



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN AÉROSTRUCTURE

Épreuve E2 – Épreuve de technologie
Analyse et communication techniques

**DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE****SOMMAIRE**

- DOSSIER TECHNIQUE chapitre 51	- Pages 1 à 11
I – Généralités	pages 1 à 7/34
II – Dimensions de référence	pages 8,9,10/34
III – Description	page 11/34
- DOSSIER TECHNIQUE chapitre 53	- Pages 12 à 22
Validité des pages	pages 12,13/34
Définition de la structure	pages 14,15/34
Référence structure oblique	page 16/34
Gamme de travail	page 17 à 22/34
-DOSSIER TECHNIQUE cartes de travail	-Pages 23 à 29
Carte de travail 65-43-401 du manuel d'entretien	pages 23 à 24/34
Carte de travail 67-20-404 du manuel d'entretien	pages 25 à 26/34
Boite de transmission intermédiaire	pages 27 à 29/34
-DOSSIER RESSOURCE	-Pages 30 à 34
Annexes	pages 30 à 34/34
Epreuve U2 technicien aérostructure	Dossier technique 1/34

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

SECTION 51-00

PRESENTATION DE L'APPAREIL

L'hélicoptère SA 330 est un appareil polyvalent de faible tonnage destiné plus particulièrement à remplir les missions suivantes :

- Hélicoptère pour des distances de 100 à 200 km (54 à 108 nautical miles)
- Hélicoptère d'éléments d'infanterie
- Hélicoptère en zone avancée.



Fig. 1 - Hélicoptère SA 330

Février 1971

51-00
Page 1

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

0 - CARACTERISTIQUES GENERALES

0.1 - Encombrement (dimensions principales)

0.1.1 - Encombrement en rotation

- Diamètre du rotor	15,090 m.
- Longueur hors tout	18,217 m.
- Hauteur hors tout (au rotor arrière)	5,143 m.

0.1.2 - Encombrement à l'arrêt pales pliées

- Longueur	14,822 m.
- Largeur	4,000 m.
- Hauteur	5,143 m.

0.1.3 - Gardes minimales au sol

- Sous fuselage	0,542 m.
- Sous rotor de queue	2,101 m.
- Sous béquille de protection	1,830 m.

0.1.4 - Encombrement pour transport

- Longueur (structure arrière déposée)	8,480 m.
- Largeur	3,000 m.
- Hauteur (moyeu rotor déposé - train rentré)	2,983 m.
- Hauteur (moyeu rotor déposé - train déposé)	2,845 m.

0.2 - Dimensions utiles du cargo

- Longueur	4,680 m.
- Largeur au niveau du plancher (sur 3,8 m de longueur)	1,720 m.
- Largeur au maître couple (sur 3,3 m de longueur)	1,800 m.
- Hauteur minimale sous plafond, dans l'axe	1,470 m.
- Hauteur au-dessus du sol (appareil à vide)	1,072 m.

0.3 - Masses

- Masse totale maximale normale	6700 kg.
- Masse à vide de base	3400 kg.
- Masse statique nominale	6000 kg.

0.4 - Caractéristiques du rotor principal

- Inclinaison sur l'avant	5°
- Sens de rotation (vue de dessus)	sens horaire
- Diamètre	15,090 m
- Surface du disque	177 m ²
- Vitesse de rotation	265 t/mn
- Nombre de pales	4
- Profil des pales	NACA 0011, 346
- Longueur d'une pale	6,785 m.
- Masse d'une pale	69 kg.

aérospatiale

HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

0.5 - Caractéristiques du rotor anti-couple

- Sens de rotation (vue de face) sens anti-horaire
- Diamètre 3,042 m.
- Vitesse de rotation 1279 t/mn
- Nombre de pales 5
- Profil des pales NACA 0012
- Longueur d'une pale 1,244 m.
- Masse d'une pale 2,680 kg.

0.6 - Caractéristiques moteur

- Type : G.T.M. Turmo IV
- Nombre : 2
- Puissance maximale : Voir manuel de vol
- Vitesse régulée de la turbine libre : 22840 t/mn.

0.7 - Atterrisseurs

0.7.1 - Définition

- Train rétractable en vol
- Amortisseurs oléopneumatiques
- Pneumatiques type TUBELESS.

0.7.2 - Atterrisseur auxiliaire

- Deux roues indépendantes, montées en diabolo
- Dispositif anti-shimmy à friction
- Dispositif de rappel automatique dans l'axe
- Commande de verrouillage dans l'axe.

0.7.3 - Atterrisseurs principaux

- Voie : 2,380 m.
- Empattement : 4,055 m.
- Deux roues indépendantes, montées en diabolo.
- Freins hydrauliques à disques.

aérospatiale

HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

3 - ELEMENTS INTERCHANGEABLES (Identification) (Figure 10)

Les éléments de l'appareil, énumérés ci-dessous, sont interchangeables.

3.1 - Structure

- Empennage (15)
- Panneaux de plancher soute (20)
- Structure arrière (17)
- Panneaux, capotages, carénages, trappes (9)
- Glaces de verrière (27)
- Hublots (18)
- Porte pilote (34)
- Panneau largable copilote (32)
- Fenêtre de mauvais temps (33)
- Portes d'accès cabine (19)
- Trappe arrière de chargement (21)

3.2 - Train d'atterrissage

- Atterrisseur auxiliaire (26)
- Atterrisseur principal droit
- Atterrisseur principal gauche (24)
- Roues équipées (23)
- Vérin contre-fiche gauche (22)
- Vérin contre-fiche droit
- Vérin contre-fiche avant (25)

3.3 - Voilure tournante et transmission

- Pales principales (une à une) (1)
- Saumons de pales principales (un à un) (3)
- Amortisseur de trainée (un à un) (5)
- Ensemble moyeu et mât rotor (6)
- Bielle de pas (4)
- Barre de bâti mécanique
- Boîte de transmission principale (2)
- Frein rotor
- Ventilateur du groupe de refroidissement (8)
- Radiateur d'huile B.T.P.
- Eléments de transmission arrière (10)
- Boîte de transmission intermédiaire (16)
- Ensemble mécanique arrière (12)
- Pales arrière (une à une) (11)
- Boîte de transmission arrière (13)

3.4 - Commandes des rotors

- Servo-commandes du rotor principal (7)
- Servo-commande du rotor anti-couple (14)
- Bloc commandes de vol (35)

aérospatiale

HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

- Combinateur
- Bielles de commandes de vol
- Pièces élémentaires des commandes de vol
- Bloc pédales (29)
- Manches cycliques (30)
- Leviers de pas collectif (28)

3.5 - Circuits

- Réservoirs de combustible
- Eléments du circuit de combustible
- Centrales hydrauliques
- Tuyauteries souples.

3.6 - Installation électrique

- Eléments principaux des circuits électriques

3.7 - Poste de pilotage

- Siège pilote et copilote (31)
- Siège 3ème homme.

3.8 - Installation des G.T.M.

- G.T.M. droit (37)
- G.T.M. gauche (36)
- G.T.M. droit et gauche (interchangeables entre eux après retournement de la tuyère).
- Eléments du G.T.M.

3.9 - Equipements radio-électriques

- Eléments principaux de l'installation radio.

aerospaciale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

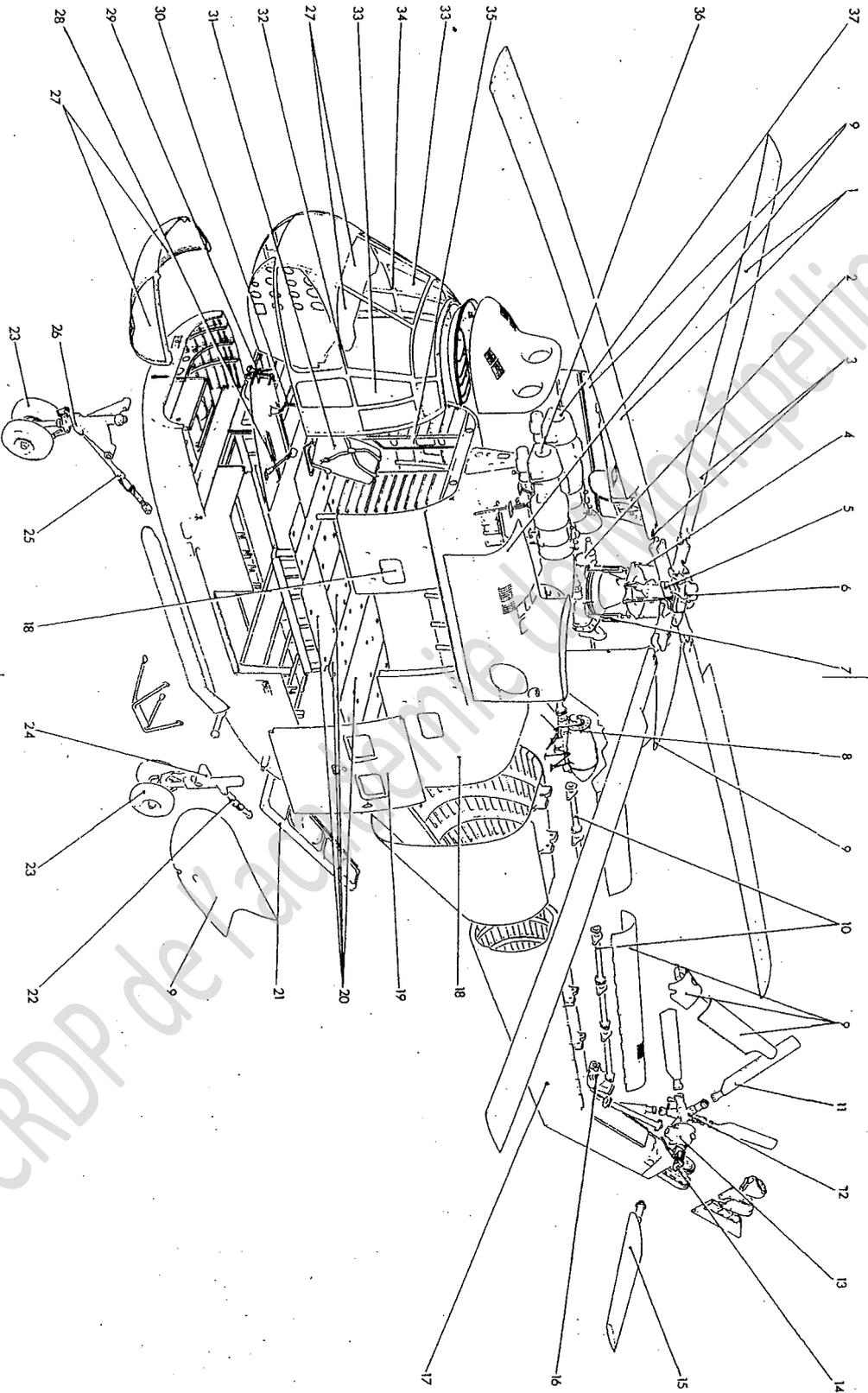


Fig. 10 - Elements interchangeables

2 - IDENTIFICATION DES CADRES

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

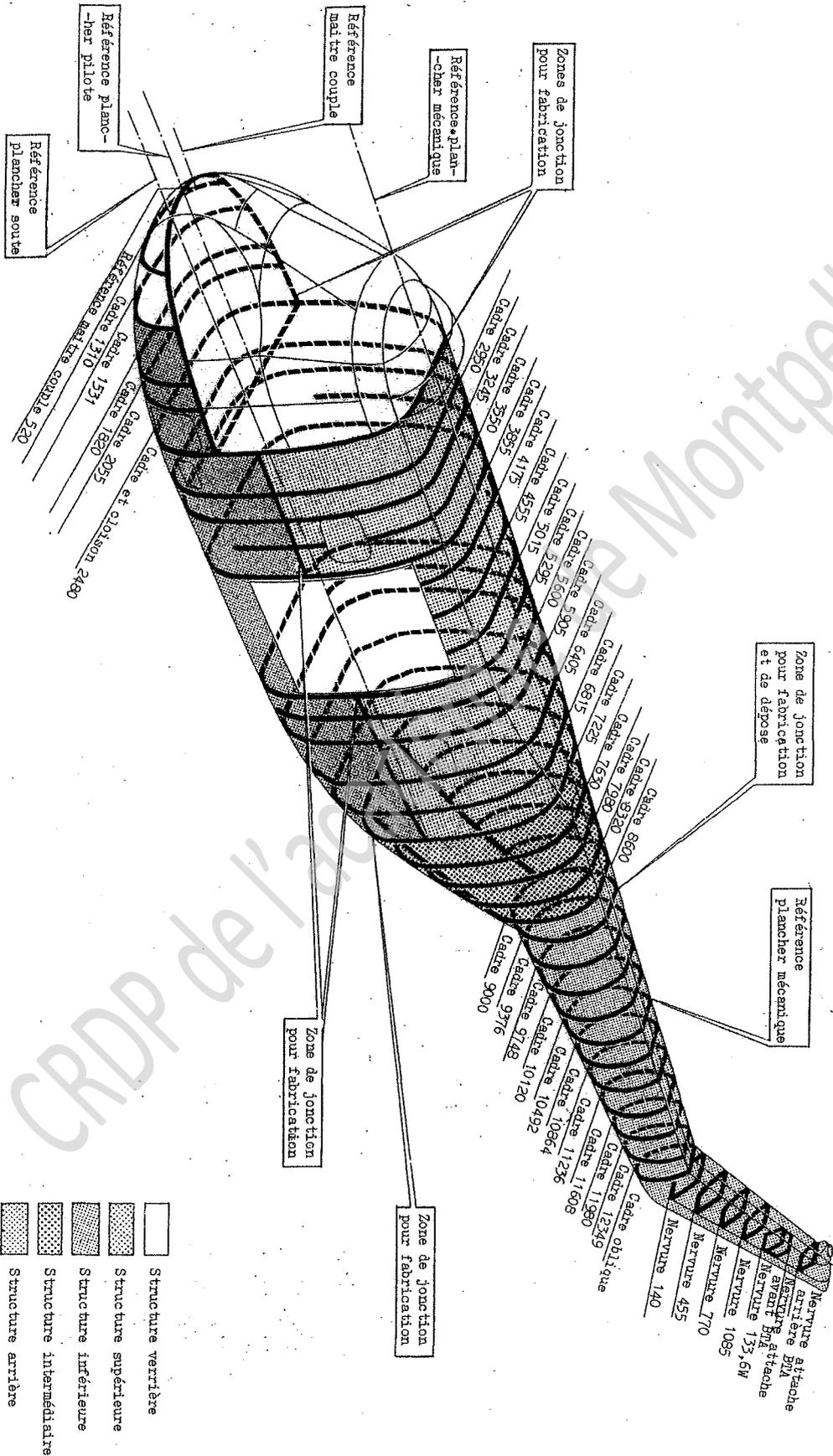


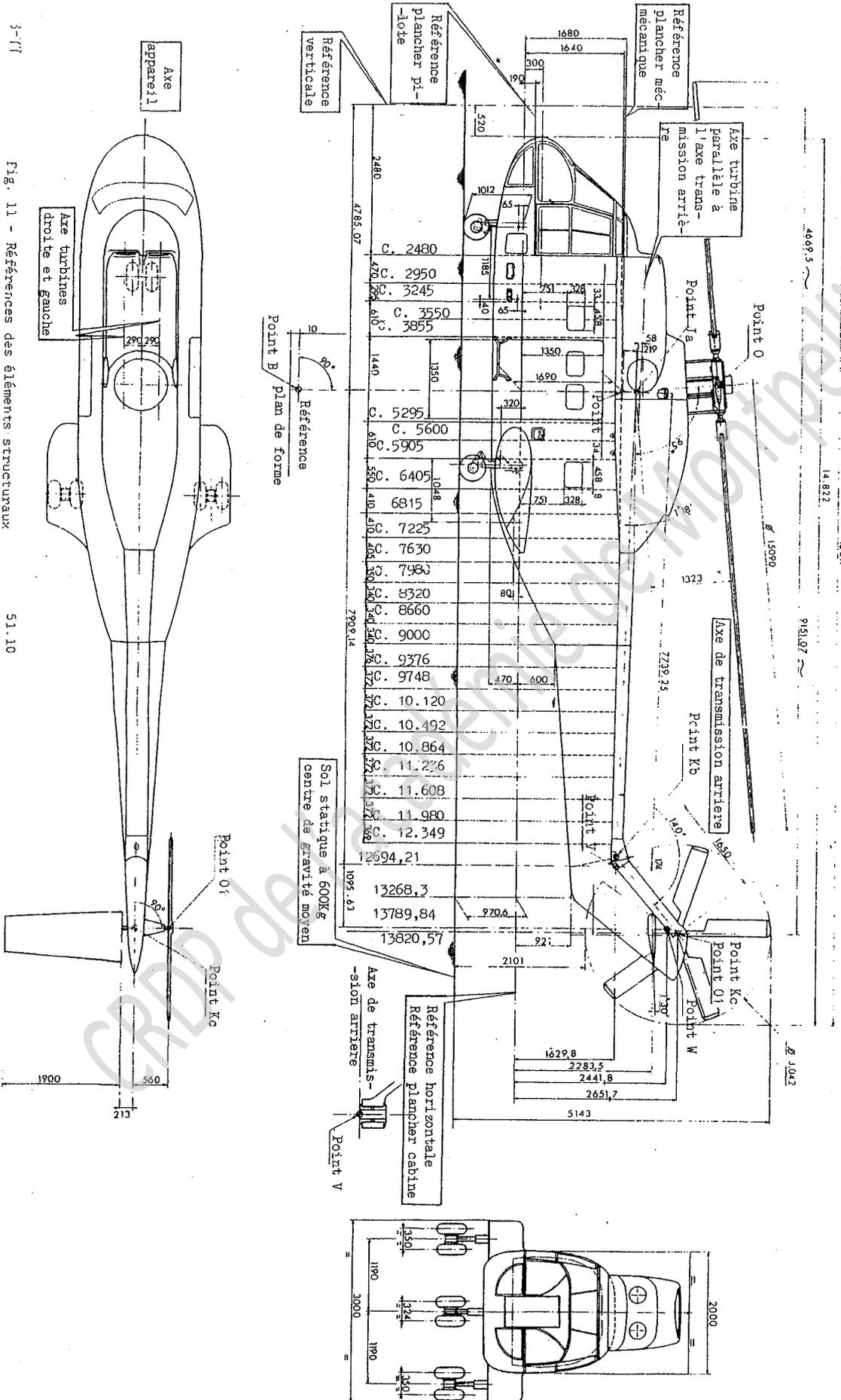
Fig. 9 - Identification des cadres

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

4 - REFERENCES APPAREIL

4.1 - Références des éléments structuraux



3-17

Fig. 11 - Références des éléments structuraux

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

1 - PRESENTATION DU FUSELAGE

1.1 - Description

L'ensemble du fuselage est constitué de : la structure avant, la structure arrière et les aménagements structuraux.

- 1.1.1 - Structure avant : La structure avant se compose de : la structure inférieure (10), la structure supérieure (9), la structure intermédiaire (8) et la structure verrière (1).
- 1.1.2 - Structure arrière : La structure arrière se compose de : la structure horizontale (7) et la structure oblique (6).
- 1.1.3 - Aménagements structuraux : Les aménagements structuraux sont les suivants : les planchers (11 et 12), les cloisons et structures annexes (2 et 5), les carénages et capotages (4 et 3) et les aménagements divers.

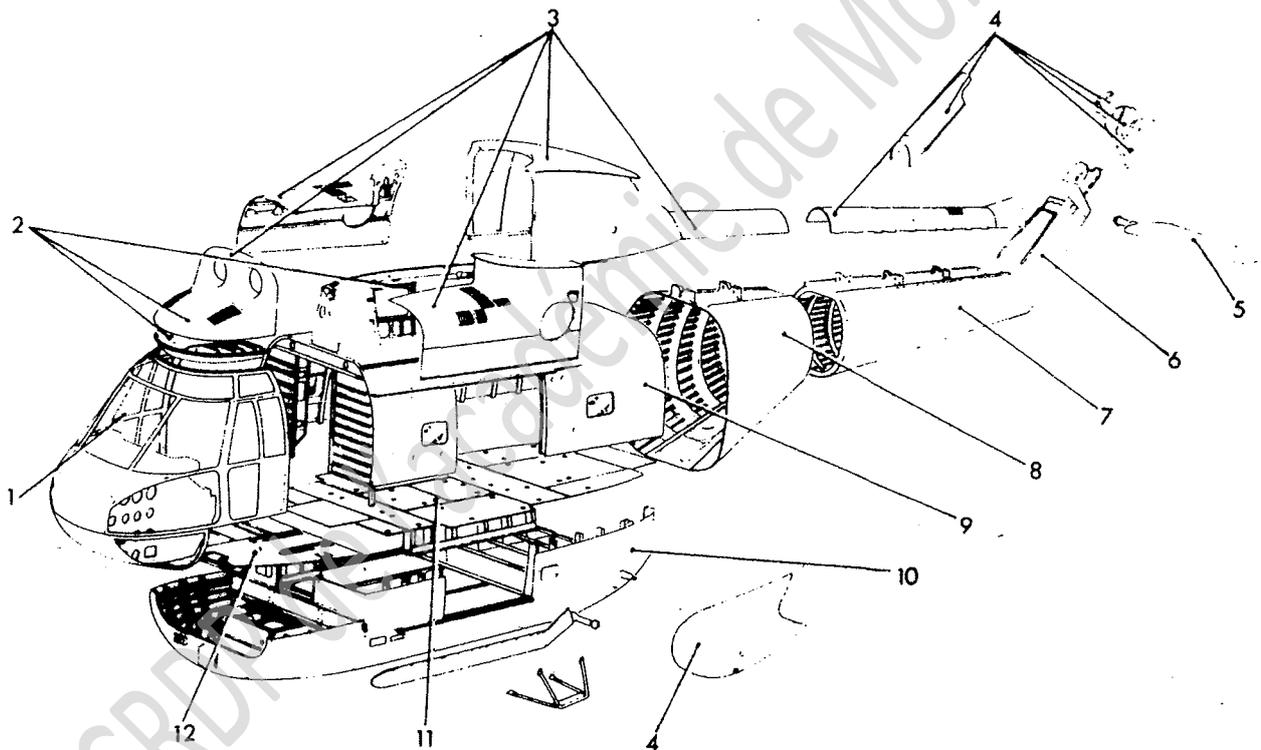


Fig. 3 - Présentation des différentes structures

1.2 - Classification globale de la structure

La structure est présentée en trois classes : Primaire, secondaire et tertiaire identifiées respectivement dans chaque section correspondante à la définition des constituants du fuselage dans les fascicules 52 - 53 - 55.

eurocopter
HELICOPTERE S.A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

CHAP-SECT.	PAGE	DATE	ST.	CHAP-SECT.	PAGE	DATE	ST.
53-15					29	02-71	
53-15 P2	1	10-95	R		30	03-77	
	2	10-95	R		31	02-71	
					32	03-77	
53-15 P3	1	02-88			32 K	03-77	
	2	02-88			33	03-77	
	3	02-88			34	02-71	
	4	02-88			35	02-71	
					36	02-71	
					37	02-71	
					38	02-71	
					39	02-71	
53-15	1	05-72			40	10-95	R
	2	02-71			41	09-74	
	3	05-72			41 G	09-74	
	4	02-71			41 H	09-74	
	5	02-71			42	10-95	R
	6	02-71			42 M	02-88	
	7	02-71			42 N	02-88	
	7 E	09-74			43	03-77	
	7 F	09-74			44	03-77	
	8	02-71			45	03-77	
	9	09-74			45 M	02-88	
	10	05-72			45 N	02-88	
	11	05-72			45 H	10-89	
	12	02-71			45 R	10-89	
	13	02-71			46	02-71	
	14	02-71			47	02-71	
	15	02-71			48	03-77	
	16	02-71			49	05-72	
	17	02-71			50	05-72	
	17 M	05-72			51	02-71	
	17 N	05-72			51 M	05-72	
	18	09-74			51 N	05-72	
	19	09-74			51 P	02-88	
	20	09-74			51 Q	02-88	
	21	09-74			51 R	02-88	
	22	02-71			51 S	02-88	
	23	02-71			51 T	02-88	
	24	02-71			51 U	02-88	
	25	09-74			51 V	02-88	
	26	02-71			52	02-71	
	27	02-71			53	02-71	
	28	02-71			54	02-71	
					55	03-77	

53-15-P2

eurocopter
HELICOPTERE S.A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

CHAP-SECT.	PAGE	DATE	SIT.	CHAP-SECT.	PAGE	DATE	SIT.
53-15	55 C	03-77			91	09-74	
	56	02-71			92	09-74	
	57	05-72			93	09-74	
	58	05-72			93 F	03-77	
	59	02-71			93 H	03-77	
	60	02-71			93 J	03-77	
	61	05-72			93 L	03-77	
	62	05-72			93 M	03-77	
	63	05-72			93 N	03-77	
	64	02-88			93 P	03-77	
	64 P	05-72			93 R	03-77	
	64 Q	05-72			93 T	03-77	
	64 R	05-72			93 U	03-77	
	64 T	10-89			93 W	03-77	
	64 U	02-88			94	03-77	
	64 V	10-89			95	03-77	
	65	02-71			96	03-77	
	66	02-71			97	09-74	
	67	02-71			98	09-74	
	68	02-71			99	09-74	
	69	05-72			100	02-88	
	69 E	05-72			101	02-88	
	69 F	05-72			102	02-88	
	69 J	05-72			103	02-88	
	69 K	05-72			104	02-88	
	70	03-77			105	02-88	
	71	05-72			106	02-88	
	72	05-72			107	02-88	
	73	05-72			108	02-88	
	74	05-72			109	02-88	
	75	05-72			110	02-88	
	76	05-72					
	77	05-72					
	78	05-72					
	79	05-72					
	80	05-72					
	81	05-72					
	82	05-72					
	83	09-74					
	84	09-74					
85	09-74						
86	09-74						
87	09-74						
88	09-74						
89	09-74						
90	09-74						

53-15-P2

aérospatiale

HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

1 - CARACTERISTIQUES STRUCTURALES

1.1 - Généralités (Figure 1)

La structure arrière est composée de la structure horizontale (1) et de la structure oblique (2).

- La structure horizontale est dans le prolongement de la structure avant et reliée à la structure intermédiaire au niveau du cadre 9000. Elle est composée de cadres (7) et d'un revêtement (8) portant un lissage.
- La structure oblique est assemblée par des nervures et bande à doigts à la structure horizontale. Elle est composée : de nervures (4) et longerons (5) recouverts d'un revêtement (3) avec lissage d'un bord de fuite (6).

Après AMS 07.11.141/S177

La structure arrière est renforcée au droit du cadre oblique, de la nervure 140, des panneaux latéraux et du revêtement bord de fuite, pour recevoir la béquille de protection rotor arrière, assemblée sur celle-ci par trois ferrures.

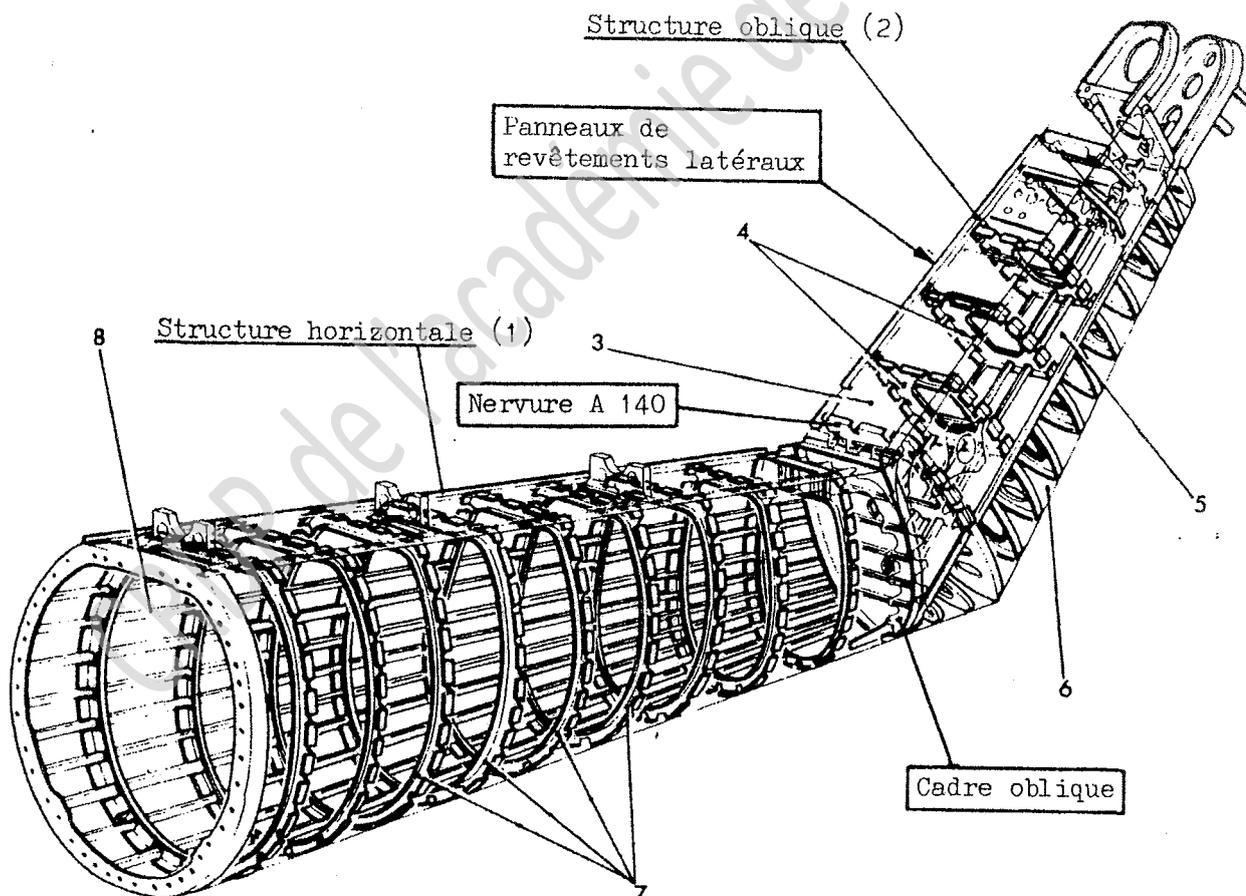


Fig. 1 - Ensemble structure arrière

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

1.3 - Classification des dommages nécessitant une intervention

1.3.1 - Généralités : Les dommages ont été classés en quatre catégories suivant leur importance et leur position.

- Dommages admissibles sans réparation.
- Dommages nécessitant une réparation.
- Dommages nécessitant l'accord préalable des services techniques de la S.N.I. Aérospatiale avant réparation.
- Dommages nécessitant le remplacement d'un ou plusieurs éléments.

1.3.2 - Dommages admissibles sans réparation : Ces dommages sont sans influence sur la sécurité de l'hélicoptère et n'introduisent aucune limitation de performances.

Pour ces types de dommages, il est recommandé d'exercer une surveillance lors des visites périodiques.

Ces dommages admissibles sont :

- Cloques ou creux ne laissant apparaître aucune crique ou rayure susceptible de créer une amorce de crique.
- Rayures :
 - . sur revêtement, toutes rayures peuvent être éliminées après brunissage, polissage et protection.
 - .. sur ferrures se reporter au manuel des techniques courantes.

1.3.3 - Dommages nécessitant une réparation : Ces dommages devront être réparés, soit d'une façon temporaire au cours d'une visite avant vol, soit d'une façon définitive si l'appareil est immobilisé pour une visite périodique.

1.3.4 - Dommages nécessitant l'accord des services techniques de la S.N.I. Aérospatiale : Les zones nécessitant l'accord préalable des services techniques pour réparation, sont traitées dans la section 53.00.

- Le paragraphe 5.5 de la présente section définit deux types de réparation applicables à ce jour dans cette zone et en accord avec les services techniques de S.N.I. Aérospatiale.

1.3.5 - Dommages nécessitant le remplacement d'éléments : L'importance de ces dommages est telle que la réparation ne peut être envisagée, soit à cause du coût prohibitif de la réparation, soit parce que les zones détériorées exigeraient une reconstitution totale.

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

5.2.5 - Remise en condition

- 1) Poser la porte de visite côté gauche
- 2) Poser suivant MANUEL D'ENTRETIEN
 - La béquille
 - L'empennage suivant carte de travail 55-00-401
 - La transmission oblique suivant carte de travail 65-42-401
 - La boîte de transmission arrière suivant carte de travail 65-22-401
 - Le capotage.

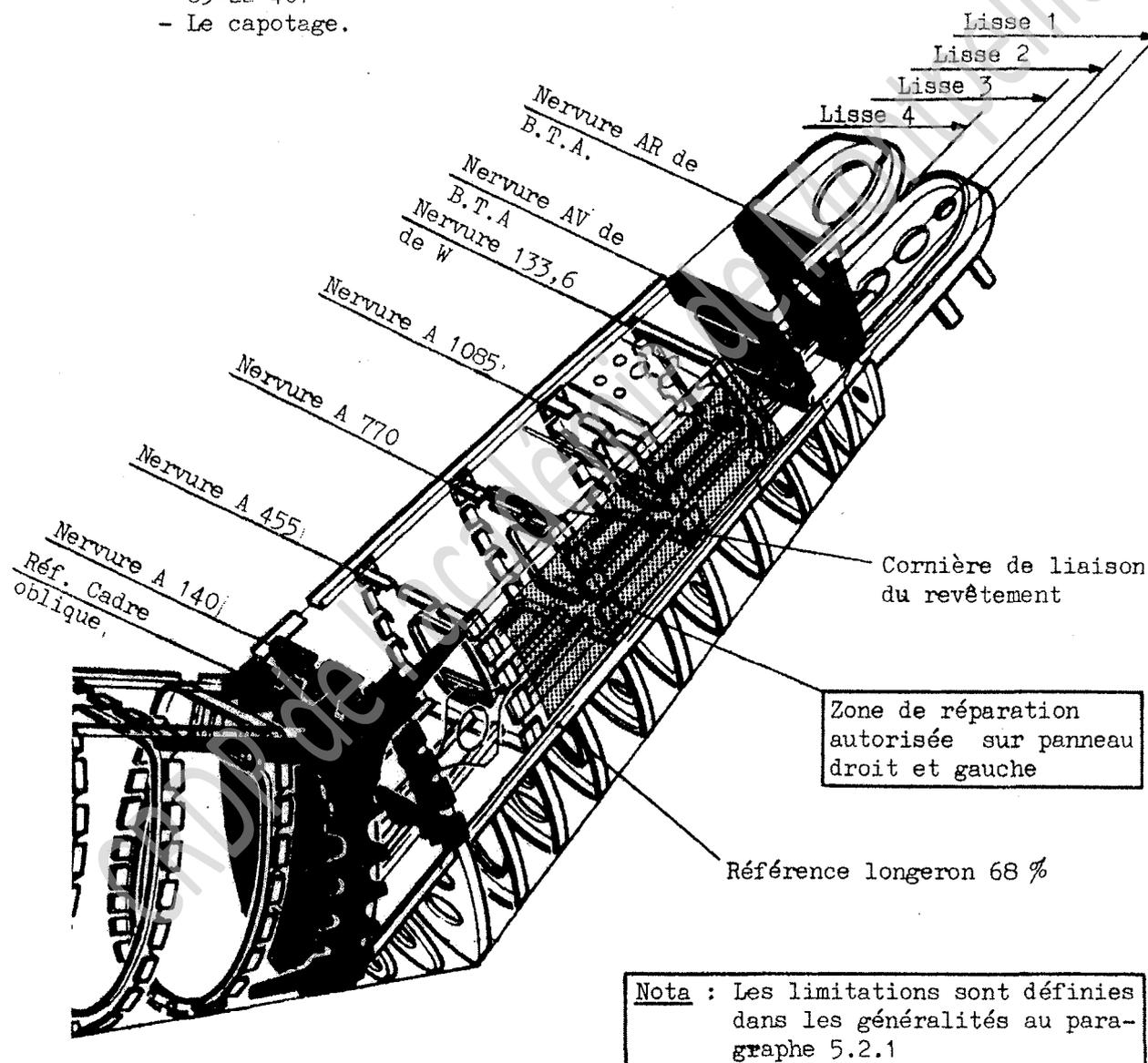


Figure 39 - Définition de la zone de réparation panneaux latéraux droit et gauche et des lisses sur structure oblique.

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

5.5 - Renforcement cadre 12349 sous attache B.T.I (Après modification 07-11-464/S274 (Figures 43 - 44))

Nota :

Cette modification s'appliquera dans le cadre d'une solution de réparation en accord avec les critères définis au paragraphe 5.5.3

5.5.1 - But

Eviter l'amorce de criques sur le U de renfort d'attache B.T.I (1)

5.5.2 - Description (Solution de réparation)

Adjonction de cales de dépliage sous le bord tombé du U renfort sous attache de B.T.I au cadre 12349 (Figure 44)

5.5.3 - Vérification du cadre 12349

5.5.3.1 - Validité

Hélicoptère SA 330 toutes versions ayant des poutres de queue non modifiées AMS 07-11-464.

5.5.3.2 - But

Inspection de la structure arrière au cadre 12349 sous attache avant de la B.T.I.

5.5.3.3 - Description

1) Mode opératoire (Figure 43)

A l'intérieur de la poutre de queue, vérifier l'état du renfort (1), et plus particulièrement le pliage de 20 mm au niveau des plaquettes-écrou de \varnothing 6 mm.

2) Contrôle de la zone critique

S'assurer de l'absence de criques au niveau des plaquettes-écrous. Une seule crique ne débouchant pas est admise (Ne pas arrêter celle-ci par perçage).

3) Critères de maintien en service

Une crique débouchant soit à l'extrémité, soit sur l'aile du bord tombé du renfort ou plusieurs criques ne débouchant pas, nécessitent le remplacement immédiat du renfort (1) objet de la présente gamme opératoire.

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

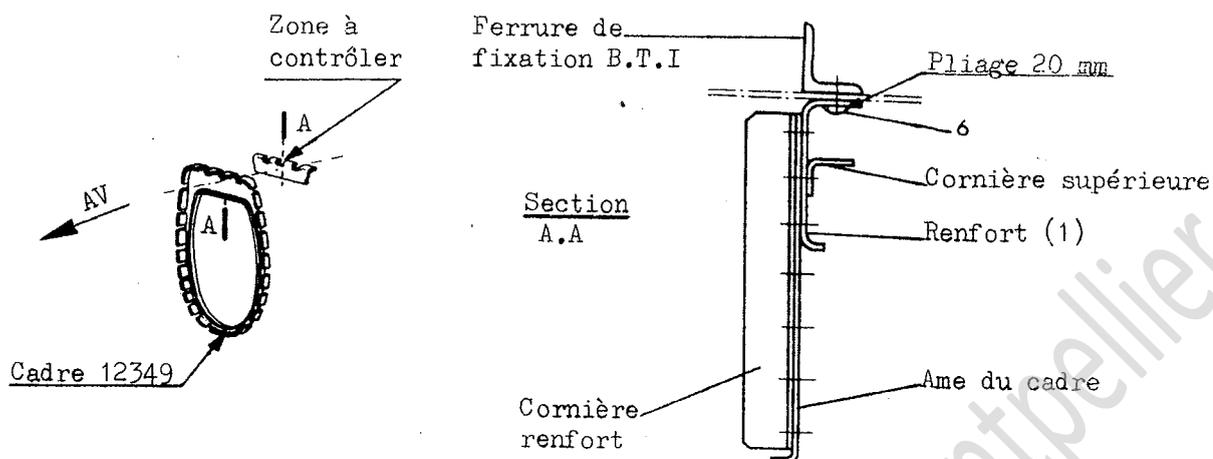


Fig. 43 - Cadre 12349 sous attache B.T.I avant modification

5.5.3.4 - Périodicité de contrôle

- a) Chaque 50 heures : si aucune crique n'est décélée
- b) Chaque 25 heures : si une seule crique ne débouchant pas (pour en suivre l'évolution éventuelle)
- c) Sans objet après application de la modification 07-11-464 présentée ci-après.

5.5.4 - Renforcement du cadre

5.5.4.1 - Moyens nécessaires

1) Outillages

- Outillages standard de mécanicien
- Perceuse pneumatique
- Riveteuse pneumatique
- Couteau de nettoyage et spatule
- Clé dynamométrique capacité 1 m.daN
- Trousse de ressuage

2) Ingrédients

- Trichloréthylène
- Mastic PR 1221 B2
- Alodine 1200
- Peinture { Primaire Epoxy 7828 A/C
Teinte finition gamme 4080

aérospatiale

HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

3) Rechanges

- Renfort Repère (1) Eventuellement
- Cornière Repère (20) Eventuellement
- Plaquette écrou Repère (21) Eventuellement
- Cale de dépliage Repères (2 - 3 - 4)
- Rivet L 21215-32 DC
- Rivet L 21215-40 DEJ
- Vis L 22138-60-18 BCL Repère (5)
- Rondelle L 23111-60 AGL
- Ecrous à river L 22552-60 L Repère (6) Eventuellement

5.5.4.2 - Opérations préliminaires

- Déposer le matelas d'insonorisation de poutre de queue.
- Ouvrir et déposer le carénage arrière de transmission horizontale et le carénage B.T.I.
- Déposer la B.T.I. Se reporter à la carte de travail 65-43-401 du Manuel d'Entretien.
- Débrancher les câbles de direction du rotor arrière, pour éviter de les détériorer lors du dérivetage. Se reporter au Manuel d'Entretien Carte de travail 67-20-404.
- Poser le plancher outillage dans la poutre de queue afin d'accéder au cadre considéré.

5.5.4.3 - Mode opératoire

Nota général :

- Le dérivetage sera effectué avec soin, les trous étant réutilisés à leur diamètre d'origine.
- Au montage, interposer du PR 1221 B2 sur les faces en contact. Enduire également les rivets de PR au moment de la pose.
- Procéder aux retouches de peinture.

1) Dépose d'éléments pour application du renforcement

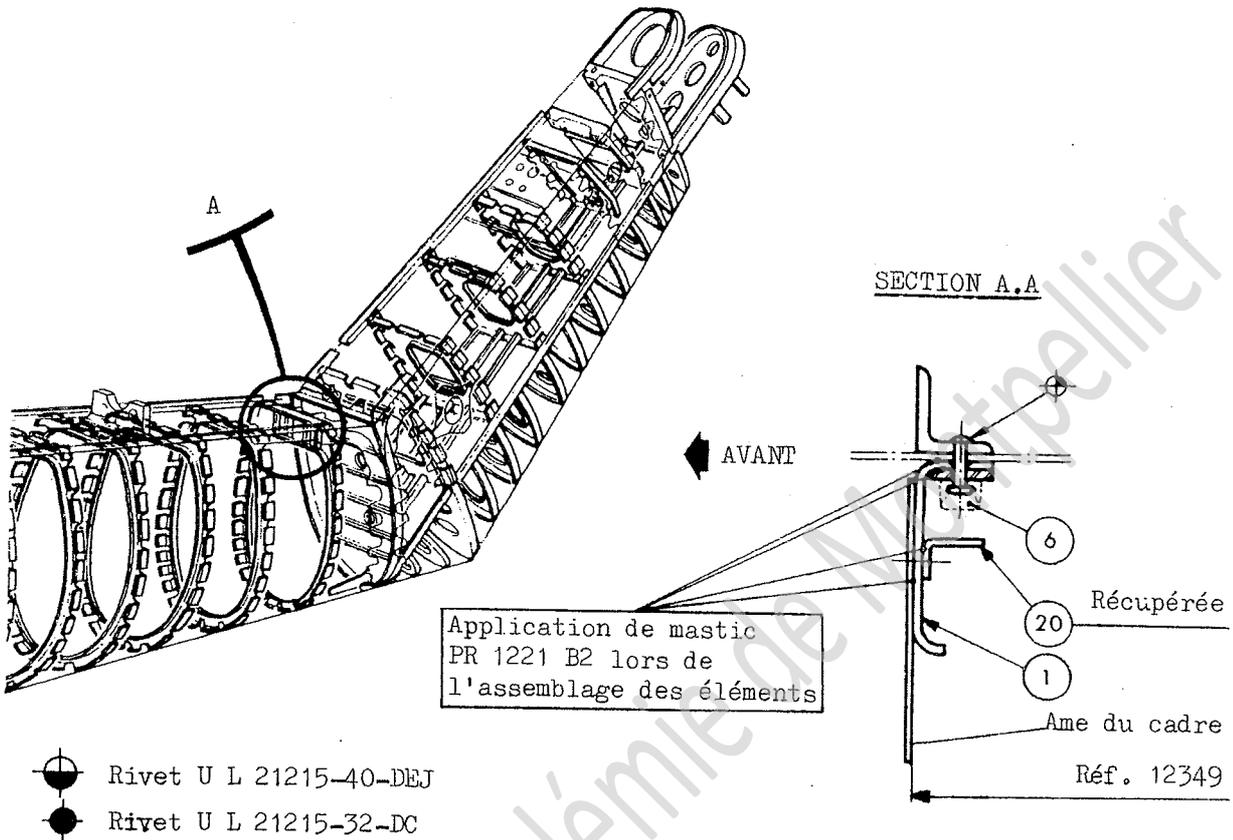
a) Sur la poutre de queue

- Dévisser et déposer les 4 vis (5) de fixation du support d'attache avant de B.T.I (30), puis les rebuter. Déposer le support.

b) A l'intérieur de la poutre de queue au droit du cadre

- Vérifier l'absence de crique sur le renfort (1). Si une crique est décelée, se reporter au paragraphe 5.5.3 pour définir les mesures à prendre. Si le remplacement du renfort (1) s'avère nécessaire, appliquer le mode opératoire défini ci-après.

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330
 MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE



24. 2000

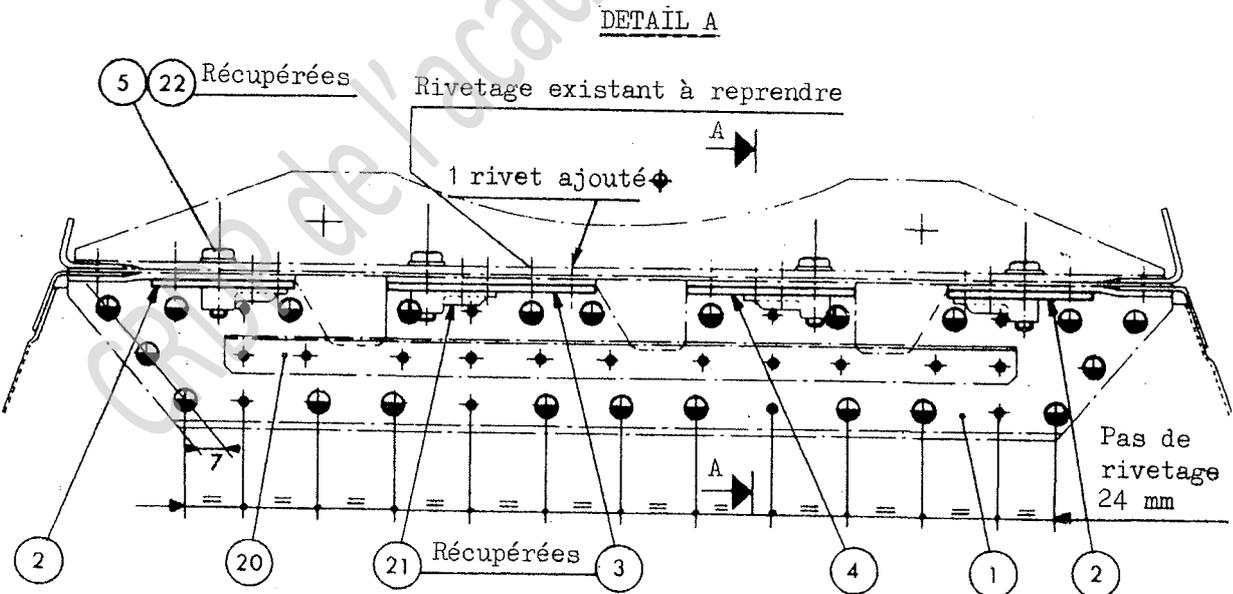


Fig. 44 - Renforcement cadre 12349 sous attache B.T.I

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

c) Dépose éventuelle du renfort.(1)

- Effectuer le dérivetage du renfort (1) et de la cornière (20). Récupérer cette dernière et rebuter le renfort après avoir dériveté les écrous à river (21) si ceux-ci sont en bon état.

2) Nettoyage et vérification

- Nettoyer le plan de pose
- Rechercher toutes traces de corrosion éventuelle et éliminer celles-ci suivant les prescriptions du Manuel des Techniques courantes.
- Rechercher les criques éventuelles sur l'ame du cadre et réparer celui-ci suivant les réparations dites standards, définies au Manuel des Techniques courantes. Employer la méthode de recherche de crique par ressuage si cela est nécessaire.

3) Pose du renfort (1) et de la cornière (20)

- Effectuer le tracé des lignes de rivets sur le renfort neuf (1) et éventuellement sur la cornière neuve (20) en accord avec les éléments déposés.
- Présenter le renfort et la cornière sur son plan de pose.
- Centrer et immobiliser celle-ci, puis percer et contrepercer les éléments (1 et 20) en accord avec les trous existant sur le cadre. Ceux-ci étant utilisés comme gabarit de perçage.
- Déposer le renfort (1) et la cornière (20), ébavurer les trous de rivets, moucher les angles vifs et évacuer les copeaux effectués au cours du perçage.
- Appliquer sur les faces en contact, ame de cadre, renfort (1) et cornière (20), une couche de mastic PR 1221 B2.
- Présenter et centrer ces éléments sur l'ame du cadre, puis effectuer le rivetage en accord avec la figure 44 (Position géographique de chaque type de rivet)

- ⊕ Rivet U L21215-40-DEJ $\varnothing = 4 \text{ mm}$
- Rivet U L21215-32-DC $\varnothing = 3,2 \text{ mm}$

4) Adjonction des cales de dépliage (Application de la modification)

- Présenter les cales de dépliage (2-3-4-2) sur le plan de pose en accord avec les positions définies à la figure 44 ; puis immobiliser celles-ci.
- Contrepercer les cales de pliage en accord avec les trous existant sur le plancher et assurant :
 - La fixation du cadre et des écrous à river sur celui-ci
Percer à $\varnothing = 4 \text{ mm}$
 - Le passage des quatre vis de fixation du support de B.T.I.
Percer à $\varnothing = 6 \text{ mm}$
 - Du rivet supplémentaire pour la cale (3)
Percer à $\varnothing = 4 \text{ mm}$

aérospatiale
HELICOPTERE S. A. 330

MANUEL DE REPARATION STRUCTURALE

- Déposer les cales, ébavurer les trous, moucher les angles vifs et évacuer les copeaux.
- Appliquer sur les faces en appui, renfort - revêtement plancher, cale-renfort, écrou à river-cale de pliage, du mastic PR 1221 B2.
- Présenter sur le renfort (1) les cales de pliage (2-3-4-2), les écrous à river (6) et immobiliser le tout sur le plancher mécanique, puis effectuer le rivetage.
 - . Rivets U L 21215-32 DC $\phi = 3,2$ mm pour la fixation des écrous à river avec le plancher et cadre.
 - . Rivets U L 21215-40 DEJ $\phi = 4$ mm pour fixation des cales de pliage avec le cadre et le plancher.
- Effectuer les retouches de peinture dans la zone de réparation suivant les prescriptions du Manuel des Techniques courantes.

5.5.4.4 - Remise en condition

- 1) Poser le support d'attache avant de B.T.I (30), puis assurer son assemblage sur le plancher avec les vis (5) rondelles (22). Serrer les vis au couple de 0,6 à 0,75 m.daN.
- 2) Déposer le plancher outillage de la poutre de queue.
- 3) Rebrancher les câbles de direction, se reporter à la carte de travail 67-20-404 du Manuel d'Entretien.
- 4) Poser la B.T.I. Se reporter à la carte de travail 65-43-401 du Manuel d'Entretien.
- 5) Poser les carénages de transmission horizontale et de B.T.I.
- 6) Poser le matelas d'insonorisation poutre de queue.

5.5.4.5 - Consignes d'utilisation

La consigne de surveillance figurant à l'alinéa 5.5.3.4 du présent paragraphe n'est plus à prendre en considération après application de la modification 07-11-464/S274.

5.6 - Réparation de lisses criquées au droit de la porte de visite sur panneau latéral gauche de structure oblique

Nota :

Cette réparation est applicable sur l'ensemble des lisses au droit de cette porte.

5.6.1 - Moyens nécessaires

5.6.1.1 - Outillages

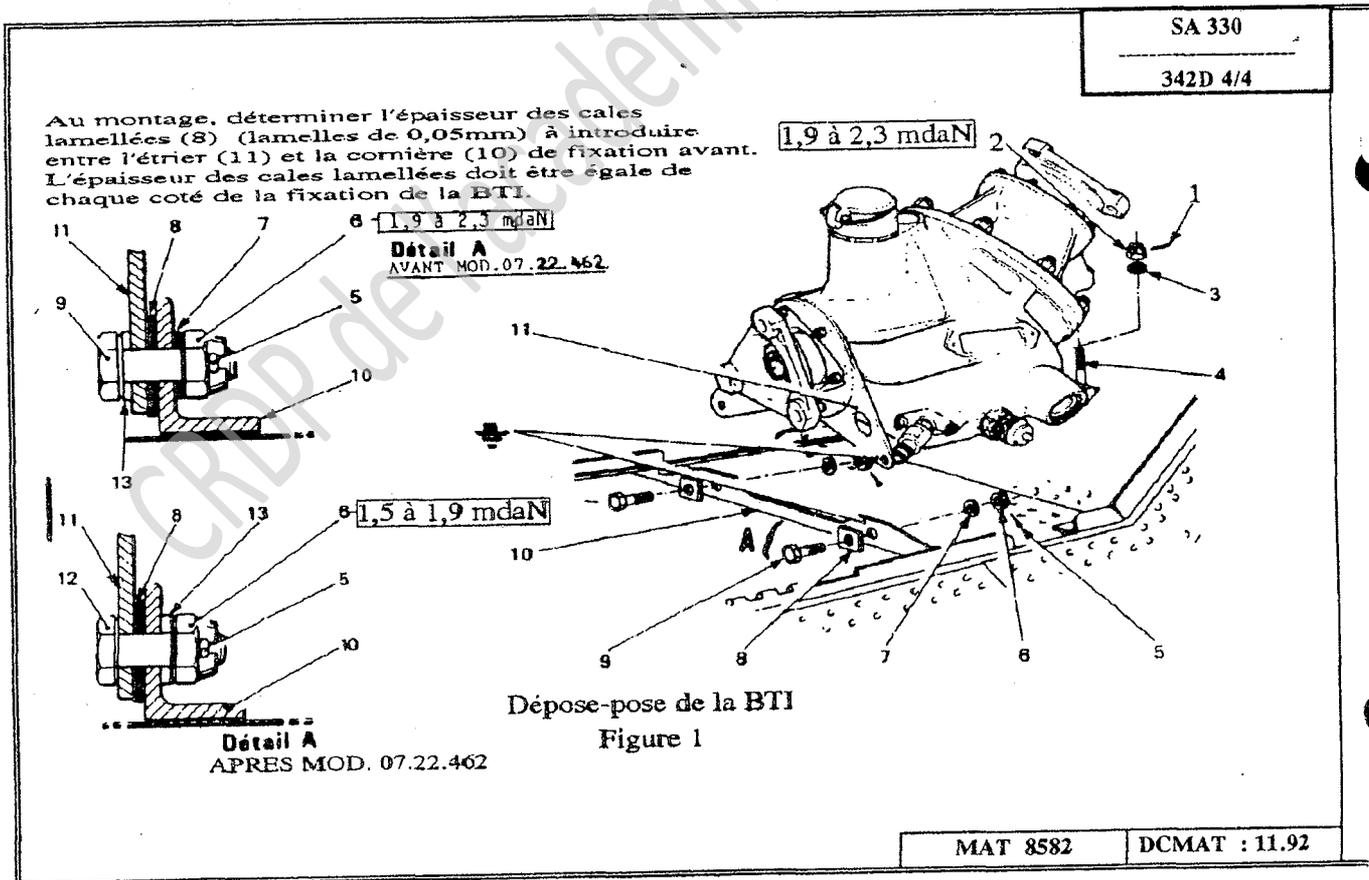
- Perceuse pneumatique
- Riveteuse pneumatique avec renvoi d'angle

carte de travail 65-43-401 du manuel d'entretien

CARTES RAPPELEES	Contrôle	BOITE DE TRANSMISSION INTERMEDIAIRE Dépose - pose de la B.T.I.	Exécutants	Temps	SA 330 B
					342 D ¼
340A		----- Voir consignes générales	Moyens nécessaires		
		A. PREPARATION DU TRAVAIL	<u>Outillages communs</u>		
		1. Immobiliser la transmission arrière (frein rotor).	dans trousse MECANICIEN ALAT		
		2. Immobiliser le rotor arrière (outillage spécial).	- Arrache goupille		
		3. Installer l'échelle d'accès à la B.T.I.	- Pince coupante		
		4. Ouvrir les carénages des transmissions horizontale et oblique.	- Pince à torsader le fil frein		
		5. Déposer le carénage de la B.T.I.	- Clé à fourche de 13 mm		
			- Clé à œil de 13 mm		
			- Douille de 13 mm		
			- Brosse de nettoyage		
			- Jeu de cales d'épaisseur		
			<u>hors trousse MECANICIEN ALAT</u>		
341D		6. Déposer le dernier élément de la transmission horizontale.	- Clé dynamométrique, capacité : 3 m.daN		
343B		7. Déposer l'élément de transmission oblique.	<u>Outillages spéciaux</u>		
342C		8. Vidanger la B.T.I. (éventuellement).	- Echelle amovible 330A-95-0160		
			- Rallonge d'échelle 330A-95-0170		
			- 2 stabilisateurs d'échelle 330A-95-0180		
			- Immobilisation des pales arrière 330A-92-1200		
		B. DEPOSE	<u>Rechnages systématiques</u>		
		1. Dégoupiller et déposer l'écrou (2) sur la ferrure de fixation arrière. Récupérer la rondelle (3).	- 3 goupilles (1 et 5)		
		2. Dégoupiller et déposer les écrous (6) sur l'étrier de fixation avant. Récupérer les rondelles (7).	- Fil frein de 0,8 mm		
			<u>Ingrédients</u>		
			- White spirit		
			MAT / 8582		Février 1969

CARTES RAPPELEES	BOITE DE TRANSMISSION INTERMEDIAIRE Dépose - pose de la BTI	SA 330 B
		342 D 2/4
	3. Soulager légèrement la BTI et déposer les axes (9 ou 12). Récupérer les cales lamellées (8) entre l'étrier (11) et la cornière de fixation (10). Déposer la BTI.	
	4. S'assurer de l'absence de criques dans les alésages de l'étrier (11) et la cornière (10).	
	5. Poser à "blanc" les organes de fixation sur les ferrures de l'appareil.	
	C. POSE	
320A	1. Vérifier les axes de fixation (9 ou 12) et le goujon (4). Voir carte de travail rappelée pour les critères de rebut.	
	2. Présenter la BTI sur le goujon (4) de la ferrure arrière, poser la rondelle (3) et l'écrou (2) sans bloquer.	
	3. Présenter les axes (9 ou 12) sur la fixation avant pour maintenir la BTI et déterminer l'épaisseur des cales lamellées (8) à mettre en place entre la cornière et l'étrier (l'épaisseur des 2 cales (8) doit être égale).	
	AVANT MODIFICATION 07.22.462	
073B	4. Assembler en assurant la métallisation sur l'une des fixations (voir CT rappelée).	
	- Disposer impérativement une rondelle (13) (Réf. F0111 23112AG080L) sous la tête des axes (9) et engager ceux-ci dans l'étrier (11), insérer les cales lamellées (8), poser la rondelle (7) d'épaisseur 1,5 mm et l'écrou (6).	
	- Appliquer le couple de serrage aux écrous (2 et 6).	
	C couple de serrage : 1,9 à 2,3 m.daN.	
	- S'assurer que les têtes des axes (9) ne tournent pas.	
	Lors du premier montage, percer un trou ø 2 mm dans l'axe (9) puis goupiller (5).	
		MAT 8582
		DCMAT : 11.92

CARTES RAPPELÉES	BOITE DE TRANSMISSION INTERMEDIAIRE Dépose-Pose de la BTI	SA 330 B
		342 D 3/4
073B	<p>APRES MODIFICATION 07.22.462</p> <p>5. Assembler en assurant la métallisation sur l'une des fixations (voir CT rappelée).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Engager les axes spéciaux (12) dans l'étrier (11), insérer les cales lamellées (8) poser la rondelle (13) d'épaisseur 3 mm et l'écrou (6). - Appliquer les couples de serrage : ECROU REPERE 2 Couple de serrage : 1,9 à 2,3 mdaN. ECROUS REPERE 6 Couple de serrage : 1,5 à 1,9 mdaN. <p>Freiner : goupille (5).</p>	
	<p>D. REMISE EN CONDITION</p> <p>341D 1. Poser le dernier élément de la transmission horizontale.</p> <p>343B 2. Poser l'élément de transmission oblique.</p> <p>342B 3. Faire le plein d'huile de la BTI (éventuellement). Si la BTI déposée est remplacée par une BTI neuve ou révisée.</p> <p>342N 4. Déstocker la BTI.</p> <p>024B 5. Voir carte de travail rappelée pour la mise en service des boîtes de transmission. 6. Nettoyer le poste de travail. 7. Fermer les carénages des transmissions horizontales ou obliques. Poser le carénage de BTI. 8. Déposer l'outillage d'immobilisation du rotor arrière.</p>	
		MAT 8582 DCMAT : 11.92



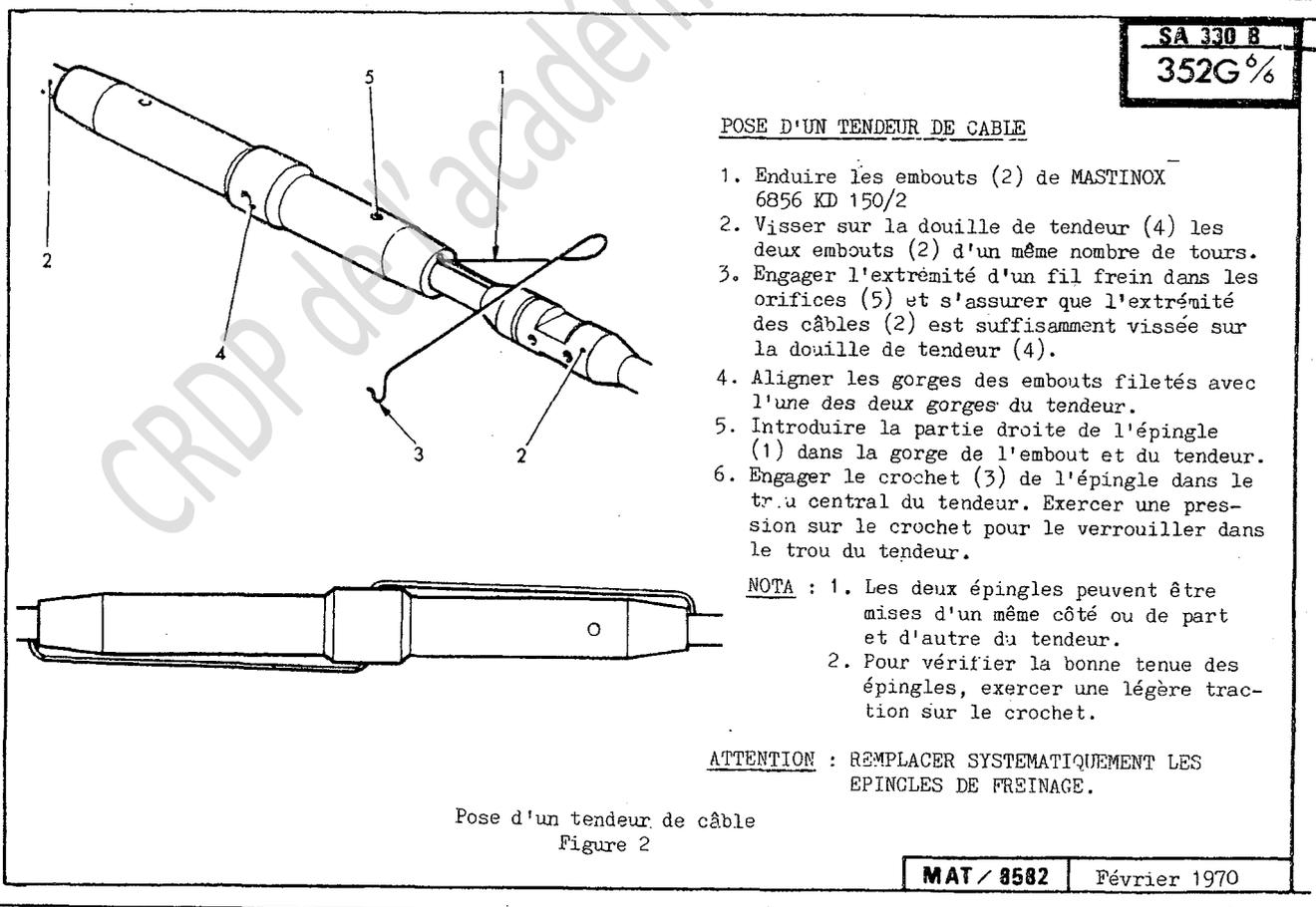
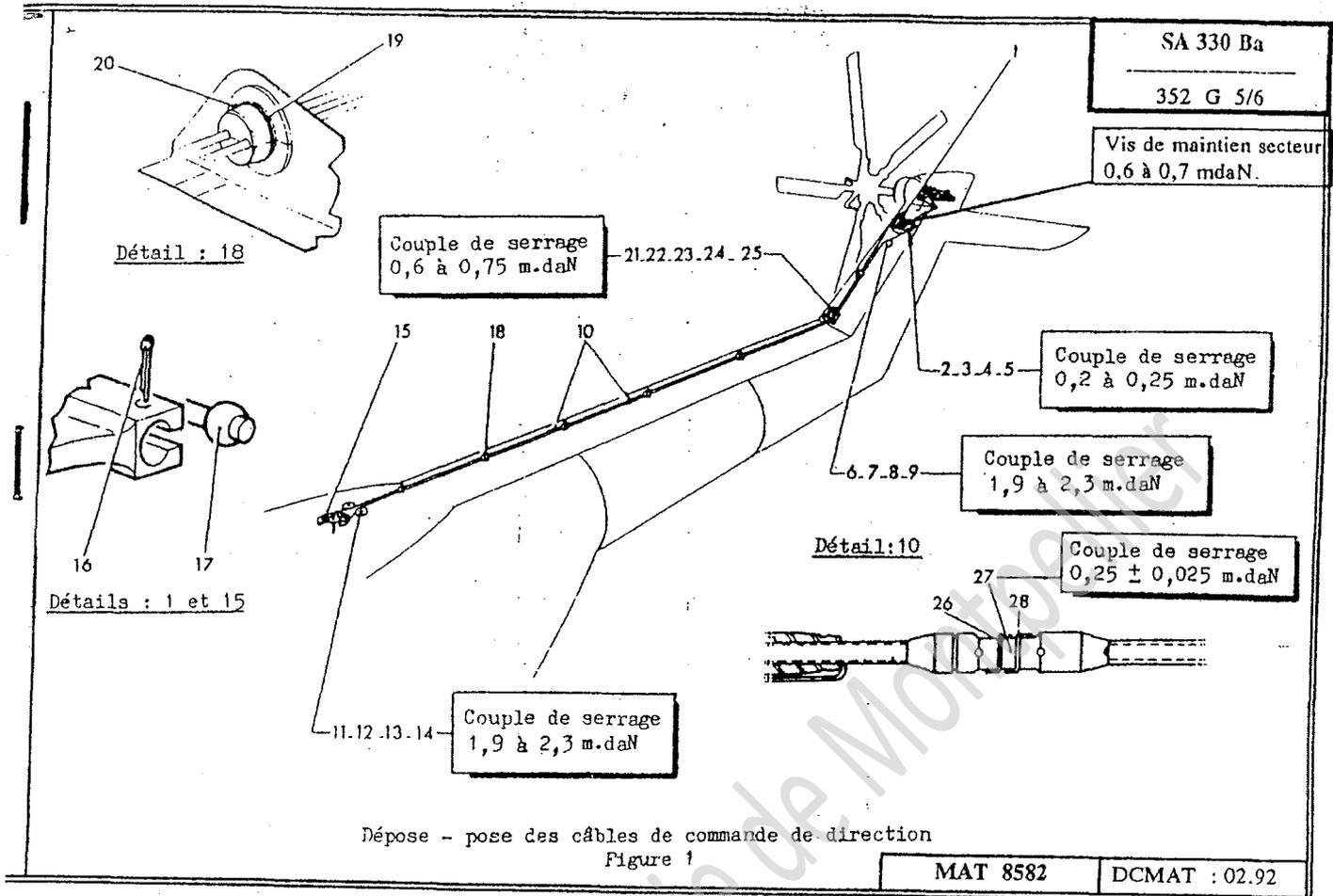
carte de travail 67-20-404 du manuel d'entretien

CARTES RAPPELEES	Contrôle	COMMANDES DU ROTOR ANTI-COUPLE Dépose - pose des câbles de commande de direction	Exécutants	Temps	SA 330 B
					352G ¹ / ₆
350A	 Voir consignes générales	Moyens nécessaires		
113D		<p>A. PREPARATION DU TRAVAIL</p> <ol style="list-style-type: none"> Déposer le capot coulissant. Déposer le capot fixe de transmission arrière. Ouvrir les carénages de transmission B.T.I. et transmission oblique. Déposer le carénage B.T.I. <p>B. DEPOSE - (Figure 1)</p> <ol style="list-style-type: none"> Déposer les épingles (28) et desserrer les tendeurs (10) pour annuler la tension des câbles. Désaccoupler les deux tendeurs, les récupérer. Déposer : <ul style="list-style-type: none"> Les 6 guides câbles (18) Les 5 poulies, 2 avant (11) - 2 niveau B.T.I. (21) et 1 niveau B.T.A. (6) Le guide câble de secteur arrière. Désaccoupler les quatre câbles des deux secteurs (1 et 15). Déposer les quatre câbles. 	<p>Outillages communs</p> <p>dans trousse MECANICIEN ALAT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clé à douille de 13 mm - Clé à douille de 10 mm - Clé à douille de 7 mm - Clé réversible - Pince plate - Pince à freiner - Pince pour circlips extérieur <p>hors trousse ALAT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clé dynamométrique, capacité : 2 m.daN - Tensiomètre pour câbles de ϕ 3,2 mm capacité : 400 N <p>Outillages spéciaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jeu de broches 330A-94-2714 <p>Rechanges systématiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fil frein (5-9-14 et 20) - 4 goupilles (16) - 1 goupille (25) - 4 épingles de freinage (28) - 5 circlips (19) <p>Ingrédients</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mastic Mastinox 6856 KD 150/2 		
			MAT / 8582	Février 1970	

CARTES RAPPELEES	Contrôle	COMMANDES DU ROTOR ANTI-COUPLE Dépose - pose des câbles de commande de direction	SA 330 B						
			352G ² / ₆						
		<p>ATTENTION : DIAMETRE MINIMAL D'ENROULEMENT DES CABLES DEPOSES : $\phi = 500$ mm</p> <p>C. POSE</p> <ol style="list-style-type: none"> Vérifier les câbles avant montage : <ul style="list-style-type: none"> - Déformations - Sertissage des embouts - Epingles <p style="margin-left: 150px;"> <table border="0"> <tr> <td style="font-size: 2em;">}</td> <td>AUCUN DEF AUT</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 2em;">}</td> <td>N'EST ADMIS</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 2em;">}</td> <td>(à l'état neuf)</td> </tr> </table> </p> <p>ATTENTION : a. SUR UN CABLE EN SERVICE, IL EST ADMIS AU MAXIMUM 1 BRIN CASSE SUR UNE LONGUEUR DE 25 mm</p> <p style="margin-left: 40px;">b. POUR NETTOYER LES CABLES, LES ESSUYER AVEC UN CHIFFON SEC ET PROPRE. IL EST INTERDIT DE NETTOYER A L'AIDE DE SOLVANTS TELS QUE TRICHLOROETHYLENE, ACETONE, ALCOOL</p> <ol style="list-style-type: none"> Engager les câbles dans les supports de guide-câbles et dans le support de poulie avant : <ul style="list-style-type: none"> - Câbles "bleu" à droite - Câbles "rouge" à gauche - Câbles longs à l'arrière de l'appareil - Embouts sphériques côté secteur. Immobiliser les embouts sphériques (17) sur les secteurs (1 et 15) : goupille (16). 	}	AUCUN DEF AUT	}	N'EST ADMIS	}	(à l'état neuf)	
}	AUCUN DEF AUT								
}	N'EST ADMIS								
}	(à l'état neuf)								
			MAT / 8582						
			Février 1970						

CARTES RAPPELEES	Contrôle	<u>COMMANDES DU ROTOR ANTI-COUPLE</u> Dépose - pose des câbles de commande de direction	SA 330 B 352G 3/6
		<p>4. Poser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les guide-câbles (18) : segment extérieur (19) côté avant de l'appareil. <u>Ne pas freiner les guide-câbles avant d'avoir réglé la tension des câbles</u> - Le guide-câbles (2) de secteur arrière : vis (3) - rondelle (4) - fil frein (5). <u>Couple de serrage</u> : 0,20 à 0,25 m.daN <p>5. Poser les cinq poulies en engageant les câbles dans leur gorge :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vis (7) - rondelle (8) - freinage (9). <u>Couple de serrage</u> : 1,9 à 2,3 m. daN - Vis (12) - rondelle (13) - freinage (14). <u>Couple de serrage</u> : 1,9 à 2,3 m. daN - Axe (22) - rondelle (23) - écrou (24) - goupille (25). <u>Couple de serrage</u> : 0,6 à 0,75 m.daN <p>6. Accoupler les câbles "bleu" et les câbles "rouge" au niveau des intermédiaires de douille (27). <u>Couple de serrage</u> : 0,25 ± 0,025 m.daN</p> <p>7. Freiner les intermédiaires de douille (27) de la façon indiquée (figure 1). - Rondelles (26 et 28)</p> <p>8. Araâser verticalement les rondelles frein (26 et 28), entre les deux câbles, de façon à les espacer au maximum.</p> <p><u>NOTA</u> : En cas de changement de câble ou de tendeur - voir figure 2 - POSE D'UN TENDEUR.</p>	
			MAT / 8582 Avril 1972

CARTES RAPPELEES	Contrôle	<u>COMMANDES DU ROTOR ANTI-COUPLE</u> Dépose - pose des câbles de commande de direction	SA 330 B 352G 4/6
350K		<p>D. <u>REMISE EN CONDITION</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Régler éventuellement la tension des câbles en accord avec le brochage des secteurs. 2. Centrer et immobiliser les guide-câbles : fil frein (20) (Figure 1). 3. Fermer les carénages de transmission B.T.I. et transmission oblique. 4. Poser le carénage B.T.I. 5. Poser le capot fixe de transmission arrière. 6. Poser le capot coulissant. 	
113D			
			MAT / 8582 Février 1970



342 - BOITE DE TRANSMISSION INTERMEDIAIRE

0. GENERALITES - (Figure 7)

A. BUT - CARACTERISTIQUES

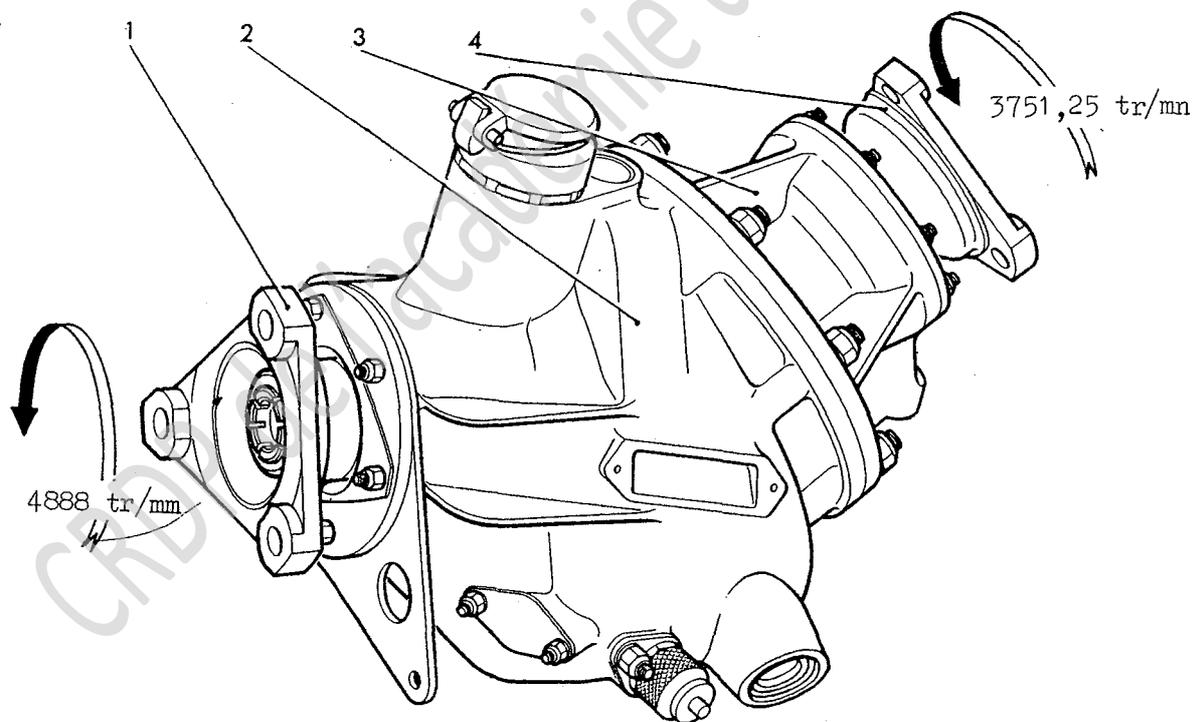
Située au niveau de la jonction poutre-pylône, la boîte de transmission intermédiaire constitue un renvoi d'angle à 140° réalisé par un pignon et une roue conique à denture spirale (taille GLEASON).

Elle reçoit son mouvement de la transmission horizontale, et le transmet à la transmission oblique après réduction de la vitesse de rotation.

- Vitesse d'entrée à la B.T.I. : 4888 tr/mn
- Vitesse d'entraînement de l'arbre oblique : 3751,25 tr/mn
- Rapport de démultiplication : 33/43

La lubrification est assurée par barbotage, le refroidissement s'effectue au travers des parois du carter.

Capacité de lubrifiant correspondant au niveau maximal du voyant : 0,750 l.

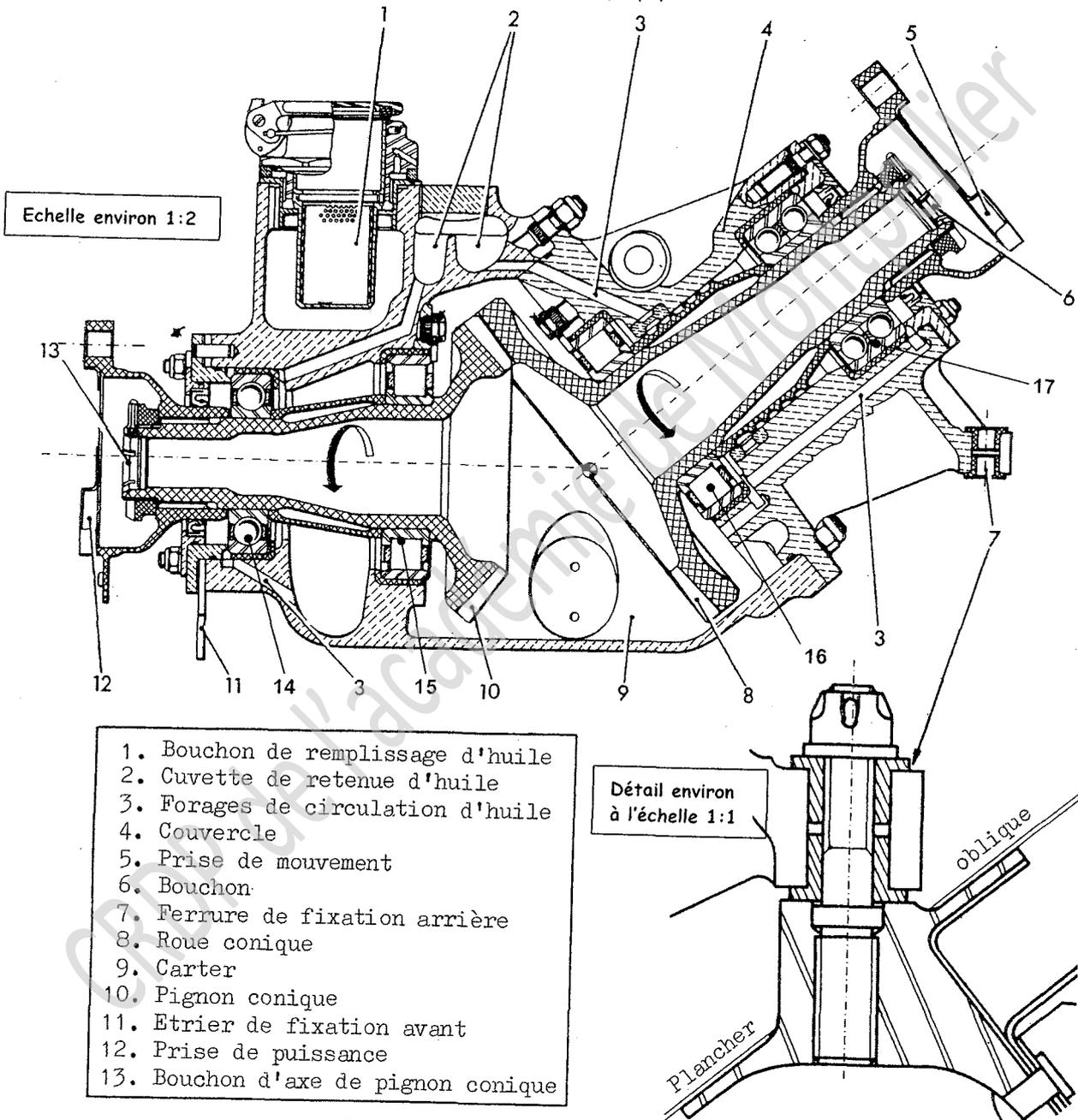


Boîte de transmission intermédiaire
Figure 7

B. ELEMENTS CONSTITUTIFS - (Figure 8)

La boîte de transmission intermédiaire est constituée par :

- Un carter (8)
- Un couvercle (4)
- Une prise de puissance (entrée B.T.I.) (12)
- Une prise de mouvement (sortie B.T.I.) (5).



Boîte de transmission intermédiaire
Figure 8

Annexe 1

Symboles chimiques internationaux

Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Cobalt	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Cuivre	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Étain	Sn	Plomb	Pb
Béryllium	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	B	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérium	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

Coefficient multiplicateur

Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000

unité minimale apparente d'élasticité (MPa)

Annexe 2

16.41 Écart pour éléments usinés

NF EN 22768 · ISO 2768

Classe de précision	Dimensions linéaires					Angles cassés			Dimensions angulaires				
	0,5 à 3 inclus	3 à 6	6 à 30	30 à 120	120 à 400	0,5 à 3 inclus	3 à 6	> 6	Dimension du côté le plus court				
f (fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 1	Jusqu'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120	120 à 400	
m (moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	
c (large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 0,4	± 1	± 2	± 1° 30'	± 1°	± 30'	± 15'	
v (très large)	—	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'	

Tolérances géométriques

Tolérances												
Classe de précision	Jusqu'à 10	10 à 30 inclus	30 à 100	100 à 300	300 à 1 000	Jusqu'à 100	100 à 300	300 à 1 000	Jusqu'à 100	100 à 300	300 à 1 000	Toutes dimensions
H (fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
K (moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5

Même valeur que la tolérance dimensionnelle ou de rectitude ou de planéité si elles sont supérieures.

Même valeur que la tolérance diamétrale mais à condition de rester inférieure à la tolérance de battement.

Les écarts de coaxialité sont limités par les tolérances de battement.

RÈGLES GÉNÉRALES

- Si plusieurs tolérances géométriques s'appliquent à un même élément, retenir la plus large.
- Choisir comme référence le plus long des deux éléments. Si les éléments ont la même dimension nominale, chacun d'eux peut être pris comme référence.

Annexe 3

ARBRES

au-delà de jusqu'à	3	3	6	10	18	30	50	80	120	180
	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
j6	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16
	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13
j7	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25
	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21
js5	+2	+2,5	+3	+4	+4,5	+5,5	+6,5	+7,5	+9	+10
	-2	-2,5	-3	-4	-4,5	-5,5	-6,5	-7,5	-9	-10
js6	+3	+4	+4,5	+5,5	+6,5	+8	+9,5	+11	+12,5	+14,5
	-3	-4	-4,5	-5,5	-6,5	-8	-9,5	-11	-12,5	-14,5
js7	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+15	+17	+20	+23
	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-15	-17	-20	-23
k5	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24
	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
k6	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33
	+0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
m5	+6	+9	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37
	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17
m6	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17
p6	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79
	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50
p7	+16	+24	+30	+36	+43	+51	+62	+72	+83	+96
	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50

ALESAGES

au-delà de jusqu'à	3	3	6	10	18	30	50	80	120	180
	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
H6	+6	+8	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	+14	+18	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

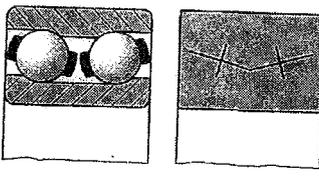
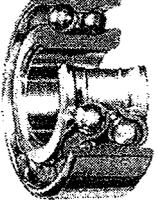
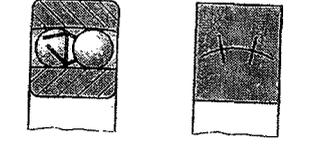
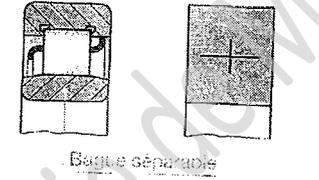
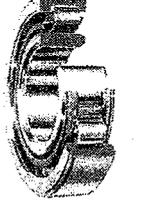
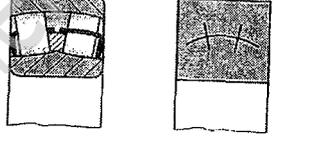
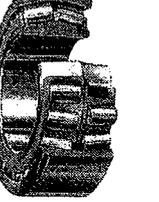
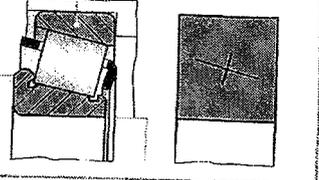
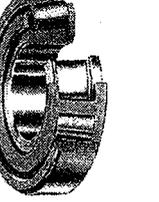
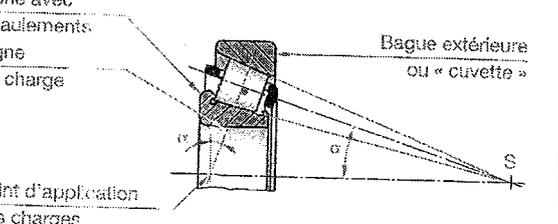
Annexe 4.1

66.1 Principaux types de roulements

Roulements à une rangée de billes, à contact radial				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales et axiales relativement importantes. ■ Ils exigent une bonne coaxialité des portées de l'arbre d'une part et des alésages des logements d'autre part. ■ C'est un type de roulement très employé. 	Représentations complète simplifiée		Bague extérieure Bague intérieure Cage Élément roulant	
En fonction des besoins, on utilise : <ul style="list-style-type: none"> ■ soit une représentation simplifiée générale valable pour les types de roulement ; ■ soit une représentation simplifiée spécifique à chaque type de roulement. 				
Ces roulements existent en trois variantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ avec une rainure dans la bague extérieure pour maintien par segment d'arrêt ; ■ avec protection latérale par un ou deux flasques ; ■ avec protection latérale par un ou deux joints (lubrification à vie). 	Avec rainure	Avec rainure et segment d'arrêt	Représentation conventionnelle	
Protection d'un seul côté par flasque	Protection des deux côtés par flasques	Protection d'un seul côté par joint	Protection des deux côtés par joints	Représentation simplifiée*
Roulements à une rangée de billes, à contact oblique				Déversement admissible : $\alpha \leq 2^\circ$
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges axiales relativement élevées dans un seul sens, ou des charges axiales et radiales combinées. En général, ils ne sont pas démontables. ■ Ils conviennent pour de grandes fréquences de rotation. ■ Ils demandent une bonne coaxialité des portées. 				

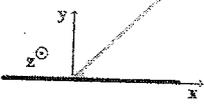
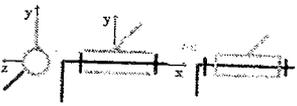
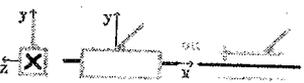
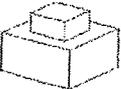
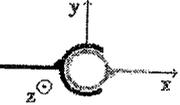
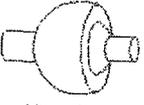
* Pour un seul flasque ou un seul joint, ne mettre qu'un symbole \lrcorner .

Annexe 4.2

<p>Roulements à deux rangées de billes, à contact oblique</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales assez importantes et des charges axiales alternées. ■ Les fréquences admissibles de rotation sont plus faibles que celles des roulements à une rangée de billes. ■ Ils exigent une très bonne coaxialité des portées. 		<p>Déversement admissible : ~ 0</p> 
<p>Roulements à deux rangées de billes, à rotule dans la bague extérieure</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales moyennes et des charges axiales faibles. ■ Ils conviennent pour de grandes fréquences de rotation. ■ Ils sont utilisés lorsque l'alignement précis des paliers est difficile. 		<p>Déversement admissible : 1,5° à 3°</p> 
<p>Roulements à rouleaux cylindriques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales élevées mais aucune charge axiale. ■ Ils conviennent pour de grandes fréquences de rotation. ■ Ils exigent une très bonne coaxialité des portées. 	 <p>Bague séparable</p>	<p>Déversement admissible : 2°</p> 
<p>Roulements à deux rangées de rouleaux, à rotule dans la bague extérieure</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales très importantes et des charges radiales et axiales combinées. ■ Les fréquences admissibles de rotation sont moyennes. ■ Ils sont utilisés lorsque l'alignement des paliers est difficile. 		<p>Déversement admissible : 1° à 2,5°</p> 
<p>Roulements à rouleaux coniques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces roulements supportent des charges radiales et axiales relativement importantes. ■ Ils ne conviennent pas pour les grandes fréquences de rotation. ■ Ils exigent une très bonne coaxialité des portées. ■ La bague extérieure ou « cuvette » est séparable. ■ Les cônes formés par les chemins de roulement et les rouleaux coniques ont le même sommet S situé sur l'axe du roulement. ■ Ces roulements sont habituellement utilisés par paire et montés en opposition. ■ Ils permettent de régler le jeu de fonctionnement. ■ Ils sont utilisés pour des paliers de dimensions grandes et moyennes pour des mécanismes précis fortement sollicités. 	<p>Bague séparable</p> 	<p>Déversement admissible : 2°</p> 
 <p>Cône avec épaulements Ligne de charge Point d'application des charges Bague extérieure ou « cuvette » S</p>		

appelés aussi « roulements TIMKEN » du nom de leur inventeur.

Annexe 5

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements possibles	Symbole		Exemples (automobile)
			Représentation plane et perspective	Perspective	
Encastrement ou Fixe	0	$T_x = 0$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 Pièces assemblées par vis,
Pivot	1	$T_x = 0$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe) Portes / Carrosserie
Glissière	1	$T_x = 1$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe) Vitres / Portes
Hélicoïdale	1	$T_x = 1$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (vis + Ecrou)
Pivot glissant	2	$T_x = 1$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe)
Sphérique à doigt	2	$T_x = 0$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 1$ $T_z = 0$ $R_z = 1$			 (Principe) Cardant
Appui plan	3	$T_x = 1$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 1$ $T_z = 1$ $R_z = 0$			 (Principe) Plaquette de frein / Disques
Rotule ou sphérique	3	$T_x = 0$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 1$ $T_z = 0$ $R_z = 1$			 (Principe) Rotule de direction
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	$T_x = 1$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 1$ $T_z = 0$ $R_z = 1$	