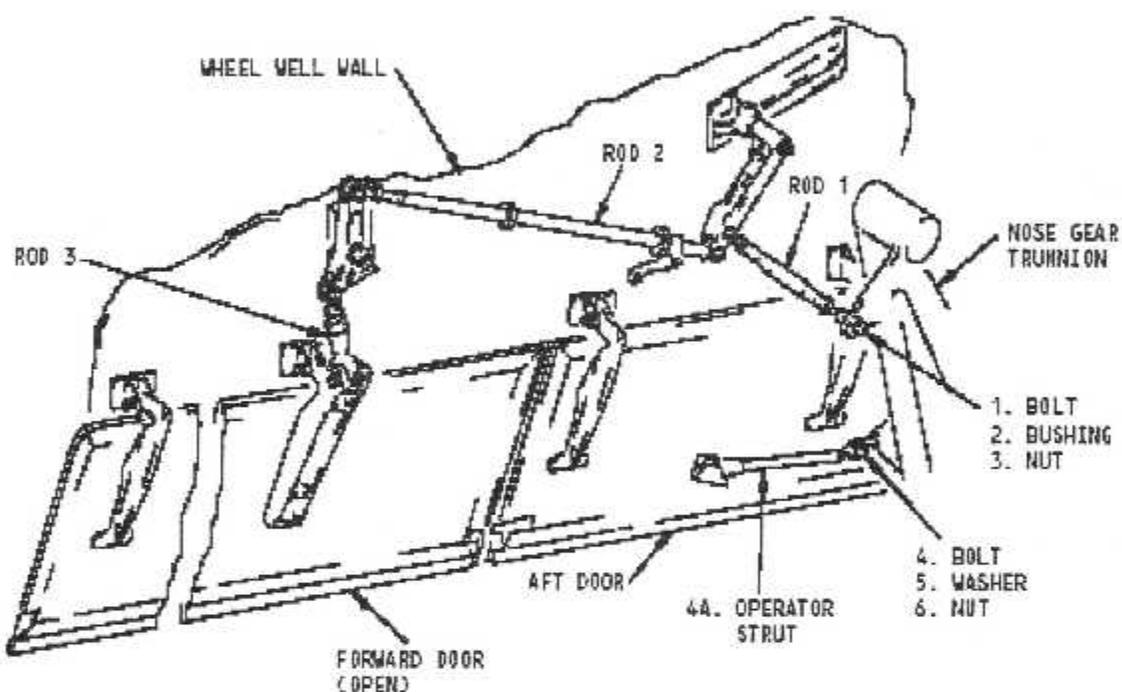


FIG.II.3 : Trappes du train avant du BOEING 767-300

Pour la sécurité, de ne pas mettre le levier en position «UP» quand l'avion est au sol, une butée mobile, actionnée par un ressort et par un solénoïde, empêche de mettre le levier en «UP» tant que le solénoïde n'est pas excité. Cette butée arrête l'extrémité avant du levier.

II.5- SURPASSEMENT DE LA SECURITE

On peut surpasser la sécurité en tirant à la fois sur le levier et sur la gâchette incorporée au levier. Ceci a pour résultat de raccourcir le levier au maximum. L'extrémité avant du levier peut alors passer à côté de la butée malgré que le solénoïde ne soit pas excité.

II.5.1- SYSTEME DE COMMANDE DE SECOURS DES TRAINS

Les trains d'atterrissage peuvent être prolongés en cas d'échec hydraulique avec un système électrique/mécanique.

La poignée de secours du train de nez fait tourner un excentrique dans le logement du train avant. L'excentrique pousse sur un prolongement de la biellette de verrouillage connectée au contre-fiche. Par conséquent, l'articulation des biellettes de verrouillage sort de la position «d'overcenter» et le train se déverrouille. Un ressort attaché à la poulie de l'excentrique ramène tout le mécanisme en position repos dès qu'on lâche la poignée.

II.5.2- SYSTEMES D'ALARME

Chaque ensemble de détection est en liaison avec une logique appelée "EICAS DISPLY UNITS (P2)".

Le tableau suivant indique tous les cas possibles de positions des trains en cas des pannes :

Control Lever	Gears	Signalisation du train	EICAS messages
Down	All gear not down	GEAR (amber)	GEAR DISAGREE
Down	L gear not down	GEAR (amber) RIGHT (green) NOSE (green)	GEAR DISAGREE
Down	R gear not down	GEAR (amber) LEFT (green) NOSE (green)	GEAR DISAGREE
Down	L side brace not locked	GEAR (amber) RIGHT (green) NOSE (green)	L SIDE BRACE
Down	L drag brace not locked	GEAR (amber) RIGHT (green) NOSE (green)	L DRAG BRACE
Down	R side brace not locked	GEAR (amber) LEFT (green) NOSE (green)	R SIDE BRACE

Chapitre II : Etude structurale et technologique du train avant du Boeing 767-300

Down	R side brace not locked	GEAR (amber) LEFT (green) NOSE (green)	R SIDE BRACE
Down	R drag brace not locked	GEAR (amber) LEFT (green) NOSE (green)	R DRAG BRACE
Down	Nose gear, L gear and R side brace not locked	GEAR (amber)	GEAR DISAGREE R SIDE BRACE
Down	Nose gear, L gear and R drag brace not locked	GEAR (amber)	GEAR DISAGREE R DRAG BRACE
Down	Nose gear, R gear and L side brace not locked	GEAR (amber)	GEAR DISAGREE L SIDE BRACE
Down	Nose gear, R gear and L drag brace not locked	GEAR (amber)	GEAR DISAGREE L DRAG BRACE
Down	L side brace and R drag brace not locked	GEAR (amber) NOSE (green)	L SIDE BRACE R DRAG BRACE
Down	L drag brace and R side brace not locked	GEAR (amber) NOSE (green)	L DRAG BRACE R SIDE BRACE
Down	All gear down and tail skid not extended	TAIL SKID (amber)	TAIL SKID
Up	All gear down	GEAR (amber) LEFT (green) RIGHT (green) NOSE (green)	GEAR DISAGREE
Up	Nose gear up, L and R gear down	GEAR (amber) LEFT (green) RIGHT (green)	GEAR DISAGREE
Up	R gear down	GEAR (amber) RIGHT (green)	GEAR DISAGREE
Up	L gear down	GEAR (amber) LEFT (green)	GEAR DISAGREE
Up	L or R gear not up (door not closed)	GEAR (amber) DOORS (amber)	GEAR DISAGREE
Up	All gear up and tail skid not retracted	TAIL SKID (amber)	TAIL SKID

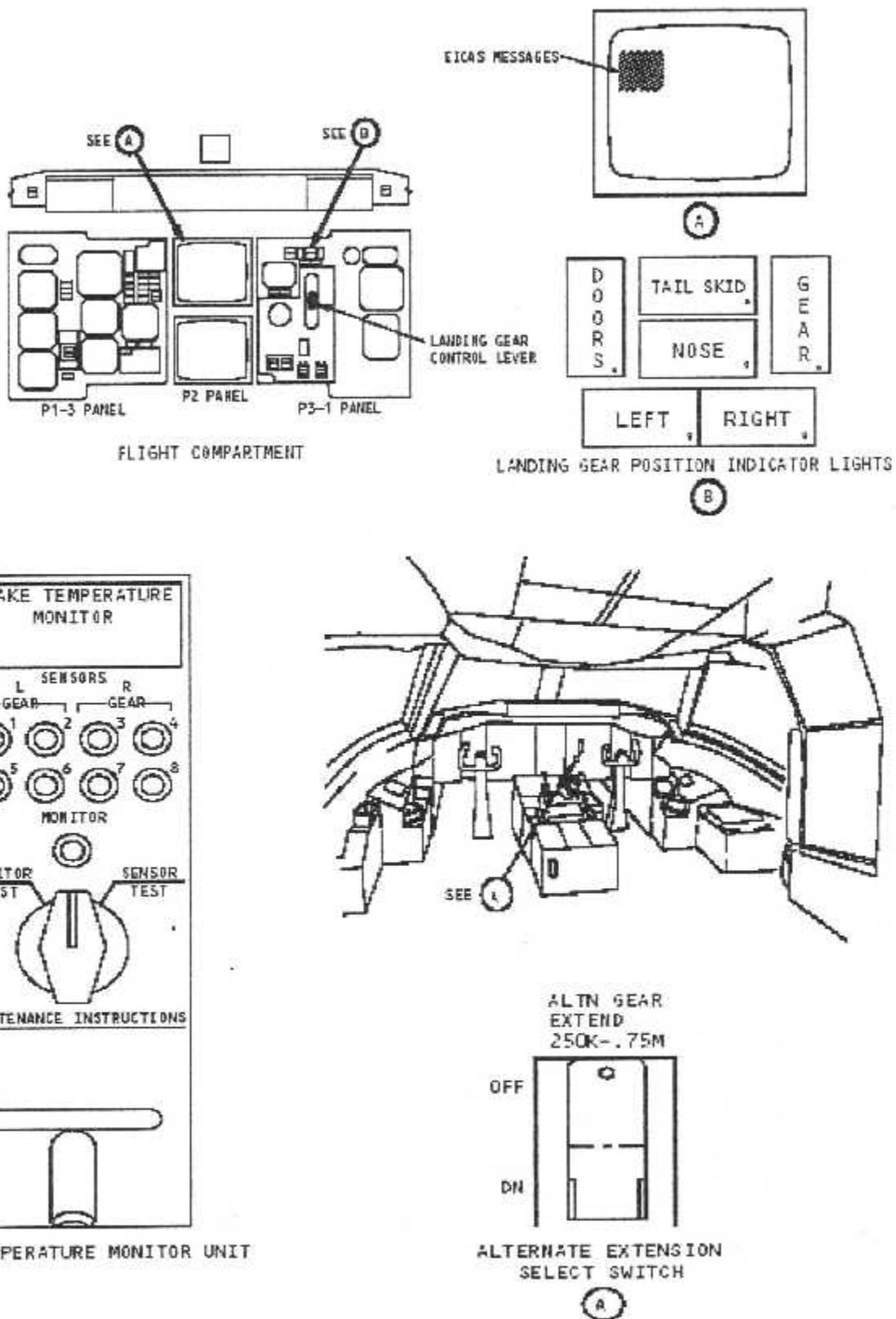


FIG.II.4 : Indicateurs de position du train et température du freinage du BOEING 767-300

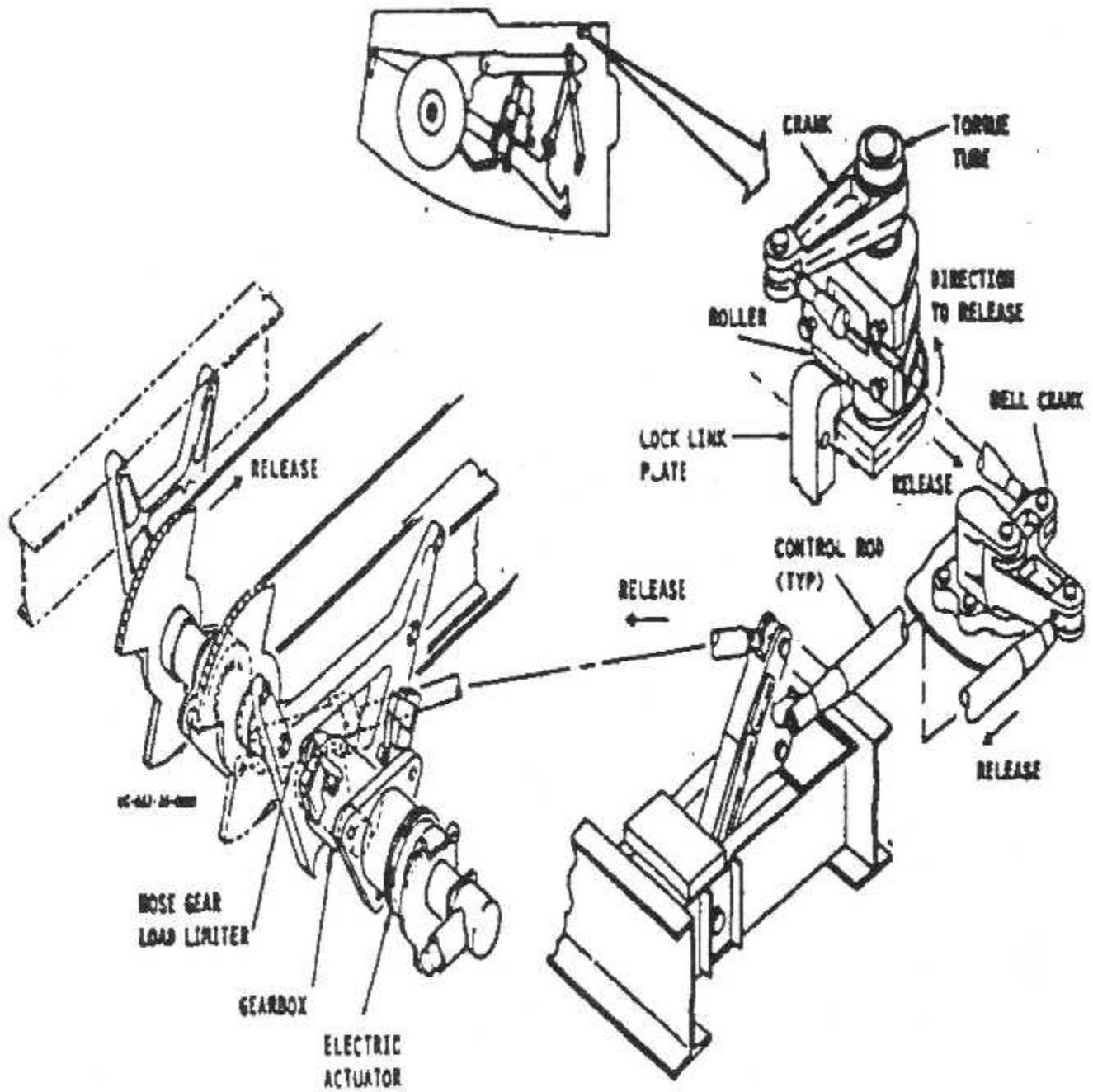


FIG.II.5 : Système de sorti secoure du train avant du BOEING 767-300

II.6- ETUDE HYDRAULIQUE DU TRAIN AVANT DU B 767-300

II.6.1- INTRODUCTION

Dans un avion, le système hydraulique sert à transmettre l'énergie développée par une pompe au moyen d'un liquide sous pression. Au lieu d'utiliser des câbles, des tringles, des poulies de renvoi et toute une timonerie complexe qui alourdissent la structure et lui imposent de gros efforts, il suffit d'amener une conduite hydraulique au voisinage de l'élément à déplacer. La puissance hydraulique, que l'on peut obtenir grâce à des pompes (de 20000 Kpa et plus) permet de développer des forces qu'il serait impossible de les transmettre mécaniquement à travers toute la cellule sans la déformer.

II.6.2- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES VERINS DU TRAIN AVANT

II.6.2.1- VERIN DU MANŒUVRE DU TRAIN AVANT

Les caractéristiques du vérin du manœuvre sont les suivantes :

- * Longueur (entre les lignes centrales) :
 - Rétracté : 34,44 pouces,
 - Prolongé : 45,08 pouces,
- * Course (nominale) : 10,64 pouces,
- * Poids (sec) : 80 pounds,
- * Poids (rempli) : 92 pounds
- * Fluide de fonctionnement : fluide hydraulique difficilement inflammable : BMS 3-11,
- * Pression de fonctionnement : 2950-3050 psi,
- * Pression de preuve : 4450 - 4500 psi .
- * Pression de retour : 45 - 100 psi.

II.6.2.2- VERIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

Les caractéristiques du vérin d'orientation sont les suivantes :

- * Longueur :
 - Rétracté : 20 pouces,
 - Prolongé : 31 pouces,
- * Largeur : 10,5 pouces,
- * Milieu de fonctionnement : fluide hydraulique BMS 3-11,
- * Pression de fonctionnement : 3000 psi,
- * Pression de preuve : 45000 psi,
- * Poids (sec) : 43 Lbs,
- * Poids (humide) : 47 Lbs.

II.7- SYSTEME D'ESCAMOTAGE

Le train de nez rentre dans son logement en pivotant vers l'avant. En même temps la contre-fiche supérieure pivote vers l'arrière. Le vérin de commande est placé à l'avant du contre-fiche supérieure. Le cylindre est attaché au plafond du logement du train avant. Quand le train est en position «DOWN» ; le vérin est complètement rétracté.

II.8- SYSTEMES DE VERROUILLAGE

Il existe un seul mécanisme de verrouillage du train en position «DOWN» comme en position «UP». Il se compose de deux bielles réunies par une articulation et qui relie l'articulation du contre-fiche avec la paroi arrière du logement du train.

II.8.1- VERROUILLAGE EN POSITION DOWN

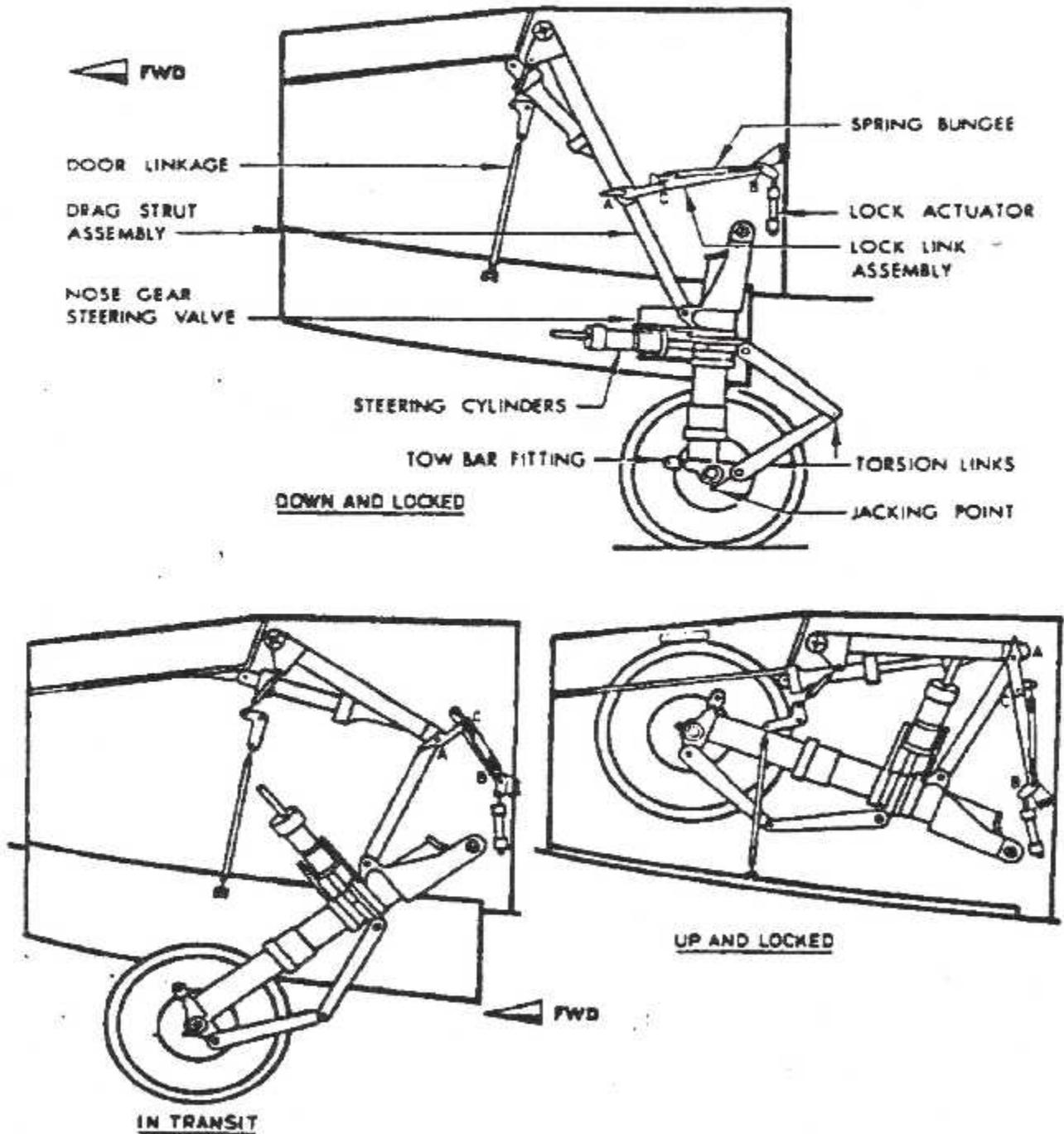
Quand le train est verrouillé en position «DOWN», l'articulation C des bielles de verrouillage est en dessous de la ligne droite qui joint leurs extrémités A et B. Les ressorts la maintiennent dans cette position. Tout effort exercé sur le train et tendant à le faire rentrer, tend en même temps à plier davantage les bielles de verrouillage. Ce mouvement est impossible car les deux biellettes sont en butée l'une sur l'autre. Pour déverrouiller le train de la position «DOWN», on envoie de la pression du côté tige de piston du vérin de verrouillage.

Pour empêcher tout déverrouillage du train de la position «DOWN» quand l'avion est au sol, on peut introduire une goupille de verrouillage dans l'articulation des bielles de verrouillage.

II.8.2- VERROUILLAGE EN POSITION « UP »

Quand le train rentre, les biellettes de verrouillage se plient d'abord vers le haut puis se réalignent, le vérin de verrouillage et les ressorts tirent l'articulation vers l'avant et les biellettes reviennent dans la même position relative qu'en «DOWN» (C en avant de AB- biellettes en butée l'une contre l'autre). Dès lors, le train ne peut redescendre même si on coupe la pression hydraulique. Tout effort tendant à sortir le train tend à augmenter l'*overcenter* de l'articulation C, ce qui est impossible.

FIG.II.6 : Système de verrouillage du train avant du BOEING 767-300



II.9- SYSTEME HYDRAULIQUE

Le système hydraulique du train de nez comprend :

- * Les deux vérins du train,
- * Un cylindre de transfert : il est fixé sur la paroi avant du logement de train,
- * Un modulaire package : il est installé dans le coin supérieur arrière gauche du logement du train.

II.9.1- FONCTIONNEMENT

A. Rentrée du train avant

Quand le pilote sélectionne la position « UP », la vanne électrohydraulique dirige l'huile sous pression vers la conduite « UP ». Cette conduite alimente simultanément le vérin principal, le cylindre de transfert et le vérin de verrouillage à travers le modulaire package.

Le vérin de verrouillage se rétracte et tire l'articulation C vers le haut. Le train se déverrouille de la position «DOWN». Pendant ce temps, le piston du cylindre de transfert se déplace vers l'extrémité «DOWN» et empêche la pression d'augmenter dans le vérin principal pour faciliter le déverrouillage. Le vérin principal s'étend et pousse le train dans son logement.

Pendant que le train rentre, le couple exercé par le vérin de verrouillage sur les biellettes de verrouillage s'inverse. Au début de la manœuvre, la tige de piston est à droite de l'axe. Ensuite, elle passe à gauche à cause de la rotation de la biellette de verrouillage.

Quand le train arrive en « UP », le vérin de verrouillage se rétracte complètement et tire l'articulation C en *overcenter*, en avant de la ligne droite AB. Le train est donc verrouillé.

B. Sortie du train avant

On sélectionne la position «DOWN». La vanne électrohydraulique dirige l'huile sous pression vers la *DOWN line*.

Le vérin de verrouillage s'étend. Il pousse l'articulation C des biellettes de verrouillage vers l'arrière, ce qui déverrouille le train. En même temps, le piston du cylindre de transfert se déplace vers l'extrémité « UP » du cylindre. L'huile refoulée par le piston rejoint la conduite « UP » en traversant un limiteur de débit du modulaire. La restriction créée par le limiteur de débit cause une augmentation de pression dans le vérin de verrouillage principal du côté « UP ». Par conséquent, le vérin principal soulève momentanément le train et cela facilite le déverrouillage de la position « UP ».

Le vérin de verrouillage principal se rétracte et tire le train vers la position «DOWN». Comme pendant la rentrée du train, l'action du vérin de verrouillage sur les biellettes de verrouillage s'inverse quand la tige de piston passe d'un côté à l'autre de l'axe de la biellette.

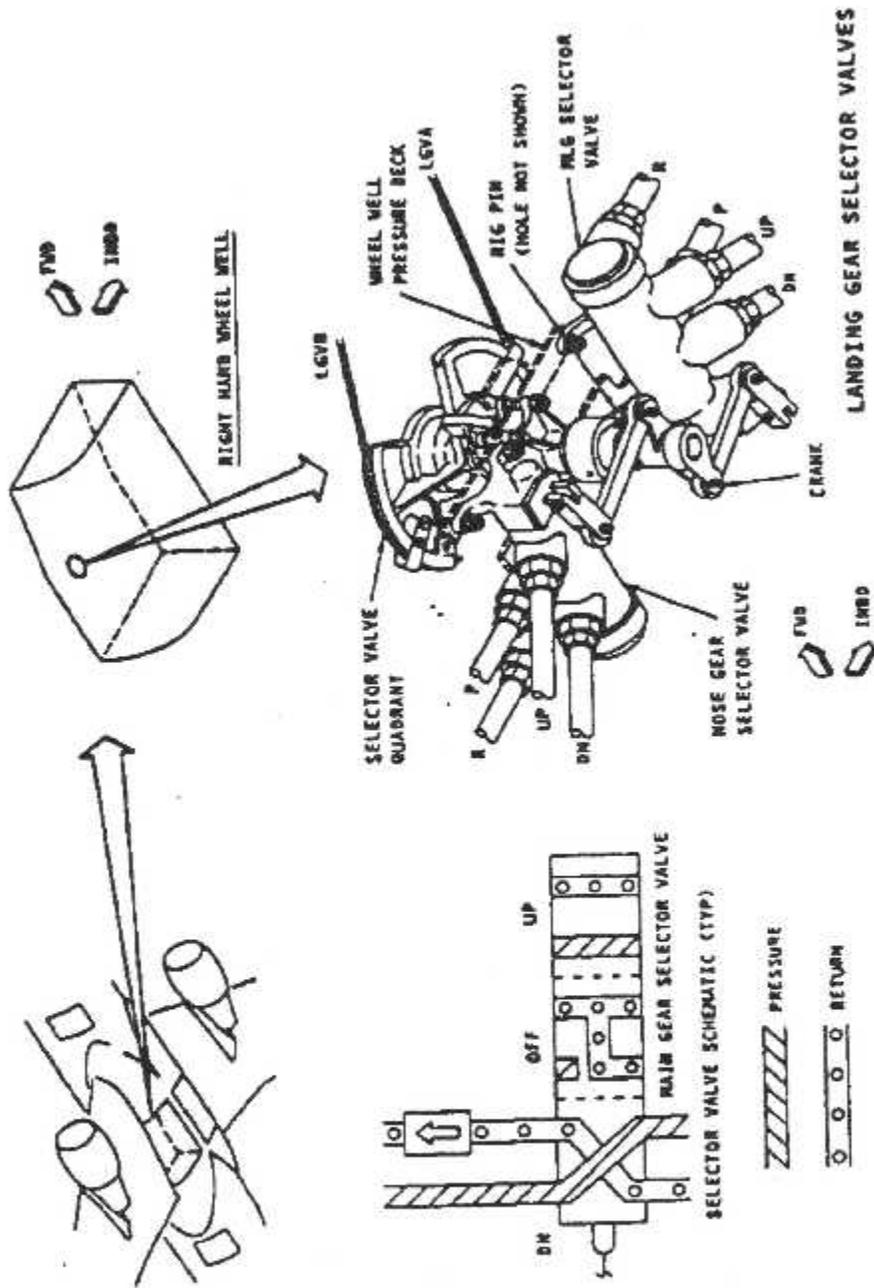


FIG.II.7 : Sélecteur valve du train d'atterrissage du BOEING 767-300

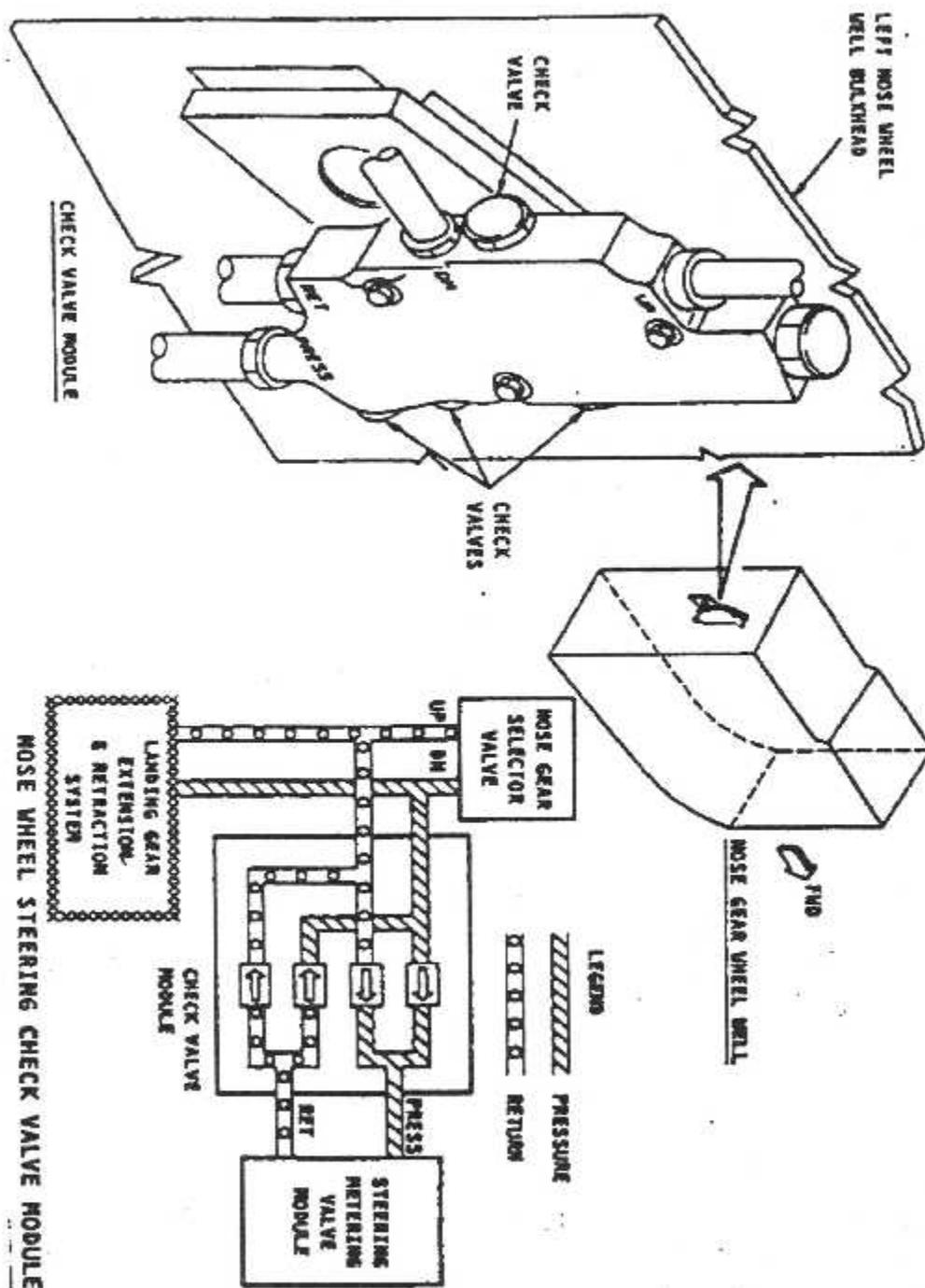


FIG.11.8 : Module de contrôle du train avant du BOEING 767-300

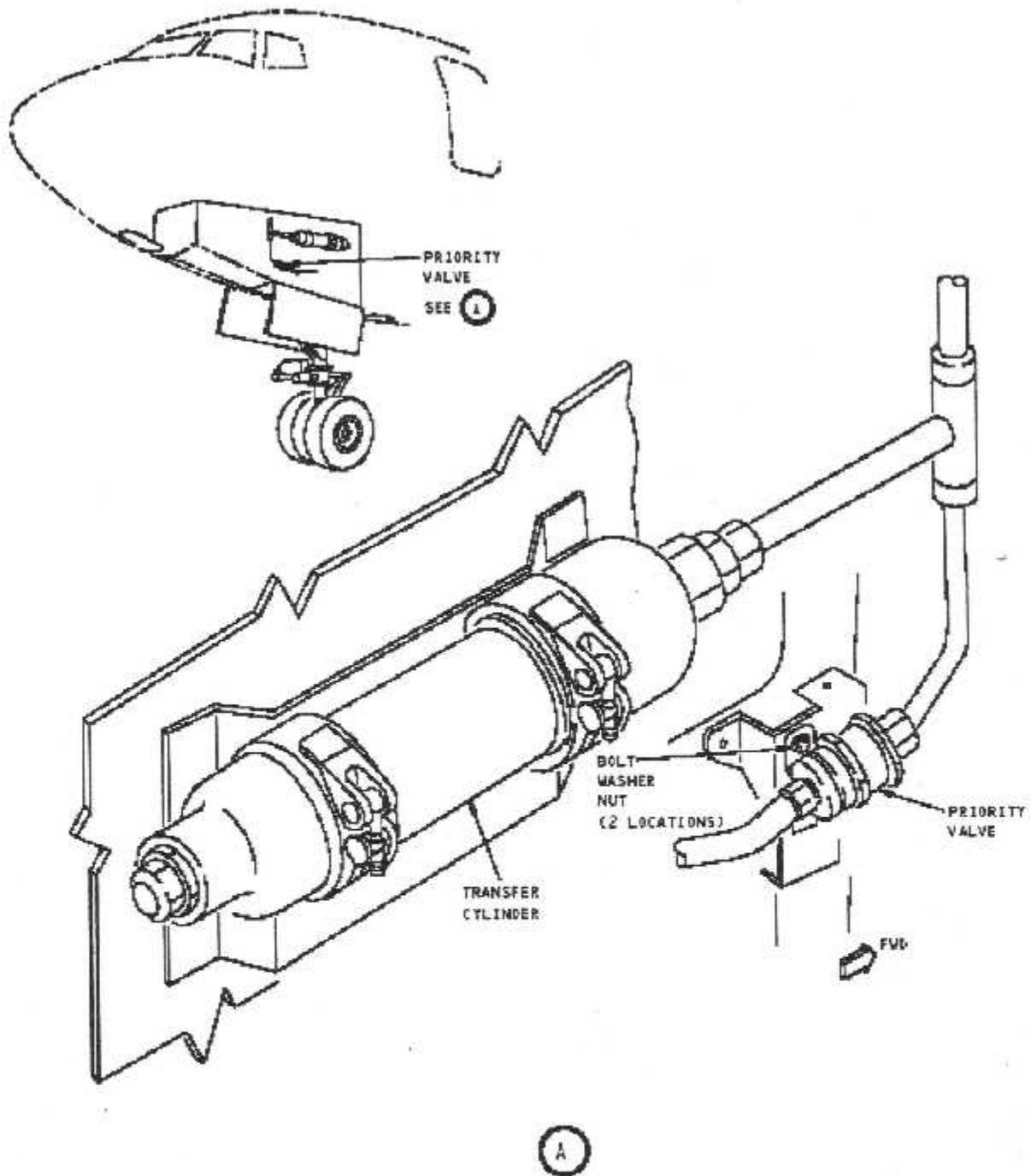


FIG.II.9 : Cylindre de transfert du train avant du BOEING 767-300

Quand le train arrive en position «DOWN», le vérin de verrouillage s'étend complètement. Il pousse le point C en overcenter sous la ligne droite AB, qui verrouille le train en position «DOWN».

Remarque : Le vérin de verrouillage principal est équipé d'une valve de ralentissement qui réduit progressivement le débit, et par conséquent la vitesse du piston, quand le piston arrive en fin de course.

II.10- SYSTEME D'ORIENTATION DES ROUES AVANT

II.10.1- DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Les roues de nez peuvent être orientées :

- 1- Au moyen d'un volant placé dans les coins avant du cockpit (pilote et copilote).
- 2- Par les rudder pédales.

II.10.2- ANGLE DE PIVOTEMENT MAXIMUM DES ROUES AVANT

- 1- Avec le volant : 360° maximum de part et d'autre du neutre. Ceci fait tourner les roues avant 65° maximum de part et d'autre du neutre.
- 2- Avec les pédales : 7.5° de part et d'autre du neutre.

Le volant a priorité sur les pédales. En vol, les pédales de rudder n'ont pas d'action sur le système d'orientation. C'est un mécanisme actionné par le ciseau de torsion de l'amortisseur qui les désaccouple.

Le système d'orientation ne fonctionne que si l'amortisseur est comprimé d'au moins 2 pouces (dégagement des cames de centrage).

Un levier de remorquage installé sur le module calibreur de direction permet le remorquage sans débrancher les compas de fut d'atterrisseur. Le système est automatiquement mis hors tension quand le train avant est rétracté.

II.10.3- MECANISME DE DIRECTION

Le mécanisme de direction se compose de :

- ❖ Deux vérins placés à l'avant de l'amortisseur (steering cylinders),
- ❖ Un collier qui peut tourner librement sur l'amortisseur,
- ❖ Un ciseau de torsion de l'amortisseur qui transmet le mouvement du collier au piston de l'amortisseur.

Chaque cylindre est muni d'un pivot qui fait en même temps office de valve (*swivel valve*).

II.10.3.1- FONCTIONNEMENT

Supposons un virage à gauche : L'huile sous pression est envoyée dans le vérin gauche du côté de la grande face du piston, tandis que le vérin droit est alimenté du côté opposé. Les couples exercés sur le collier par les deux vérins s'ajoutent.

Pendant la rotation du collier, les vérins pivotent dans leur support. Quand l'angle de rotation des roues atteint 30° , le couple exercé par le vérin droit s'annule ; car la force développée par le piston passe par le centre du collier. A ce moment, la *swivel valve* de ce vérin coupe son alimentation.

Au delà de 30° , la *swivel valve* court-circuite les deux côtés du vérin droit. Seul le vérin gauche reste alimenté. La même chose se passe avec le vérin gauche lors de la rotation à droite.

II.10.4- SYSTEME HYDRAULIQUE

A) Alimentation

Le système d'orientation reçoit l'huile sous pression par la *down line* du train. Le retour se fait dans la *Up line* du train. Deux raccords tournants (*swivel fittings*) placés dans l'axe du tourillon du train réalisent la connexion entre les conduites fixes et celles qui sont solidaires du train.

B) Metering valve

La *metering valve* est constituée par un tiroir pourvu d'un ressort de centrage. Au neutre, le tiroir coupe l'arrivée de pression et met les deux chambres de chaque vérin en communication avec un « *snub compensator* ».

Fonctionnement : si on tire le tiroir hors du neutre, il envoie l'huile sous pression vers les vérins pour faire pivoter les roues vers la gauche. En poussant sur le tiroir, on commande un pivotement vers la droite. Dans chaque cas, l'huile refoulée par les vérins retourne au réservoir en traversant le *snub compensator*. En fonctionnement normal, la contre pression est créée par le compensateur.

C) By-pass valve.

La *by-pass valve* est commandée par la pression d'alimentation. Quand le système est sous pression, la *by-pass valve* est fermée. Elle ne joue aucun rôle particulier. Quand le système est dépressurisé, tout pivotement des roues causé par un moyen extérieur (remorquage de l'avion) provoque l'ouverture de la *by-pass valve*.

D) Snub compensateur

Le *snub compensateur* est utilisé pour combattre le shimmy l'ors du roulage au sol avec le système A dépressurisé. C'est un petit réservoir d'huile sous pression. Lorsque le système A est sous pression, le compensateur se remplit d'huile dès qu'on sort les trains.

Une conduite avec restriction relie le compensateur avec l'arrivée de pression à la metering valve. Quand il est plein, la soupape de décharge s'ouvre et l'huile en excès retourne au réservoir.

E) Amortisseur du shimmy

Le snub compensateur maintient les vérins pleins d'huile malgré le mouvement rapide des pistons qui peuvent être provoqués par le shimmy. Le compensateur alimente les vérins à travers de deux anti-cavitation check valves.

F) Check valve de sécurité

Une check valve connecte la conduite de retour du système d'orientation (LDG UP line) avec la conduite d'alimentation. Elle empêche une augmentation de pression dangereuse dans le compensateur quand le sélecteur des trains est en « UP », en cas de fuite de la check valve de retour du système d'orientation.

II.10.5- CARACTERISTIQUES DU SELECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

Les caractéristiques techniques du sélecteur d'orientation du train avant du BOEING 767-300 sont les suivantes :

Fluide de milieu : BMS 3-11.

Estimation de pression : orifice de pression orifice de retour

Pression d'utilisation : 3000 psi (20684 Kpa) 250 psi (1724 Kpa).

Pression de preuve : 4500 psi (31026 Kpa) 3000 psi (20684 Kpa).

Débit : 16,0 g/mn (60L/min) avec une différence de pression de 3000 Psi (20684 Kpa).

Le débit est minimum de 36 g/mn (136L/min) pour l'essai et de 80 g/mn (302L/min) opérationnel).

Température de fonctionnement ambiante : -65° à 160°F (-54° à 71°C) .

poids (sec) : 37.5 pounds (17.01 Kg) maximum.

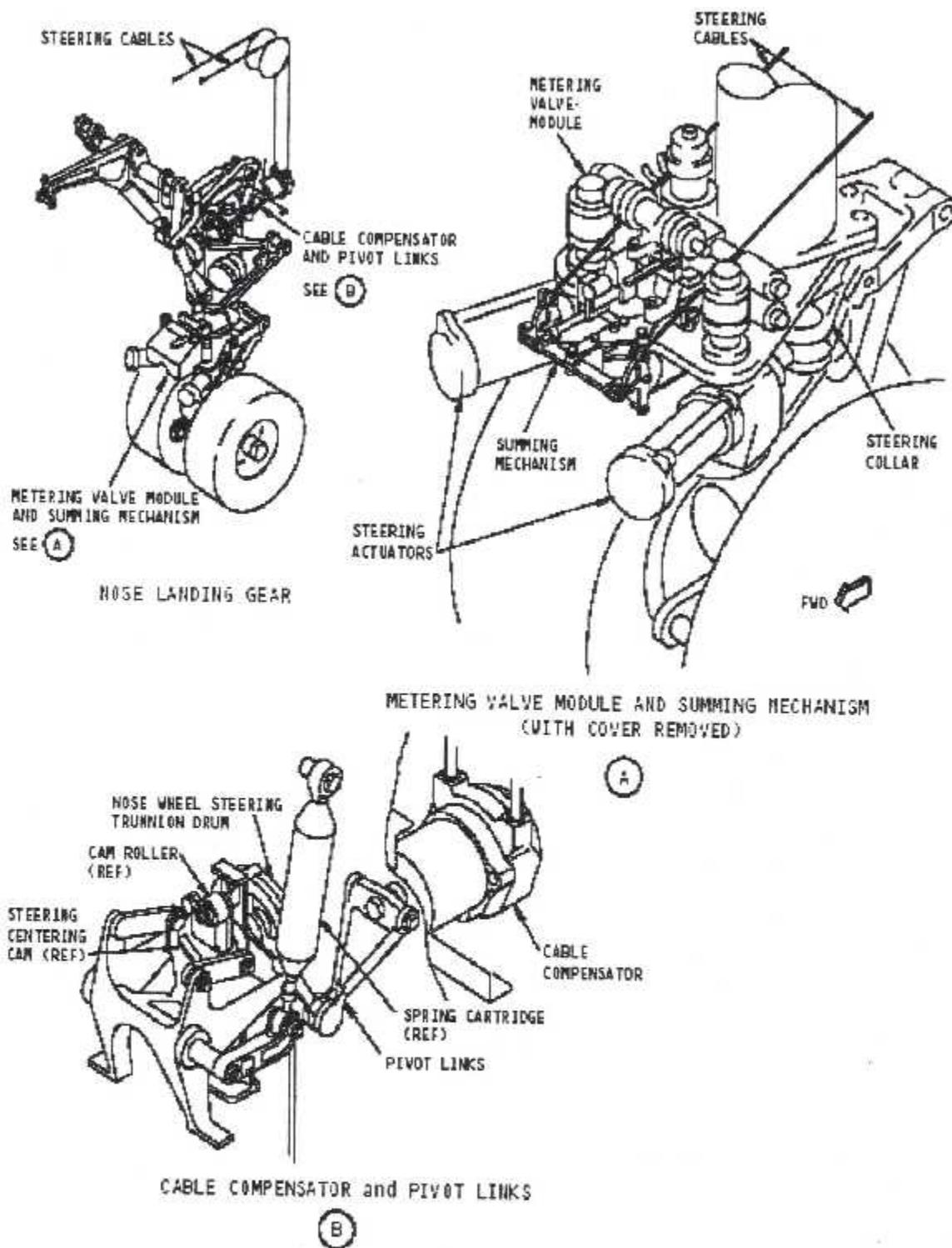
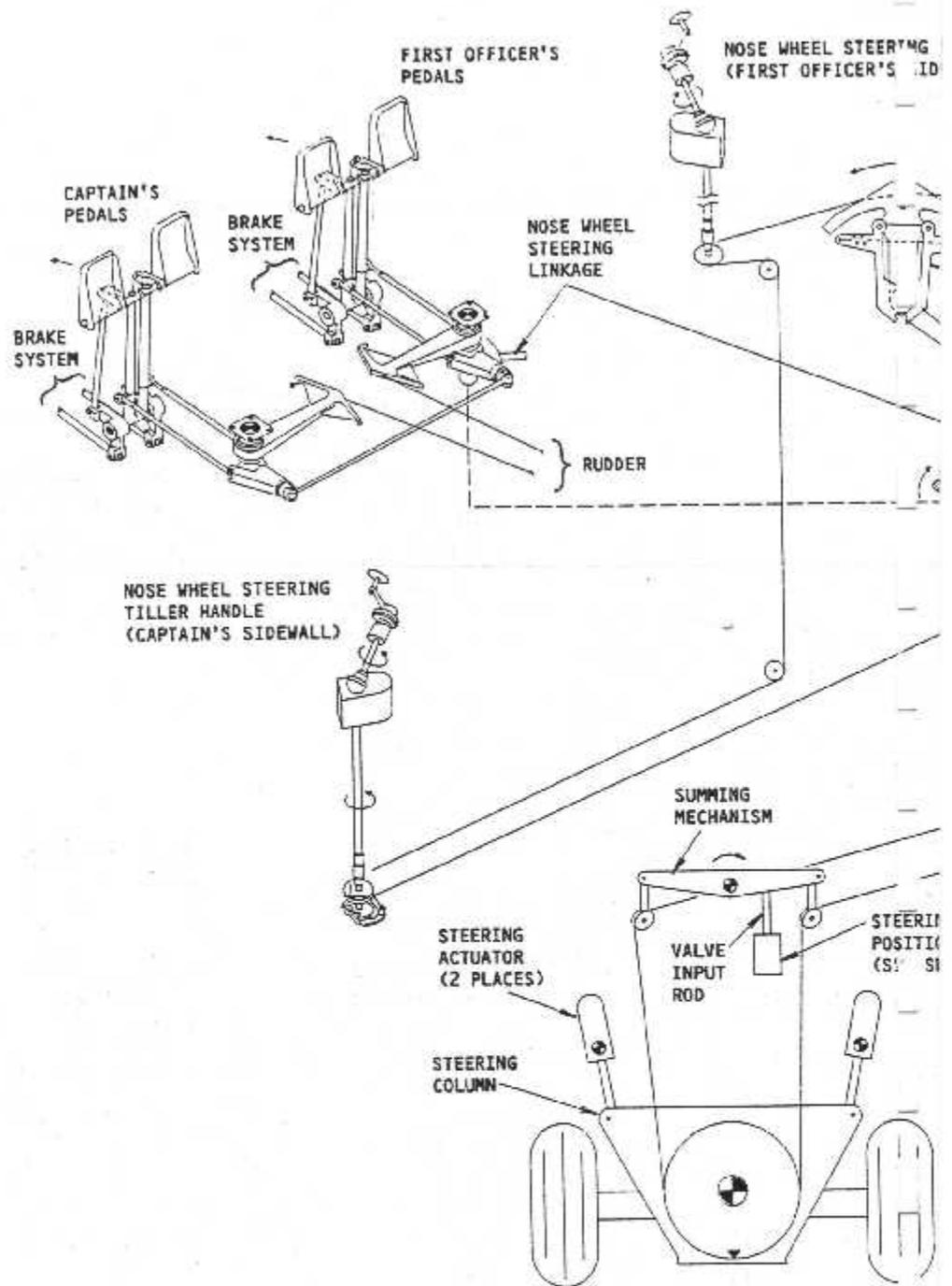


FIG.II.10 : Système d'orientation du train avant du BOEING 767-300



NOTE: DIRECTIONAL ARROWS ARE SHOWN TO INDICATE A LEFT TURN

L FT

FIG.II.11 : Mécanisme d'orientation

AILER HANDLE
MA)

CENTERING SPRING &
RUDDER INTERCONNECT

TRUNNION
DRUM

PIVOT
LINK

TRUNNION
DRUM

PIVOT
LINK

(SIDE VIEW)
CABLE COMPENSATOR
MECHANISM

SERVO VALVE
POSITIONED CENTER

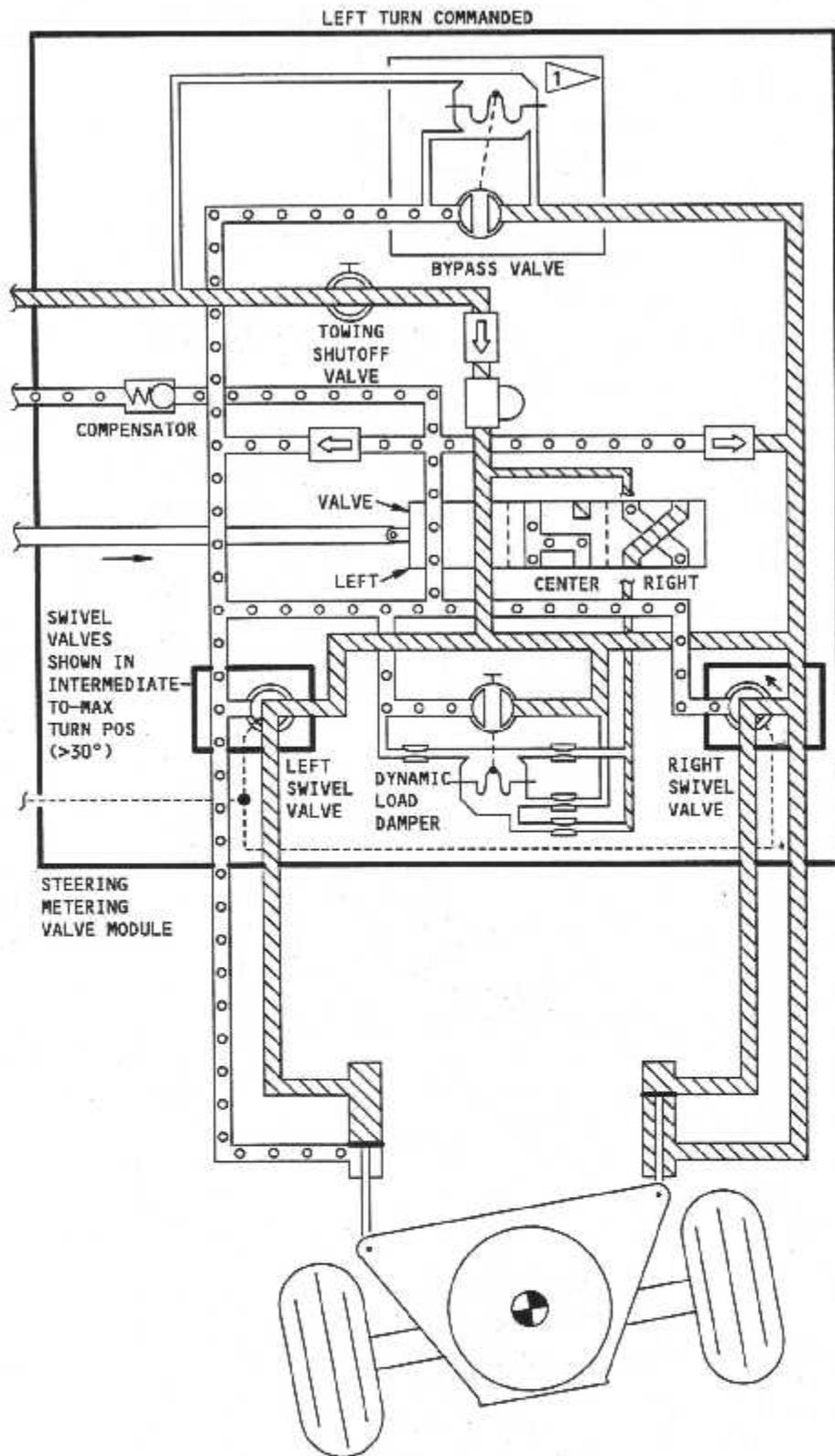
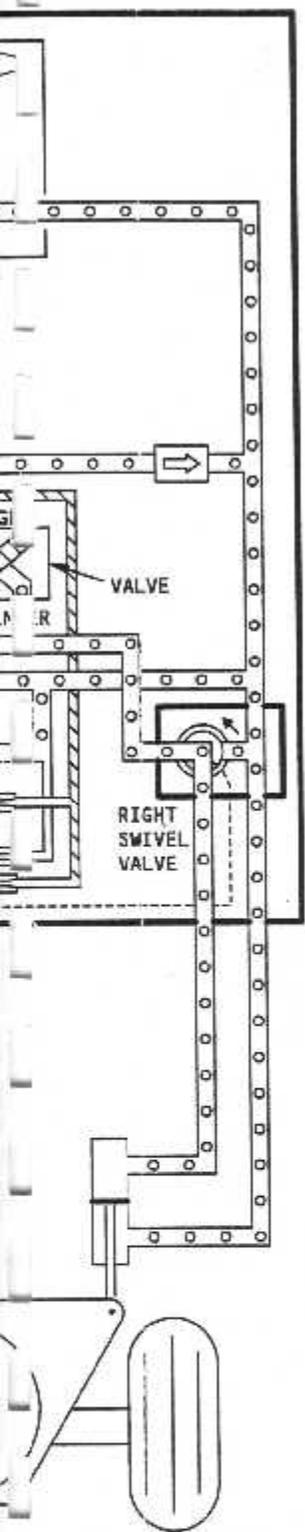
VALVE POSITIONED
LEFT (SEE SHT 2)

VALVE
REPOSITIONS
CENTER WHEN
DESIRED
TURN ANGLE
ACHIEVED

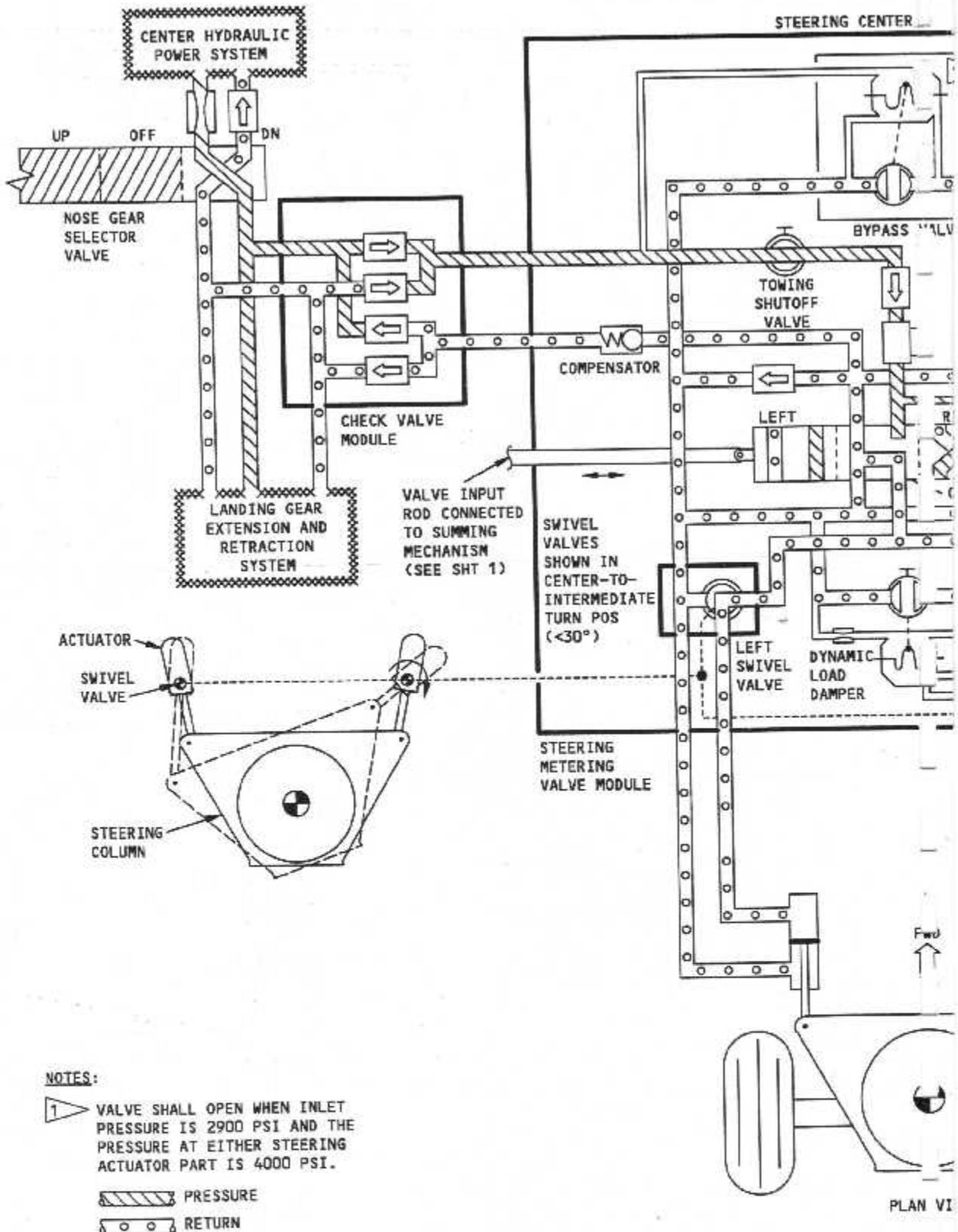
FWD
↑

TURN COMMANDED (PLAN VIEW)

Position des roues avant du BOEING 767-300



Le sélecteur d'orientation du train avant du
 BEING 767-300



NOTES:

1 VALVE SHALL OPEN WHEN INLET PRESSURE IS 2900 PSI AND THE PRESSURE AT EITHER STEERING ACTUATOR PART IS 4000 PSI.

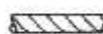
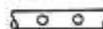
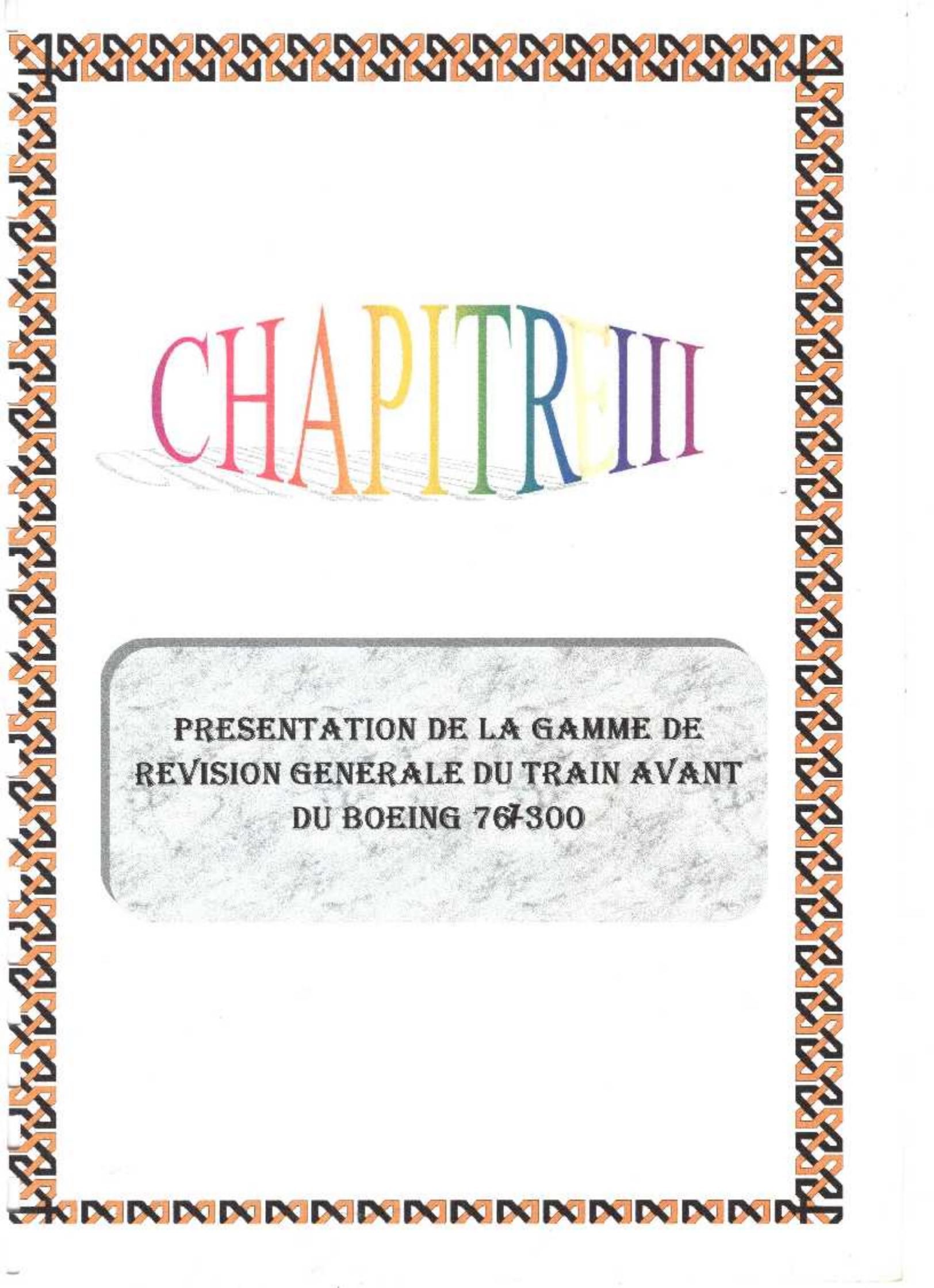
-  PRESSURE
-  RETURN

FIG.II.12 : Système hydraulique BC



CHAPITRE III

PRESENTATION DE LA GAMME DE
REVISION GENERALE DU TRAIN AVANT
DU BOEING 767/300

III.1- INTRODUCTION

Chaque élément, équipement ou accessoire de l'avion possède un potentiel exprimé en heures de vol ou en cycles de vol, au bout duquel une révision générale lui est effectuée.

III.2- DONNÉES DES VISITES PROTOCOLAIRES

La maintenance d'un avion se résume en un certain nombre de visites périodiques au cours desquelles des travaux protocolaires (essais, inspections, vérifications, graissages, etc...) sont effectués.

Les visites périodiques du B 767-300 sont :

- Entretien courant - Daily —→ journalier .
- Weeckly —→ hebdomadaire .

Visite type (A) appelée " CHECK A " d' intervalle de 500 heures.

Visite type (C) appelée " CHECK C " d' intervalle de 6000 heures.

Il est à noter que deux (02) " CHECK C " particuliers, au cours desquelles un grand nombre de travaux protocolaires sont effectués en plus de la " CHECK C " ordinaire.

- C 4 (4^{ème} check C) : appelé visite de vieillissement.
- C 8 (8^{ème} check C) : appelé grande visite (G.V).

III.3- LA RÉVISION GÉNÉRALE (R.G)

La révision générale est un ensemble d'opérations de maintenance effectuées en vue d'assurer le bien contre toute défaillance majeure ou critique pendant un temps ou pour un nombre d'unités d'usage donné.

NOTE : Il est d'usage de distinguer suivant l'étendue de cette opération, les révisions partielles des révisions générales. Dans les deux cas, cette opération implique la dépose de différents sous-ensembles.

III.4- PRÉPARATION DU TRAVAIL

III.4.1- DÉFINITION DU DICTIONNAIRE

Préparer c'est mettre à une disposition favorable au but qu'on se propose d'atteindre.

III.4.2- DÉFINITION FONCTIONNEMENT

C'est la recherche de tous les éléments prévisibles qui permettent d'exécuter un travail dans les meilleurs conditions (efficacité, qualité, temps, coûts).

III.4.3- UTILITÉ DE LA PRÉPARATION DU TRAVAIL

La préparation du travail consiste à donner à la réalisation, tous les éléments prévisibles qui lui permettront d'exécuter le travail dans les meilleures conditions possibles avec, comme objectifs, la réduction des coûts d'entretien et du temps d'immobilisation du matériel. Donc, l'objectif de la préparation du travail réside essentiellement dans la réduction des coûts et qui sont :

- La réduction des durées d'immobilisation du matériel, c'est la réduction des coûts indirects.
- La réduction des temps passés, c'est la réduction des temps directs : dans ce domaine, il est courant de constater dans un travail non préparé que seul 50% du temps est productif, le reste est improductif (déplacement, attente, recherche de pièces, recherche d'outillage, d'ordre...).

- Prévision des approvisionnements :

La prévision des approvisionnements a comme objectifs :

- * La réduction des coûts de possession de stocks de pièces de rechange.
- * Facilité dans la gestion des stocks.

- Programmation prévisionnelle du travail :

La programmation prévisionnelle du travail consiste à une adaptation des moyens aux besoins.

- Adaptation de la qualité du travail :

Aux besoins des utilisations sans préparation, c'est le professionnel d'exécution qui définit le niveau de qualité du travail. Il aura d'ailleurs, généralement, tendance à faire un travail de qualité supérieure aux besoins simplement pour ne pas prendre de risque personnel, le coût du travail n'a pas une préoccupation première pour lui.

- Formation du personnel par instructions techniques :

La formation du personnel par des instructions techniques se fait d'un mode opératoire et par des point clés.

- Optimisation de la sécurité :

L'optimisation de la sécurité comprend la sécurité du personnel et de l'installation.

- Recommandations de sécurité :

- Vérifier les pattes de levage.
- Faire attention à l'état de la sangle.

- Vérifier l'état du bâti.
- La procédure de démontage doit être effectuée dans une zone (environnement) propre, sèche, bien éclairée et non poussiéreuse.
- L'installation et la fixation du train avant sur le bâti doivent être effectuées avec précaution pour éviter tout choc de déformation ou d'accident.
- Faire attention (travail avec précaution) au cours des opérations de démontage.

III.5- LES PROCÉDURES DE LA DÉPOSE DU TRAIN AVANT

A). Equipement

- Extracteur de goupille de tourillon NLG-A32011-1.
- * Courroie intérieure de conservation de cylindre NLG -A32028- 6.
- * Equipement de grue NLG -A32036- 57.
- * Chariot de transport NLG -A32038 -1.

B). Références

- (1) 07-02-02/201, Mettant l'avion sur vérin de levage.
- (2) 29-11-00/201, Pressuriser / dépressuriser le système hydraulique principal.
- (3) 32-20-20/201, Serrures train sorti.

C). Zones de travail

- 115/116, logement du train avant.
- * 119/120, équipement principal.
- * 211/212, cabine de contrôle du train avant.
- * 713/714, port avant du train avant.
- * 715/716, port arrière du train avant.

III.5.1- PREPARATION POUR ENLEVER LE TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

- 1) S'assurer que les verrouillages bas sont installés sur les trains (principal et avant) d'atterrissages.
 - 2) Enlever la pression du circuit hydraulique et du réservoir central.
 - 3) Ouvrir le disjoncteur sur le panneau de distribution de puissance principale, p6, et attacher une étiquette de (do not close) : (6g1, EXT du FEU, APU 1).
 - 4) Ouvrir les disjoncteurs sur le panneau de disjoncteur P11.
 - 5) Ouvrir ce disjoncteur sur le panneau électrique avant d'équipement, P33, et attacher une étiquette de (DO -NOT- CLOSE tags).
- (a)- 33j4 la lumière du logement du train avant.

- 6) Pour ouvrir la porte avant du train d'atterrissage avant, libérer la serrure sur la tige 2 des mécanismes opératoires.
- 7) Enlever les boulons (1) pour démonter les mécanismes opératoires du porte avant et le fut du train d'atterrissage avant.
- 8) Enlever les boulons (4) pour démonter les bielles opératoires de la porte arrière du fut du train d'atterrissage avant.
- 9) Employer une corde pour tenir les portes hors de la zone de travail.
- 10) Enlever les boulons (8) pour démonter la bielle d'articulation de direction des roues avant du tambour de tourillon (voir Fig. III.1, vue A-A).
- 11) Employer une corde pour tenir la bielle d'articulation et la dégager de la structure.
- 12) Débrancher les prises électriques de la boîte de jonction dans la soute train d'atterrissage avant (voir Fig. III.2, détail B).
- 13) Mettre des chapeaux sur les connecteurs.
- 14) Enlever les vis (38) pour démonter la boîte électrique d'adaptateur de la cloison étanche.
- 15) Attacher la conduite électrique au dessus du tourillon de fut d'atterrisseur.
- 16) Débrancher les lignes hydrauliques sur le support gauche d'articulation du tourillon.
- 17) Mettre une prise sur les garnitures hydrauliques.

III.5.2- ENLÈVEMENT DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

L'enlèvement du train d'atterrissage avant passe par :

- 1) Enlever la pression du fut d'atterrisseur.
- 2) Installer la courroie de conservation de fut d'atterrisseur pour que le fut d'atterrisseur reste en position comprimée.
- 3) Soulever le nez de l'avion.
- 4) Enlever l'axe inférieure (13) pour démonter l'extrémité de tige du vérin de rétraction et la contrefiche de traînée.
- 5) Faire avancer le vérin de rétraction et utiliser un dispositif de protection en cas de renversement pour le tenir hors de la zone de travail.
- 6) Tenir l'ensemble de bielle de verrouillage.

- 7) Tenir la contre-fiche supérieure de traînée.
- 8) Enlever les boulons (35) pour démonter l'extrémité de piston de la cartouche du ressort de direction de la manivelle d'entraînement.

Attention: Appliquer une force vers l'avant au côté arrière du fut d'atterrisseur. Si le fut d'atterrisseur se déplace à l'arrière, il peut endommager proximal les sondes.

- 9) Enlever l'axe universel (19) pour démonter la contre-fiche inférieure de traînée de la biellette de verrouillage avant et de la contre-fiche supérieure de traînée (voir Fig.III.2).
- 10) Enlever l'axe universel (27) pour démonter la biellette universelle du fut d'atterrisseur (voir Fig. III.2, vue D-D).
- 11) Enlever la contre-fiche inférieure de traînée (26) et l'universelle (33).
- 12) Enlever la biellette de verrouillage et la cartouche du ressort de direction :
 - (a) Débrancher les connecteurs électriques de ligne pour le capteur de proximité de la boîte de jonction.
 - (b) Enlever l'axe (43) pour démonter l'extrémité de tige du vérin de verrouillage du biellette de verrouillage arrière (voir Fig. III.4, vue A-A).
 - (c) Utiliser un dispositif de protection en cas de renversement pour tenir le vérin de verrouillage hors de la zone de travail.
 - (d) Enlever l'axe de verrouillage (49) pour démonter la biellette de verrouillage arrière de ferrure support (voir Fig. III.4, vue B-B).
 - (e) Enlever La biellette de verrouillage avant (20).
 - (f) Enlever la biellette de verrouillage arrière (51).
 - (g) Enlever la cartouche du ressort de direction (34).

Avertissement : Il faut suivre l'installation de bride exactement comme représenté sur le schéma (Fig.III.5). Autrement, la courroie sera trop courte. Ceci peut avoir comme conséquence la surcharge possible, l'échec de la bride, et/ou les dommages aux personnes ou les dommages à l'équipement.

- 13) Installer l'équipement de grue sur le train d'atterrissage avant (Fig. III.5).

- (a) Utiliser l'axe supérieur (59) pour attacher le poteau (60) à la contre-fiche supérieure de traînée.

Note : L'axe supérieur (59) est approximativement de 2,75 pouces de diamètre. Il passe par un trou dans la contre-fiche supérieure de traînée qui tient la contre-fiche inférieure de traînée.

- (b) Soulever la contre-fiche supérieure de traînée jusqu'à ce que vous puissiez; utiliser l'axe inférieur (62) pour attacher le poteau (60) à la ferrure support (37A).

Note: L'axe inférieure (62) est approximativement de 1,5 pouces de diamètre.

- (c) Attacher le tendeur (68) à la contre-fiche supérieure de traînée.
- (d) Utiliser l'axe moyen (61) pour attacher la voie (67) au poteau (60).

Note: L'axe moyen (61) est approximativement de 01 pouce de diamètre.

- (e) Aligner le creux dans la bride sur l'extrémité de la voie (67) avec le trou au milieu du détendeur (68).
- (f) Installer la borne de dégagement rapide (69) par les trous.
- (g) Mettre l'arrêt de chariot (65) sur la voie (67).
- (h) Installer la borne d'arrêt de chariot (70).
- (i) Installer la bride (66) sur le fut d'atterrisseur.
- (j) Soulever le train d'atterrissage avant avec la grue (64) jusqu'à ce qu'il n'y ait aucun poids du train d'atterrissage sur la tige de tourillon (56).

14) Enlever la tige de tourillon (56) pour démonter le train d'atterrissage avant (53) des parois latérales des murs latéraux de soute de train (voir Fig. III.4, vue c-c). Employer l'extracteur de tige de tourillon s'il est nécessaire d'enlever les goupilles.

15) Déplacer le train d'atterrissage avant en avant dans la soute du train.

16) Tourner le train d'atterrissage avant approximativement (90 degrés) à l'espace libre des appuis.

17) Poser le train d'atterrissage avant sur le chariot de transport.

18) Attacher les contraintes de chariot. Employer les instructions assurées avec l'outil.

19) Enlever la bride.

20) Enlever le train d'atterrissage avant.

III.5.3. TRANSPORT DU CHARIOT DU TRAIN AVANT

Après la dépose du train avant et les accessoires, on doit le transporter maintenant vers l'atelier d'entretien des atterrisseurs et avec toute sécurité pour éviter le choc.

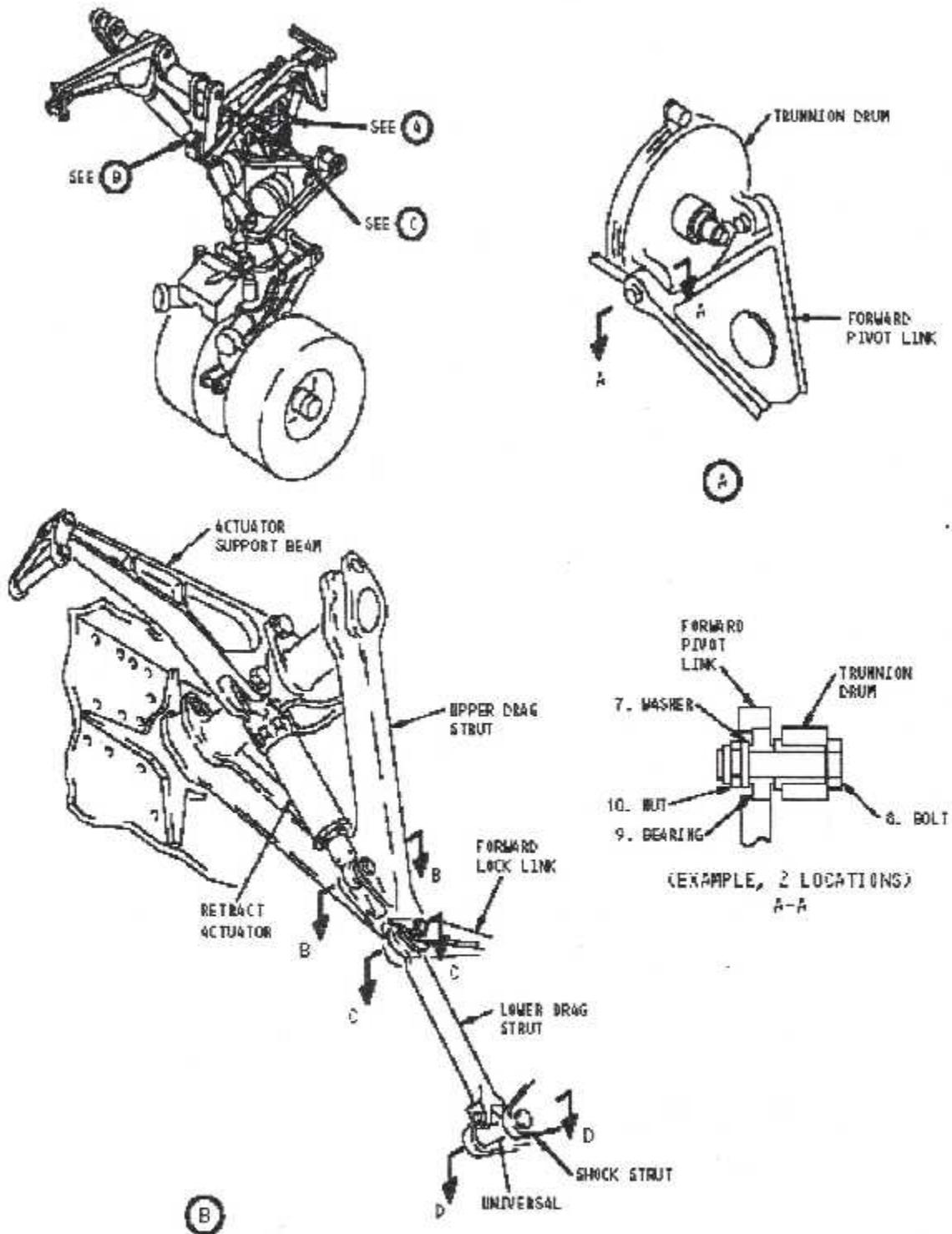


FIG.III.1 : Fixation du biellette de direction avec les contrefiches du train avant du BOEING 767-300

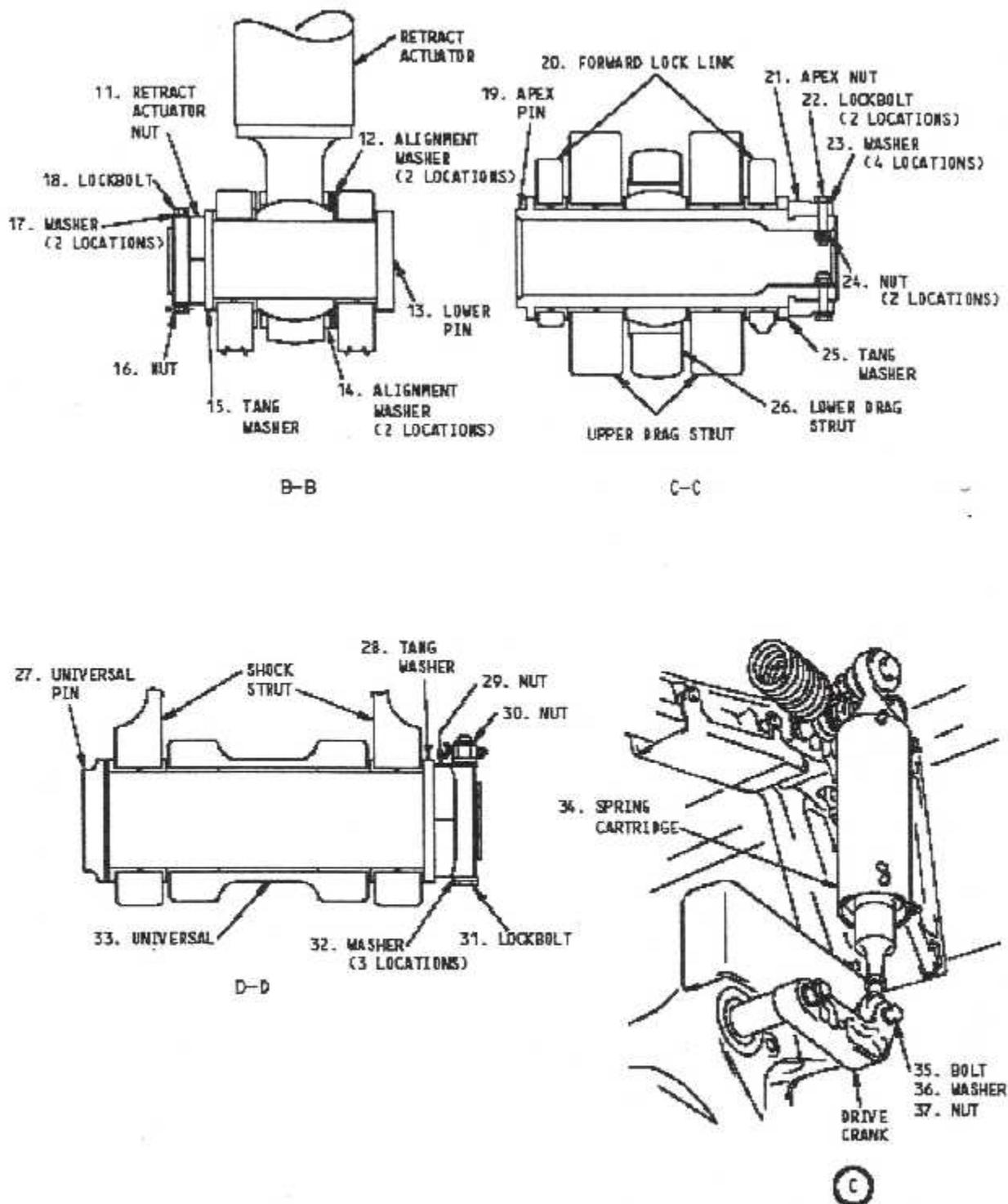


FIG.III.2 : Fixation d'ensembles des contrefiches du train avant du BOEING 767-300

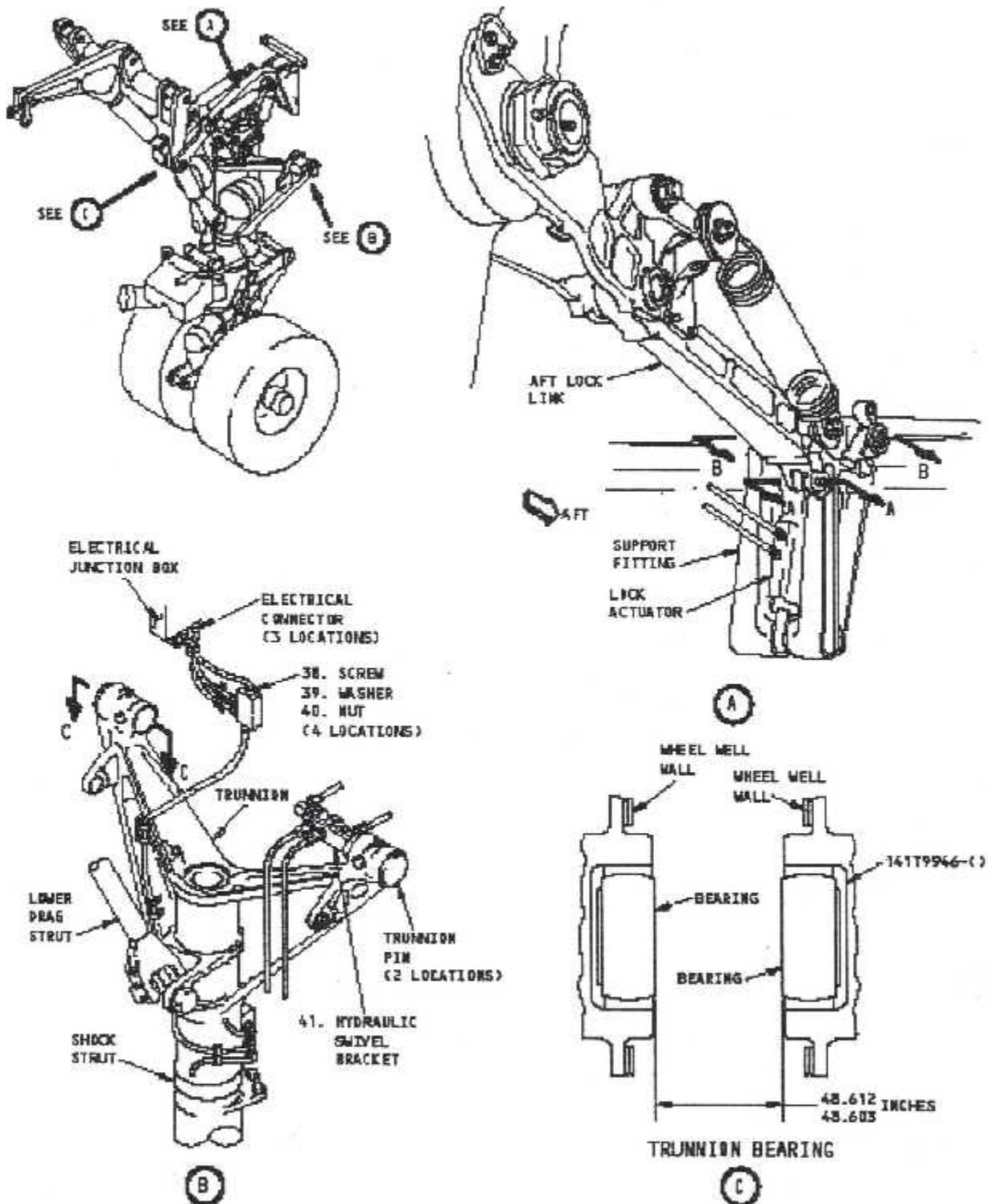


FIG.III.3 : Les conduites hydrauliques et les lignes électriques du train avant du BOEING 767-300

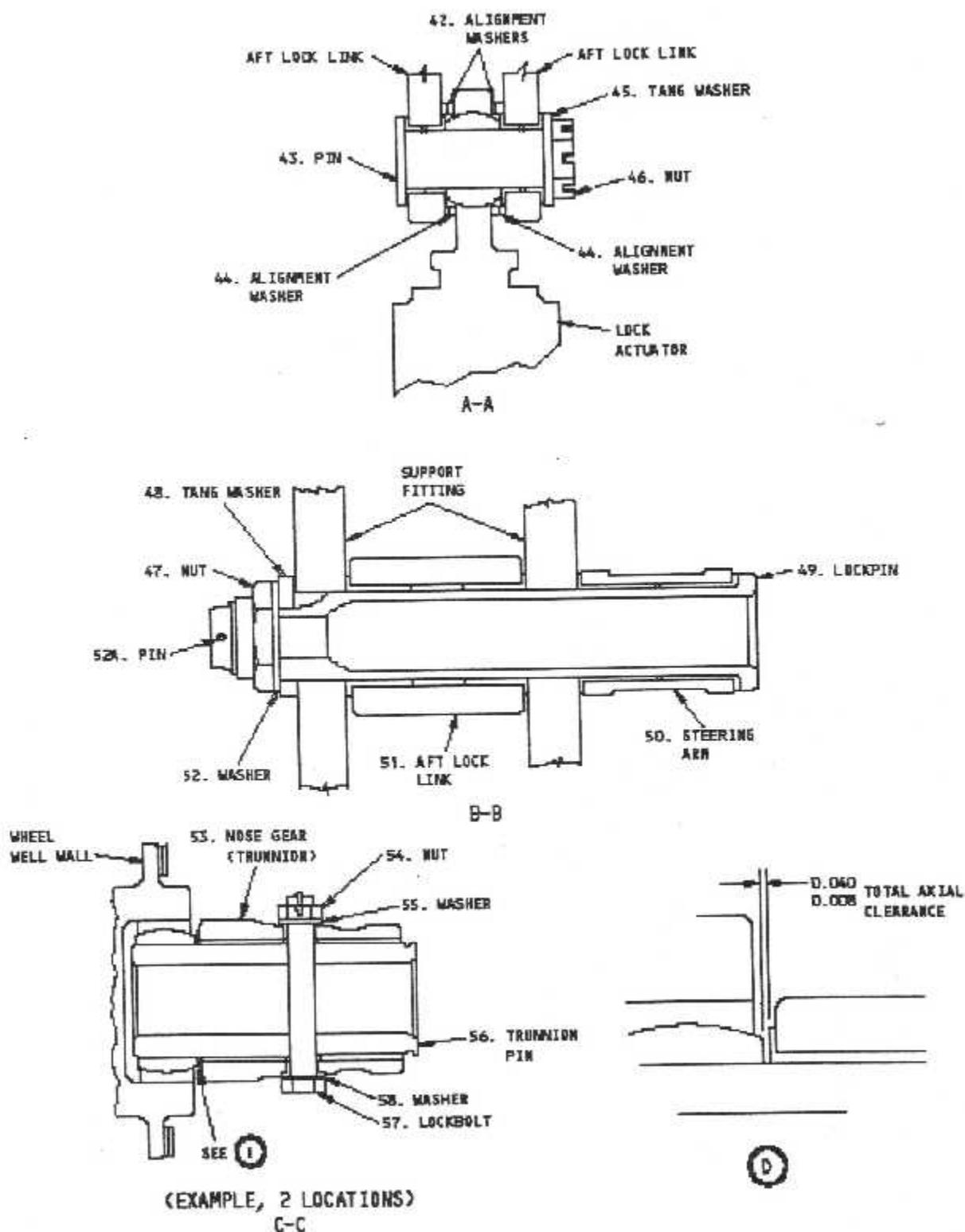


FIG.III.4 : Les axes de fixation des biellettes de verrouillages et contrefiches du train avant du BOEING 767-300

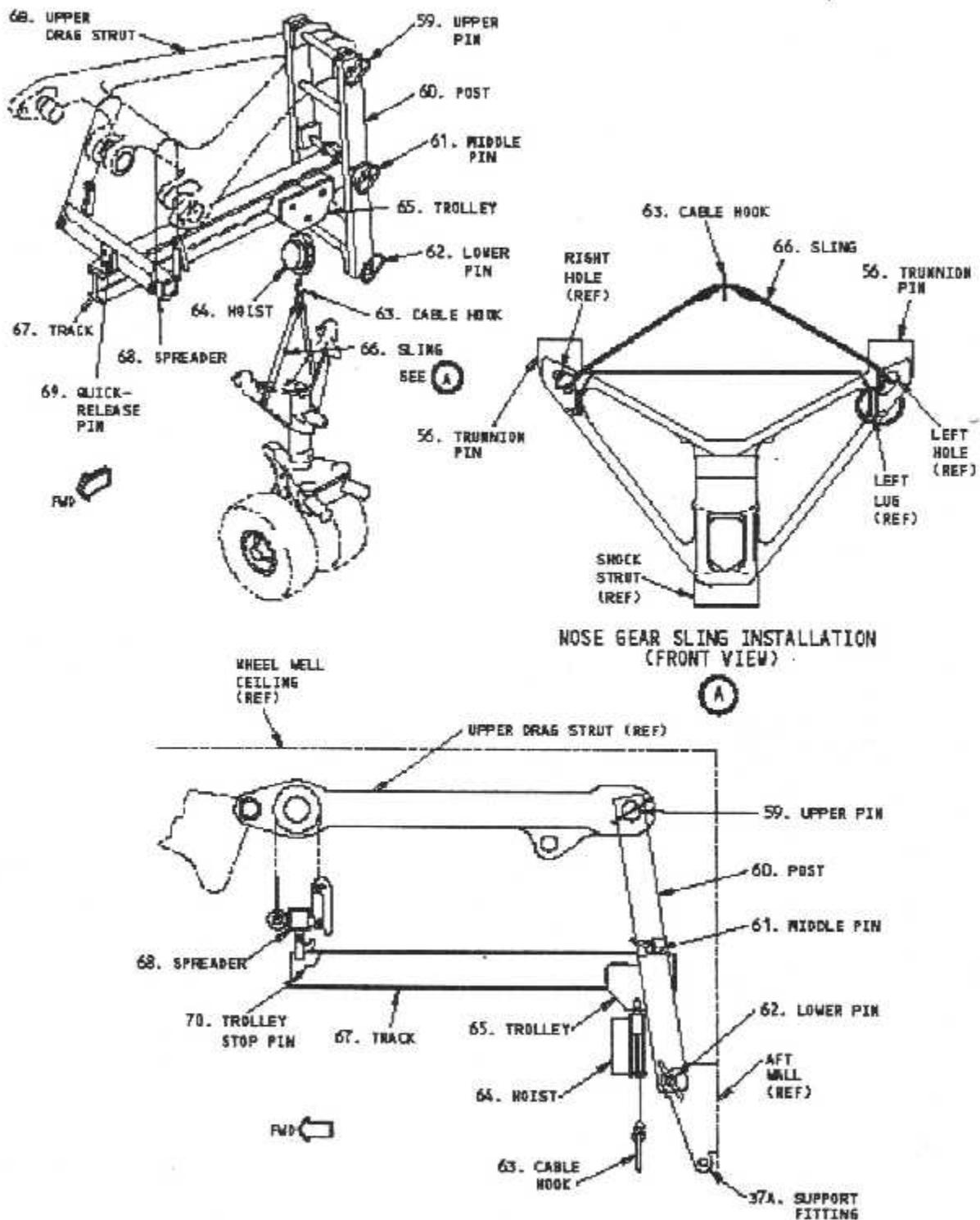


FIG.III.5 : Installation d'équipements du grue pour la dépose du train avant du BOEING 767-300

III.6- PROCÉDURES DE DÉSASSEMBLAGE DU TRAIN AVANT

La non-dépressurisation de l'amortisseur avant le désassemblage peut engendrer des dommages corporel et matériel. Pour dépressuriser l'amortisseur, il faut suivre les étapes suivantes :

- a) Tourner l'écrou situé sur la valve (420), de un ou deux tours dans le sens anti-horaire et ouvrir la valve complètement.
- b) En utilisant l'ensemble élingue A32036-43, monter l'ensemble composant sur le banc d'assemblage A32057-1 ou 40.
- c) Enlever la valve (420) et la plaquette (415).
- d) Drainer le fluide hydraulique, ensuite, enlever le bouchon de valve de charge (460), valve (465) et garniture (470).
- e) Enlever la goupille (5), boulon (10), rondelles (15,20), écrou (25) et axe inférieur (35).

PRECAUTION : *Le compas inférieur pèse environ 8Kg, il faut faire attention lors de la dépose pour ne pas provoquer de dommage corporel ou matériel.*

- f) Déconnecter les compas ;
 - 1) Unité avec boulon apex (45) : Enlever la goupille (40), l'écrou (55), la rondelle (50), le boulon apex (45) et l'ensemble compas inférieur (165).
 - 2) Unité avec poignée (110) : tirer sur les poignées (110) pour relâcher l'ensemble compas (85,165A).

PRECAUTION : *Le compas supérieur pèse environ 7Kg, il faut faire attention lors de la dépose pour ne pas provoquer de dommage corporel ou matériel.*

- g) Enlever la goupille (5), les rondelles (15,20), le boulon (10), l'axe supérieur (30) et l'ensemble compas supérieur (60).
- h) Enlever le boulon (250), la rondelle (225) et les plaquettes de verrouillage (250,265).
- i) Dévisser l'ensemble gland nut (615) en utilisant l'adaptateur de clé A32021-1 et enlever le cache (630). Sortir le cylindre inférieur suffisamment pour procurer un dégagement pour l'extracteur de porte joint bearing inférieur A32029-48 et enlever le bearing inférieur (665), l'adaptateur de joint (650) et les cames inférieures (680,696).
- j) A l'aide de l'ensemble élingue A32036-43, retirer le cylindre extérieur du cylindre intérieur et placer le sur un établi approprié.
- k) Enlever le joint (540) , les coussinets supérieurs (550, 555), la valve (560), la came supérieure (565), la clavette (575) et le circlips (570).

- l) Enlever les cames inférieures (680,696), le bearing inférieur (665) et l'adaptateur de joint (650), la cache (630) et le gland nut (615) du cylindre intérieur.
- m) Enlever les broches (645), les joints (640 ,668, 670), les bagues de soutien (635,667) rivets (685, 697), pin de retenu de clavette (693), et les clavettes (690,698).
- n) Enlever l'axe de calibrage (765).
 - 1) Glisser l'adaptateur de bague de retenue A3204-39 dans l'ensemble cylindre intérieur (585) et enlever l'écrou de l'axe de calibrage (740) avec la clé A32047-31.
 - 2) Avec l'adaptateur de bague de retenue dans le cylindre intérieur (585), enlever la bague de retenue (735) en tirant l'axe de calibrage (765). Glisser l'adaptateur de bague de retenue et l'axe de calibrage du cylindre intérieur.
 - 3) Enlever le joint (760) et les bagues de soutien (755). Enlever le bouchon (745) seulement si une réparation ou un remplacement est nécessaire.
- o) Enlever les entretoises d'axes (580).
- p) Enlever l'écrou de direction (270), la plaque inférieur (285) et le collier de direction (300).
- q) Enlever les boulons (230), la rondelle (235), la plaque (240), les goupilles (340), les écrous (360), les rondelles (355) et les boulons (345, 350). Enlever le support torque tube (365).
- r) Enlever les goupilles (195), l'écrou (215), les rondelles (205,210), le boulon (200), le chapeaux (220) et pins du collier de direction (225).

PRECAUTION: *Faire très attention lors de l'enlèvement de l'écrou support orifice (440) et le tube support orifice (730), sinon un dommage de la partie interne du cylindre externe peut avoir lieu.*

- s) Enlever le tube support orifice (730).
 - 1) Installer l'adaptateur tube orifice A32047-32 dans le cylindre extérieur (485) et enlever les boulons (425), rondelles (430) et la plaquette de verrouillage (435).
 - 2) Enlever l'écrou support orifice (440) en utilisant la clé écrou orifice A32047-3. Enlever la rondelle support (445) et installer la bague guide A32047-16 et l'axe guide A32047-1.
 - 3) Glisser doucement le tube support orifice (730) du cylindre extérieur (485) et enlever le joint (455) et les bague de soutien (450).
- t) Enlever la goupille (750), écrou (720), rondelle (715) et boulon (710). Enlever la plaque orifice (725) en utilisant l'adaptateur de clé 32047-30. Enlever la bague piston (700).
- u) Enlever les goupilles (385), l'écrou (405), les rondelles (395,400), le boulon (390) et les axes du tourillon (410).

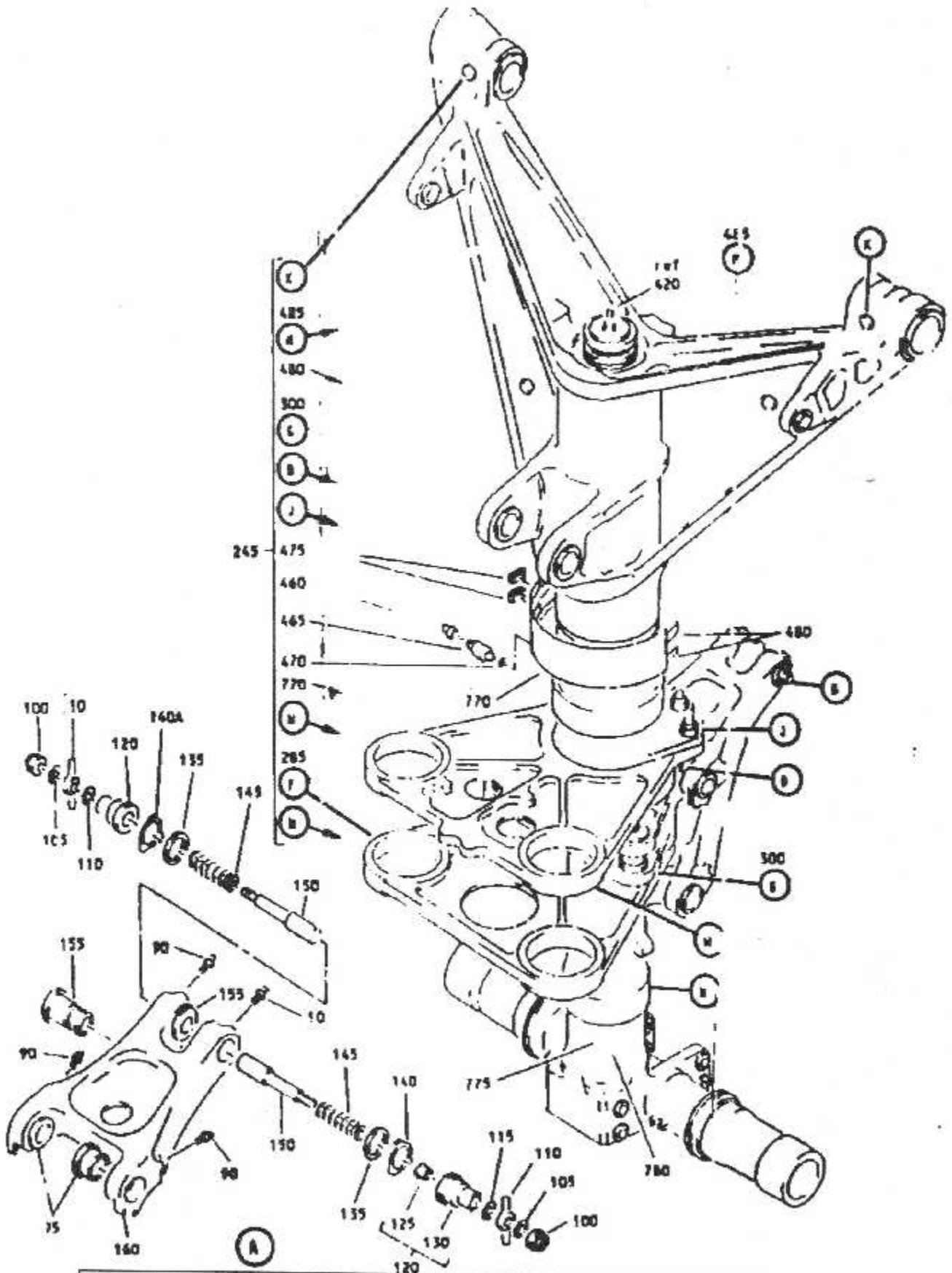


FIG.III.6 : FÛT, Amortisseur du train avant du BOEING 767-300

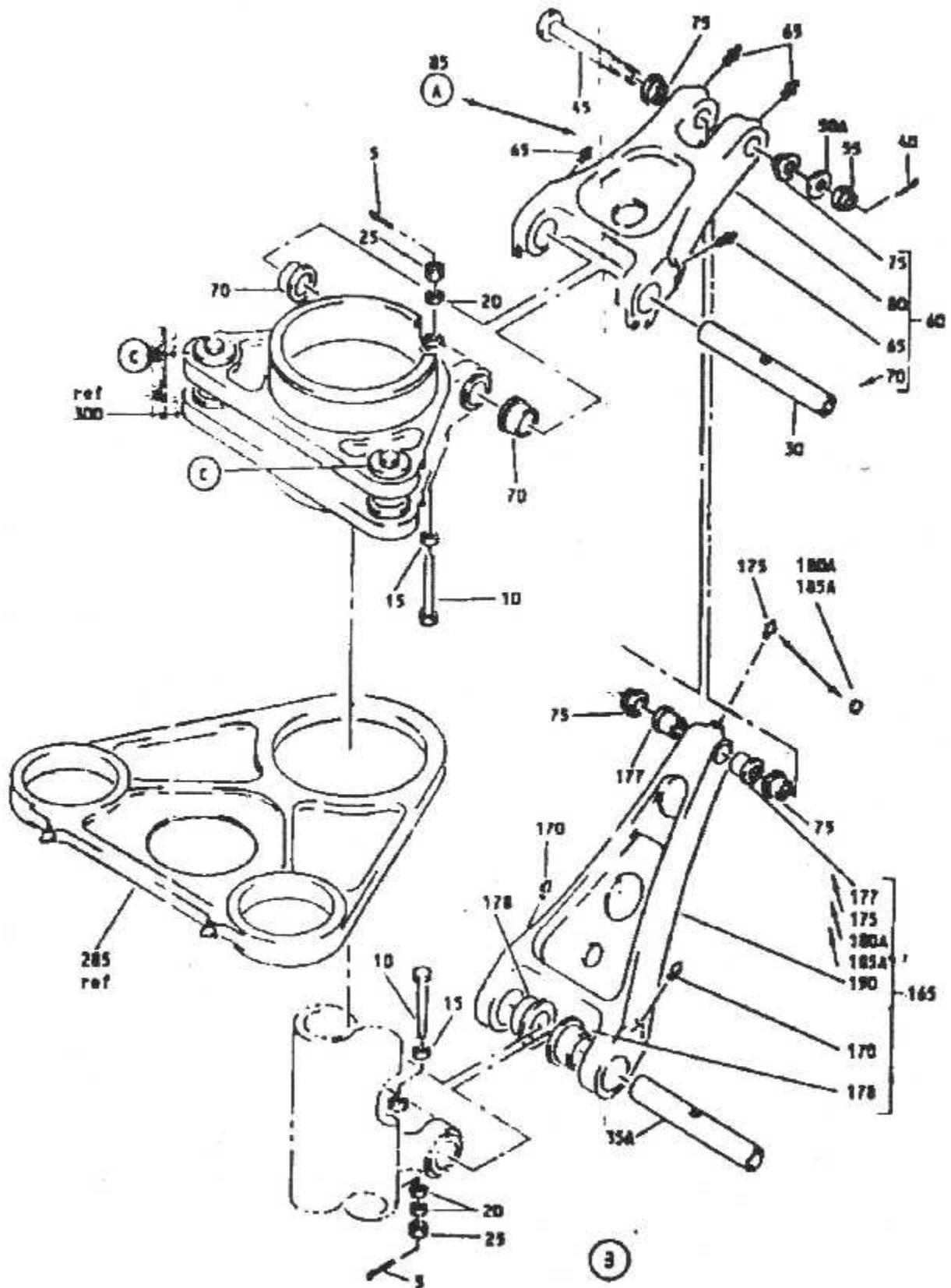


FIG.III.7 : Ensembles des compas du train avant du BOEING 767-300

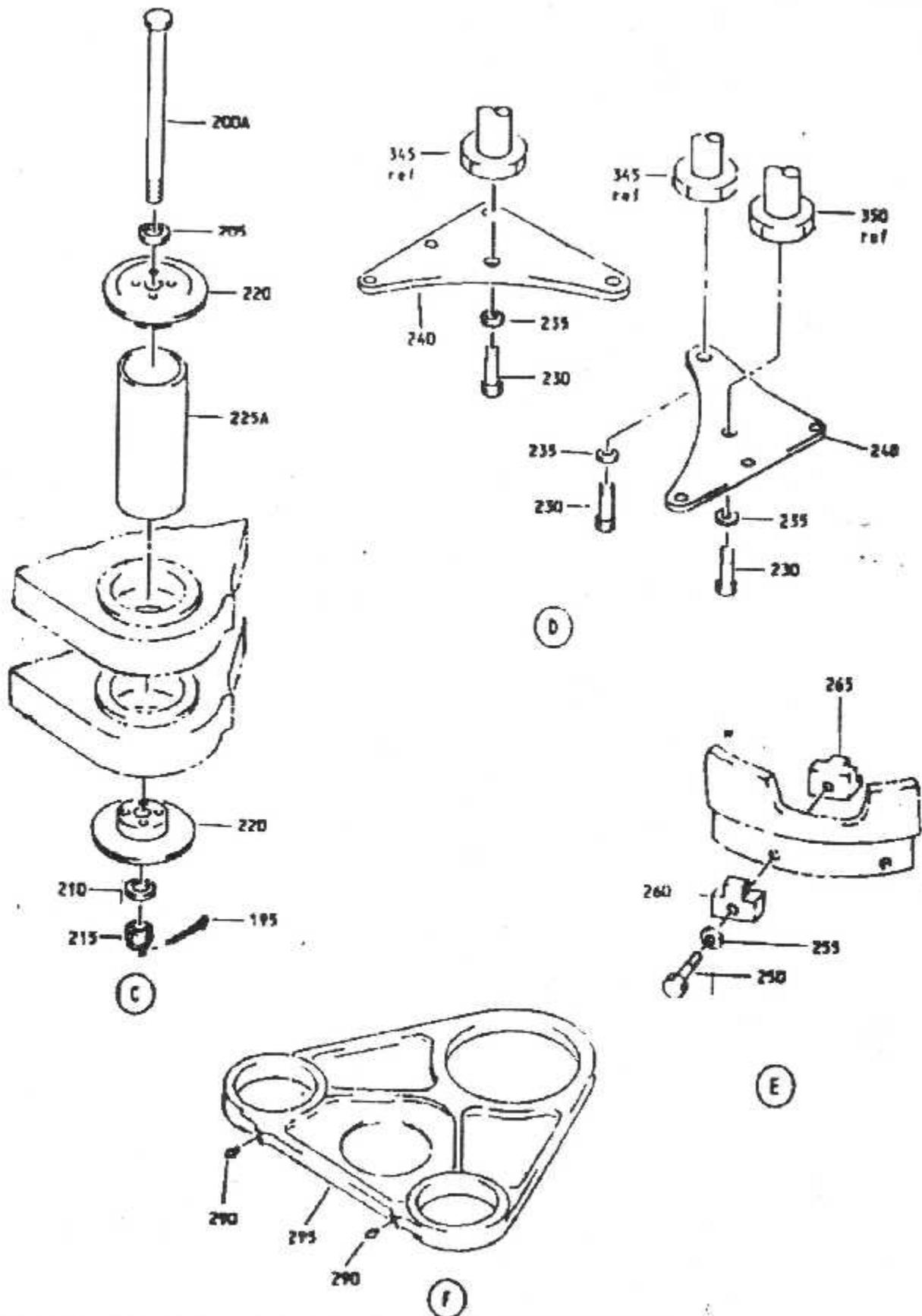


FIG.III.8 : La Plaquette inférieure du collier de direction du train avant du BOEING 767-300

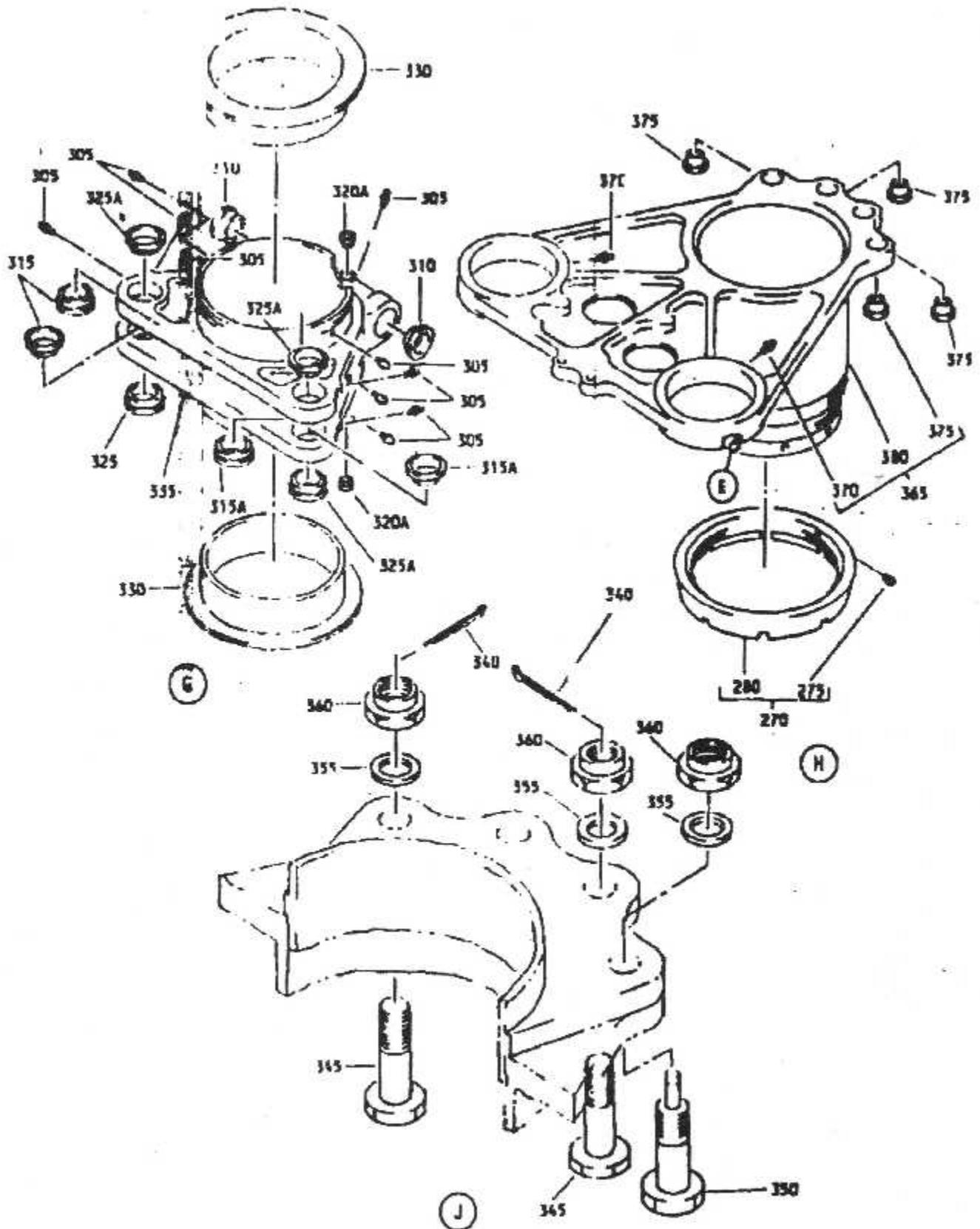


FIG.III.9. Flasque et le collier de direction du train avant du BOEING 767-300

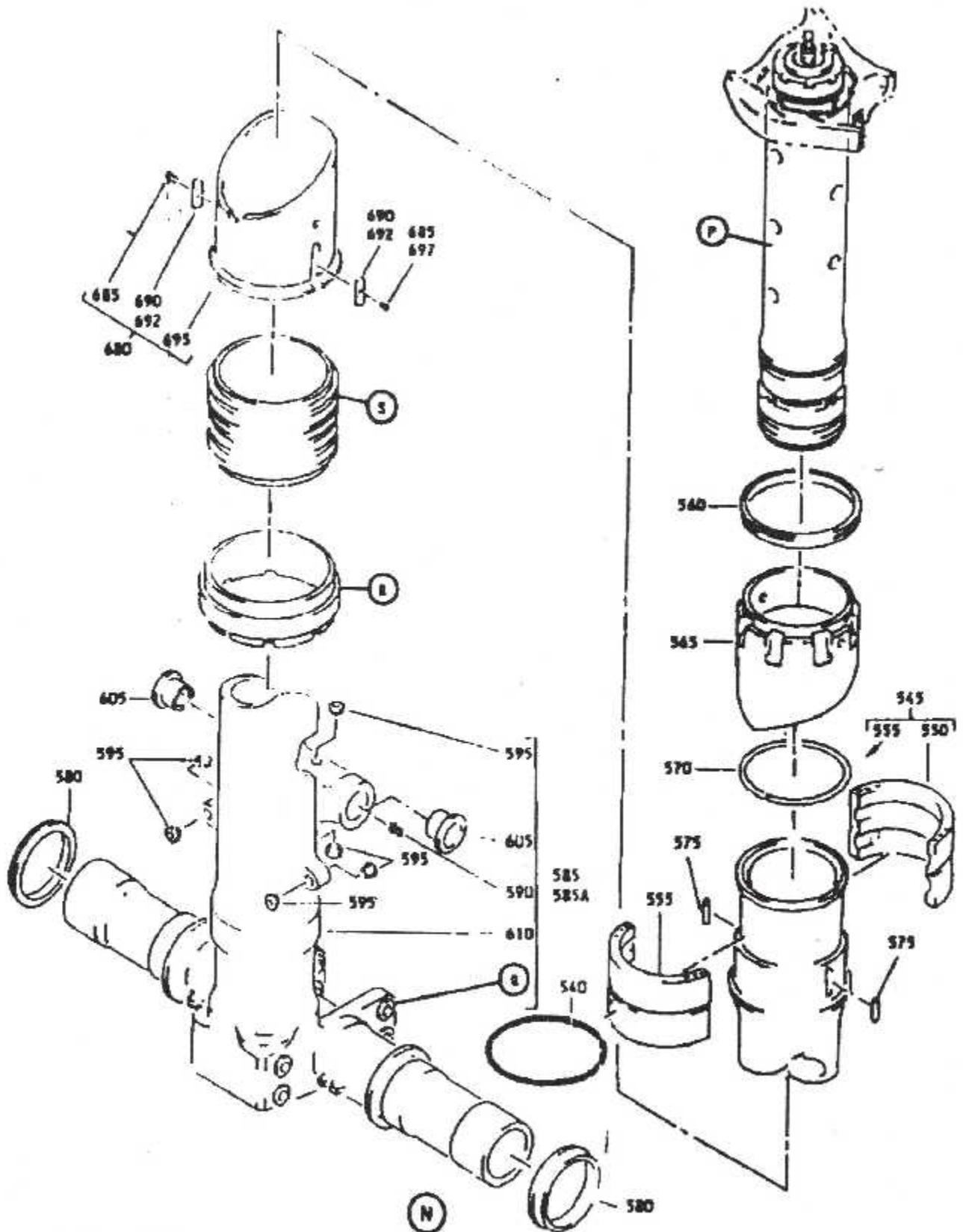


FIG.III.11 : Amortisseur du train avant du BOEING 767-300

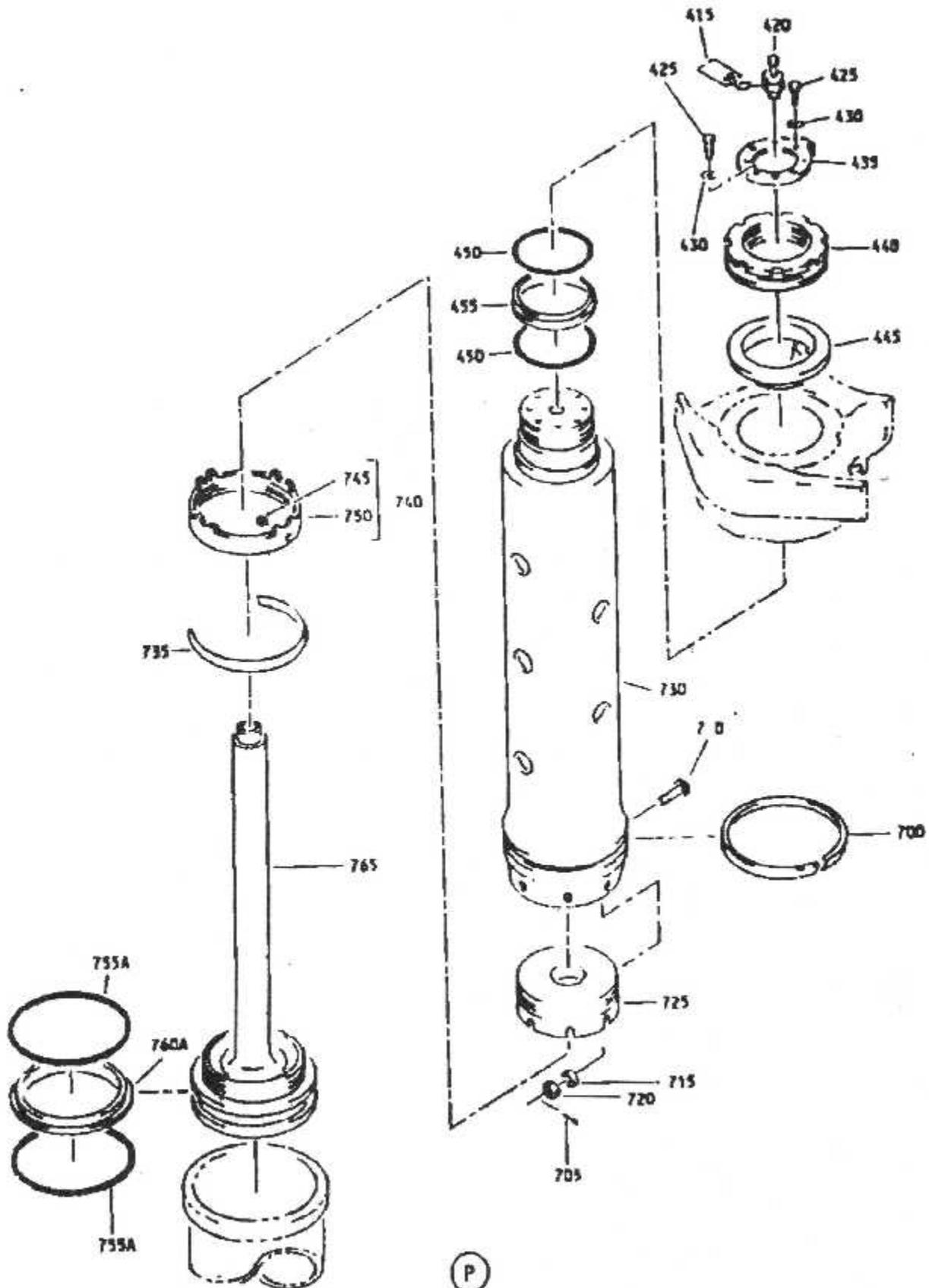


FIG.III.12 : Le tube plongeur et l'aiguille d'amortisseur du train avant du BOEING 767-300

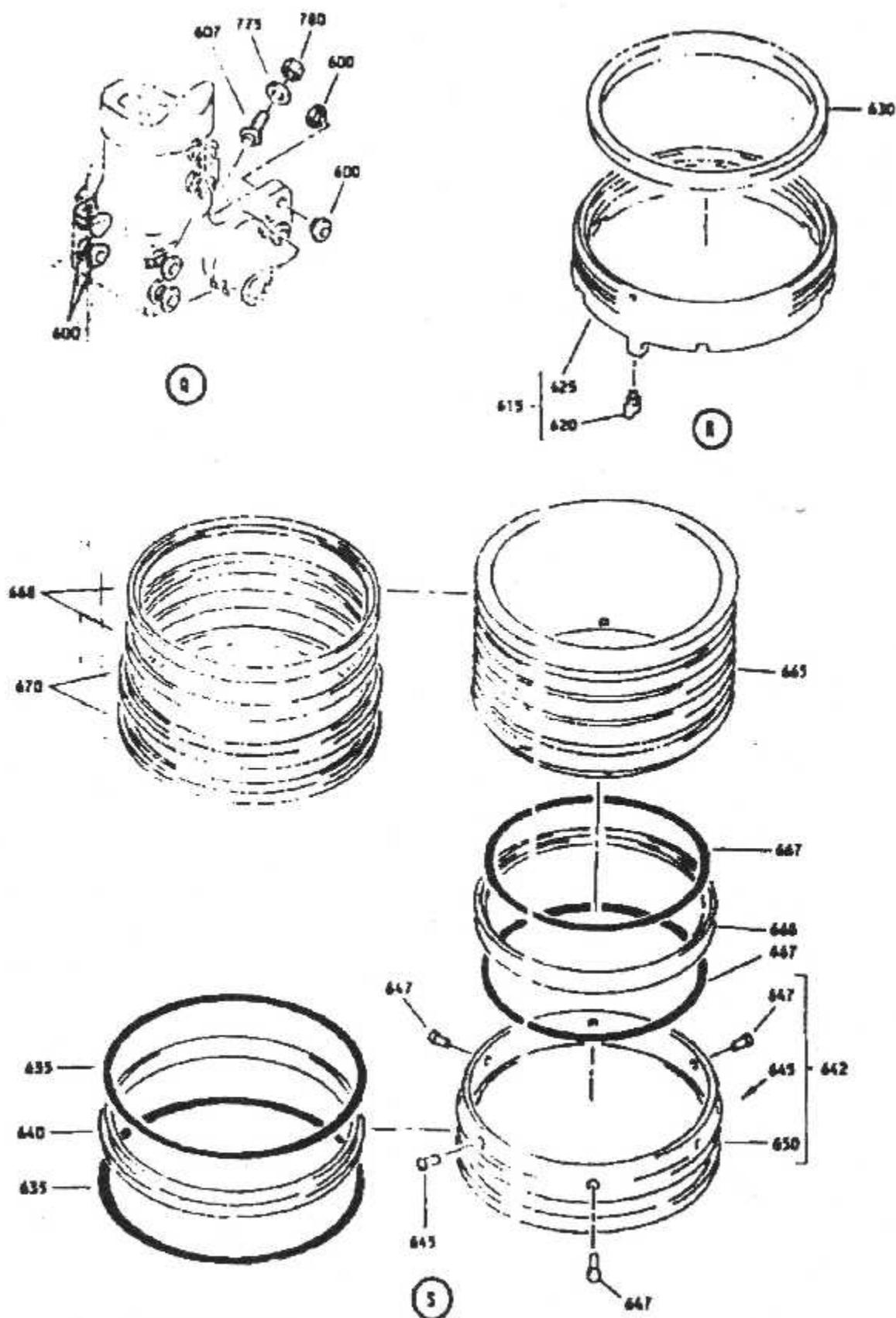


FIG.III.13 : Les joints et les bagues soutiens d'amortisseur du train avant du BOEING 767-300

- v) Enlever les joints (475), le colliers (480) et la plaquette d'inscription (770) .
- w) Si applicable, enlever l'écrou (780) et la plaquette (775) de la bague du cylindre intérieur (607).

Remarque : voir les figures (III.6, III.7, III.8, III.9, III.10, III.11, III.12, III.13)

III.6.1- DÉTAILS DES ÉLÉMENTS DE LA ROUE DU TRAIN AVANT

Remarque : Le tableau suivante présente les éléments constituant la roue du train avant du BOEING 767-300, voir fig- III.14, III.15

fig	Désignation	FIG	Désignation
7	boulon	65A	boulon
7J	rondelle	70	supprime
8	rondelle	75	supprime
8A	écrou	75A	supprime
9	écrou	80	écrou
10	Roue et pneu	85	supprime
10A	Roue et pneu	85A	moyeu
12	Boulon-roue et pneu	90	supprime
15	roue	90A	boulon
15A	supprime	95	supprime
15B	roue	95A	rondelle
20	vis	100	supprime
25	Rondelle	100A	écrou
30	rondelle	102	moyeu
35	écrou	103	Goupille- clavette
35A	écrou	105	œillet
40	Valve remplissage	110	entretoise
40A	Valve remplissage	115	Sonde -pression
40B	supprimer	120	supprime
40C	Valve remplissage	120A	rondelle
41	Valve remplissage	125	écrou
42	Support sonde de pression	127	Masse et centrage
45	Valve de gonflage pneu	130	spioer
47	Chapeau - joint	135	joint
50	suprême	140	Plateau de commande
50A	suprême	145	boulon
50B	suprême	150	supprime
50C	supreme	150A	rondelle
50D	suprême	155	écrou
50E	suprême	160	Roue interface
50 F	suprême	165	supprime
50G	suprême		
55	Plaquette changement pneu		
60	Équipement de roue		
65	supreme		

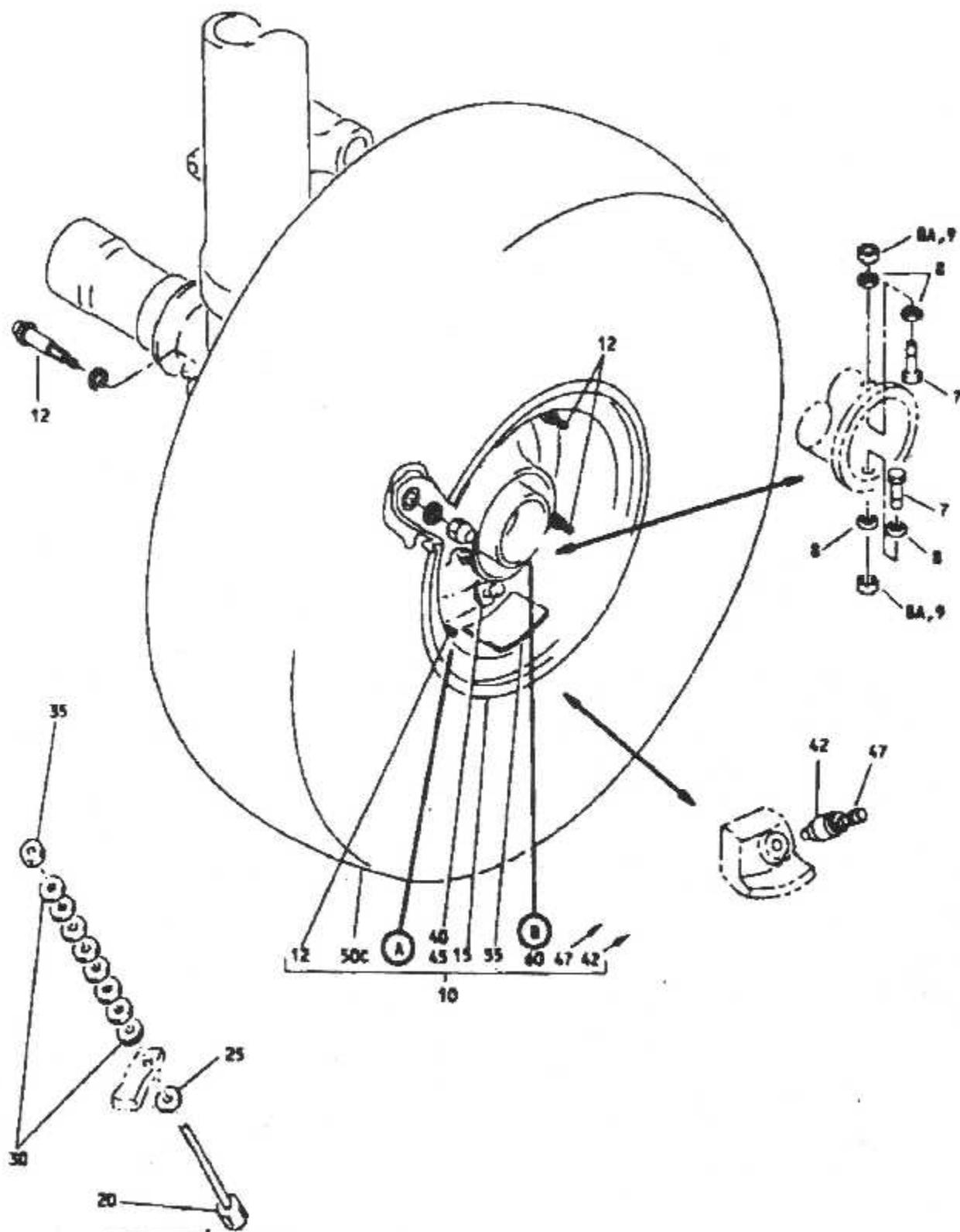


FIG.III.14 : Vue de face d'une roue du train avant du BOEING 767-300

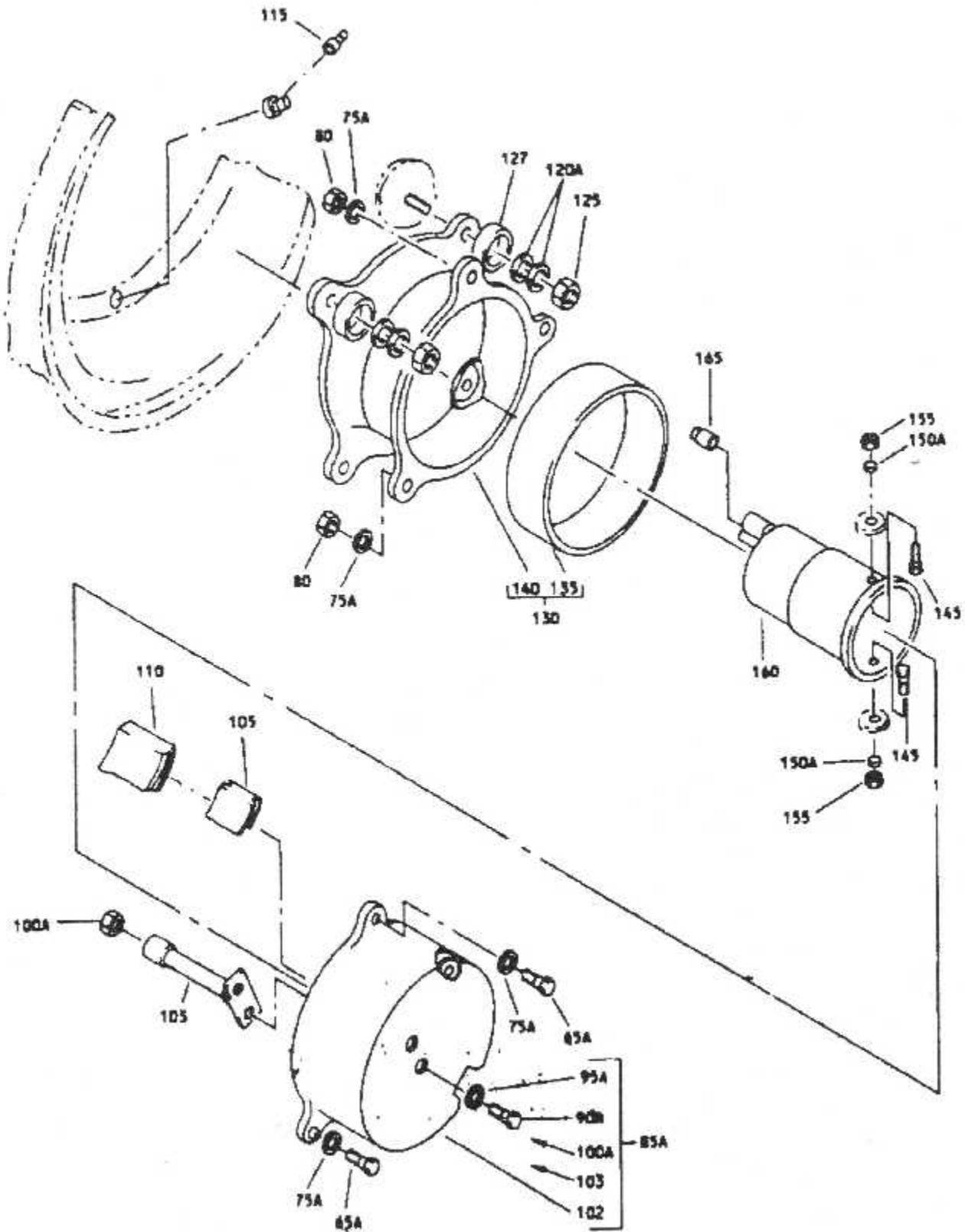


FIG.III.15 : Eléments de la fixation du roue du train avant du BOEING 767-300

III.6.2- DÉTAILS DES ÉLÉMENTS DU SÉLECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

Remarque : Le tableau suivant présente les éléments constituant le sélecteur d'orientation du train avant du BOEING 767-300, voir fig.- III.16, III.17

fig	Désignation	fig	Désignation
15	Ensemble valve	150C	Valve- inst
20	Ensemble valve	150D	Valve- assemblé
25	raccord	155	boulon
30	écrou	160	boulon
40	Taquer d'attache	165	rondelle
45	vis	170	écrou
50	entretoise	175	raccord
55	rondelle	175A	raccord
60	écrou	180	glande de presse - étoupe
65	canal	185	réducteur
70	Bloquer-bride	190	Glande de presse-étoupe
75	support	195	
80	écrou	195A	Module-valve
85	Joint- palier à retour	195B	Module -valve
90	support	195C	Module- valve
95	support	195D	Module- valve
100	support	195E	Module- valve
100 A	boulon	195 F	Module-valve
105	supreme	195G	Module- valve
105A	rondelle	200	Inst- vérin
110	support	200A	Inst- vérin
110A	support	200B	Inst- vérin
115	support	200C	Inst- vérin
120	support	200D	Inst- vérin
125	Valve - installation	200E	Inst- vérin
125A	Valve - inst	205	écrou
125B	Valve - inst	210	roulement
125C	Valve - inst	210A	roulement
130	Porte - garniture	210B	roulement
135	bague	210C	roulement
140	Porte - garniture	215	Ensemble- vérin
145	entretoise	215A	Enss- vérin
150	Valve- inst	215B	Enss- vérin
150A	Valve- inst	215C	Enss- vérin
150B	Valve - inst	215D	Enss- vérin

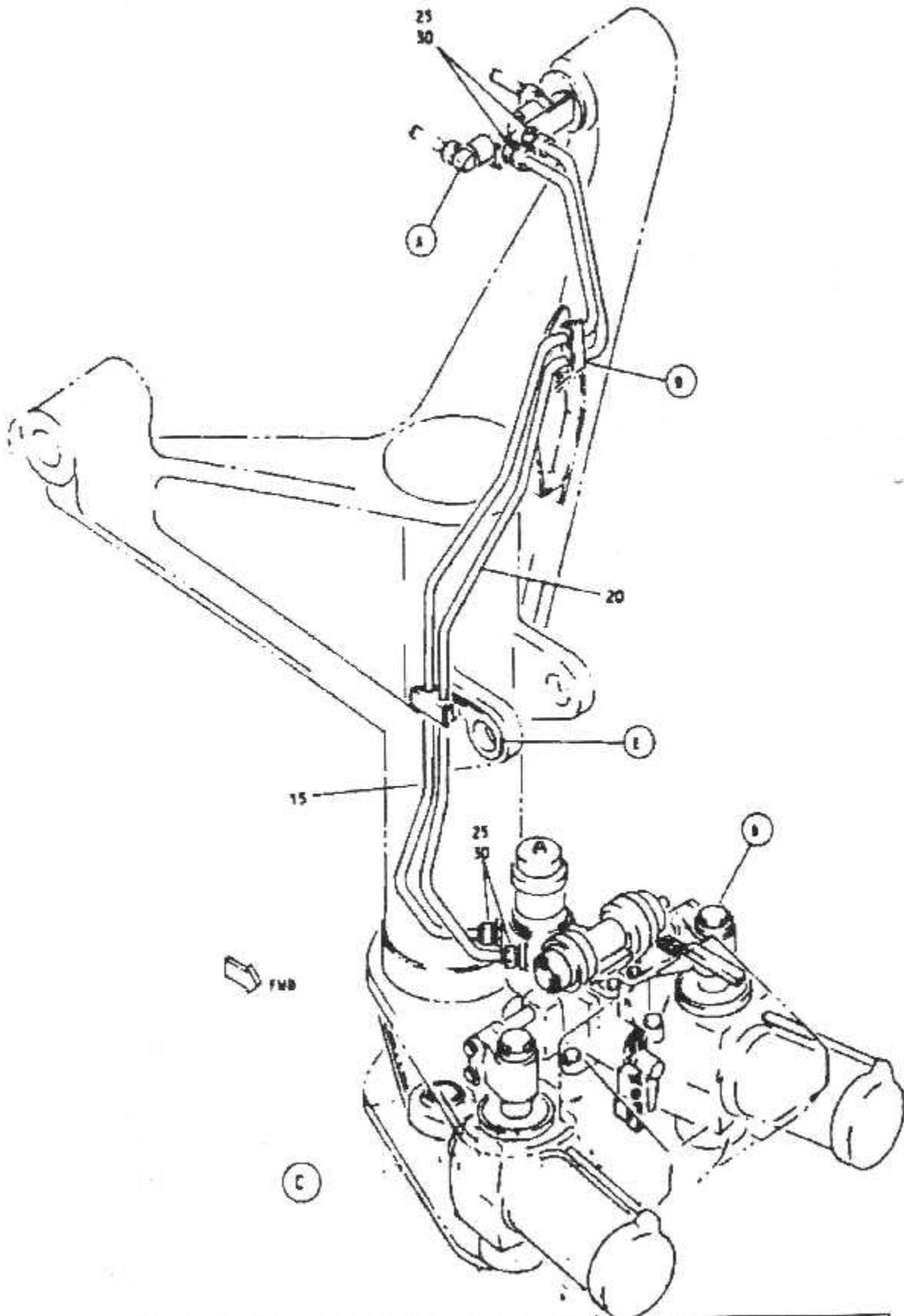


FIG.III.16 : Sélecteur et vérins d'orientation du train avant du BOEING 767-300

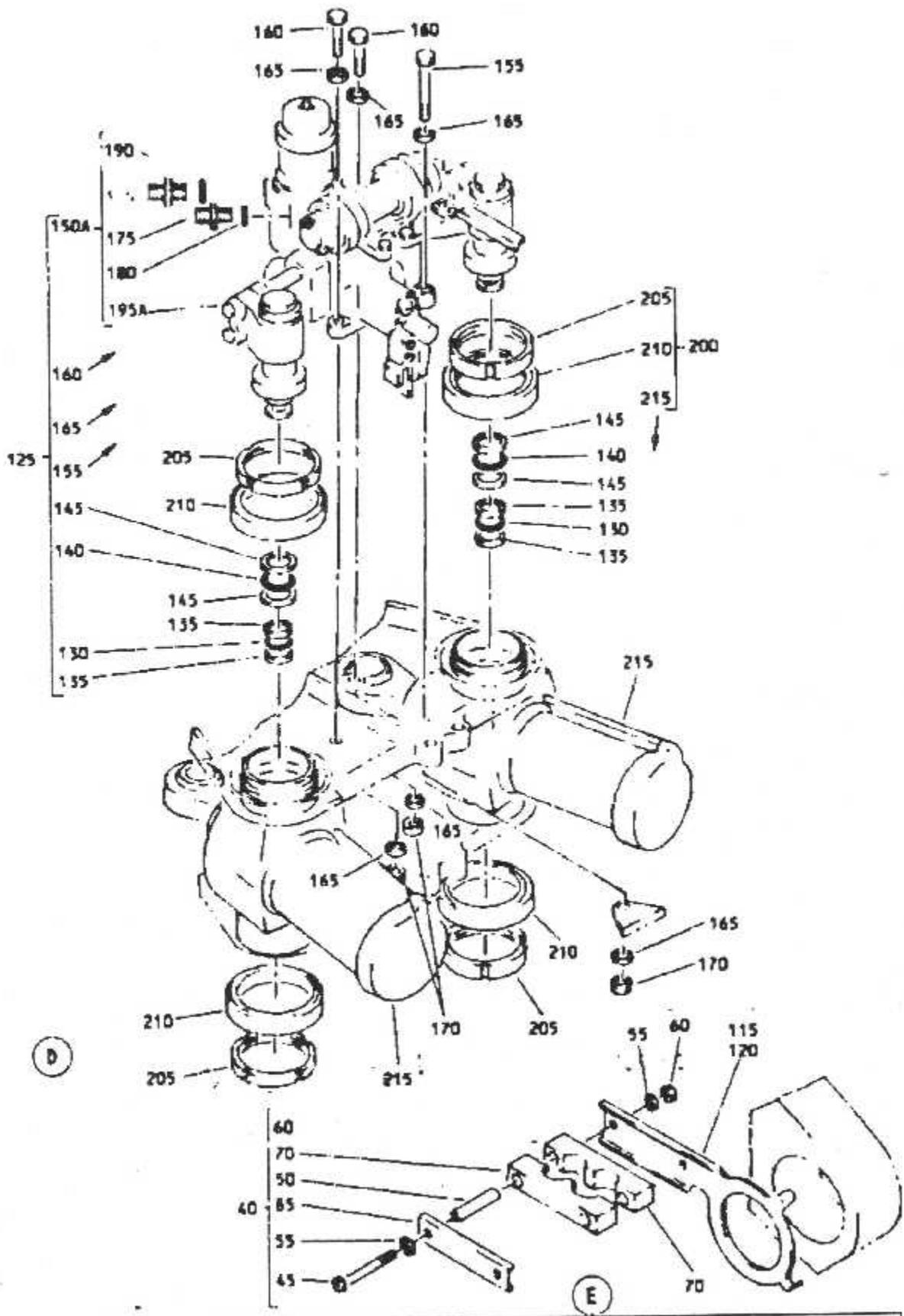


FIG.III.17 : Eléments du système d'orientation du train avant du BOEING 767-300

III.6.3- DÉTAILS DES ÉLÉMENTS D'ENSEMBLE DES CONTRFICHES

Remarque : Le tableau suivant présente les éléments constituant l'ensemble des contrefiches du train avant du BOEING 767-300, voir fig : III.18, III.19, III.20, III.21, III.22, III.23

FIG	Désignation	fig	Désignation
5	rondelle	110	rondelle- saveur
10	goupille - serrure	115	écrou
15	boulon	120	cardon
20	écrou	125	ajustage de pression
25	goupille - clavette	130	bague
30	boulon	135	cardon
35	rondelle	140	boulon
40	écrou	145	rondelle
40A	écrou	150	écrou
45	goupille	155	goupille apex
45A	goupille	160	rondelle
50	goupille - clavette	165	sommer écrou
50A	goupille - clavette	170	bielle supérieure de rétraction
55	boulon	170J	
55A	boulon	175	raccord de graissage
60	rondelle	180	raccord de graissage
62	rondelle	185	bague
65	écrou verrouillage automatique	190	bague
65A	écrou	195	bague
65B	écrou	200	bague
70	goupille	205	bague
70A	goupille	210	bague
75	rondelle	215	contre fiche de traînée
80	écrou	215A	contre fiche de traînée
85	goupille- clavette	215J	contre fiche
85A	goupille clavette	220	contre fiche inférieure
90	boulon	220A	contre fiche inférieure
90A	boulon	225	raccord de graissage
95	rondelle	230	bague
97	rondelle	230A	bague
100	ecrou	230B	bague
100A	écrou	230C	bague
100B	écrou	235	bague
105	goupille inférieure	240	bras
105A	goupille inférieure	240A	bras

La suite du tableau II.6.3

fig	désignation	fig	designation
245	biellette de verrouillage	400	support arrière de biellette de verrouillage
245A	supprimer	405	entretoise
245B	biellette de verrouillage	410	goupille - clavette
245C	biellette de verrouillage	415	goupille - verrouillage
245D	biellette de verrouillage	420	rondelle
250	goupille- clavette	425	rondelle
255	écrou	430	écrou
260	rondelle	435	biellette arrière de verrouillage
265	goupille- clavette	435A	biellette arrière de verrouillage
270	écrou	440	raccord de graissage
275	rondelle	445	bague
280	bobine	450	bague
285	bague	455	bague
290	bobine	460	bague
295	entretoise de verrouillage	465	bague
300	axe arrière	470	biellette
305	bras d'orientation	470A	biellette
305A	bras d'orientation	475	sonde cible
310	raccord	480	rondelle
315	bague	485	entretoise
320	bague	490	écrou
325	bague	495	rivet
330	bras	500	rivet
330A	bras	505	support
335	ressort de verrouillage	510	support
335A	supprimer	515	boulon
335B	ressort de verrouillage	520	rondelle
335C	serrure a ressort	525	écrou
340	goupille - clavette	530	support
345	boulon	535	boulon
350	rondelle	540	rondelle
355	ecrou	545	écrou
360	plat- stop	550	bobine
365	cale	555	bague
370	boulon	560	bobine
375	boulon	565	entretoise
380	buolon	570	goupille- clavette
385	rondelle	575	écrou
390	écrou	580	rondelle
395	support arrière de biellette de verrouillage	585	ensemble de vilebrequin

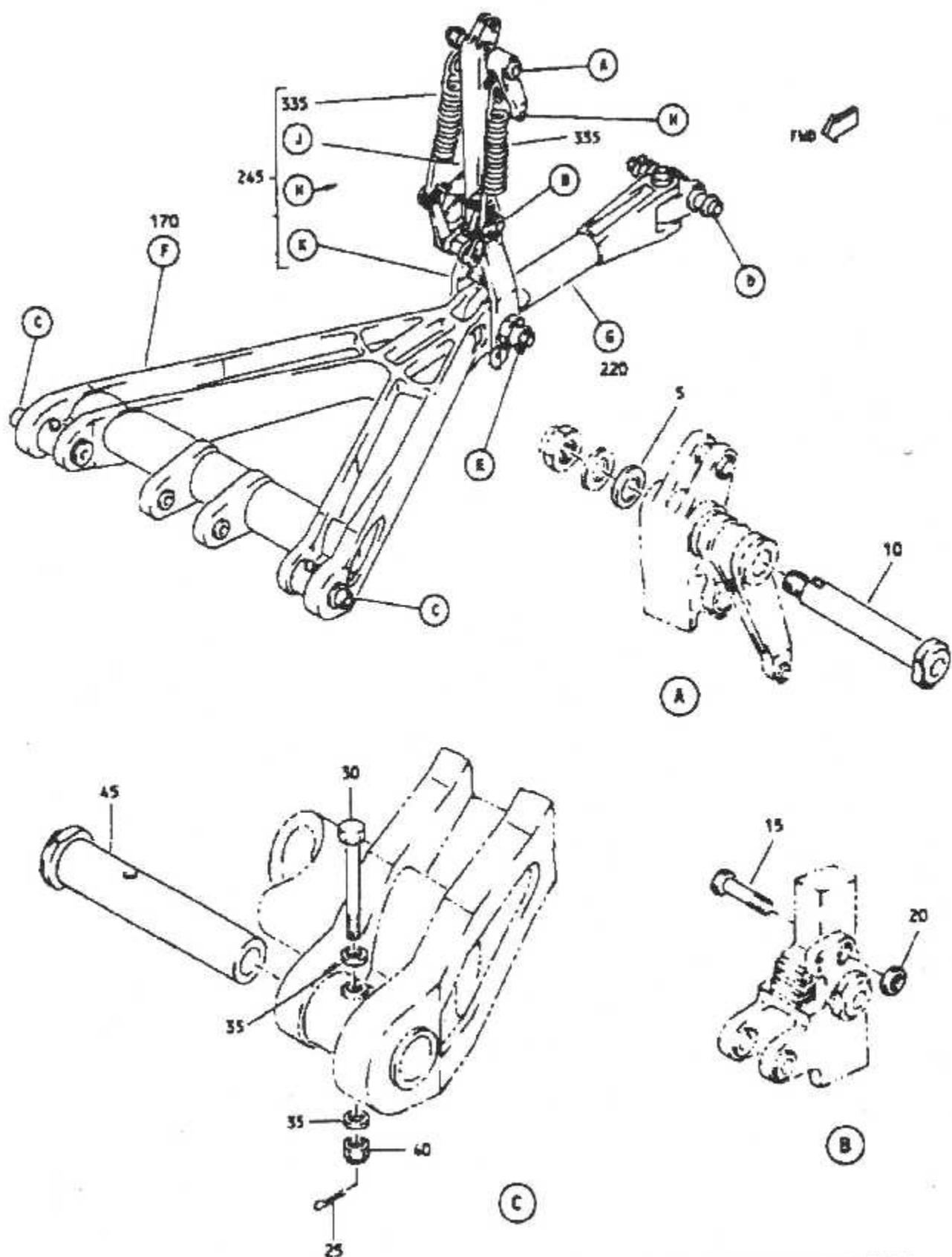


FIG.III.18 : Ensembles contrefiches et ressort de verrouillage du train avant du BOEING 767-300

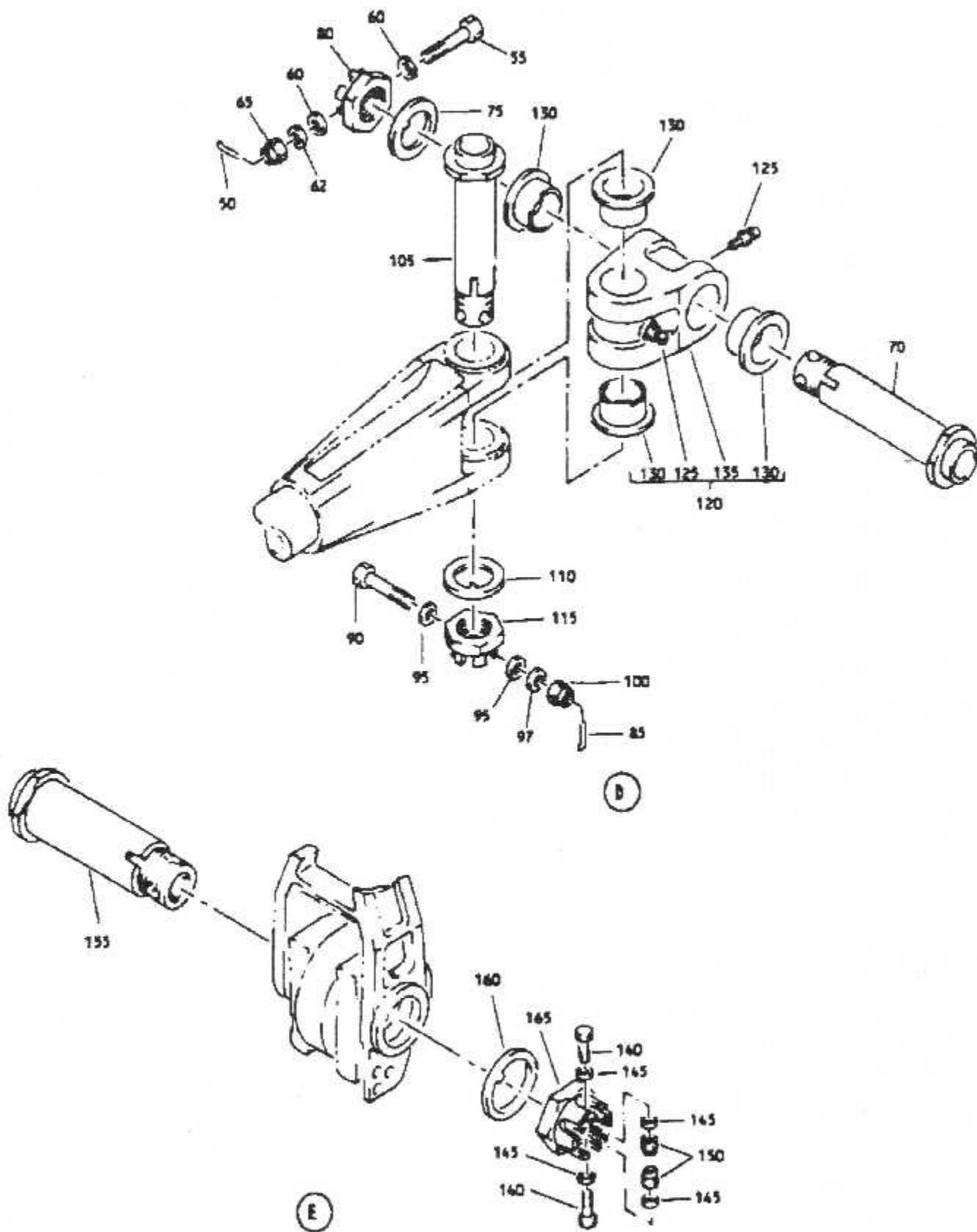


FIG.III.19 : Les têtes de fixation de contrefiche du train avant du BOEING 767-300

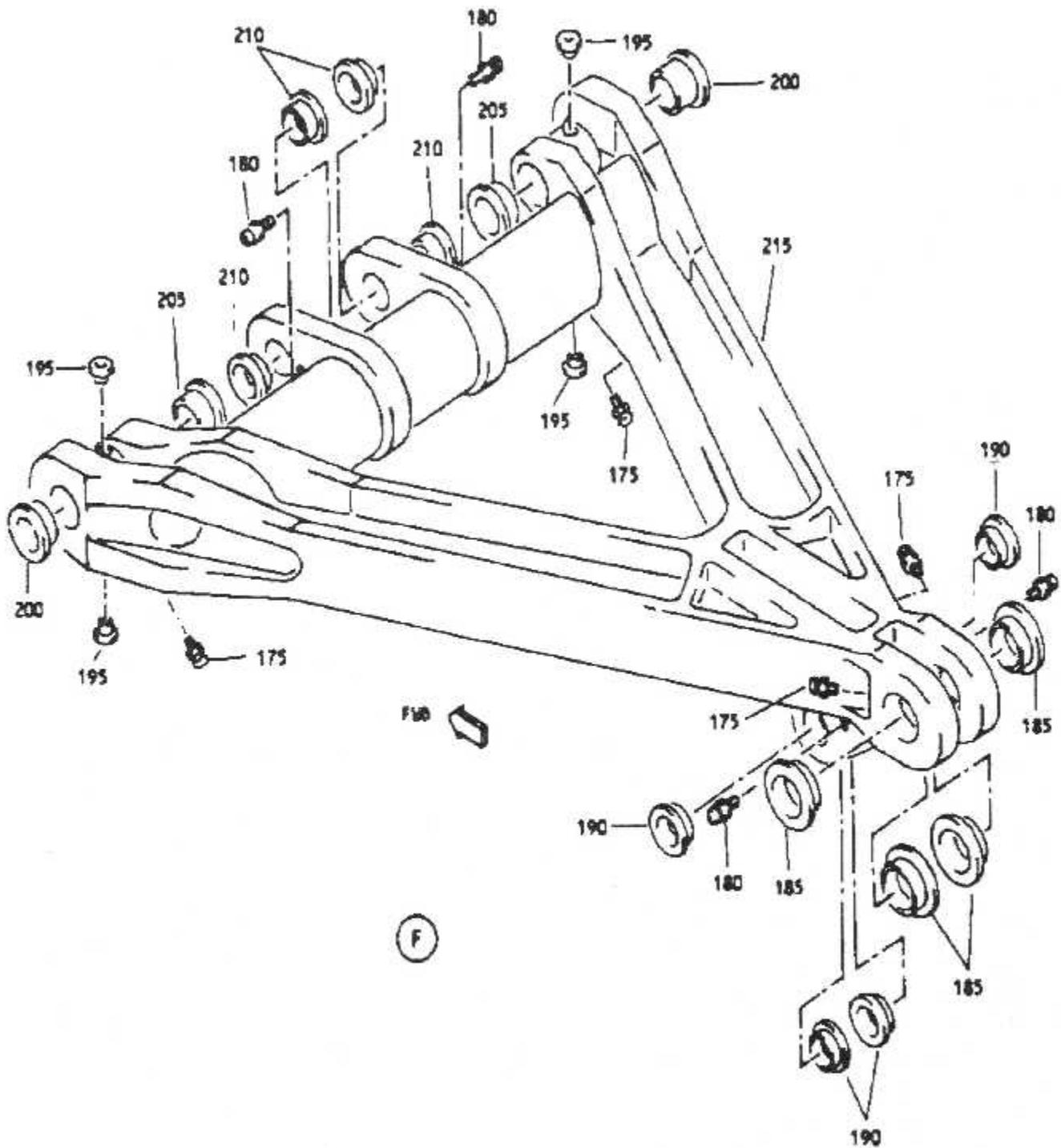


FIG.III.20 : La Contrefiche triangulaire supérieure du train avant du BOEING 767-300

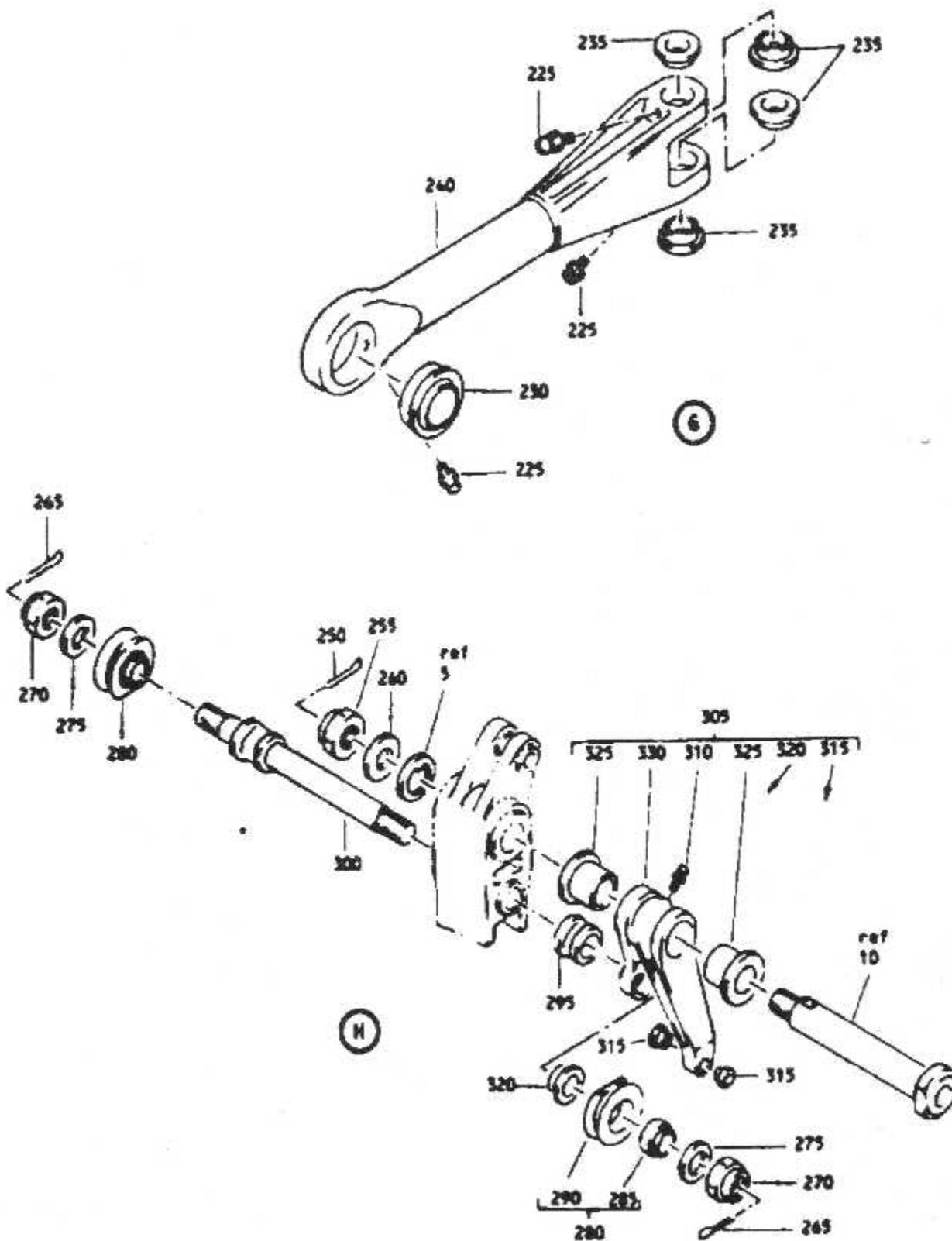


FIG.III.21 : La Contrefiche inférieure de traînée du train avant du BOEING 767-300

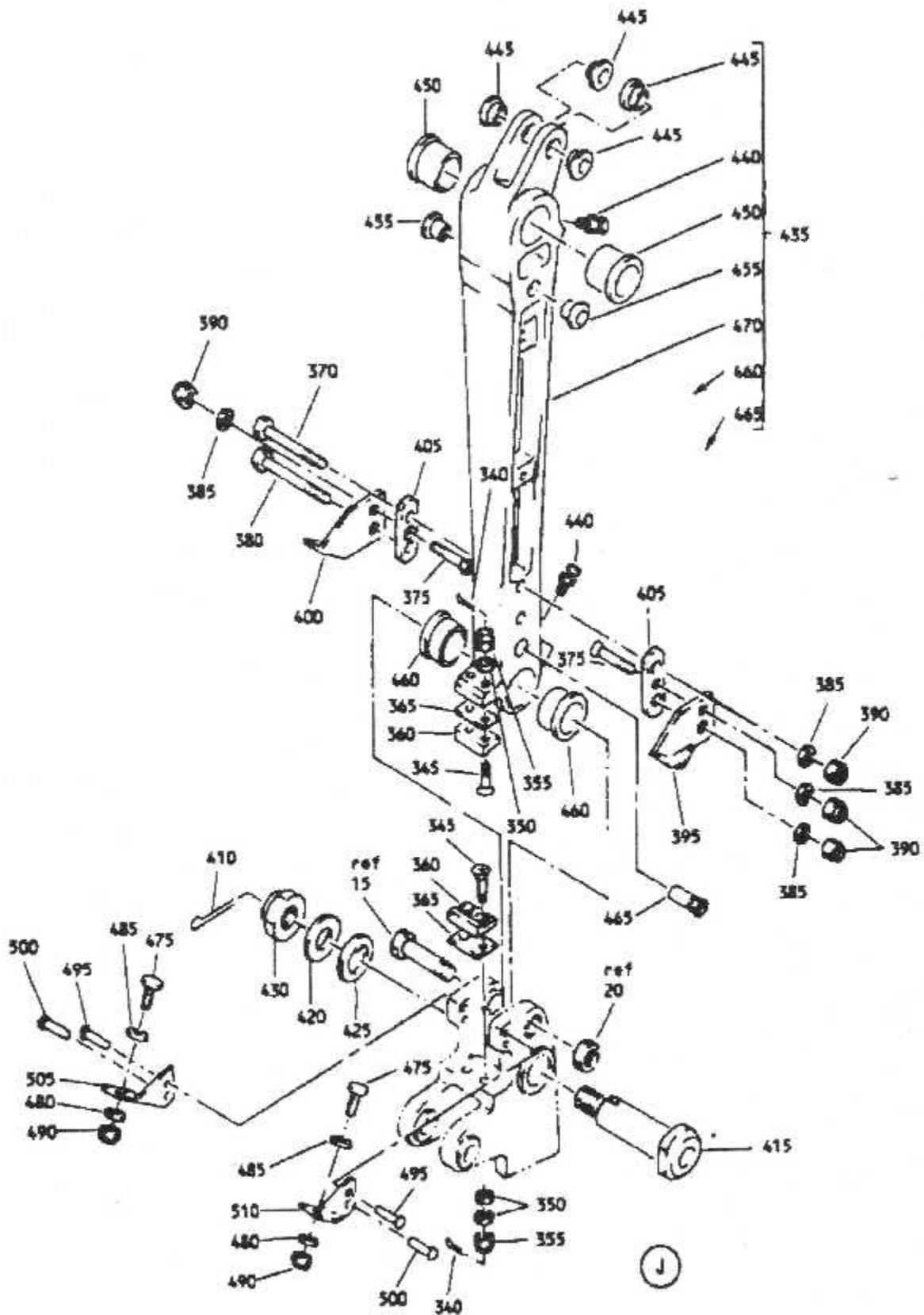


FIG.III.22 : Bielle arrière de verrouillage du train avant du BOEING 767-300

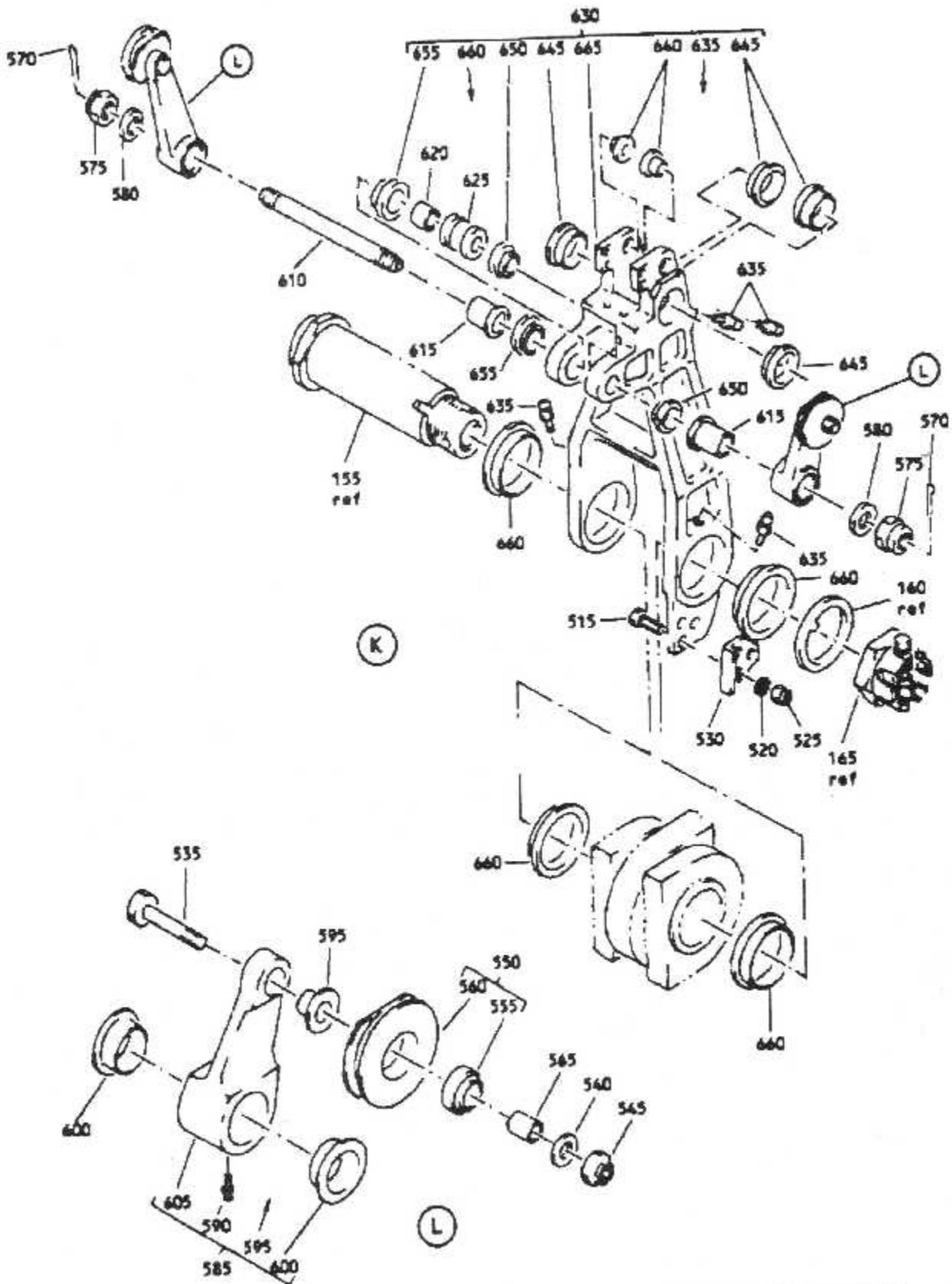


FIG.III.23 : La tête de fixation du biellette de verrouillage du train avant du BOEING 767-300

La suite du tableau III.6.3.

fig	désignation	Fig	désignation
590	raccord de graissage	620	entretoise
595	bague	625	entretoise
600	bague	630	ensemble de biellette
605	vilebrequin	635	raccord de graissage
610	arbre	640	bague
615	entretoise	645	bague
590	raccord de graissage	650	bague
595	bague	655	bague
600	bague	660	bague
		665	biellette

III.7- TEST ET RECHERCHES DES PANNES DANS LE VÉRIN DE MANŒUVRE DU TRAIN AVANT

III.7.1- EQUIPEMENTS ET MATÉRIELS D'ESSAI

Les équipements et le matériel utilisés sont :

- * Banc d'essai hydraulique avec de la pression contrôlable de 0 à 4500 PSI.
- * Fluide hydraulique -BMS 3-11 filtré à 15 microns d'absolu, maintenu à 80-120°F.
- * Graisse "MIL-G-23827".
- * Lubrifiant "MCS-352".
- * Mastic "BMS 5-26" ou "MIL-S-8802".
- * Fil de freinage "MS20995C41".
- * Clé d'extrémité de tige "A32040-10".
- * Clé de rallonge coudée "F70312-39".

III.7.2- PRÉPARATION POUR L'ESSAI

- * La température ambiante de l'essai est de 70 à 90°F.
- * Placer le vérin d'endroit sur le banc.
- * Mettre le vérin de suffisance avec le fluide hydraulique ver le haut du port et mettre le en communication vers le bas.
- * Relier le banc d'essai hydraulique au vérin.
- * Cycler le vérin 10 de cycle à une pression de 3000 Psi.

III.7.3- ESSAI

Attention: Ne prolonger pas ou ne rétracter pas l'unité à la pression de preuve (4450 psi).

A. Essai d'étanchéité externe:

1. Mettre le banc d'essai à une pression d'admission de 2950 à 3050 Psi et à pression de retour de 45 à 100 Psi.
2. Cycler le vérin pour 25 cycles complets de course à un taux d'approximativement 2 cycles par minute.
3. Contrôler que la fuite au joint d'extrémité de tige (205,220) n'excède pas une goutte et qu'il n'y aura pas autre fuite.

B. Essai d'étanchéité interne:

1. Détendre entièrement le piston et attacher le tuyau pour permettre une fuite vers le port inférieur de l'appareil de mesure.
2. Appliquer une pression de 3000 Psi au port supérieur. Vérifier que la fuite vers le port inférieur n'excède pas un 1CC par minute.
3. La basse pression au port supérieur à 50 Psi. Vérifier que la fuite vers le port inférieur n'excède pas un 1CC par minute.
4. Relier le banc d'essai au vérin et rétracter le entièrement.
5. Enlever la pression hydraulique du port supérieur et enlever le tuyau hydraulique du port bas.
6. Enlever la pression hydraulique et attacher le tuyau pour permettre une fuite du port supérieur de l'appareil de mesure.
7. Appliquer une pression de 3000 Psi au port bas. Vérifier que la fuite au port supérieur n'excède pas un 1CC par minute.
8. La basse pression au port inférieur à 50 Psi. Vérifier que la fuite au port supérieur n'excède pas un 1CC par minute.
9. Enlever la pression hydraulique.

C. Essai de pression de preuve:

1. Relier le banc d'essai hydraulique au port haut.

Attention: N'essayer pas de prolonger ou rétracter le vérin pendant l'essai de preuve.

2. Appliquer lentement une pression de 4450 à 4550 Psi vers le port inférieur avec aucune pression au port inférieur. Tenir la pression pendant 3 minutes. Vérifier qu'il n'y a aucune fuite externe.

3. Répéter cet essai avec une pression de 4450 à 4550 Psi vers le port inférieur avec aucune pression au port supérieur. vérifier qu'il n'y a aucune fuite externe.
4. Enlever la pression hydraulique.

D. Essai d'effet de ralentissement.

1. Rétracter entièrement le vérin.
2. Appliquer une pression de 3000 Psi au port supérieur avec une pression nulle au port inférieur. Vérifier cela à approximativement 01 inch de la position entièrement rétractée à 01 inch de la position sortie entièrement, mouvements de piston à un taux uniforme. Vérifier que la décélération se produit à approximativement 01 inch de position rétractée dans la position sortie entièrement.
3. Avec le piston entièrement détendu, Appliquer une pression de 95 à 105 Psi au port inférieur avec une pression nulle au port supérieurs. Vérifiez cela à approximativement 01 inch de la position rétractée, mouvements de piston à un taux uniforme. Vérifier que la décélération se produit à approximativement 01inch de position rétractée dans la position entièrement rétractée.

E. Débrancher de banc d'essai hydraulique et s'assurer que le vérin est partiellement rempli de fluide hydraulique. Mettre un chapeau ou branchent sur les deux ports.

F. Appliquer le fil de freinage pour le restricteur (45b) et boulons (85) en utilisant la méthode double torsion . (Voir la fig .III.24).

Tableau du recherches des pannes dans le vérin du manœuvre

N°	PANNES	CAUSE PROBABLE	REMEDE
01	Fuite externe à l'extrémité de tige de piston	joint défectueux entre la monture d'embout (245) et le piston (255).	désassembler et remplacer le joint de pied (220A).
02	fuite externe à la monture d'embout (245).	joint défectueux entre la monture d'embout (245) et le cylindre (320).	démonter et remplacer l'emballage (240) et deux anneaux de renforcement (235).
03	fuite externe au restricteur (335).	joint défectueux entre le restricteur (335) et l'extrémité principale (100).	démonter et remplacer l'emballage (340).
04	fuite externe au restricteur bi-directionnel (45b).	joint défectueux entre le restricteur (45A) et l'extrémité principale (100).	enlever le restricteur (45A) et remplacer les garnitures (60,70) et les contres joints (55,65).
05	fuite externe au tube (115)	joints défectueux entre tube(115) et extrémité de tête (100) ou raccord (285)	démonter et remplacer les garnitures (125) et les contres joints (120).
06	fuite externe entre l'ajustage de précision (285) et le cylindre (320)	joint défectueux entre l'ajustage de précision (285) et le cylindre (320).	démonter et remplacer l'emballage (315) et les contres joints (310).
07	fuite externe entre l'extrémité principale (100) et le cylindre(320)	joint défectueux entre l'assy principal d'extrémité (80) et le cylindre (320).	démonter et remplacer l'emballage (110) et les contres joints (105).
08	fuite interne excessive quand le dort haut ou vers le bas port est pressurisé	joint défectueux de piston (250).	démonter et remplacer le joint de piston (250).
09	la décélération ne se produit pas à approximatif 1 pouce du position entièrement prolongée ou de la position entièrement rétractée	défectueuse la valve (130) ou Ressort (175) défectueux	démonter, examiner le ressort, et remplacer le ressort (175). enlever raccord droit (325) et remplacer l'emballage (330).
10	fuite externe à raccord droit (325)	joint défectueux entre raccord droit (325) et l'extrémité principale (100)	Enlever le raccord droit (325) et remplacez la garniture (330).

III.7.4-PROCÉDURES DE DÉMONTAGE DU VÉRIN DE MANOEUVRE

ATTENTION: Les moitiés du roulement (25) sont les pièces appariées et doivent être conservées ensemble pour assurer l'opération appropriées après l'assemblée. Ne mélanger pas les moitiés du roulement.

- a) Enlever le roulement (25) de l'extrémité du tige (190) et la cage roulement (40).

Note: La cage roulement (40) pourrait être un ajustage avec serrage dans l'extrémité principale (80). Au besoin, référez-vous À la réparation pour des procédures de remplacement.

- b) Enlever le fil de freinage et le mastic. Enlever les restricteurs (45B) de l'extrémité principale (80). Enlever les garnitures (60.70) et les contre joints (55.65) des restricteurs (45B). Redresser la bride du frein d'écrou (200).
- c) Avec un étau, tenir le cylindre (320) et l'extrémité principale (80).
- d) Fixer la tige de piston (225) avec la clé F70312-41 de rallonge coudée et utilisent la clé A3240-10 d'extrémité du tige pour détacher l'extrémité de tige (190).
- e) Enlever l'extrémité de tige (190) et la rondelle cuvette (200) du piston (225).
- f) Enlever les boulons (85) et les rondelles (90) du cylindre (320) et de l'extrémité principale (80).
- g) Tirer l'extrémité de tête (80) et glissent le piston (225) avec la valve jointe (130) hors du cylindre (320). Enlever le tube (115) de l'ajustage de précision (285) et de l'extrémité principale.
- h) Démontez l'extrémité de tête (130).
1. Redresser la bride du frein d'écrou (115). Utiliser la clé F70312-40 de rallonge coudée pour dévisser l'écrou (160). Enlever l'extrémité principale (80) et le frein d'écrou (115) de la valve (130).
 2. Enlever les contres joints (105) et les garnitures (110) de l'extrémité principale (80).

ATTENTION: La valve (130) est un ensemble assorti de la glissière (130) et de la douille (140) garder ces pièces ensemble, ne les mélanger pas avec d'autres parties.

- i) Enlever la valve (130).
1. Enlever les rivets (260) et enlever l'écrou (270) du collier (275).
 2. Enlever le joint (280) et le collier (275).
 3. Enlever la valve (130) avec le guide de fixation (185) de l'alésage du piston (225).
 4. Enlever la garniture (150) et la contre joint (145) de la glissière (135) et enlever la contre joint (180) du guide (185)

5. Redresser la bride du frein d'écrou (155). Avec la clé FC52 de rallonge coudée, dévisser lentement les pièces pour séparer le guide (180) du tube équipé de clapet (130). Enlever le frein d'écrou (155).

j) Démontez la valve (130).

ATTENTION: la Glissière (130) et la douille (140) sont des pièces appariées. Garder les ensemble, ne mélanger pas avec les autres parties.

1. Enlever les arrêteurs glissent (165), les guides (170) et le ressort (175) de la glissière (135).
 2. Enlever soigneusement la glissière (135) de la douille (140).
 3. Enlever soigneusement l'écrou (160) de la glissière (135).
- k) Tirer le cylindre (320) avec l'adaptateur A32041-1 de couple de cylindre. Dévisser le joint écrou (195) avec la clé F-70312-39 de rallonge coudée.

III.7.5- ÉLÉMENTS CONSTITUANT LE VÉRIN DE MANŒUVRE DU TRAIN AVANT

Remarque : Le tableau suivant présente les éléments constituant le vérin de manœuvre du train avant du BOEING 767-300, voir fig- III.24, III.25

N°	Designation	N°	Designation
5	MARKER UP	175	resort
10	MARKER DN	180	segment
15	plaquette identification	185	guide
20	bande	190	extrémité tige
25	bearing -split	195	écrou joint
30	raccord	200	rondelle
35	segment	205	joint
40	cage roulement	210	goujon
45	restricteur	215	rondelle
55	segment	220	porte-joint
60	garniture	225	joint
65	segment	230	joint
70	garniture	240	garniture
80	extrémité de tige	245	chapeau d'extrémité
85	boulon	250	joint
90	rondelle	255	piston
95	rondelle	260	rivet
100	extrémité de tige	265	collier
105	segment	270	écrou
110	garniture	275	collier
115	tube	280	joint
120	segment	285	raccord
125	garniture	300	vis
130	valve	305	rondelle
135	axe coulissant	310	joint
140	bague d'assemblage	315	packing
145	segment	320	cylinder
150	garniture	325	raccord droit
155	rondelle	330	packing
160	écrou à frein	335	restricteur
165	guide	340	packing
170	circlips		

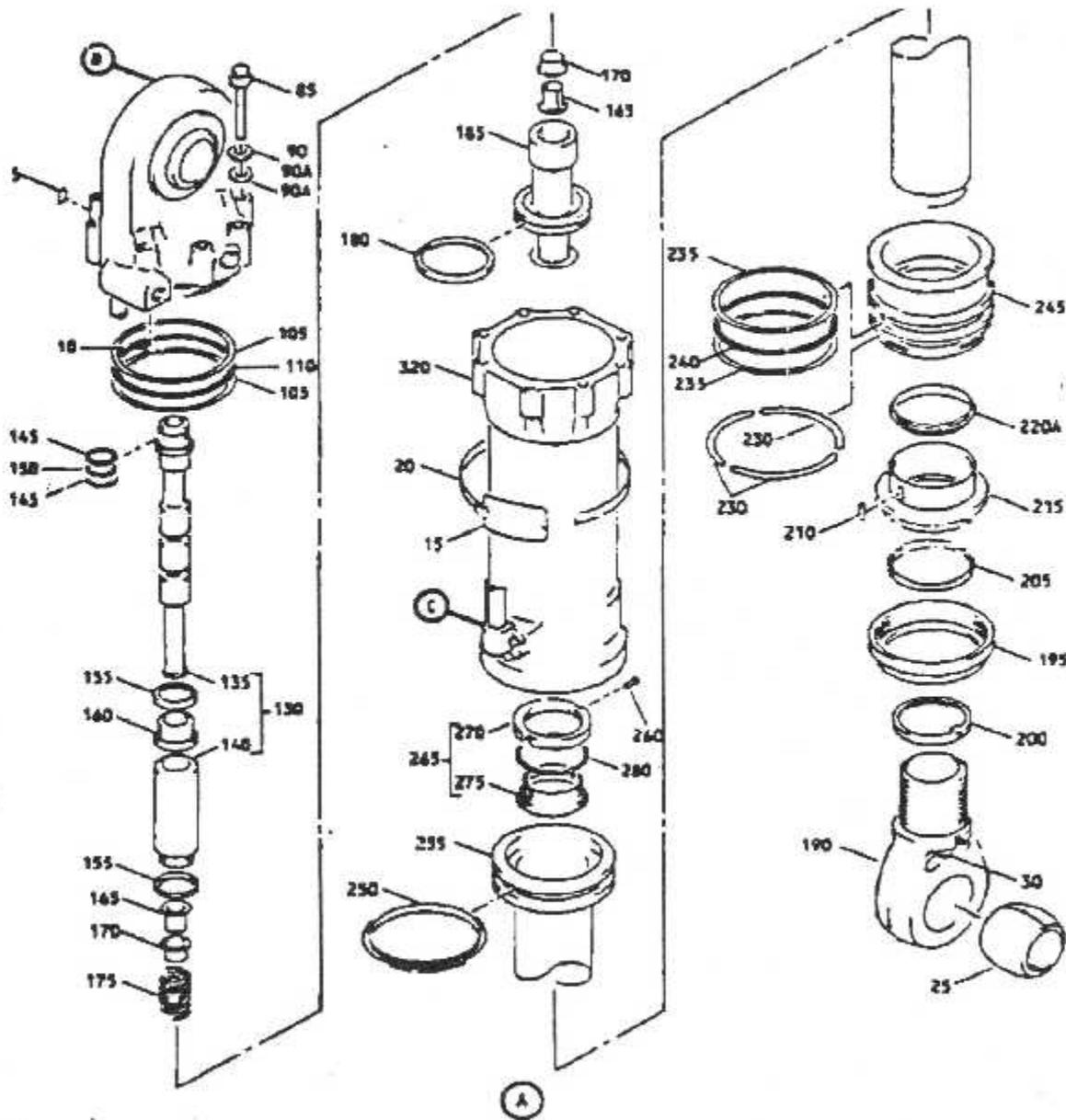


FIG.III.24 : Eléments du vérin de manœuvre du train avant du BOEING 767-300

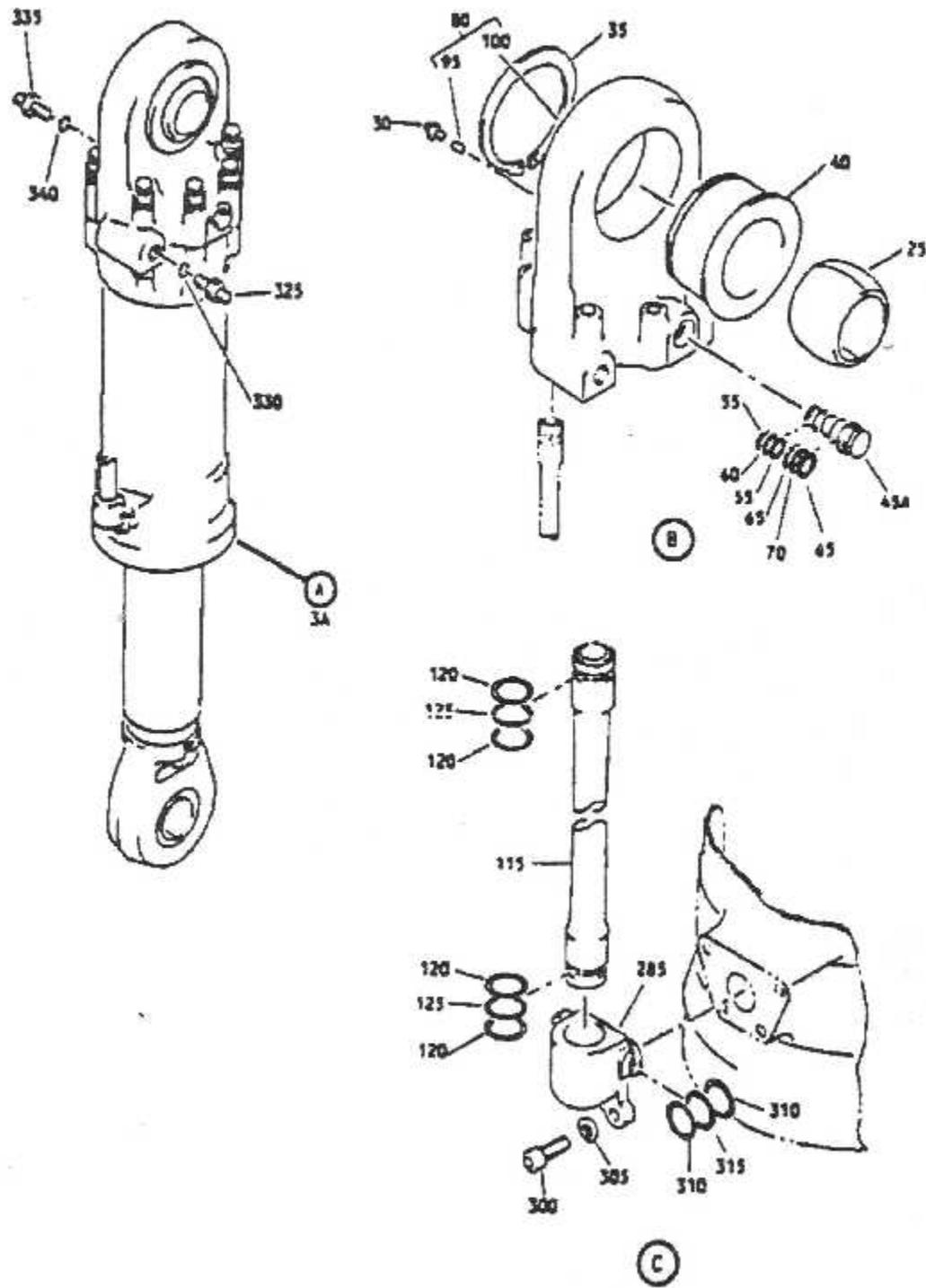


FIG.III.25 : Vue de face du vérin de manœuvre du train avant du BOEING 767-300

III.7.6- RECHERCHE DES PANNES DANS LE VÉRIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

III.7.6.1- EQUIPEMENTS ET MATÉRIELS

a- Le banc d'essai hydraulique, capable de fournir le fluide hydraulique, BMS 3-11 au débit maximum de 5 g/mn et à la pression variable de (0- 4500 psi) de fluide doit être filtré à 15 microns d'absolu.

b- fluide d'essai- BMS3-11.

c- Essai adaptant - A32052-1.

d- Adaptateur de couple A32053-1.

e- Clé à fourche - A32053-1

f- Banc d'essai - A32072-1.

NOTE : Des produits de remplacement équivalents peuvent être employés.

III.7.6.2- PREPARATION POUR L'ESSAI

- a. Installer le vérin dans le banc d'essai A32072-1 et installer le raccord du test A32052-1 dans le vérin.

AVERTISSANT: N'appliquer pas l'air comprimée aux ports à tout moment. Ne faites pas cycle l'unité à la pression de preuve de 4500 PSI.

- b. Relier le tuyau hydraulique au vérin.
- c. En faisant cycle le piston 10 cycles ou jusqu'à ce que toutes les bulles d'air disparaissent en fluide hydraulique déchargé.
- d. Avec le piston entièrement détendu, appliquer 3000psi de pression de sortie gauche et à l'aide de la clé à fourche A32053-1 serrer l'écrou (30) à 280-350 lb-in.

III.7.6.3- ESSAI

- a. Le piston étant entièrement détendu, appliquer une pression de preuve de 4500 livres par pouce carré au port prolongeant le fort par période de 2 minutes. Il n'y aura aucune constante externe de fuite réglée.
- b. Répéter l'étape (a) avec une pression de 2PSI. il n'y aura aucune fuite externe.

ATTENTION : Le piston doit être entièrement comprimé avant d'appliquer la pression de rétraction.

- c. Avec le piston entièrement comprimé, appliquer une pression de preuve de 4500 psi de rétracter le port pendant une période de 2 minutes. Il n'y aura aucune fuite ou constante externe réglée.

- d. Répéter l'étape (c) avec une pression de 2 PSI. Il n'y aura aucune fuite externe.
- e. Faire cycle le vérin pendant 25 pleins cycles.
 - 1. Maintenir 2800-3000 PSI dans le prolonger et rétracter les ports en se prolongeant.
 - 2. Maintenir 2800-3000 PSI dans le port de rétraction et 100-200 PSI dans le port de prolonger en se rétractant.
 - 3. La fuite à la tige et au joint n'excédera pas 2 gouttes.
- f. Détendre le piston et appliquer 3000 PSI de pression de prolonger le port. La fuite de rétractent le port n'excédera pas 2 gouttes par minute. Ramener la pression à 100 PSI. La fuite du port de rétractent n'excédera pas 2gouttes par minute.
- g. Comprimer le piston et appliquer 3000PSI de pression au port de rétraction. La fuite de prolongement du port n'excédera pas 2 gouttes par minute. ramener la pression à 100 PSI. La fuite de prolongement du port n'excédera pas 2 gouttes par minute.

Tableau du recherche des pannes dans le vérin d'orientation

N°	PANNES	CAUSE PROBABLE	REMEDE
01	la fuite au joint de tige excède 2 gouttes par 25 cycles.	Joint (115) défectueux ou incorrectement installé ou les garnitures (120, 130) ou joint de chapeau (115).	démonter et remplacer les pièces.
02	lier ou mouvement irrégulier.	Cylindre (40) défectueux , tige de piston (65), ou douille (135). Contamination dans le cylindre.	démonter et remplacer les pièces. Démonter et nettoyer les pièces.

III.7.7- PROCÉDURES DE DÉSASSEMBLAGE DU VÉRIN D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

III.7.7.1- EQUIPEMENTS

- a- Adaptateur de couple de fin de tige A32040-7.
- b- Adaptateur de couple de cylindre A32041-1.
- c- Montage de piston A3205061.
- d- Clé à fourche de retenue d'écrou A32053-1.
- e- Clé de rallonge coudée F70312-37.

III.7.7.2- REMPLACEMENT DES PIÈCES

1-Fil de freinage, 2- Bague, 3- Joints, 4- Anneaux de renforcement, 5- Frein d'écrou.

III.7.7.3- DÉMONTAGE

- a. Enlever les attaches (20.25) et enlever l'arrêtoir (15) du cylindre (40). Glisser le renvoi des billes (55) dans le tourillon (140) jusqu'à ce qu'il dégage de l'extrémité de cylindre.
- b. L'adaptateur A32041-1 d'attache au cylindre (40) et à l'aide de la clé A32053-1 dégager l'écrou (30), enlever la clef (35). Dévisser le cylindre (40) du tourillon (140) et glisser le cylindre du piston (65). Enlever le tube (55) du tourillon.

ATTENTION: Les moitiés du roulement (80) comportent un ensemble assorti et doivent être conservées ensemble, pour assurer l'opération appropriée après l'assemblage.

- c. Enlever le roulement (80) de l'extrémité de tige (85). enlever le joint (60) du piston (65).
- d. Freiner d'écrou de levier (100) de l'extrémité de tige (85).
- e. Retenir le piston (65) avec le montage A32050-1 de couple, enlever l'extrémité de tige (85) à l'aide de l'adaptateur A32040-7 de couple et retirer la tige de piston du tourillon.
- f. En utilisant la clé f70312-37, enlever l'écrou (105), le racleur (110), la douille (135), le joint (115), l'emballage (120.130) et les anneaux de renforcement (125). Enlever l'emballage (75) et les anneaux de renforcement (70) du tourillon (140).

III.7.8- ELÉMENTS CONSTITUANTS LE VÉRIN D'ORIENTATION

Remarque : Le tableau suivant présente les éléments constitué le vérin d'orientation du train avant du BOEING 767-300, voir fig : III.26, III.27

N°	Désignation	N°	Désignation
5	plaquette identification	75	garniture
10	collier	80	roulement
15	circlips	85	extrémité de tige
20	vis	90	raccord de graissage
25	rondelle	95	extrémité de tige
30	écrou	100	Écrou a frein
35	cal	105	écrou-joint
40	cylindre	110	racleur
45	joint	115	joint
50	packing	115A	port joint
55	tube transfert	120	garniture
60	joint	125	joint torique
65	piston	130	garniture
70	joint torique	135	douille
		140	trunnion

FIG.III.26 : Eléments du vérin d'orientation du train avant du BOEING 767-300

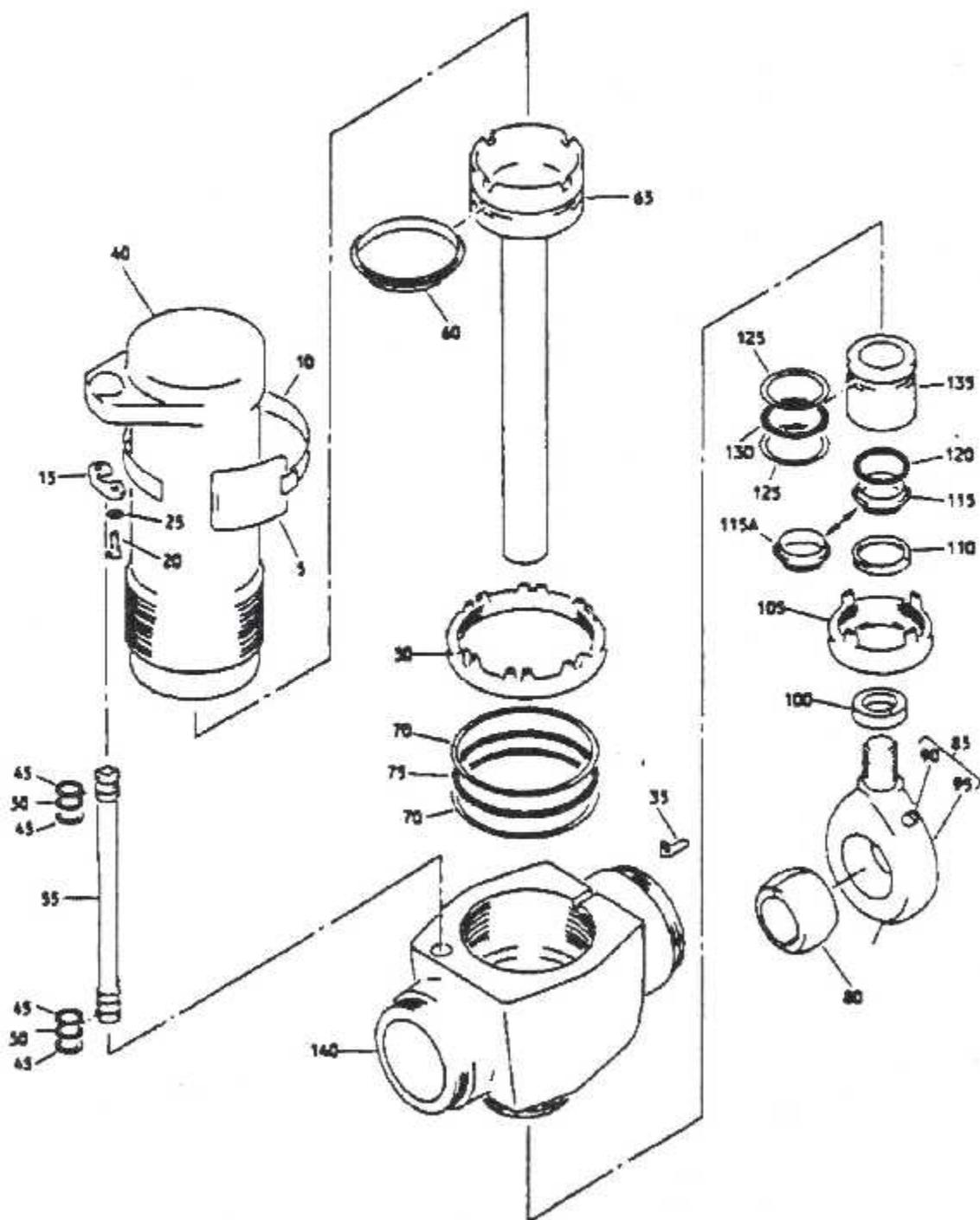
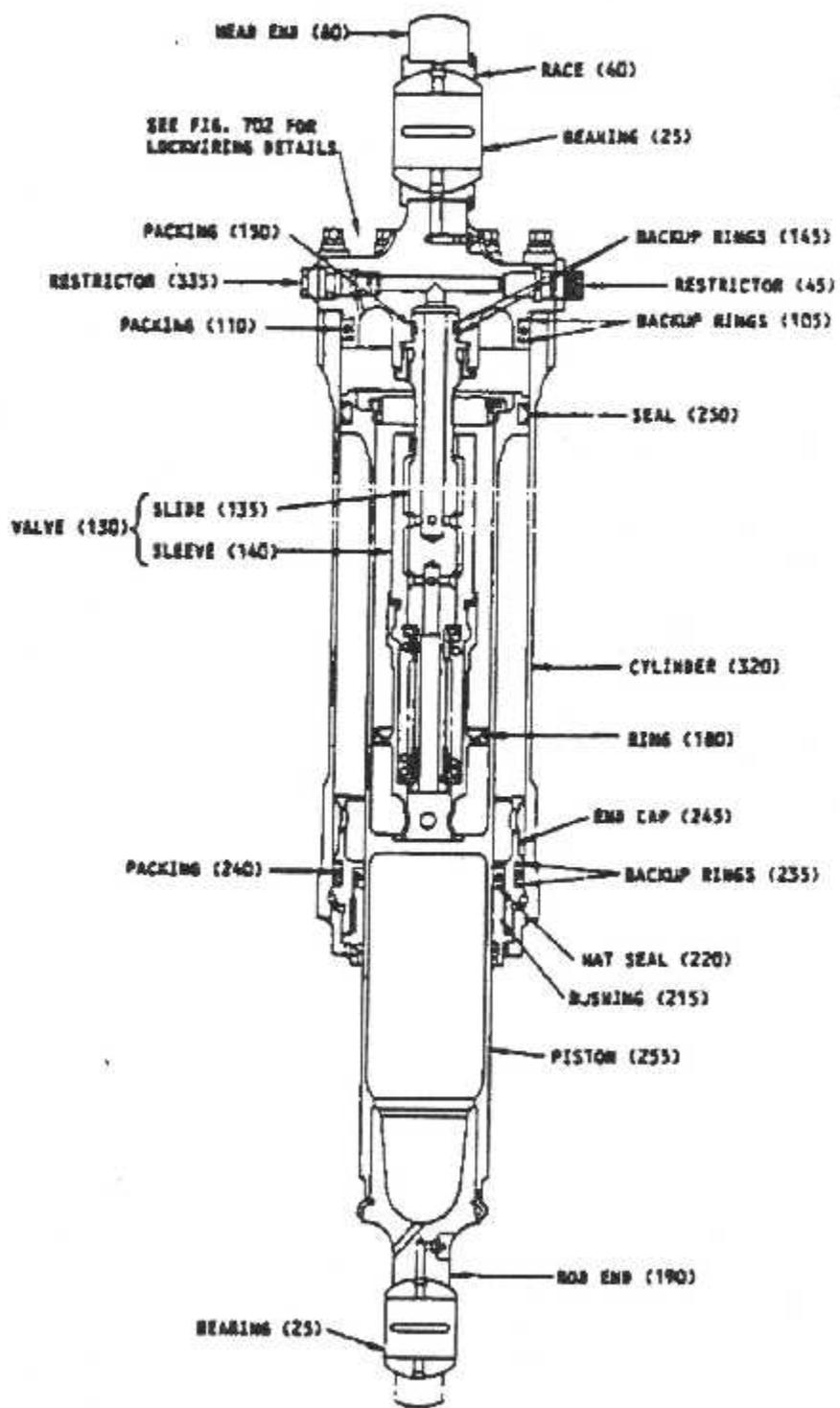


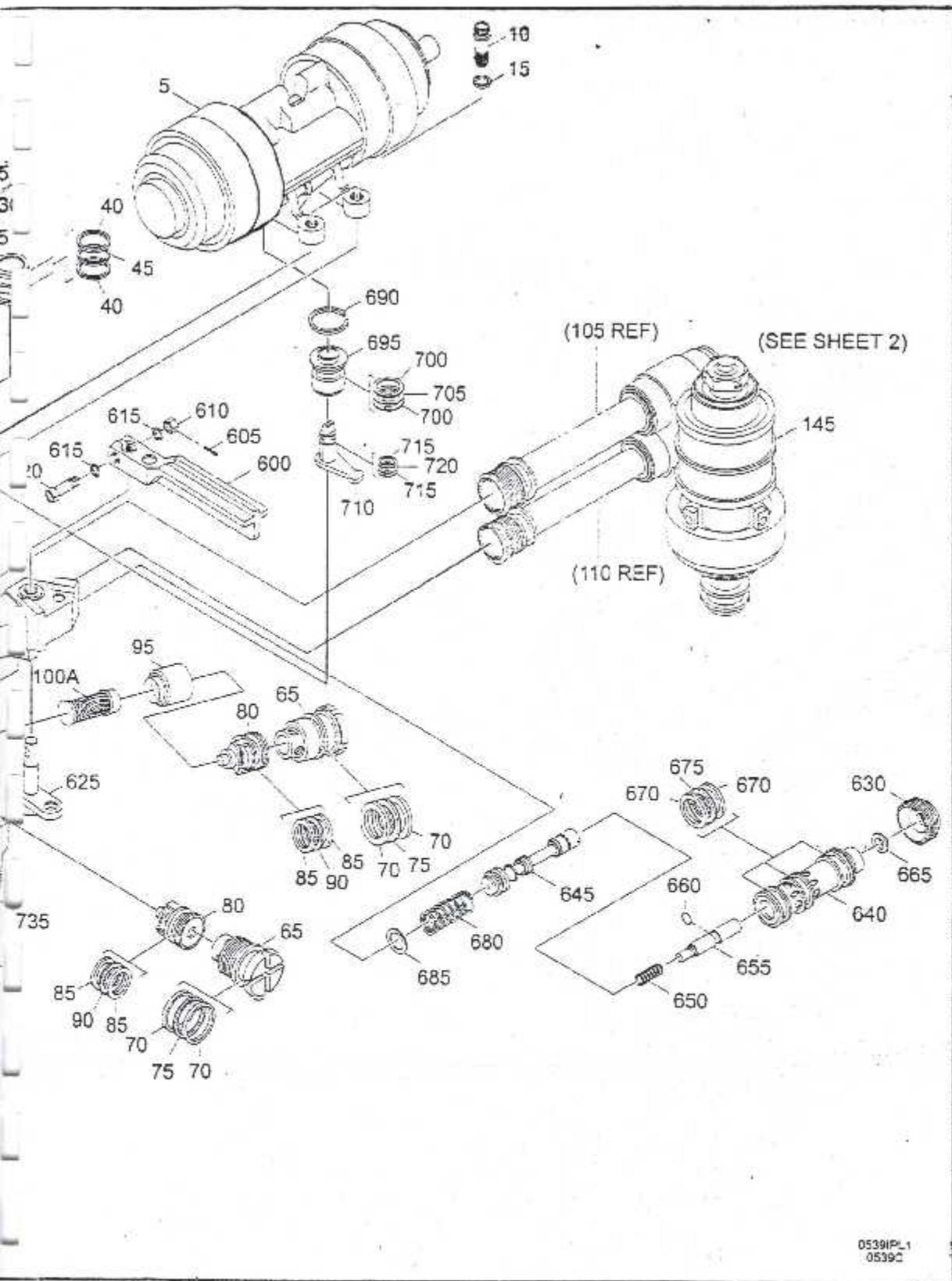
FIG.III.27 : Vue interne du vérin d'orientation du train avant du BOEING 767-300



III.7.9- ELÉMENTS CONSTITUANT LE SÉLECTEUR D'ORIENTATION DU TRAIN AVANT

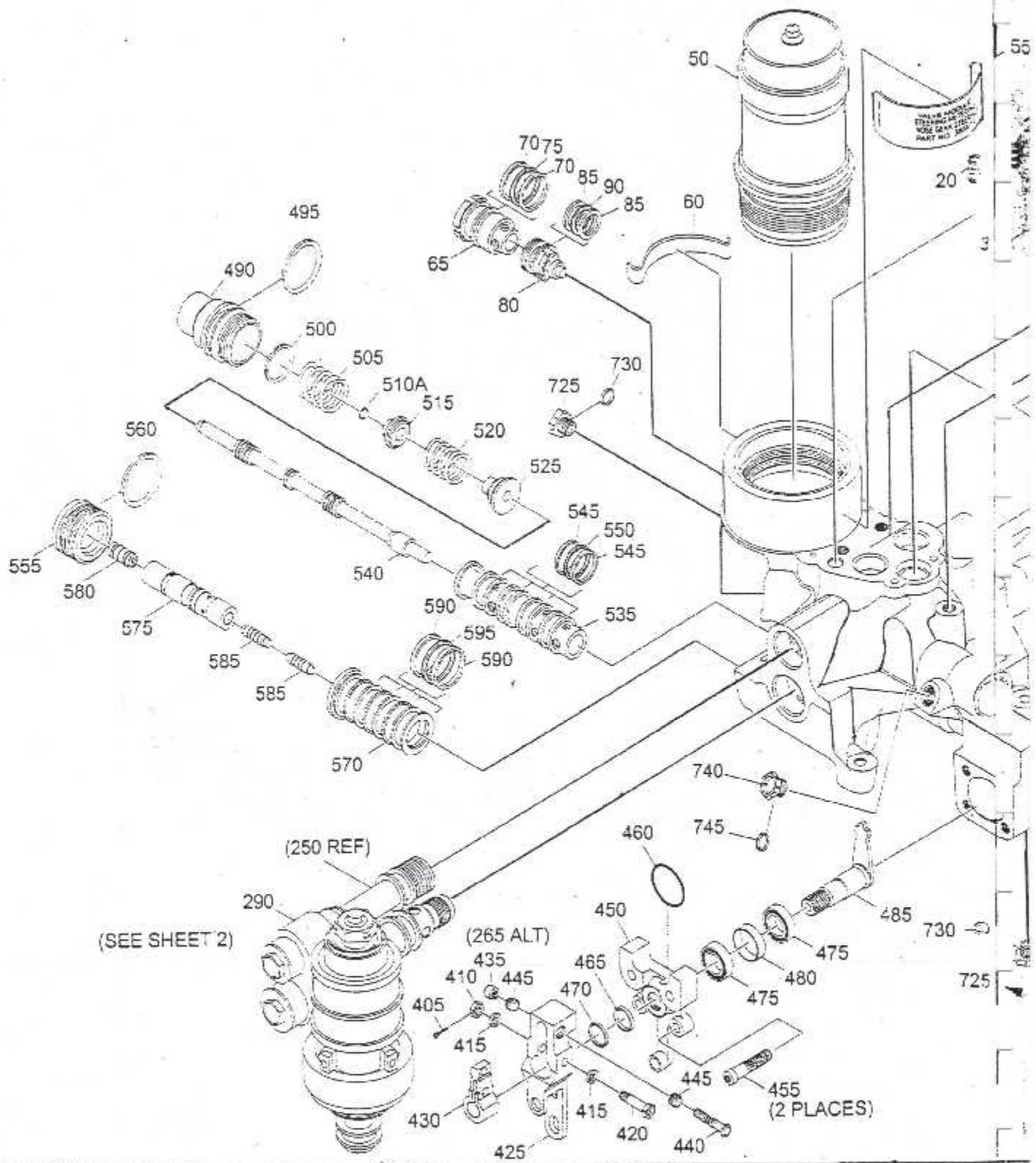
Remarque : Le tableau suivant présente les éléments constitué le sélecteur d'orientation du train avant du BOEING 767-300, voir fig – III.28, III.29

N°	Désignation	N°	Désignation	N°	Désignation	N°	Désignation
5	dynamique damper	215	joint torique	430	garniture	620	boulon
10	boulon	220	segment d'arrêt	435	collier	625	levier coudé
15	rondelle	225	joint	440	goupille	640	douille de centrage
20	ferrure	230	joint torique	445	vis	645	bobine
25	joint	235	tube	450	corps	650	ressort
30	joint torique	240	joint	455	vis	655	plongeur
35	ferrure	245	joint torique	460	joint torique	660	joint torique
40	joint	246	entretoise	465	segment	665	chapeau
45	joint torique	250	tube transfert	470	joint torique	670	joint torique
55	plaque identification	255	tube transfert	475	roulement	675	joint torique
60	collier	260	joint	480	entretoise	680	ressort
65	circlips	265	joint	485	arbre transmission	685	rondelle
70	joint	270	joint	490	chapeau	690	joint torique
75	joint torique	275	joint torique	495	joint torique	695	circlips
80	valve contrôle	280	joint	500	rondelle	700	joint torique
85	joint	285	joint torique	505	ressort	705	joint torique
90	joint torique	290	valve	510	joint	710	levier
95	circlips	295	écrou	515	circlips à ressort	715	joint
100	filtre	300	rondelle	520	ressort	720	joint torique
105	tube transfert	305	segment d'arrêt	525	guide	725	plug
110	tube transfert	320	joint	530	valve control	730	joint torique
115	joint	325	joint torique	535	douille de centrage	735	rampe de distribution
120	joint	355	axe	540	bobine	740	bouchant mal
125	joint	360	écrou	545	joint	745	joint torique
130	joint torique	370	joint torique	550	joint torique		
135	joint	370	étanchiez	555	segment d'arrêt		
140	joint torique	375	segment d'arrêt	560	joint torique		
145	valve assy	380	joint	570	bypass		
150	écrou	385	joint torique	575	bobine		
155	rondelle	390	tube	580	piston		
160	circlips	395	joint	585	piston		
165	joint	400	joint torique	590	joint		
170	joint torique	405	goupille	595	joint torique		
180	corps assy	410	écrou	600	levier de remorquage		
200	axe	415	rondelle	605	vis		
205	goupille	420	boulon	610	écrou		
210	joint	425	levier	615	rondelle		

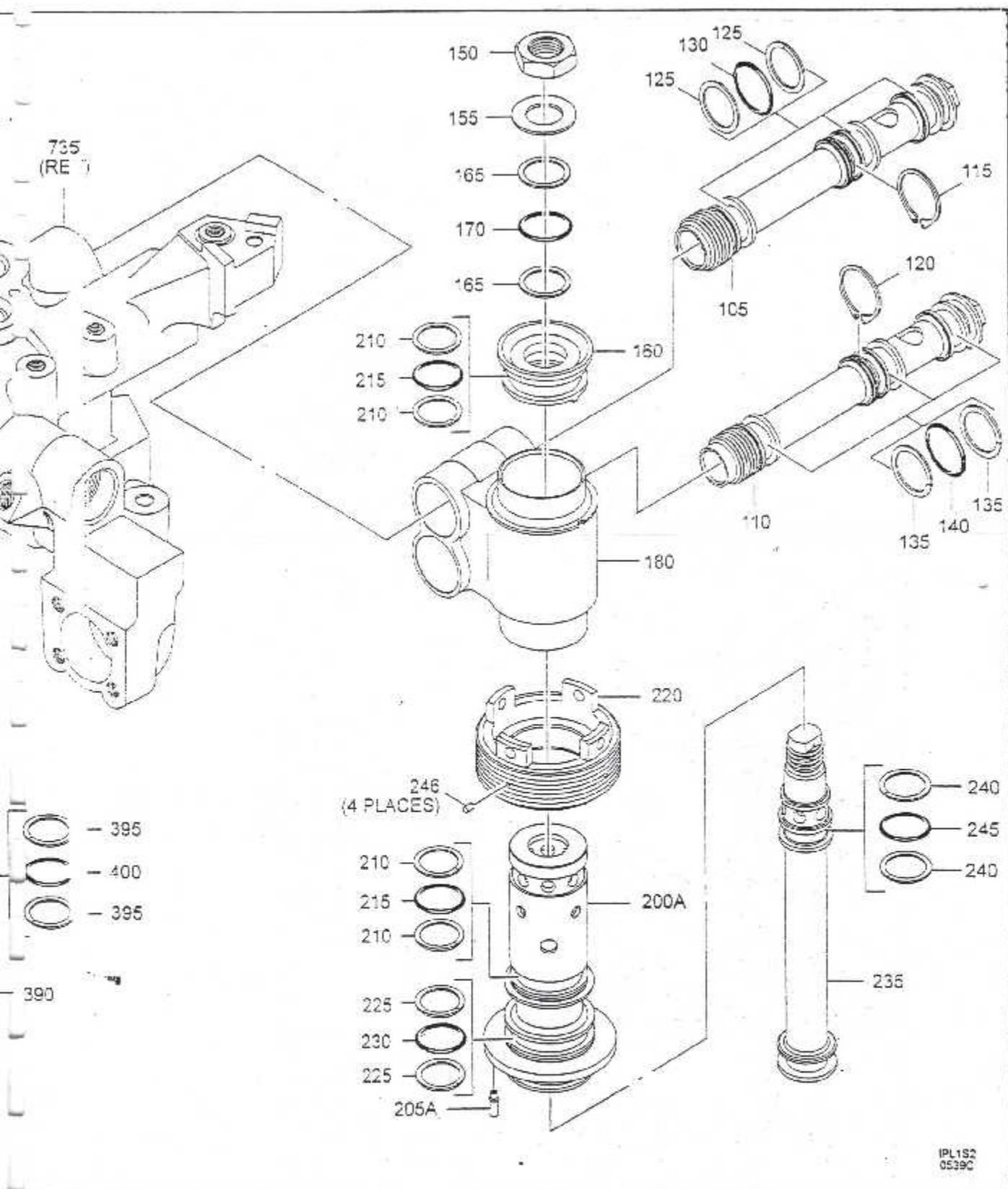


05391PL1
05392

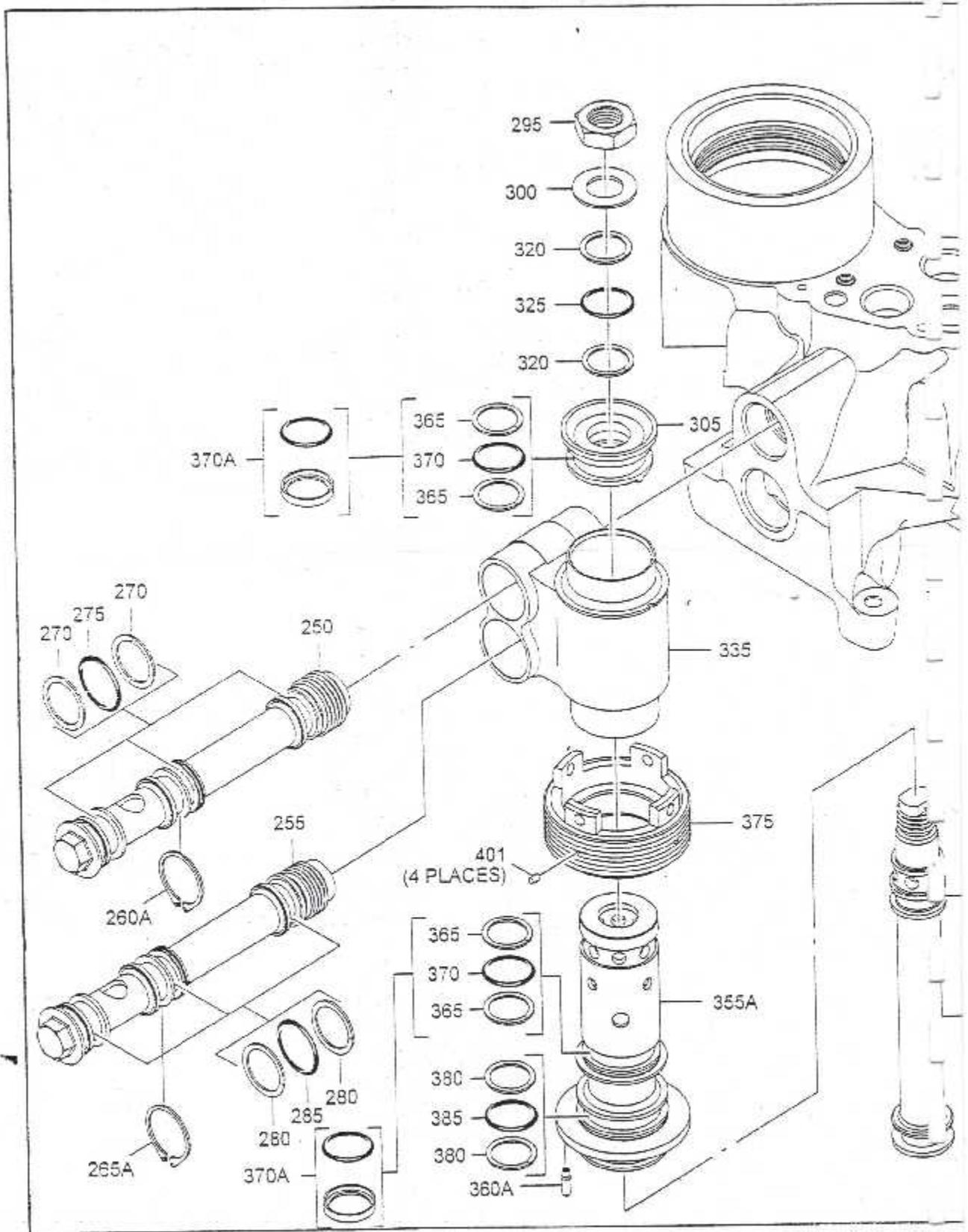
du train avant du



**FIG.III.28 : Eléments du sélecteur d'orientation
BOEING 767-300**



d'orientation du train avant du
67-300



**FIG.III.28 : Eléments du siège de valve
 BOEING**

CHA T R I V

LES OPERATIONS D'ENTRETIEN ET
REMISE EN ETAT DU TRAIN AVANT DU
BOEING 767-300

IV.1- GÉNÉRALITÉS SUR LA MAINTENANCE

IV.1.1- INTRODUCTION

Il est admis de nos jours par tout le monde que les problèmes de production dans les entreprises sont en relation directe avec la maintenance. La préoccupation principale de toute entreprise doit donc viser à réduire les coûts de production en minimisant les périodes d'immobilisation des installations. L'existence d'un service de maintenance se justifie par la nécessité d'assurer la disponibilité permanente des équipements pour les services devant remplir leur fonction en maintenant le rendement optimal. Son coût constitue une partie de plus en plus grande du coût total de fabrication à tel point que le service de maintenance est devenu un organe capital dans les entreprises.

IV.1.2- DEFINITION DE LA MAINTENANCE

Suivant la norme française NFX 60010 la maintenance est l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

Remarque : On ne fait pas de maintenance pour le plaisir mais pour l'intérêt de la production. La maintenance peut aider à redresser la situation financière de l'entreprise en augmentant la production sans avoir à recourir à de nouveaux investissements notamment le renouvellement précoce du matériel.

IV.1.3- OBJECTIF DE LA MAINTENANCE

IV.1.3.1- OBJECTIF OPERATIONNEL

- Maintenir l'équipement dans un état acceptable.
- Assurer la disponibilité maximale de l'outil de production à un prix raisonnable.
- Former un service qui élimine les pannes à tout instant.
- Augmenter à la limite la durée de vie de l'outil de production.
- Entretenir le maximum d'économie et assurer les performances de haute qualité, assurer un fonctionnement sûr et efficace à tout moment.

IV.1.3.2- OBJECTIF ECONOMIQUE

- Réduire au minimum les coûts de la maintenance.
- Réduire les temps d'arrêts de la production.

IV.1.4- BUT DE LA MAINTENANCE

- Augmenter la durée de vie du matériel.
- Diminuer la probabilité des défaillances en service,
- Diminuer les temps d'arrêts en cas de révision ou panne.
- Prévenir et aussi prévoir les interventions de maintenance correctives coûteuses.
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions.
- Eviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiants, etc.

- Améliorer les conditions de travail du personnel de production (ambiance favorable, etc.).
- Diminuer le budget de maintenance.
- Supprimer les causes d'accidents graves.

IV.5- MAINTENANCE CORRECTIVE

La maintenance corrective est celle qui est effectuée après défaillance. Les conséquences directes de cette notion sont :

- a) Le dépannage:** Action sur un bien en panne en vue de le remettre provisoirement en état de fonctionnement avant réparation.
- b) La réparation:** Intervention définitive et limitée de maintenance corrective après panne ou défaillance. La maintenance corrective amène à définir la manière précise les événements qui en sont la cause.
- c) Défaillance partielle:** Altération de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.
- d) Panne:** Cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

IV.1.5.1- AVANTAGES

Les avantages de la maintenance corrective sont :

- La simplicité du travail,
- L'utilisation maximale du matériel à cause de la prévention de la panne.

IV.1.5.2- INCOVENIENTS

Les inconvénients de la maintenance corrective sont :

- Organisation très difficile de l'intervention par l'impossibilité de prévision.
- Arrêt imprévu de la machine donc perturbation de la production et coût de la réparation plus élevé que celui de l'intervention avant l'accident que les dégâts sont plus importantes.
- Coût de perte de production importante.

IV.1.6- MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Cette maintenance est bien assurée si on n'est pas obligé de faire un travail correctif à un moment donnée, on peut au contraire choisir le moment le plus favorable. Le programme de maintenance préventive comporte les activités fondamentales suivantes:

- Inspection périodique et surveillance des machines.
- Entretien de l'entreprise pour éviter les perturbation de production.

IV.1.6.1 AVANTAGES

La maintenance préventive doit être intégrée à un travail d'un berceau bien organisé disposant d'une bonne programmation de travail afin de remédier à tous les problèmes, elle induit les avantages suivantes:

- Diminution des frais d'entretien.
- Minimiser l'arrêt de la production.
- Diminution des prix de réparations.
- Meilleur contrôle du travail.
- Meilleure gestion des pièces de rechange.
- Diminution des frais de fabrication.

IV.1.6.2- MAINTENANCE PREVENTIVE SYSTEMATIQUE

Elle est effectuée selon un échéancier établi selon le temps ou nombre d'unités d'usage, elle s'applique que dans le cas d'un matériel touchant la sécurité personnel.

IV.1.6.3- MAINTENANCE PREVENTIVE CONDITIONNELLE

C'est la maintenance préventive subordonnée à un type d'événement prédéterminé (information d'un capteur, mesure d'une usure, etc...), elle dépend de l'expérience et faisant intervenir des informations recueillies en temps réel, elle s'applique pour tout le matériel, et se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement.

IV.1.6.4- FICHE DES VISITES PREVENTIVES

Elle comporte les renseignements d'identification et de localisation ainsi que les processus détaillés de la visite à l'initiative de visiteur, d'autres points peuvent être visités, il faut considérer ces fiches comme évolutives (périodicité et continuité), une visite peut contenir les opérations telles que : réglage (pression), remplacement, nettoyage, essai, etc...

La fiche de visite comporte une partie « résultat et observation » à exploiter puis à joindre au dossier du matériel visité.

IV.1.7- MAINTENANCE EXISTANTE

En général la maintenance qui existe au niveau des ateliers de la compagnie AIR ALGERIE était une maintenance préventive systématique. Actuellement, vu l'état financier de l'entreprise, les responsables concernés ont opté pour une politique d'entretien adaptée. Cette dernière consiste à faire un choix entre les deux politiques d'entretien (curatif ou préventif) en fonction des critères suivants:

- Son utilisation.
- Sa technologie.
- Les conditions dans lesquelles fonctionne.
- Le type d'entretien est choisi en tenant compte de l'usure du matériel.

IV.1.8- ORGANIGRAMME DU SERVICE DE MAINTENANCE

IV.1.8.1- SERVICE ETUDES

Ce service assure:

- Le suivi d'évolution des équipements « constructeur »,
- L'exploitation des incidents par ATA (AIR TRANSPORT- ASSOCIATION OF AMERICA) et des anomalies,
- La création de documents d'entretien propres à l'exploitant,
- L'étude de modification rendue nécessaire pour améliorer l'entretien, diminuer le taux de pannes et rendre plus aisée l'exploitation.

IV.1.8.2- SERVICE METHODES

Ce service planifie les opérations d'entretiens. C'est lui qui organise et prévoit :

- La programmation des temps d'intervention,
- La répartition de l'outillage,
- L'installation des ateliers hangars,
- La répartition du personnel,
- Il contrôle le rendement de l'entretien et établit les statistiques.

IV.1.8.3- SERVICE APPROVISIONNEMENTS

Ce service doit prévoir les rechanges de matériel sans tomber dans le sur stockage. Le matériel se classe en deux catégories :

- Matériel consommable (destructible).
- Matériel révisable (réparable).

Le matériel révisable est accompagné d'une fiche matricule retraçant sa vie (caractéristiques, réparation, révision, heures de fonctionnement). Le service approvisionnement commande ces types de matériels en fonction de ses prévisions de consommation.

IV.1.8.4- SERVICE CONTROLE

Ce service est tenu par la réglementation de mettre en place un contrôle destiné à garantir que toutes les opérations accomplies sont effectuées conformément aux méthodes, prescrites par le manuel d'entretien.

Le service contrôle (VERITAL) s'assure que l'échéancier des consignes de navigabilité est respecté (dates prévu pour les visites, si elles ne sont pas faites provoqueront le retrait du certificat de navigabilité de l'avion). Il contrôle la réception des avions neufs, sortant du révision générale RG ou grande visite GV.

IV.1.8.5-SERVICE FORMATION

Le centre d'instruction et de perfectionnement du personnel technique s'occupait aussi du recrutement du personnel dont il forme par la suite. Ces principales activités sont :

- Envoi des techniciens à l'étranger après chaque achat d'avion ou équipements nouveaux, pour suivre une formation leur permettant d'assurer l'entretien de ces acquisitions. Parmi ces techniciens, certains seront sélectionnés pour devenir plus tard des instructeurs au niveau du centre instruction professionnelle CIP.
- Les techniciens déjà formés, bénéficient d'un recyclage tous les cinq (5) ans (obtention du qualification) au vu des progrès technologiques croissants accomplis sans cesse dans le domaine de l'aviation. En complément de cette formation, le CIP assure des cours d'anglais technique.

IV.1.8.6- SERVICE INTERVENTION

L'intervention s'effectue suivant la division de l'avion en éléments, appelés ensembles, eux même divisés en sous ensembles. Les équipes qui assurent le travail sont spécialisées (mécaniciens équipement, cellule moteur, électroniciens) de même que les lieux où sont effectués les travaux :

- Hangars de travail aérien avec ateliers cellules (soudage aéronautique , chaudronnerie, peinture, etc,...).
- Hangars de petits entretiens et hangars de grands entretiens d'avions gros porteurs avec à proximité des ateliers de révision des ensembles et sous ensembles tels que trains, moteur, équipements comme les ateliers d'électricité, d'hydraulique etc. ...

Toutes les interventions d'entretien se font à l'aide des documents, Ce ci pour permettre une utilisation rationnelle. Ces documents sont fournis par le constructeur BOEING qui sont :

- Maintenance manuelle (notice d'entretien),
- Overhaul manuel (notice de révision),
- Illustrated parts catalogue (catalogue des pièces détachées),
- Structural Repair Manuel (manuel de réparation structurale).

IV.1.8.7- MANUEL D'ENTRETIEN

La réglementation prévoit que l'exploitation d'un avion ou d'une flotte établisse un manuel d'entretien pour chaque type d'avions en suivant les indications du constructeur et VERITAL. Ce manuel doit contenir les renseignements suivants :

- Les procédures de service et d'entretien,
- Les généralités sur les potentiels des équipements, les périodicités des visites, les vols d'essais,
- Le détail des opérations à effectuer lors de chaque visite,
- Les modifications de l'avion ou ses équipements.

IV.2- PROCEDURES DE NETTOYAGE.

Sous l'influence de l'atmosphère, La surface des pièces métalliques de chaque module se recouvre de polluants divers (matière liquide et solide, corps gras, huile ou graisse, particules solides, poussières d'origine organique, minérale ou métallique,...), pour des raisons de précision des résultats de contrôle. Les pièces de chaque module passent par différentes méthodes de nettoyage. La méthode la plus utilisée dans les atelier est la méthode de nettoyage chimique.

IV.2.1- NETTOYAGE DE L'ENSEMBLE DE TRAIN AVANT

Après le désassemblage des accessoires du train avant, on va nettoyer tous les éléments de l'ensemble du train par pulvérisation ou par brossage en utilisant le décapant P-D - 680.

a) Dégraissage

Durant cette phase, les pièces du train sont immergées dans une solution dégraissante « ARDROX 6333 » afin d'éliminer toute trace de graisse. Les conditions limites de cette solution sont :

- Concentration (C) du solution : 10 à 25 %.
- Température fonctionnelle du solution : $32^{\circ}\text{C} < T < 66^{\circ}\text{C}$.
- Temps d'immersion : $5\text{mn} < t < 30\text{mn}$.

b) Rinçage

- Rincer les pièces avec un jet d'eau froide,
- Immerger les pièces dans l'eau à une température comprise entre 66°C et 93°C jusqu'à ce que les pièces atteignent la température entre 32° et 38°C ,
- Rincer à l'eau froide,
- Immerger les pièces dans l'eau chaude à une température de la solution.

c) Décalaminage :

Durant cette phase, les pièces sont immergées dans le décalaminant Alcalin « ARDROX 185 », afin d'éliminer la rouille et la calamine, Les conditions limites de cette solution sont :

- Concentration (C) du solution : 20 à 25 %.
- Température d'active de solution : $82^{\circ}\text{C} < T < 93^{\circ}\text{C}$.
- Temps d'immersion : $t = 4\text{ mn}$.
- Rincer les pièces avec un jet d'eau froide.
- Mettre les pièces dans l'eau chaude à une température comprise entre 66°C et 93°C , jusqu'à ce que les pièces atteignent la température de la solution.

d) Séchage

Le but de cette phase est éliminer toute trace d'eau et cela en exposant les pièces à l'air sec.

IV.2.2- ENLEVEMENT DE LA CORROSION DES SURFACES EN ALUMINIUME

Après le nettoyage des pièces en suivant les inspections ci-dessus :

Si la pièce a une petite surface de corrosion, on la traite comme suit:

- Chauffer les pièces à une température 99°C approximativement en utilisant une étuve ou un bain. On maintient les pièces dans cette température.
- Appliquer une couche d'acide de phosphore chromé juste sur les surfaces corrodées avec une durée de 5 mn.
- Rincer les pièces dans une eau froide, suivit par un rinçage dans une eau chaude ou par vaporisation.

Si les pièces ont une large surface, déployée par la corrosion, les procédures appliquées sont les suivantes :

- Plonger les pièces dans une solution d'acide de phosphore chromé et les maintenir pendant 5 mn à une température qui varie entre 82°C et 99°C.
- Enlever les pièces de la solution précédente et rincer les avec une eau chaude.
- Assécher les pièces.
- On peut utiliser du papier abrasif ou du sable humide ou noyau de pêche pour nettoyer les surfaces externes corrodées.

IV.2.3- ENLEVEMENT DE LA CORROSION DES SURFACES EN ACIER

Les procédures suivantes servent à éliminer la corrosion sur les pièces en acier, de toutes les parties cadmiées ou chromées.

IV.2.3.1- DEROUILLAGE DES PIECES

Après le nettoyage des pièces, on va les immerger dans une solution d'alcaline pour les dérouiller pendant une durée de 5 mn à quelques heures à une température de 71°C à 82°C.

- Le temps recommandé pour dérouiller les pièces dépend de la couche de Rouille.
- Rincer les pièces minutieusement dans une eau froide.
- Pour neutraliser l'alcaline résidu on va immerger les pièces qu'on a rincées dans une solution de 3 à 5 % d'acide chromé à une température ambiante.
- Rincer les pièces à une eau chaude de 60°C à 71°C de température puis assécher les pièces.

IV.2.3.2- TRAITEMENT DES PIECES

Après le nettoyage et le dérouillage des pièces, on couvre certaines pièces par un agent de conservation comme de l'huile SAE 10 ou SAE 20.

IV.3- INSPECTION

Après chaque démontage, les éléments du train d'atterrissage sont inspectés et contrôlés, au niveau des ateliers de contrôle non destructif qui sont conçus spécialement pour la recherche des criques, entaille, des corrosions, déformations, défauts des filetages, modification, etc..., par différentes méthodes. Pour cela on a mis en place plusieurs ateliers de contrôles non destructif.

IV.3.1- CONTROLE NON DESTRUCTIF

IV.3.1.1- BUT DE CONTROLE NON DESTRUCTIF.

Les essais non destructif ont pour but la sélection des pièces saines et le rebut des pièces défectueuses. Dans cette sélection le contrôleur du département contrôle et fiabilité décide de l'état de la pièce suite aux contrôles exigés par l'engineering et de son expérience professionnel, car il lui appartient de définir les méthodes de contrôles à mettre en œuvre, de définir les critères d'acceptation ou de rebut, de décider du rejet des pièces défectueuses en fonction d'indication fournies par les manuelles de maintenance élaboré par le constructeur de l'accessoire.

Les contrôles non destructifs offrent, par conséquent, l'avantage de pouvoir effectuer de véritables bilans de santé qui déterminent l'aptitude des organes à subir avec satisfaction de divers traitement physico-chimiques et à remplir les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

En fin, les contrôles non destructifs sont plus rapides et moins couteaux que les essais destructifs. En d'autres termes, la faible incidence du coût de revient du contrôle unitaire des pièces relativement bon marché.

IV.3.1.2- L'IMPORTANCE DU CONTROLE NON DESTRUCTIF (NDT)

La santé des pièces peut être déterminé au cours de leurs fabrication et de leurs période de fonctionnement.

- En fabrication

Aux divers stades de leur élaboration, les pièces sont soumises à tout un ensemble d'opérations physico-chimiques qui peuvent engendrer des défaut. Par conséquent, il est nécessaire de contrôler l'opération suivante afin d'économiser les usinages et traitements qui suivent.

Les pièces au cours de la fabrication, subissent des traitements onéreux et la plupart du temps entraînent des faits élevés de main d'œuvre.

De même, le contrôle doit s'effectuer au stade préliminaire de réception des matières premières qui peuvent présenter des défauts.

Le choix des bureau d'études pour des alliages à hautes caractéristiques mécanique, l'évolution des technologie d'usinages et de formage, le désir permanent d'alléger les ensembles mécaniques.

Enfin les sollicitation toujours plus grande aux quelles sont soumis les organes structuraux et mécaniques en raison de l'accroissement des performances ont abouti à des chiffres statiques plus élevés de rupture ou de détérioration rapides.

Ces contrôles ont tout d'abord été statiques par prélèvement. Cette méthode a souvent crée un sentiment de crainte sans apporter la certitude d'éliminer les risques à 100% .

Les industriels ont finalement compris la nécessité d'investissements et de dépenses de fonctionnement affecté aux contrôles non destructifs et en particulier la nécessité d'un contrôle unitaire pour les pièces de sécurité.

Les contrôles non destructifs sont pour des raisons :

- D'augmenter la productivité.
- De réduire les coût de fabrication.
- D'améliorer l'image de marque des entreprises.
- De gagner ou de maintenir la confiance des clients.
- De supprimer les frais engendrés par l'échange de pièces sous garantie, à titre gratuit, reconnues défectueuses en fonctionnement.

- En maintenance

Tout rupture ou détérioration accidentelle d'organes en fonctionnement est une catastrophe qui peut avoir des conséquences graves. Sans le secours des contrôles non destructifs, il n'est pas possible de prévoir une rupture. Dans les cas les moins graves, ces ruptures entraînent :

- La mise hors service des machines ou des installations.
- L'arrêt de la chaîne de production.
- L'immobilisation du matériel nécessitée par se remise en état.
- L'indemnisation du personnel pour les heures perdues ou sa mise en chômage technique temporaire.

La rupture d'une seule pièce peut également entraîner la destruction d'autres organes, ce qui se traduira fatalement par des remises en état plus onéreuses, et des temps d'immobilisation plus long.

IV.3.1.3- DEFAUTS RENCONTRES EN MAINTENANCE

En maintenance, les défauts rencontrés sont essentiellement liés aux phénomènes de fatigue. Ces phénomènes sont responsables de micro-amorces de rupture dont l'évolution sera d'autant plus rapide qu'il s'agit de matériaux métallurgiques à moyennes ou à hautes caractéristiques mécaniques.

D'autre part, ces critiques de fatigue se produisent sur des organes soumis plus particulièrement à des sollicitations alternées ou cycliques ou à des chocs thermiques. Ces critiques prennent naissance particulièrement dans les zones de fortes concentrations de contraintes de tension telle que :

Le changement de section, les gorges et fonds de dentures d'engrenages, les frontières thermiques,..etc.

Les nombreux travaux, effectués dans ce domaine, conduisent à vérifier que l'initiation de ces défauts se produit toujours à la surface de la pièce et se propage de l'extérieur vers l'intérieur jusqu'à la rupture.

IV.3.1.4- LES PRINCIPALES METHODES DU CONTROLES NON DESTRUCTIFS

Les principales méthodes des contrôles non destructifs sont données avec leurs applications, avantages, et précautions d'emploi, dans le tableau suivant :

Méthode	Application	Avantages	Précautions d'emploi inconvenients
Inspection visuelle/optique	Détection de défaut en surface où de dommages structuraux sur tout matériaux.	Utilisation simple là ou les autres méthodes sont impraticables. Efficacité améliorée par aides optiques.	Fiabilité dépend de la compétence de l'opérateur. Accessibilité requise pour vision directe ou endoscopie.
Ressuage	Détection des criques en surface sur tout matériaux, pièces de fonderie, forgées, usinées, soudures.	Utilisation simple, précision, rapidité, interprétation facile.	Défaut doit être ouvert en surface et accessible à l'opérateur. Peut être caché par de la limaille
Courant de FOUCAULT	Détection des défauts des surfaces métalliques, criques, trous, corrosion, contrôle de TT. Mesure de conductivité sur zones exposées au feu.	Recherche de criques sur trous de rivetage non-inspectables par les 2 méthodes précédentes. Rapidité, sensible, portable.	Sensible aux combinaisons et variations dans les matériaux, sondes spéciales requises pour chaque application.
RAYONS X	Détection de défauts internes tels que criques, corrosion, inclusion, et variations d'épaisseur.	Evite des désassemblages grande sensibilité. Enregistrement sur fils.	Radiations dangereuses opérateurs qualifiés. Matériels de traitement de film, détection dépend de l'orientation de crique. Source électrique et équipement spéciaux.
Magnetoscopie	Détection des défauts en surface ou proches de la surface sur matériaux ferromagnétique de formes quelconques, contrôle de traitement thermique.	Principe simple. Facile, grande sensibilité. Enregistrement sur fils.	Nettoyage préalable. Démagnétisation après inspection, détection dépend de l'orientation du défaut.

Ultrasons	Détection de défauts en surface ou proches de la surface, criques décollement. Mesure d'épaisseur sur la plus part des métaux.	Rapidité, facilité de mise en œuvre. Lecteur immédiate des résultats, grande précision et sensibilité, portable.	Opérateur qualifiés, source électrique, sensibilité des modes de détection à l'orientation de crique étalonnage nécessaire.
Rayons gamma	Détection de défaut internes tels que criques, corrosion, d'épaisseur dans parties chaudes moteurs.	Radiographie dans zones ou rayons X impossibles, source électrique non nécessaire	Radiations dangereuses. Matériel de traitement de film.

IV.3.1.5- CONTROLE DES COMPOSANTES DU TRAIN AVANT

- a) Vérifier tous les composants pour recherche de défauts conformément industrielles standards.
- b) Inspecter les roulements, bagues et logements d'axes pour corrosion et jeux excessifs.
- c) **Inspection par pénétrant**

Le tableau suivant représente les résultats des pièces qui sont inspectés par la méthode de pénétrant pénétrant.

N° ITEM	Désignation	RESULTAT
220	chapeau	R.A.S
730	Tube - support	R.A.S
765	aiguille d'amortisseur	R.A.S
545	roulement	R.A.S
665	roulement	R.A.S
695	came de centrage	R.A.S
699	came de centrage	R.A.S
560	rebondissement	R.A.S
445	rondelle	R.A.S
650	joint d'étanchéité	R.A.S
700	segment de piston	R.A.S
155	manchon de centrage	R.A.S

d) **Inspection par procédé de particule magnétique**

Le tableau suivant représente les résultats des pièces qui sont inspectés par la méthode de particule magnétique.

N° ITEM(IPL)	désignation	RESULTATS
30	goupille	R.A.S
35	goupille	R.A.S
225	goupille	R.A.S
410	goupille	R.A.S
45	Boulon	R.A.S
345	Boulon	R.A.S
350	Boulon	R.A.S
580	bague d'espacement	R.A.S
535	cylindre	R.A.S
610	cylindre	R.A.S
80	compas	R.A.S
190	compas	R.A.S
730	tube support	R.A.S
295	plateau inférieur	R.A.S
335	collier de direction	R.A.S
280	Ecrou	R.A.S
440	Ecrou	R.A.S
625	Ecrou	R.A.S
750	Ecrou	R.A.S
260	rondelle frein d'écrou	R.A.S
265	rondelle frein d'écrou	R.A.S
435	rondelle frein d'écrou	R.A.S
570	Circlips	R.A.S
150	tige poussoir	R.A.S

e) Vérification du ressort (145)

- 1- Comprimer le ressort à 30,5 mm (1.20 inch) en s'assurant que la charge est de 3.12–3.81 KG. (6.89–8.42 pounds).
- 2- Comprimer le ressort à 55.88 mm (2,020 inch) en s'assurant que la charge est de 1.76–2.15 KG (3.89–4.76 pounds). Aucune déformation permanente ne doit avoir lieu lorsque le ressort est comprimé à 27.94 mm (1.10 inch).

IV.4- RÉPARATION

IV.4.1- GÉNÉRALITE

Les méthodes de réparation autorisées sont destinées à prolonger la durée de vie des éléments constituant le train d'atterrissage. Les pièces qui sont très endommagées et qu'on ne peut pas les restaurer, il faut les remplacer.

Pour toute réparation, il est impérativement nécessaire de consulter les manuels tels les **OMM** (overhaul manuel), **CMM** (component maintenance manuel), **part catalogue** chapitre 32, dans les cas du train ou les services bulletins envoyés par le constructeur. Toute réparation ou modification doit faire l'objet d'une étude approfondie par le service engineering pour l'approbation.

Chaque accessoire possède une forme et des cotes bien définies, pour cela toutes les réparations et machines outils diffèrent les unes des autres.

Les machines généralement utilisées sont les tours, fraiseuse, rectifieuse, raboteuse et perceuse.

Les matériaux utilisés sont bien définis dans les manuels et un matériau équivalent de remplacement est désigné en cas d'absence du matériau originale.

Les interventions sur les accessoires sont indiqués, nous vous présentons ici une étude approfondie de quelques accessoires du train avant du B767-300 et différentes opérations à effectuer en visite normale ou en cas de réparation.

- Mensuration des cotes.
- Surdiamétrage.
- Confection des bagues.
- Protection au cadmium - titanium.
- Application des protection type 1 et 2- BMS 10-11.
- Chromage.
- Peinture.

IV.4.2- PROCEDURES DE REPARATION DU FILETAGE DE FIXATION COLLIER DE DIRECTION

Les anomalies constatées sont :

- Corrosion sur filetage,
- Usure sur filetage.

- REPARATION :

- 1- Si la corrosion a touché moins de 50% du filetage, il suffit de le restaurer sans modifier le diamètre.

- 2- Si la corrosion a dépassé plus de 50% du filetage, ou elle se trouve concentrer sur un quart du segment, on doit usiner pour passer à un diamètre inférieur jusqu'à disparition de tout corrosion. Après usinage, on doit préparer un écrou spécial en fonction du nouveau diamètre. (Voir la figure IV.1).

IV.4.3- PROCEDURE DE REPARATION D'ATTACHE COMPAS SUPERIEUR

Les anomalies constatées sont :

- Déformation du Diamètre de trou.
- Corrosion sur la surface interne.

- REPARATION :

- 1- Aléser la surface jusqu'à disparition totale de la corrosion sans dépasser la limite de réparation indiquée.
- 2- Lamage des oreillettes corrodées, sans oublier de tenir compte de l'épaisseur enlevée lors de la confection des bagues.
- 3- Grenailleur la surface usinée.
 - Diamètre des billes 0,4318 à 1,1430 mm (0,017 à 0,045 inch).
 - Intensité du courant 0,014 à 0,018 A.

Remarque :

Le **grenailleur** est le bombardement de la surface usinée avec des billes pour tasser les atomes et ^{plastique} la zone travaillée.

- 4- Appliquer du cadmiage et une couche de BMS 10-11 type 1.
- 5- Confectionner des bagues et respecter les (cote réparation, matériau). Si le stock du magasin est zéro, on doit préparer une autre bague d'après les cote de réparation et le choix du matériau suivant le tableau d'indication des bagues.
- 6- Emmanchement des bagues par retrait après les avoir trempé dans un bain d'azote liquide.
- 7- Rodage des bagues afin de les ramener au diamètre indiqué.
- 8- Appliquer un joint d'étanchéité autour des épaulement des bagues (PRC).

(Voir la figure IV.2)

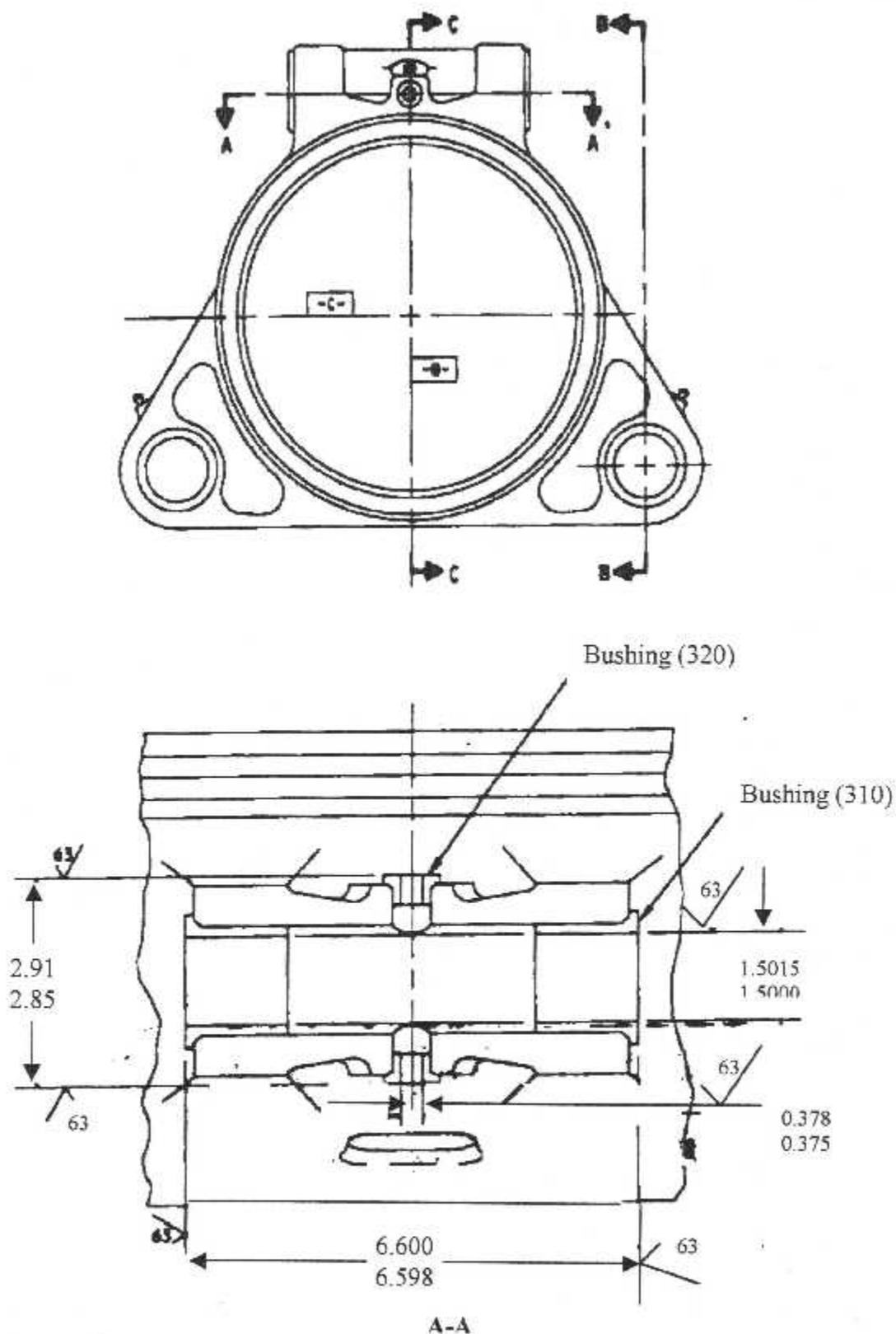


FIG.IV.1 : Dimensionnement du collier de direction du train avant du BOEING 767-300

IV.5- ASSEMBLAGE DU VERIN D'ORIENTATION

IV.5.1- MATERIAUX

Les matériaux utilisés pour l'assemblage du vérin d'orientation sont :

- 1- Grease- MIL-G-23827.
- 2- Fluide - hydraulique des BMS 3-11 de lubrifiant (lubrifiant MCS352 de Skydrol facultatif).
- 3- Mastic- BMS 5-26.
- 4- Fil de freinage – MS20995NC32.

NOTE : Des produits de remplacement équivalents peuvent être employés.

IV.5.2- EQUIPEMENTS

Les équipements utilisés sont :

- 1- Adaptateur de couple de fin de tige A32040-7.
- 2- Banc d'essai A32072-1.
- 3- Banc de couple de piston A32050-1.
- 4- Clé à fourche de retenue d'écrou A32053-1.
- 5- Clé de rallonge coudée. F70312-27

IV.5.3- LUBRIFICATION

- 1- Appliquer le manteau de lumière de la graisse aux fils internes des écrous (30, 105) et tourillon (140).
- 2- Appliquer le manteau de lumière du lubrifiant aux garnitures (50,75,120,130) avant l'installation.
- 3- Remplir la tige de piston (85) de cavité avec la graisse.

IV.5.4- ASSEMBLAGE

NOTE: Pour des positions de joint, voir la figure III.27.

- A. Installer les garnitures (120,130), contre joint (125), joint (115) sur la douille (135) et installer la douille sur le tourillon (140).
- B. Insérer la tige de piston (65) à tourillon (140) et installer le racleur (110).
- C. Installer l'écrou (105) sur le tourillon. Serrer l'écrou à (500-600 lb-in), en utilisant la clé F70312-27.
- D. Assembler l'extrémité de tige (85) sur la tige de piston (65). Pour cela, il faut :

1. Fixer le piston (65) et le tourillon (140) sur le banc de couple de piston A32050-1.
 2. Légèrement viser le manteau et épaule de l'extrémité de tige (85) avec la graisse. Installer l'extrémité de tige (85) et le frein d'écrou (100) sur le piston (65). Serrer l'extrémité de tige à 100 lb-in. utiliser l'adaptateur de couple A32040-7.
 3. Placer une marque d'alignement à travers l'extrémité de la tige de piston (65) et du frein d'écrou (100).
 4. Serrer extrémité de tige (85) à (2140-2250 lb-in). Utiliser l'adaptateur de couple A32040-7. Vérifier la marque d'alignement pour s'assurer que l'écrou à frein (100) ne tourne pas relativement à la tige de piston (65). N'importe quelle déviation d'alignement indique que la saveur sur le frein d'écrou a cisailé et exige le remplacement.
 5. Casser localement la bride du frein d'écrou (100) en fente sur l'extrémité de tige (85) avec le poinçon de place de (0,25 pouces). Employer la fente le plus loin de l'étiquette sur le frein d'écrou. S'assurer que la coupure est complète.
- E. Installer les garnitures (50.75), les contre joints (45.70), joint (60) sur le tourillon (140), le piston (65), le tube transfert (55).

ATTENTION: *Des moitiés du roulement (80) doivent être installées avec les marques joignantes d'index alignées pour assurer l'opération appropriée.*

- F. Aligner les marques d'index sur des moitiés du roulement (80), puis installer le roulement (80) sur l'extrémité de tige (85) avec la graisse.
- G. Attacher le banc d'essai A32072-1 au cylindre (40) et à l'écrou à vis (30) sur le cylindre (40) en utilisant la position de la clé à fourche A32053-1. approximativement (3 pouces) d'extrémité de baril. Pousser le tube transfert (55) dans le tourillon (140) jusqu'à ce qu'il base. Visser le tourillon sur le cylindre jusqu'à ce qu'il base. Dégager pendant que requis (maximum de 360 degrés) pour installer la cal (35) et pour insérer le tube transfert (55) dans le cylindre. Ne serrer pas l'écrou (30) actuellement. L'écrou (30) est serré à l'essai final de couple.
- H. Se référer à la réparation pour que le vérin tournent et application de mastic.
- I. Banc d'essai par (essai / recherche de panne).
- J. Après l'essai, freiner la cal (35) et écrou (30) en utilisant la méthode double torsion.
- K. Appliquer le filet du mastic de BMS 5-26 au secteur de contact entre l'écrou (30), cal (35) et baril (40).
- L. Remplir complètement l'unité de fluide hydraulique de BMS 3-11, enlèvent alors approximativement 5 pouces cubiques de fluide. Fermer les ports avec les chapeaux résistants ou les prises de fluide hydraulique.
- M. Protéger et stocker l'unité selon des pratiques en matière standard d'industrie.

IV.6- ASSEMBLAGE DU VERIN DE MANŒUVRE

Voir les figures III.24, III.25.

Pour l'assemblage du vérin de manœuvre, suivre les étapes de A à Z suivantes :

- A. Installer la garniture (110) et les contre joints (105) dans l'extrémité principale, l'ensemble (80).
- B. Rassembler le tube équipé de clapet (130) et le guide (185).

ATTENTION: *La valve (130) est une pièce de précision faites attention avec elle.*

ATTENTION: *Faites très attention quand vous installez l'écrou (106) sur la glissière (135).*

- 1. Mettre l'écrou (160) sur la glissière (135).
 - 2. Installer la glissière (135) sur la douille (140).
 - 3. Installer les guides (165), les arrêteurs (170) et le ressort (175) sur la glissière (135).
 - 4. Installer le frein d'écrou (155) et le guide (185) sur la douille (140).
 - 5. Serrer le guide (185) à 65-90 lb-in avec la clé FC52. de rallonge coudée.
 - 6. Casser la bride du frein d'écrou (155) en fente joignante avec un poinçon de place de (0,24 pouces). S'assurez que la coupure est complète.
 - 7. Installer l'anneau (180) sur le guide (185).
- C. Installer soigneusement la valve (130) avec les pièces ci-jointes sur le piston (225). Mettre le collier (275) dans le piston (225) et installer l'anneau (280) sur la cannelure de piston.
 - D. Lubrifier légèrement les filets de l'écrou (270) avec le lubrifiant d'assemblage ou le fluide hydraulique. Installer l'écrou (270) dans le collier (275) avec le rivet (260).
 - E. Installer le joint (250) dans le piston (255).

ATTENTION: *Glissière (135) et une pièces de précision, faites attention avec elle.*

- F. Installer les contre joints (145) et la garniture (150) dans la glissière (135).
- G. Installer soigneusement la glissière (135) du tube équipé de clapet (130) et des pièces ci-jointes sur l'extrémité principale (80). Lubrifier légèrement les filets de l'écrou (160) avec le lubrifiant d'assemblage ou le fluide hydraulique. Serrer l'écrou (160) à (65-90 lb-in). avec la clé F70312-40 de rallonge coudée.

- H. Casser la bride du frein d'écrou (155) en un des fentes joignantes avec un poinçon (0.24-inch carré). S'assurer que la coupure est complète.
- I. Installer les contre joints (310) et la garniture (125) dans le tube (115).
- J. Installer les contre joints (310) et la garniture (315) dans l'ajustage de précision (285). Remplir la cavité de l'ajustage de précision de lubrifiant d'assemblée et installer l'ajustage de précision dans le cylindre (320). Fixer l'accessoire (285) avec les vis (300) et les rondelles (305). Serrer les vis (300) à (65-90 lb-in).
- K. Installer les contre joints (235) et la garniture (240) sur la monture d'embout (245).
- L. Installer la monture d'embout (245) sur le cylindre (320) jusqu'à ce que vous puissiez voir la cannelure de cisaillement, installer alors les anneaux de cisaillement (230) dans la cannelure de cylindre.
- M. Pousser la monture d'embout (245) jusqu'à ce que la monture d'embout sorte contre les anneaux de cisaillement (230).
- N. Glisser le piston (225) avec les parties ci-jointes dans le cylindre (320). Mettre le tube (115) dans l'ajustage de précision (285).
- O. Pousser sur l'extrémité principale (80) et attacher les parties jointes jusqu'à ce que l'extrémité principale vienne contre le cylindre (320) et le tube (115) dans le port sur l'extrémité. Installer les rondelles (90 ou 90A), boulons (85 ou 8A) comme applicable. Serrer les boulons à (675-825 lb-in).
- P. Glisser le joint de chapeau (220A) sur le piston (225) et dans la monture d'embout (245).
- Q. Installer le racleur (205) dans la douille (215). Installer la goupille (210) dans les douilles (215) et glisser la douille (215) dans la monture d'embout (245) avec la goupille (210) joignant à la fente dans la monture d'embout (245).
- R. Installer l'écrou (195) sur la monture d'embout (245) et serrer ceci serré avec les doigts.
- S. Appliquer le composé préventif de corrosion de BMS 3-27 aux fils de l'extrémité de tige et du piston. Soyez sûr que tous les fils ont le composé sur eux. Installer le frein d'écrou (200) et l'extrémité de tige (190) dans le piston, et serrer l'extrémité de tige avec les doigts.
- T. Fixer la tige de piston (225) avec la clé F70312-41 de rallonge coudée. Avec la clé A32040-10 d'extrémité de tige, serrer l'extrémité de tige (190) à (7700-8500 lb-in). Essuyer le composé préventif de corrosion désiré l'unité.
- U. Casser la bride du frein d'écrou (200) dans un joint rainure avec un poinçon 0.24-inch carré. S'assurez-vous que la coupure est complète.
- V. Mis l'unité de vérin dans l'adaptateur de couple A32041-1. Avec la clé F70312-39 de rallonge coudée, serrer l'écrou (195) à (800-1100 lb-in).

- W. Installer les garnitures (60.70), les anneaux (55.65) dans le restricteur (45B). installer le restricteur dans l'assemblé principal d'extrémité (80) et le serrent à (65-90 lb-in).
 - X. Faire un essai de l'unité par (ESSAI / RECHERCHE DE PANNE).
 - Y. Freiner les boulons (85) et les vis (300), et l'écrou (195) à la douille (215) par la méthode double torsion.
 - Z. Appliquer le mastic aux joints entre l'écrou (195), la douille (215) et le cylindre (320), entre l'extrémité d'ensemble (80) et le cylindre (320), et entre l'extrémité de tige (190), la rondelle cuvette (200) et le piston (225). Après que le mastic soit traité, appliquez l'enduit clair du type - 41 (F-21.34) à tous les secteurs scellés.
- * Appliquer la graisse aux roulements (25). Aligner les marques d'index sur les roulements et installer les roulements sur l'extrémité de tige (190) et la course (40).

IV.7- ASSEMBLAGE DES COMPOSANTES DU TRAIN AVANT

Remarque : Voir les figures III.6, III.7, III.8, III.9, III.10, III.11, III.12, III.13.

Pour l'assemblage des composantes du train avant, il faut suivre les étapes suivantes :

- A. Avec l'ensemble élingue A32036-43, monter le cylindre extérieur (485) sur le banc d'assemblage A32057-1 ou-40 et le cylindre intérieur (585) sur le banc.
- B. Installer les axes tourillon (410) avec les boulons (390), rondelles (395,400) et écrous (405). Serrer les écrous comme requis pour installation des goupilles(385). Installer les goupilles et les rabattes pour maintenir les pièces temporairement parce que ces pièces seront enlevées lorsque d'autres pièces seront installées sur l'amortisseur.
- C. Installer la bague piston (700). Installer la plaque orifice (725) et serrer à (230-280 lb-ft) avec une clé A32047-30. Desserrer si nécessaire pour permettre d'installer le boulon de verrouillage (710). Installer le boulon de verrouillage, rondelle(715) et l'écrou (720). Serrer l'écrou et installer la goupille (705).
- D. Installer le tube support orifice (730).
 - 1. Installer le joint (455) et les bagues de soutien (450).
 - 2. Installer la bague guide A32047-16 à la partie supérieure de l'ensemble cylindre extérieure (485) et l'axe guide A32047-15 à la partie supérieure du tube support orifice (730).
 - 3. Avec l'adaptateur tube orifice A32047-32, glisser doucement le tube support (730) dans le cylindre extérieur avec l'axe guide et la bague pour guider et supporter le tube.

4. Enlever l'axe guide et bague guide et installer la rondelle support (445) et l'écrou support orifice (440).
 5. Serrer l'écrou support orifice (440) à 50-75 lb-ft avec une clé écrou orifice A3204763. Desserrer l'écrou si nécessaire, pour permettre d'installer la plaque de verrouillage vernier (435). Installer la plaque de verrouillage, les rondelles (430) et les boulons (425). Serrer les boulons et enlever l'ensemble adaptateur tube orifice. Appliquer un composé d'étanchéité BMS 8-45 sur l'écrou (440).
- E. Installer l'ensemble support torque tube (365) et fixer avec les boulons (345,350), les rondelles (355) et les écrous (360). Serrer les écrous et appliquer un mastic comme montré dans la (figure .IV.3). Appliquer un mastic et graisse entre le support torque tube et le cylindre extérieur (485) comme montré dans la (figure.IV.3).
- F. Fixer les plaques de montage capteur (240) avec les boulons (230), les rondelles frein (235) et mastic. Serrer les boulons et installer du fil à freiner avec la méthode double torsion.
- G. Installer le collier de direction (300), la plaque inférieure (285) et l'écrou de direction (270). Serrer l'écrou à 75-100 lb-ft en utilisant l'adapter A32034-1.
- H. Installer les axes du collier de direction (225) avec les chapeaux des axes (220), les boulons (200), les rondelles (20,210) et les écrous (21). Serrer les écrous comme requis pour installation de goupille (195). Installer la goupille et la rabattre pour maintenir en position temporairement, car ces pièces seront enlevées plus tard quand les vérins de direction seront installés.
- I. Installer les entretoises d'axes (580) par la méthode de rétrécissement. Chauffer les entretoises à température entre (121-135)°C et enduire l'axe avec de la graisse BMS 3-24 avant installation. Installer l'écrou (780) et la plaque (775) dans le trou d'accès électrique.
- J. Installer l'axe de calibrage (765) dans l'ensemble cylindre intérieur (585). Pour cela :
1. Installer le joint (760A) et les bagues de soutien (755A) sur l'axe de calibrage (765). Glisser doucement l'axe de calibrage dans l'ensemble cylindre intérieur (585).
 2. Placer la bague de retenue (735) à l'intérieur de l'extrémité sans rebord de l'adaptateur de bague de retenue A32047-39. Glisser l'adaptateur à l'intérieur du cylindre (585).
 3. Glisser l'adaptateur de bague A32047-40 à l'intérieur de la bague de retenu. Pousser la bague de retenue (735) en place. Enlever l'adaptateur de bague.
 4. Avec la clé écrou de retenue A32047-31, installer l'écrou de l'axe de calibrage (740) et serrer à 75-100 lb-ft. Enlever les outils, adaptateur de bague et clé d'écrou.

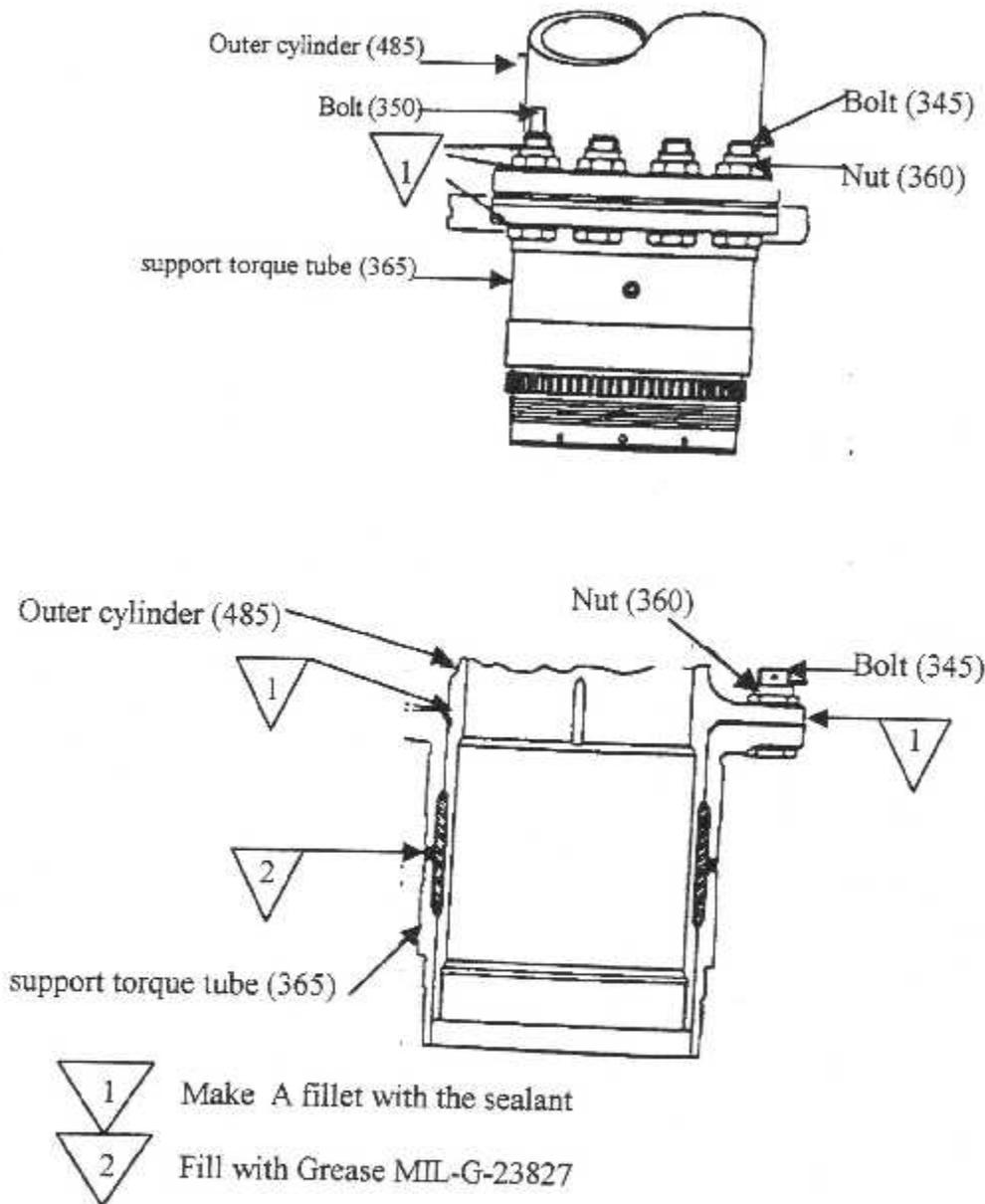


FIG.IV.3 : Support torque tube d'amortisseur du train avant du BOEING 767-300

- K. Installer les joints (640,668,670) et les bagues de soutien (635,667) dans le bearing inférieur (665) et l'adaptateur joint bearing inférieur (650). Connecter le bearing inférieur et l'adaptateur de joint avec les axes (645).
- L. Si le gland nut à un graisseur, lubrifier les filets du gland nut (516) avec de la graisse BMS 3-33. Si le gland nut à un bouchon ou rien, appliquer un composé BMS 3-27 sur les filets. Ensuite, glisser les pièces suivantes vers le bas sur le cylindre intérieur, dans l'ordre ; gland nut (615), cache (630), adaptateur de joint bearing inférieur suivi le bearing inférieur et la came de centrage inférieur (680), voir les figures (III.11, III.13) pour l'orientation du cache (630).
- M. Installer les pièces suivantes, dans l'ordre, sur le cylindre intérieur : circlips (570), clavettes (575), axe de centrage supérieur (565), valve (560).

PRECAUTION : *L'ensemble palier supérieur (545) est un jeu de demi coussinets (550,555) coïncidant. Ne pas les mélanger avec un demi coussinet d'autres jeux sinon des dommages pourraient survenir.*

- N. Installer l'ensemble coussinet supérieur (545) et joint (540).

PRECAUTION : *La came de centrage inférieur doit être orientée pour positionner le trou situé dans la paroi de came adjacente au trou de valve de charge situé dans le cylindre extérieur, sinon l'unité ne s'étendra pas complètement et des dommages de pièces pourraient avoir lieu.*

- O. Mettre le cylindre intérieur (585) dans le cylindre extérieur (485) avec la came de centrage inférieur orientée pour placer le trou dans la came adjacente au trou de valve de charge (465) situé dans le cylindre extérieur. Installer le coussinet inférieur (665), l'adaptateur de joint (650), le cache (630) et le gland nut (615). Serrer le gland nut à 125-150 lb-ft avec l'adaptateur de clé A32012-1. Desserrer légèrement l'écrou de direction (270) si nécessaire pour l'aligner au trou le plus proche. Desserrer légèrement le gland nut (615) si nécessaire pour aligner la fente la plus proche au même trou.
- P. Installer les plaquettes de verrouillage (260,265) avec le boulon (250) et la rondelle (225). Serrer le boulon, installer du fil à freiné par la méthode double torsion et appliquer un mastic d'étanchéité.
- Q. Installer le compas inférieur (165) avec l'axe inférieur (35). Installer le boulon (10), les rondelles (15,20) et l'écrou (25). Lubrifier le corps du boulon (10), les filets et la surface des rondelles (15,20) avec la graisse MIL-G-23827. Serrer l'écrou, installer la goupille (15) et appliquer un mastic d'étanchéité.
- R. Installer le compas supérieur (60) avec l'axe supérieur (30). Installer le boulon (10), les rondelles (15,20) et l'écrou (25) avec mastic d'étanchéité. Serrer l'écrou, installer la goupille (5) et appliquer un mastic d'étanchéité.
- S. Connecter les bras de compas.

1. Unité avec boulon apex (45), installer le boulon Apex (45) et fixer avec rondelle (50) et écrou (55). Serrer l'écrou à 60-95 lb-ft et installer la goupille (40).
2. Unité avec poignée (110), aligner les bras de compas et relâcher les poignées.
- T. Installer la valve de charge (465) avec garniture (470). Serrer le corps de la valve à 22-25 lb-ft. Installer le chapeau (460).
- U. Installer la valve de gonflage (420) et serrer le corps à 11-14 lb-ft et écrou oscillant à 5-7 lb-ft. Fixer la plaquette (415).
- V. Si applicable, installer la plaquette (775) et l'écrou (780) sur la bague du cylindre intérieur (607) avec un composé anticorrosion BMS 3-27 sur les surfaces de contact. Freiner l'écrou à la bague par la méthode double torsion.
- W. Marquer l'amortisseur avec BMS 10-60 (rouge) .
- X. Effectuer un test de l'ensemble des éléments assemblés.

IV.7.1- APPLICATION DE LA PEINTURE :

Après avoir tous ces étapes : Désassemblage, nettoyage, inspection et réparation, on doit passer maintenant à l'application de la peinture pour les accessoires du train avant.

Appliquer une couche fine de la peinture sur les accessoires du train, sécher pendant 15 min à une température de 24°C, puis à une température entre 80°C à 99°C pendant une heure. En suite appliquer une deuxième couche de peinture, sécher pendant 16 heures à l'air, puis, à une température entre 80°C à 99°C pendant 15 à 20 min.

IV.8- INSTALLATION DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

IV.8.1- ÉQUIPEMENT

Les éléments nécessaires pour l'installation du train avant sont :

1. Outil de gonflage d'amortisseur.
2. Courroie Intérieure De Conservation De Cylindre.
3. Air ou bouteille sec d'azote. chargée à 2000 PSI.
4. Équipement De Grue.
5. Chariot De Transport.

IV.8.2- MATERIAUX CONSOMMABLES

1. D00633 Graisse - BMS 3-33 (Recommandé).
2. D00013 Graisse - MIL-G-23827 (Alternative).
3. D00106 Fluide - MIL-H-6083, Hydraulique.

IV.8.3- PIECES

FIG	ITEM	DESIGNATION
III.1	1	BOULON
	2	BAGUE
	3	ECROU
	4	BOULON
	5	RONDELLE
III.2	6	ECROU
	7	RONDELLE
	8	BOULON
	9	ROULEMENT
	10	ECROU
	11	ECROU DE VERIN DE RELEVAGE
	12	RONDELLE D'ALIGNEMENT
	13	VIS INFERIEUR
	14	RONDELLE D'ALIGNEMENT
	15	LANGETTE DE RONDELLE FREIN
	16	ECROU
	17	RONDELLE
	18	CREMONE
	19	VIS APEX
	20	BIELLE DE VERROU/ AVANT
	21	ECROU APEX
	22	BOULON ANTIROTATION
	23	RONDELLE
	24	ECROU
	25	LANGETTE DE RONDELLE FREIN
	26	CONTRE FICHE INFERIEUR
	27	VIS UNIVERSEL
	28	LANGETTE DE RONDELLE FREIN
	29	ECROU
30	ECROU	
III.3	31	CREMONE
	32	RONDELLE
	33	UNIVERSEL
	34	BIELLE A RESSORT
	35	BOULON
	36	RONDELLE
	37	ECROU
	38	VIS
	39	RONDELLE
	40	ECROU
	41	SUPPORT
	42	RONDELLE D'ALIGNEMENT
	43	GOUPILLE
	44	RONDELLE D'ALIGNEMENT
	45	LANGETTE DE RONDELLE FREIN
	46	ECROU
	47	ECROU

48	LANGETTE DE RONDELLE FREIN
49	GOUPILLE
50	BRAS D'ORIENTATION
51	BIELLE DE VERROU/ARRIERE
52	RONDELLE
53	TRUNNION
54	ECROU
55	RONDELLE
56	GOUPILLE TRUNNION
57	CREMONE
58	RONDELLE

IV.8.4- PREPARATION DE L'INSTALLER DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

Pour la préparation de l'installation du train avant ,il faut :

1. S'assurent que le tourillon soutenant à la dimension de roulement est rencontré (Détail C, Fig.III.3).
2. S'assurent que la courroie intérieure de conservation de cylindre est installée.

IV.8.5- INSTALLATION DU TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

Remarque : Voir les figures III.1, III.2, III. .3, III.4, III.5

1. Déplacer le chariot de transport de train d'atterrissage vers le logement du train avant.
2. Installer la bride.
3. Tendre le câble de grue.
4. Elever les contraintes du chariot de transport.
5. Soulever le train d'atterrissage avant dans la soute du train.
6. Enlever le chariot de transport de la zone de travail.
7. Tourner le train d'atterrissage avant et le déplacer vers l'arrière.
8. Ajuster la grue pour aligner les trous de la tige de tourillon.
9. Appliquer la graisse à ces pièces pour relier le train d'atterrissage (53) à la soute de train (vue C-C) (Fig.III.2.).

NOTE: Installer le palier support hydraulique de pivot (41) à gauche de tige de tourillon (détail B, fig. III.3).

- a) Axe de tourillon (56).
 - b) Crémone (57).
 - c) Rondelles (55 et 58).
 - d) Écrous (54)
10. Mesurer l'espace axial total (détail D, Fig.III.4).
 11. Si tout l'espace axial n'est pas dans les limites de 0,008 à 0,040 pouces faites alors ces étapes:
 - a) Enlever les tiges de tourillon, les boulons de serrure, les rondelles et les écrous.
 - b) Installer un anneau de poussée (P/n 141T9946-(x)) ou une combinaison de pousser les anneaux pour obtenir l'espace axial approprié.
 - c) Installer les tiges de tourillon, les boulons de serrure, les rondelles et les écrous.
 - d) S'assurer que tout l'espace axial est dans la limite.
 12. Reculer la grue.
 13. Enlever la bride.
 14. Enlever l'équipement de grue.
 15. Laisser la contrefiche supérieure de traînée abaisser.
 16. Installer l'ensemble de biellette de verrouillage, et le ressort de verrouillage, font les étapes qui suivent:

NOTE: *La cartouche de ressort de direction est reliée au bras de direction (50).*

- a) Appliquer la graisse et installer ces pièces pour relier le lien arrière de serrure (51) au bras de direction (50) (vue. B-B, fig.III.4):

ATTENTION: *installer la borne de serrure (49) avec la tête orientée comme il indiqué dans la figure (fig.III.4. vue B-B). l'orientation inexacte de la goupille endommagera la cartouche de ressort pendant la rétraction du train.*

1. Axe de verrouillage (49).
 2. Rondelles (48 et 52).
 3. Ecrou (47).
 4. Goupille clavette .
- b) Appliquer la graisse et installer ces pièces pour relier l'extrémité de tige du vérin de manœuvre à la biellette de verrouillage arrière (vue A-A, fig.III.4) :
 1. Axe (43).
 2. Rondelles (42, 44 et 45).
 3. Ecrou (46).
 4. Goupille clavette.

17. Appliquer la graisse et installer ces pièces pour relier l'universel (33) au fut d'atterrisseur (Vue D-D, fig.III.2):

- 1) Borne (27).
- 2) Rondelles (28 et 32).
- 3) Écrous (29 et 30).

a. Serrer l'écrou à 60-80 lb-ft. Se desserrer dans la position de serrure la plus proche pour installer le crémone (31)..

18. Appliquer la graisse et installer ces pièces pour relier la contre-fiche inférieure (26) au biellette de verrouillage avant et la contrefiche supérieure de traînée (Vue C-C, fig.III.3).

- 1) Borne d'apex (19).
- 2) Rondelles (23 et 25).
- 3) Écrou d'apex (21).

❖ Serrer à un maximum de 100 lb-ft. Se desserrer dans la position de serrure la plus proche pour installer les crémone.

- 1) Écrou (24).
- 2) Crémone.

19. Installer ces pièces pour relier l'extrémité de piston de la cartouche de ressort à la manivelle d'entraînement (détail C, Fig.III.3):

- 1) Boulon (35).
- 2) Rondelle (36).
- 3) Écrou (37)

20. Appliquer la graisse et installent ces pièces pour relier l'extrémité de tige du vérin de manœuvre à la contrefiche supérieure de traînée (vue B-B, fig.III.2):

- 1) Abaisser la borne (13).
- 2) Rondelles (12,14,15,17).
- 3) Crémone (18).
- 4) Ecrou de déclencheur (11).

❖ Serrer à 60-80 lb-ft. Se desserrer la serrure la plus proche pour installer le crémone.

- 1) Écrou (16).
- 2) Goupille fendue.

21. Appliquer la graisse et installer ces pièces pour relier les biellettes de pivot de direction au tambour de tourillon (vue A-A, fig.III.1):

NOTE: *Le mouvement du roulement dans le tourillon après l'installation est normal et captable.*

- 1) Boulons (8).
 - 2) Roulements (9).
 - 3) Rondelles (7).
 - 4) Écrous (10)
22. Installer ces pièces pour relier la boîte électrique d'adaptateur à la cloison étanche (détail B, Fig.III.3).
- 1) Vis (38).
 - 2) Rondelles (39).
 - 3) Écrous (40)
23. Brancher les prises électriques dans la boîte de jonction dans le logement du train d'atterrissage avant (détail B, Fig.III.3).
24. Relier les lignes hydrauliques au palier support hydraulique de pivot sur la tige de tourillon gauche.
25. Lubrifier le train d'atterrissage avant aux raccords de graissage.
26. Installer ces pièces pour relier les opérateurs de fut à la porte arrière au train d'atterrissage avant (Fig.II.3):
- 1) Boulons (4).
 - 2) Rondelles (5).
 - 3) Écrous (6).
 - 4) Goupilles clavette.
 - 5) Boulons (1).
 - 6) Douille (2).
 - 7) Écrous (3), serrent l'écrou à 50-80lb-ft.
 - 8) Goupilles clavette
27. Enlever la courroie de conservation de fut d'atterrisseur.
28. laisser le fut d'atterrisseur se prolonger.

NOTE: S'assurer que le fut d'atterrisseur est entièrement prolongé et les roues ne touchent pas la terre.

29. Font cette tâche " ajustement de la commande de direction de roue avant ".
30. Font cette tâche " essai de système pour la commande de direction des roues avant " .

IV.9- SERVICING DU TRAIN AVANT.

IV.9.1- PREPARATION POUR VERIFIER LE NIVEAU DU FLUIDE HYDRAULIQUE.

- S'assurent que les verrouillages en position basse sont installés sur les trains (principaux et avant).
- Ouvrent les portes du train d'atterrissage et installer les serrures de porte .
- Examiner le niveau du fluide hydraulique du fut d'atterrisseur du train avant.
- Pour ouvrir les trappes avant du train d'atterrissage avant, libérer la serrure sur la tige 2 du mécanisme opératoire.
- vérifier le niveau du fluide hydraulique avec la première extension de l'amortisseur :
 - a) Enlever le chapeau de la soupape à air.
 - b) Installer un indicateur de pression sur le fut d'atterrisseur pour mesurer la pression. Employer les instructions assurées avec l'outil.

AVERTISSEMENT: Détacher l'écrou pour la soupape à air un maximum de deux tours. N'enlever pas le cors de valve de pressurisation. La pression atmosphérique peut souffler la valve out et blesser le personnel.

- c) Détacher l'écrou de pivot pour les tours de la soupape à air deux et mesurer la pression du fut d'atterrisseur.
- d) Mesurer la dimension réelle de " A " sur l'amortisseur comme montré sur le diagramme d'entretien.
- e) Employer le diagramme d'entretien pour trouver la dimension de " A " qui correspond à la pression que vous avez mesurée.
- f) Comparer la dimension de " A " du diagramme à la dimension de " A " que vous avez mesurée réellement.
- g) Si la dimension mesurée réelle de " A " est dans les limites supérieures et l'inférieures de la dimension de " A " du diagramme, alors faites les étapes pour un contrôle de pression au deuxième point.
- h) Si la dimension mesurée réelle de " A " n'est pas dans les limites supérieures et inférieures de la dimension de " A " du diagramme, font alors l'azote entretenant pour obtenir seulement la dimension mesurée de " A " dans les limites. Faites alors les étapes pour un contrôle de pression au deuxième point.

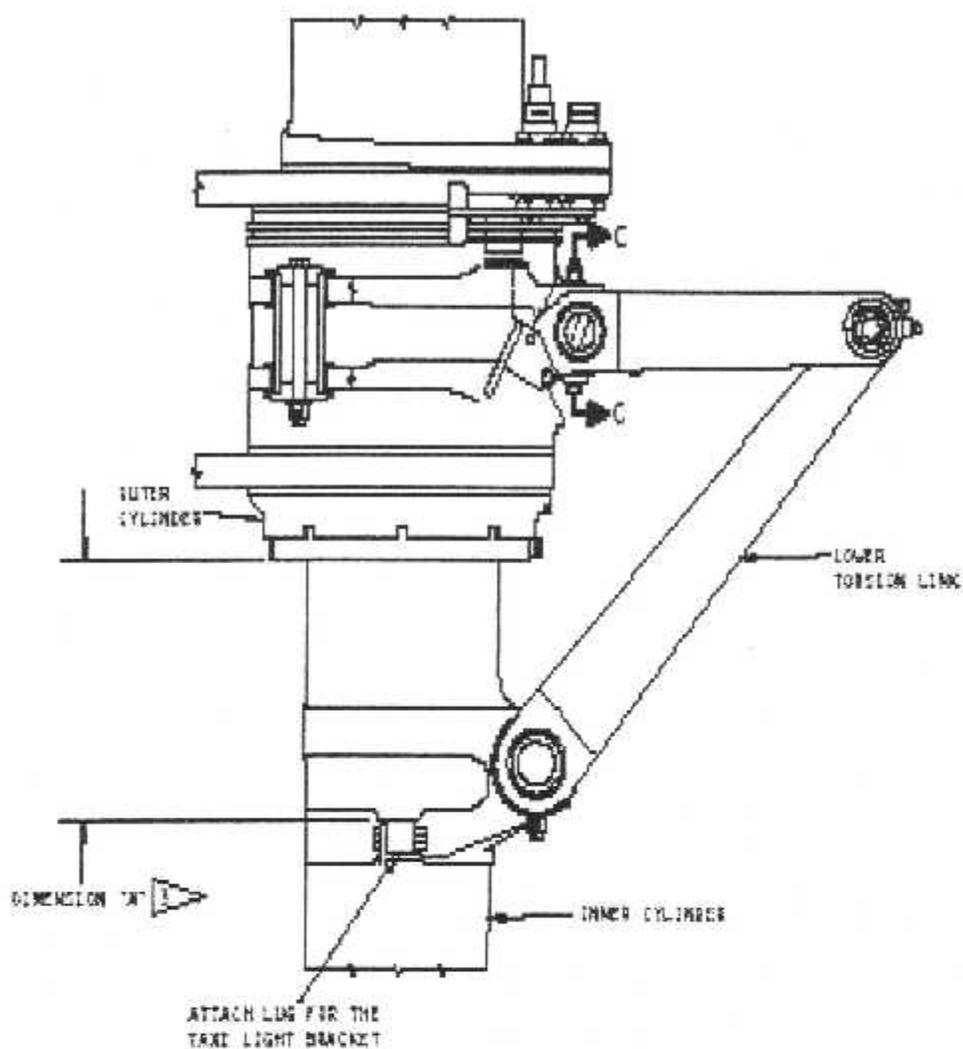


FIG.IV.4 : Position de la dimension « A » du train avant du BOEING 767-300

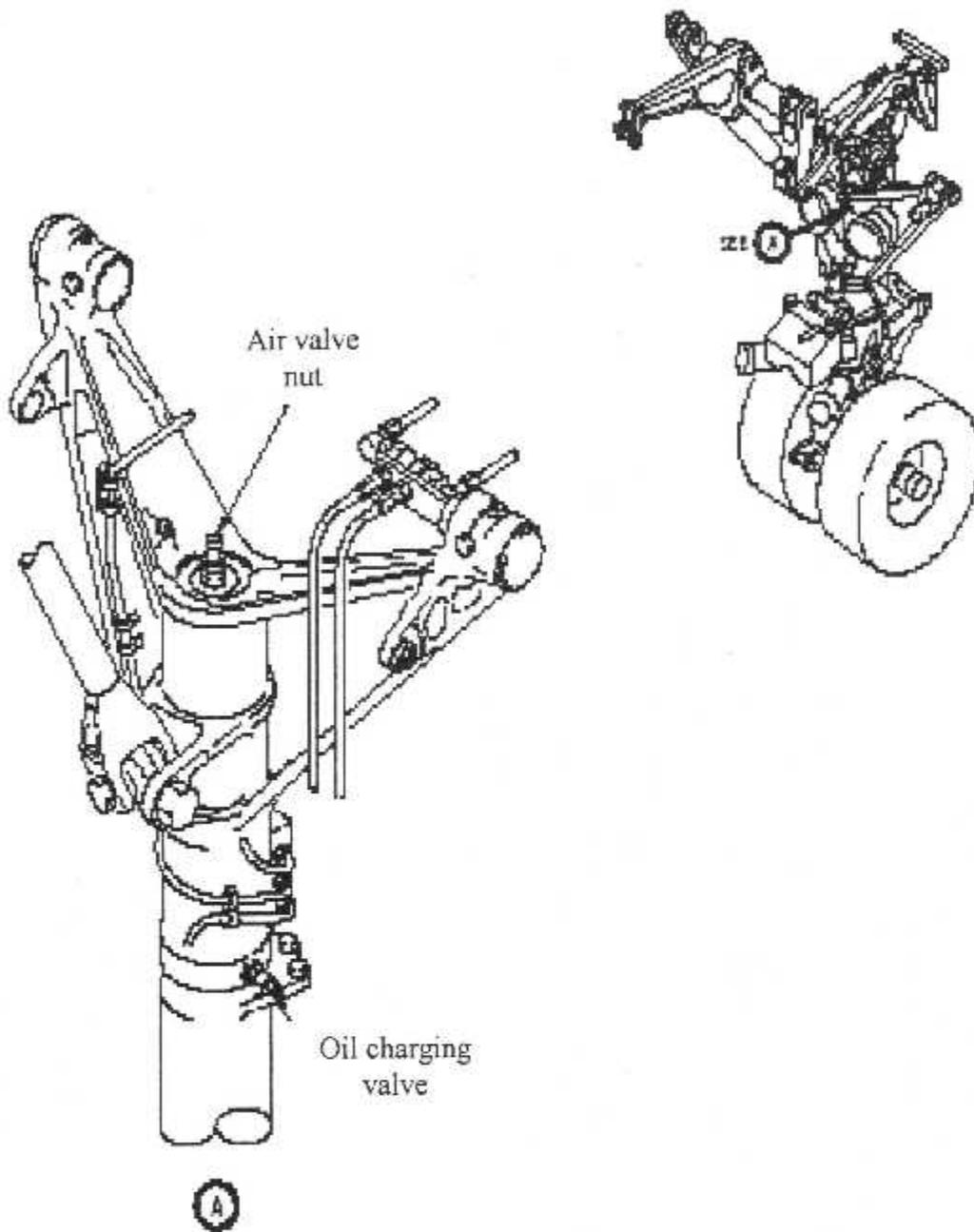
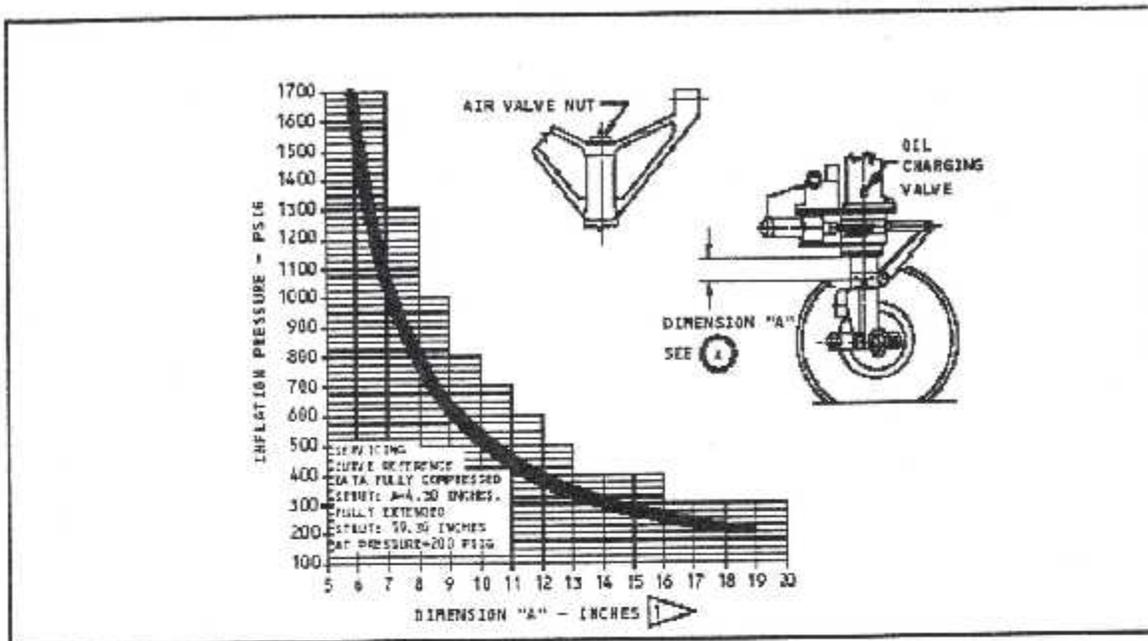


FIG.IV.5 : Situation des valves de gonflage d'amortisseur du train avant du BOEING 767-300



REFERENCE DATA FOR THE SERVICING CURVE

FULLY COMPRESSED STRUT: DIMENSION "A"= 4.30 INCHES
 FULLY EXTENDED STRUT: DIMENSION "A"= 19.30 INCHES^A

^A AT PRESSURE 200 PSIG (THE AIRPLANE IS NOT ON THE LANDING GEAR)

OIL SERVICING INSTRUCTIONS

1. WITH THE SHOCK STRUT VERTICAL, OPEN THE AIR VALVE AND FULLY COMPRESS THE STRUT (DIMENSION "A"= 4.30). FILL THE SHOCK STRUT WITH THE OIL SPECIFIED ON THE NAMEPLATE. FILL UNTIL THE OIL COMES OUT OF THE AIR VALVE AND IS FREE OF BUBBLES.

AIR SERVICING INSTRUCTIONS

1. WITH THE AIRPLANE WEIGHT ON THE LANDING GEAR, USE DRY AIR OR NITROGEN TO INFLATE THE SHOCK STRUT. INFLATE THE SHOCK STRUT THROUGH THE AIR VALVE UNTIL DIMENSION "A" IS APPROXIMATELY 8.00 INCHES OR 800 PSIG.
2. USE A PRESSURE GAGE TO MEASURE THE AIR PRESSURE.
3. ADD OR RELEASE THE DRY AIR OR NITROGEN TO GET THE CORRECT DIMENSION "A" FOR THE PRESSURE. THE DIMENSION "A" IS SHOWN ON THE CHART. ²

IMPORTANT

4. IF THE SHOCK STRUT WAS OVERHAULED OR THE FLUID WAS COMPLETELY REPLACED, AFTER 5-10 LANDINGS DO THE AIR SERVICING AGAIN PER STEPS 2 AND 3.

¹ DIMENSION "A" MEASUREMENTS ARE USED TO DETERMINE SHOCK STRUT EXTENSION REQUIREMENTS TO DO THE SERVICING.

² DIMENSION "A" AND THE PRESSURE MUST BE ON THE SERVICING CURVE FOR A CORRECTLY SERVICED SHOCK STRUT

FIG.IV.6 : La plaque signalétique et le diagramme de gonflage d'amortisseur du train avant du BOEING 767-300

- vérifier le niveau du fluide hydraulique avec une deuxième extension d'amortisseur.

NOTE: *Pour obtenir une prolongation différente de fut d'atterrisseur, vous pouvez avoir l'avion à un poids différent ou si l'avion est soulevé sur des crics, vous pouvez employer les crics d'avion ou des crics de plancher pour comprimer ou sortir l'amortisseur. Vous devriez avoir une différence minimum de 2 à 4 pouces entre les deux prolongements de fut d'atterrisseur pour faire le contrôle.*

- Répéter les étapes (a), (b), (c), (d), (e), (f) .

NOTE: *En entretenant l'amortisseur au diagramme d'entretien, on lui recommande que l'intersection des valeurs de dimension et de pression soit au centre de la largeur de la bande d'entretien. Cette pratique aura comme conséquence une évaluation plus précise du niveau du fluide.*

- i) Si la dimension mesurée réelle de " A " est dans le supérieur et inférieures des limites de la dimension de " A " du diagramme, alors faites ces étapes pour accomplir le contrôle:
 - 1) Serrer l'écrou de pivot pour fermer la soupape à air.
 - 2) Enlever l'indicateur de pression du fut d'atterrisseur.
 - 3) Installer le chapeau pour la soupape à air.
- j) Si la dimension mesurée réelle de " A " n'est pas dans les limites supérieures et inférieures de la dimension de " A " du diagramme, faites alors le fluide et l'azote entretenant pour ajuster le niveau du fluide.

NOTE: *Si seulement un des deux contrôles de pression est satisfaisant, alors le volume liquide n'est pas correct.*

- k) Serrer l'écrou de pivot à pour fermer la soupape à air.
- l) Enlever l'indicateur de pression du fut d'atterrisseur.
- m) Installer le chapeau sur la soupape à air.
- n) Employer le pétrole et l'air pour faire l'entretien du fut d'atterrisseur.

IV.9.2- SERVICING DU FUT D'ATTERRISSEUR POUR LE TRAIN D'ATTERRISSAGE AVANT

NOTE: *Employer ce procédé pour l'entretien habituel et le contrôle du fut d'atterrisseur. Un amortisseur entièrement service contiendra approximativement 12,4 litres ,(11,7 litres) de fluide de fut d'atterrisseur.*

A. ÉQUIPEMENT

Les éléments nécessaires pour le servicing du fut d'atterrisseur sont :

1. Outil d'inflation d'amortisseur - F70200-14.
2. Seau De Drain.
3. Tuyau pour convenir à la soupape à air.
4. Air ou bouteille d'azote sec, chargée à 2000 PSI.
5. Indicateur de pression, 100 à 1700 PSig.

B. MATERIAUX CONSOMMABLES

1. Fluide Hydraulique De D00508 Mil-H-5606.
2. D00510 Lubrizol 1395.
3. Fluide Hydraulique De D00509 Mil-H-6083.

NOTE: *On peut employer ce fluide avec MIL-H-5606 et l'employer comme alternative pour MIL-H-5606. Pour le servicing, le mélange MIL-H-6083 dans la proportion correcte avec Lubrizol 1395 avant vous remplissent fut d'atterrisseur.*

Remarque : *D00467 fluide - hydraulique, BMS 3-32Type 1 - Royco SSF, coquille SSF et Castrolaero 35 (ces fluides contiennent le mélange de MIL-H-6083 et de lubrizol 1395).*

NOTE: *Le type I est le fluide recommandé à employer en remplissant l'amortisseur après révision. Type II - Royco LGF, coquille LGF et Castrolaero 40 (ces fluides sont le fluide recommandé pour entretenir et contiennent le mélange de MIL-h-5606 et lubrizol 1395)*

IV.9.3- SERVICING DE L'AMORTISSEUR.

1. Détacher l'écrou pour que la soupape à air ouvre entièrement la valve.

ATTENTION: *employer seulement le type de fluide qui est indiqué sur la plaque signalétique du fut d'atterrisseur pour remplir le fut d'atterrisseur. Si un fluide incorrect est employé, il peut endommager les joints.*

2. Remplir fut d'atterrisseur de mélange de fluide hydraulique et de Lubrizol (rapport de 41:1).
 - a) Enlever le chapeau du joint de pression de la soupape de remplissage d'huile.
 - b) Attacher une ligne de remplissage d'huile à la soupape de remplissage d'huile.
 - c) S'assurer que la soupape à air est entièrement ouverte.
 - d) Attacher une extrémité d'un tuyau à la soupape à air.
 - e) Mettre l'autre extrémité du tuyau dans un seau de drain.

- f) Remplir le fut d'atterrisseur de fluide hydraulique jusqu'à ce que le fluide hydraulique coule dans le seau de drain.
 - g) continuer à remplir le fut d'atterrisseur jusqu' au fluide hydraulique qui les écoulements dans le seau est exempt de bulles.
 - h) Enlever la ligne de remplissage d'huile.
 - i) Mettre le chapcau sur la soupape de remplissage d'huile pour le joint de pression.
 - j) Enlever le tuyau de la soupape à air.
3. Gonfler l'amortisseur du train d'atterrissage avant.
- a) Installer l'outil d'inflation sur la soupape à air. Employer les instructions assurées avec l'outil.
 - b) Employer l'air ou l'azote sec pour gonfler le fut d'atterrisseur jusqu'à ce que la dimension A soit approximativement 8 pouces ou de 800 PSIg (Fig.4.6).
 - c) Employer un indicateur de pression pour mesurer la pression du fut d'atterrisseur.
 - d) Ajouter ou libérer l'air ou l'azote sec, jusqu' à ce que la pression mesurée sera dans la gamme montrée sur le diagramme d'entretien.

NOTE: *Dimensionner " A " et la pression doit être sur la courbe d'entretien du fut d'atterrisseur correctement service.*

- 4. Enlever l'outil d'inflation de la soupape à air.
- 5. Serrent l'écrou de pivot à 5-7 livre-pieds (détail A, Fig.4.6).
- 6. Mettre le chapeau sur la soupape à air.

ATTENTION: *Le fluide de fut d'atterrisseur peut absorber l'azote ou l'air après un service complet. Ceci réduira la pression dans l'amortisseur, qui peut endommager l'équipement.*

- 7. Si l'amortisseur était révisé, le fluide a été complètement remplacé ou l'amortisseur a été complètement dégonflé, puis après 5-10 atterrissages vous devez faire la tâche " Remplir le fut d'atterrisseur avec de l'azote seulement " .
- 8. Mettre l'avion de nouveau à son état habituel.
- 9. Fermer manuellement les trappes avant du train d'atterrissage avant.

IV.10- ESSAI FONCTIONNEMENT DES TRAINS.

IV.10.1- OUTILLAGES NECESSAIRES :

Les outils nécessaires pour l'essai de fonctionnement des trais sont :

- a) Banc d'essai hydraulique (liquide hydraulique BMS 3-11), capable de délivrer à 3000 PSI.
- b) Alimentation elliptique extérieure.
- c) Goupille de sécurité sol de T.PX et T.AV.
- d) Goupille de sécurité sabot de queue.
- e) Vérins de levage avion.
- f) Chronomètre.

IV.10.2- PREPARATION POUR ESSAI DE SORTIE / RENTREE DU TRAIN

1. Mettre l'avion sur vérins de façon que toutes les roues soient hors du sol.

ATTENTION : *Ne pas manœuvrer la direction de roues avant avec amortisseur de train avant complètement détendu pour éviter des avaries de centrage dans l'amortisseur.*

2. Effectuer la mise à la masse de l'avion à partir des semelles de levage externes ou autre point dégagé de la trajectoire du train et des trappes.
3. Bancher l'alimentation électrique extérieure.
4. Enlever les goupilles de sécurité sol de T.AV et de T.PX.
5. Monter la goupille de sécurité sur le sabot de queue.
6. Brancher le banc d'essai hydraulique à l'avion.
7. S'assurer que le train est complètement sorti et verrouillé, et placer la poignée de commande sur la position OFF.

IV.10.3- ESSAI FONCTIONNEL DE TRAIN.

ATTENTION : *Dégager la trajectoire des roues de tout équipement ou personnel avant de faire fonctionner le train.*

1. Placer la poignée de commande en position UP (rentrée) et noter le temps de relevage du train.
2. Vérifier que tous les trains sont rentrés et verrouillés et que les trappes de train sont fermées dans les 10 secondes à partir du moment où l'on place la poignée de commande dans le cran UP (rentrée).
3. Vérifier que les voyants de train et trappes soient éteints.

4. Placer la poignée de commande du train en position OFF pendant 15 secondes environ et ensuite passer sur DOWN (sortie).
5. Vérifier que les trains principaux se verrouillent en position SORTIE et que les trappes du train se referment dans les 11 à 15 secondes et que le train avant sort et trappes de train avant se referment en 13 secondes à partir du moment où l'on place la poignée sur DOWN (sortie).

Note: *Le temps de SORTIE du train est défini comme période se situant entre l'éclairage et l'extinction du voyant AMBRE de la trappe de T.PX sur panneau annonceur (Mécanicien Navigant). Un temps de sortie de moins que 10 secondes indique, que la « soupape champignon » du vérin hydraulique du train principal n'est pas correctement placée .*

6. Vérifier que tous les voyants VERTS du train sont allumés et les indicateurs visuels indiquent trains verrouillés.
7. Monter toutes les goupilles de sécurité sol de T.PX. et enlever la goupille de sabot de queue.
8. Faire chuter la pression du circuit hydraulique et débrancher le banc d'essai hydraulique.
9. Si l'alimentation électrique n'est pas plus nécessaire, débrancher la prise.

IV.10.4- ESSAI DU TRAIN AVANT EN SORTIE SECOURS AVEC PRESSION

1. Allumer le bouton de sorti secoure des trains.
2. Vérifier que les portes s'ouvrent et que le train avant descend librement.
3. Vérifier que l'effort nécessaire pour interrompre la descente de train n'excède pas 480 lbs/pouce.
4. Le train étant en position basse.
5. Vérifier que le verrou bas est entièrement engagé et que l'effort pour verrouiller le train n'excède pas 480 lbs/pouce.
6. Chuter la pression .

IV.10.5- ESSAI SORTIE SECOURS TRAIN AVANT SANS PRESSION

1. Répéter l'opération (Sortie- Entrer) pour la sortie du train avant en secours sans pression. Vérifier que le sélecteur est en position OFF ou DOWN.

NOTE : *Cet essai n'est nécessaire que si l'essai avec pression n'a pas été correct et pour vérifier si l'anomalie est due à une contre pression ou frottement.*

❖ **Remettre l'avion au conditions normales.**

INTRODUCTION :

Nous donnerons ici deux sortes de visualisation :

- ❖ Visualisation horizontale: (linéaire de GANTT).
- ❖ Visualisation verticale : chaque hase est visualisée par un rond et affectée d'un numéro progressant de 10 en 10 (appelée schéma d'enclenchement).

1) schéma d'enclenchement :

objectifs :

- Une meilleure utilisation possible du personnel.
- Une élimination des temps morts, se traduisant par la réduction de l'immobilisation du matériel.
- D'ou, limitation des coûts directs et indirects.

Le schéma d'enclenchement visualise l'ordre de mise en route des travaux.

2) schéma de GANTT :

Permet de mettre en évidence « les marges libres » qui serviront à l'utilisation rationnelle et efficace du personnel de réalisation.

PLANNING DES VISITES

TYPE → PERIODES(H)v	A	C	V.v	G.V
500 h	X			
6000 h		X		
24000 h			X	
48000 h				X

A: Visite type A « A check »

C: Visite type C « C check »

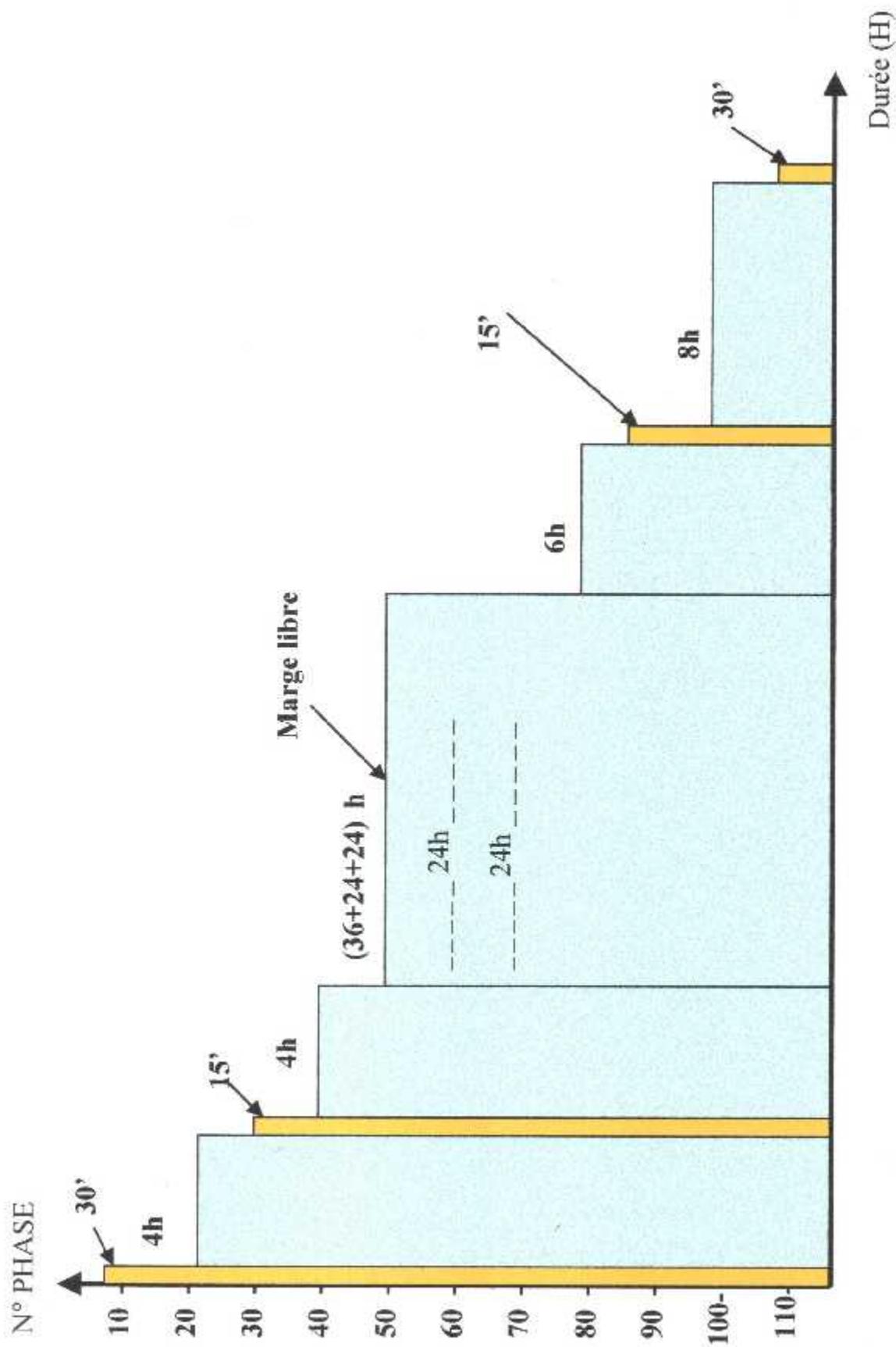
V.V: Visite de vieillissement

G.V: Grande visite

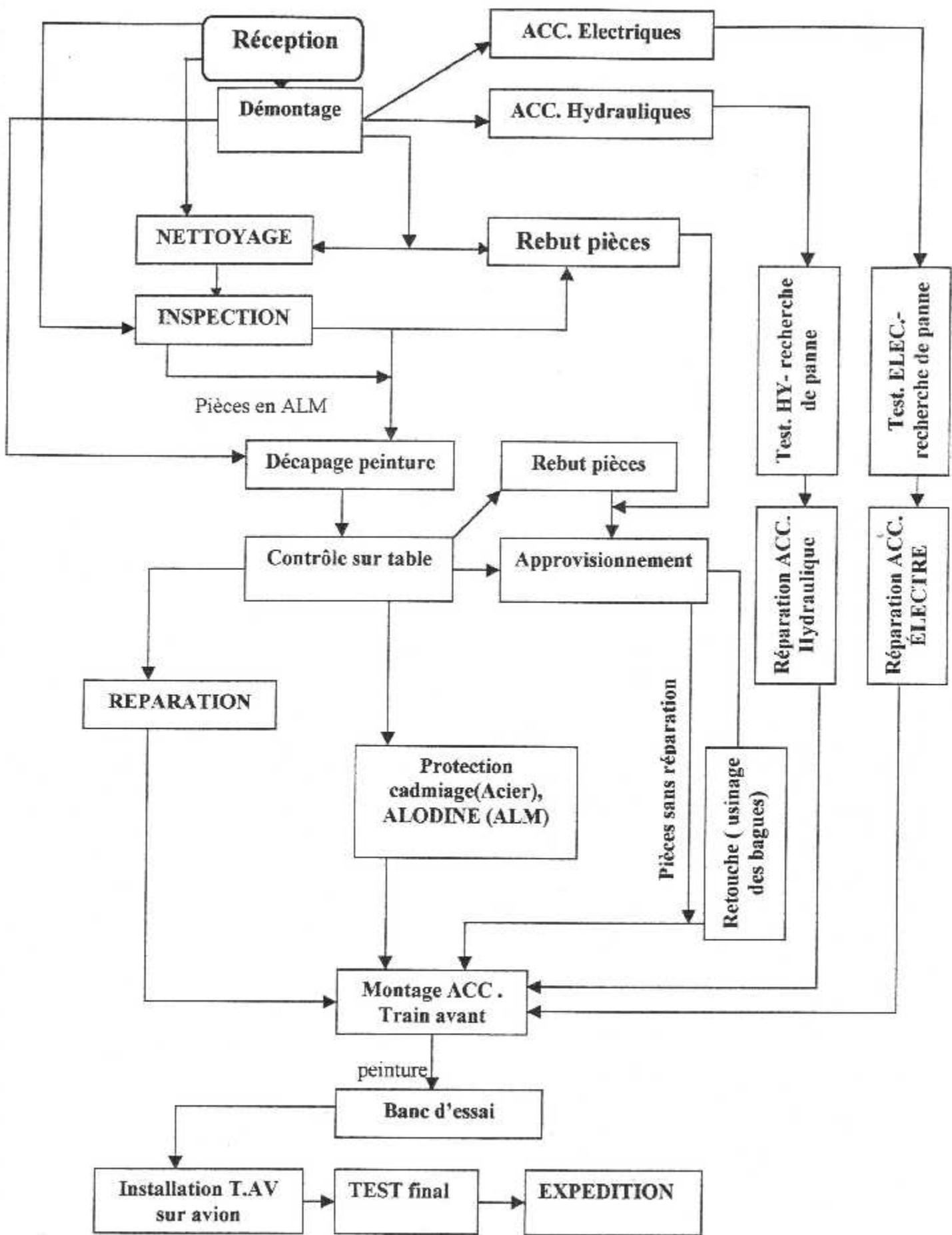
MOTIF DE BLOCKAGE		PROGRAMME						Désignation du travail révision générale		N° carte de R.G			
SCHEMA	N° PH	Désignation des phases	Prévision						Réalisation		Date	OBS	
			Durée	T.S	T	E	IHY	CAR	T.T	début			fin
	10	Consignation	30'	1	1					1h			
	20	Dépose du train avant B767-300	04h	2	1	1				16h			
	30	Transport du train à l'atelier	15'					1		15'			
	40	Démontage des organes à réviser	04h	2	1	1				16h			
	50	Révision des organes mécaniques	36h	1	1					72h			
	60	Révision des organes électriques	24h			1				24h			
	70	Révision des organes hydrauliques	24h				1			24h			
	80	Remontage des organes révisés	06h	2	1	1				24h			
	90	Train retour à l'avion	15'						1	15'			
	100	Remontage du train sur avion	08h	1	1	1				24h			
	110	Banc d'essai	04h	1	1	1				16h			
	120	Déconsignation	30'	1	1					01h			
AIR ALGERIE		GAMME DE TRAVAIL	Durée 111H.30'	METHODE			T.prev 218H	Temps réel	Réalisation	Durée réelle	METHODE CLASSEMENT		

- T.S : Technicien supérieure Aero calife
- T : Technicien
- E : Electricien
- HY : Hydraulicien
- Car : cariste (transport)
- T.T : Temps totale
- T.prév : Temps prévue

SCHEMA D'ENCLICHEMENT



*** **DIAGRAMME LINEAIRE DE GANTT** ***



Circuit Standard Atterrisseurs Hors Réparations Majeurs

CONCLUSION

Le travail que nous avons fait, avec la collaboration des techniciens et le service ENGINEERING, fut très intéressant pour l'étude technologique sur le train d'atterrissage avant, adapté à l'avion préliminairement conçu, mais des considérations de temps et de moyens, nous ont amené à limiter le travail.

Durant le stage pratique, nous avons observé l'ensemble des éléments du train d'atterrissage des différents types d'avions passant par le Boeing 767-300, les Boeing 737-200 et Boeing 727-200, AirBus A 310 et Lockheed L 100-30, ainsi que les blocs du freins de ces avions.

Toujours durant le stage pratique, nous avons assisté aux opérations d'entretiens du train d'atterrissage avant, de l'avion BOEING 767-300 et aux ateliers : hydraulique, control non destructif (CND) et mécanique générale pour : inspections, détections des criques éventuelles, réparation, remise en état, etc...

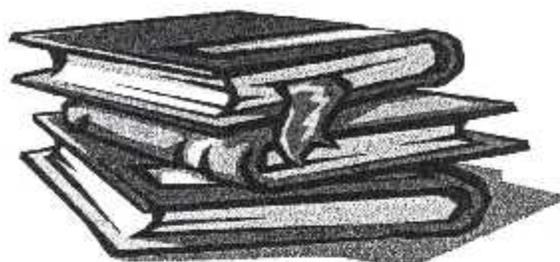
Il faut noter que ce travail nous a permis de réunir des connaissances dans la théorie et dans la pratique en même temps.

Malgré quelques difficultés et les moyen limités dont nous disposions, nous avons tenté de rendre ce mémoire le plus instructif et util, tout en espérant qu'il servira et aidera pour les étudiants et les techniciens concernés, et nous souhaitons vivement pour les futures étudiants d'affiner le projet sur les atterrisseurs, car ce travail n'est qu'un début pour ouvrir la porte à la maintenance et la réparation des trains d'atterrissages des nouveaux avions au sein de l'entreprise d'AIR ALGERIE.

ANNEX

Unités	Multiplient	Par	On obtient des	Symboles
Longueur	Inches millimètre	25.4 39.37	Millimetre inches	Mm Inch
Volume et Capacité	Usgalon (USG) Cubic-inches Cubic- inches	3.78 0.0164 16.387	Litres Litres Centimètre -cube	L L Cm ³
Poids	Punds (LBS)	0.454	kilogramme	Kg-
Pression	Pound square inch bar	0.0689 14.5	Bar Pound square inch	Bar Psi
Température	Degré fahrenheit Degré centigrade	$(^{\circ}\text{F}-32)\times 5/9$ $(^{\circ}\text{C}\times 9/5)+32$	Degré centigrade Degré fahrenheit	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F}$
Couple	Pound inche Newton-metre 1Lb.ft	0.112 8.850 4.44822	Newton mètre Pound inche newton	n.m p.inch n

BIBLIOGRAPHIE



- [1] Air plane maintenance manuel, ATA 32 Boeing 767-300 (AMM), 1998-2001.
- [2] Calculs des charges appliquées a une structure d'avion, R.Finance 1980, ENAC.
- [3] Cellules et système d'aéronefs, par KERMODE, MODULO éditeur.
- [4] Component Maintenance Manuel (CMM), ATA 32 Boeing 767-300, 1998-2001.
- [5] Dictionnaire technique d'aéronautique, et l'espace, (English, French), par Henri GOURSAU , 1985.
- [6] Illustrated Parts Catalogue, Boeing 767-300, ATA 32, 1998-2001
- [7] Les atterrisseurs, Boeing 737-200, centre de formation (CIP).
- [8] Overhaul Manuel, ATA 32 Boeing 767-300, 1998-2001.
- [9] Recherche des panes, Boeing 767-300, (TSM , ATA 32), 1998-2001
- [10] Techniques des avions – Les atterrisseurs, centre de formation professionnelle, Royal Air Maroc.