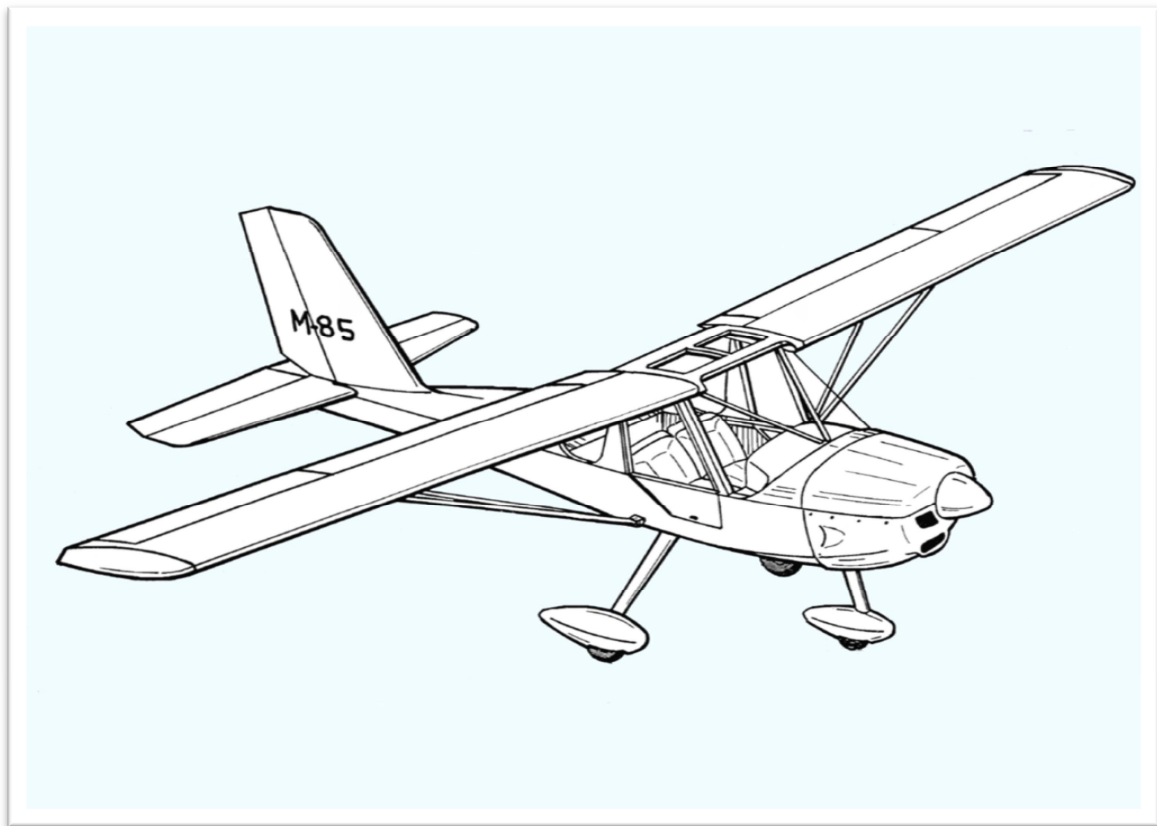


M-85

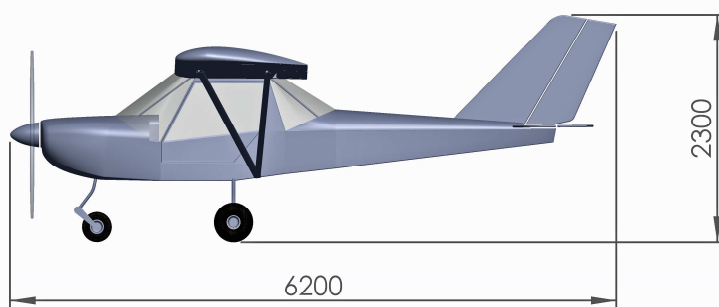
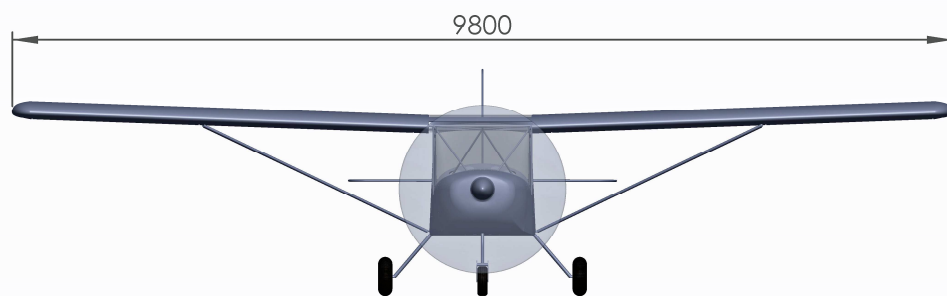
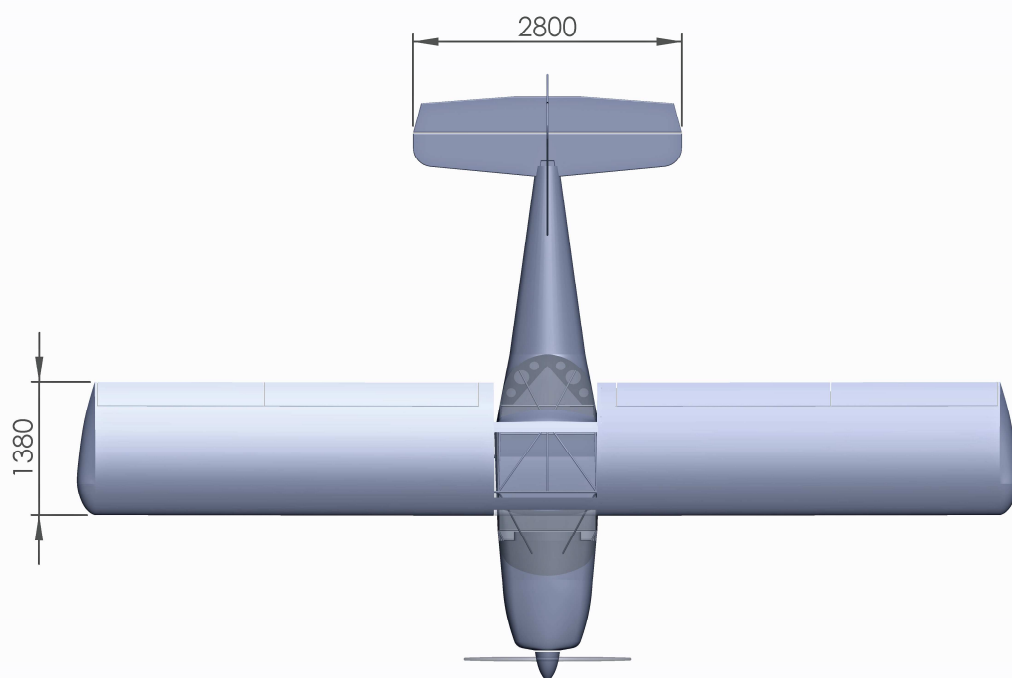
INFORMATION GÉNÉRALE ET CONSTRUCTION



 **Campavia**

8 rue Despujols
33000 Bordeaux – France
+33-6-61-56-58-48
www.campavia.com

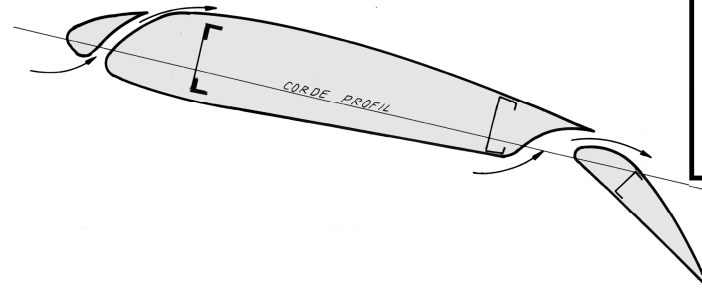
MORIN M-85



Caractéristiques:

CARACTÉRISTIQUES	SI	In-lbs
Envergure	9.87 m	32ft - 4in
Longueur	6.16 m	20ft - 2in
Surface alaire – aile bois	13.3 m ²	143 sq.ft
Surface alaire – aile alu	13.4 m ²	144 sq.ft
Allongement	7.3	7.3
Masse à vide	280-305 kg	610-670 lb
Masse maximale	540kg	1200lb
Réservoirs	54 L	14 GAL
Moteur	Rotax 912 80-100 HP	Rotax 912 80-100 HP
PERFORMANCES AVEC ROTAX 912 80 HP		
Vitesse maximale	180 km/h	110 mph
Vitesse de croisière	140 km/h	90 mph
Décrochage	60 km/h	37 mph
Taux de montée	4.5 m/s	900 fpm
VNE	195 km/h	120 mph

MODÈLE M-85



AILE HAUTE PORTANCE

Profil épais NACA 4413
Ailerons et volets à fente
Fentes de bord d'attaque

AILES BOIS OU ALU 13,4 m²

VISIBILITÉ TOTALE

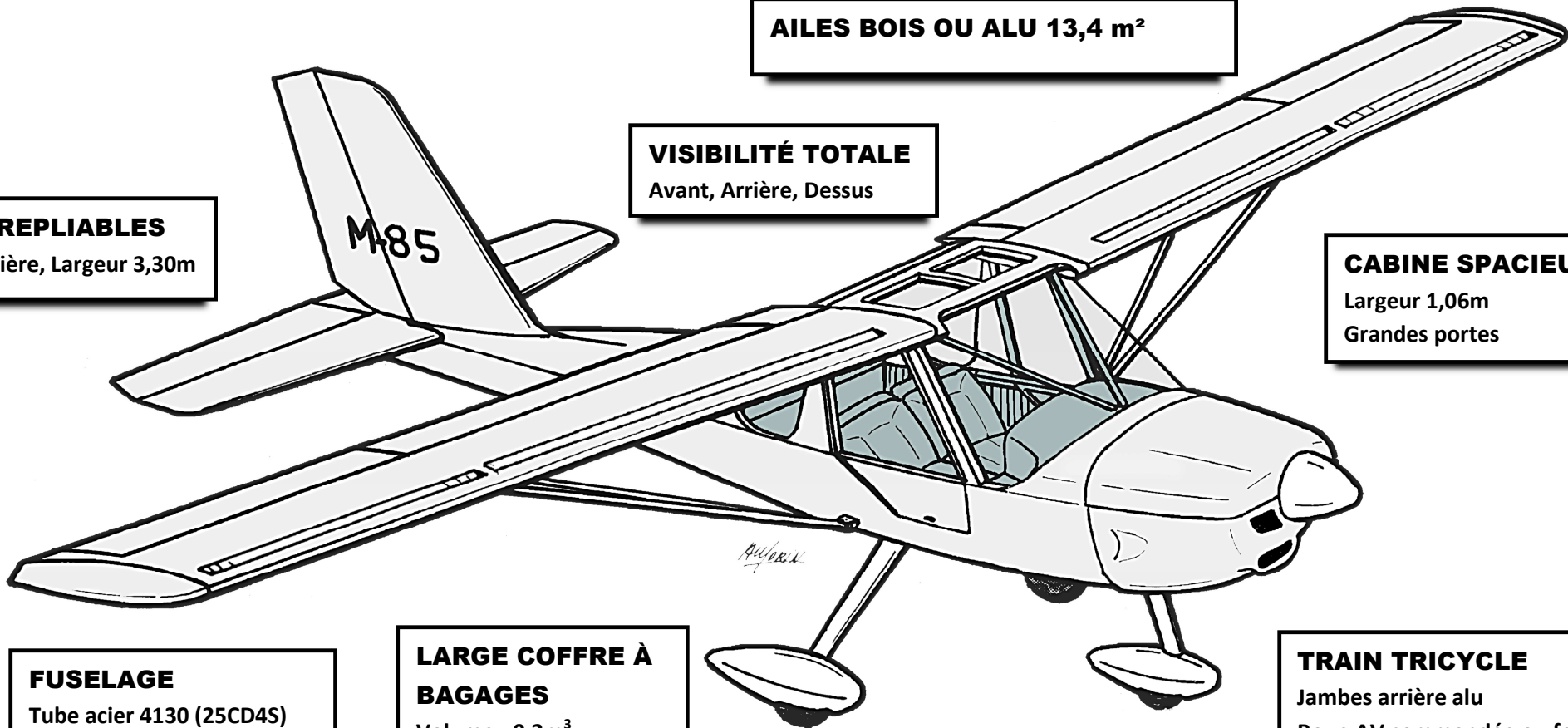
Avant, Arrière, Dessus

AILES REPLIABLES

Vers l'arrière, Largeur 3,30m

CABINE SPACIEUSE

Largeur 1,06m
Grandes portes



FUSELAGE

Tube acier 4130 (25CD4S)
Soudé TIG

LARGE COFFRE À BAGAGES

Volume : 0,2m³

TRAIN TRICYCLE

Jambes arrière alu
Roue AV commandée ou folle

MANCHE CENTRAL

Accès facile

MORIN M-85



RECOMMANDATIONS DE CONSTRUCTION POUR M-85
POUR CHARGE MAXI 650Kg

Ailes – Longeron AV :

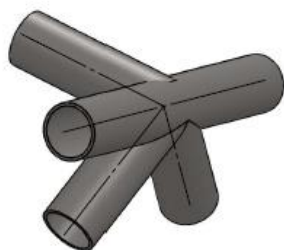
- Utiliser des **rivets pleins aéronautique MS20470AD 5** (liaison âmes/semelles)
- Âme : tôle 2024T3, **épaisseur 16/10 toute la longueur**
- Semelles : cornières 2024T3 (25x25x3 mm sur toute la longueur si préféré)
- Ferrures d'attache : utiliser des vis aéronautiques **AN3 ou 5mm grade 8.8**

Ailes – Longeron AR :

- Utiliser des **rivets pleins aéronautique MS20470AD 5** (liaison âmes/semelles)
- Âme : tôle 2024T3, épaisseur 10/10 toute la longueur
- Semelles : cornières 2024T3 (25x25x3 mm sur toute la longueur si préféré)
- Ferrures d'attache : utiliser des vis aéronautiques **AN3 ou 5mm grade 8.8**

Fuselage :

- Changer tube avant de dérive de 16x14 pour 18x16
- Pour simplifier les opération de découpe des tubes et de soudage, le concepteur a dessiné le fuselage avec les tubes non concourants aux nœuds. Dans la mesure du possible il est conseillé cependant de faire converger les axes des tubes en un seul point (nœud).

**Train :**

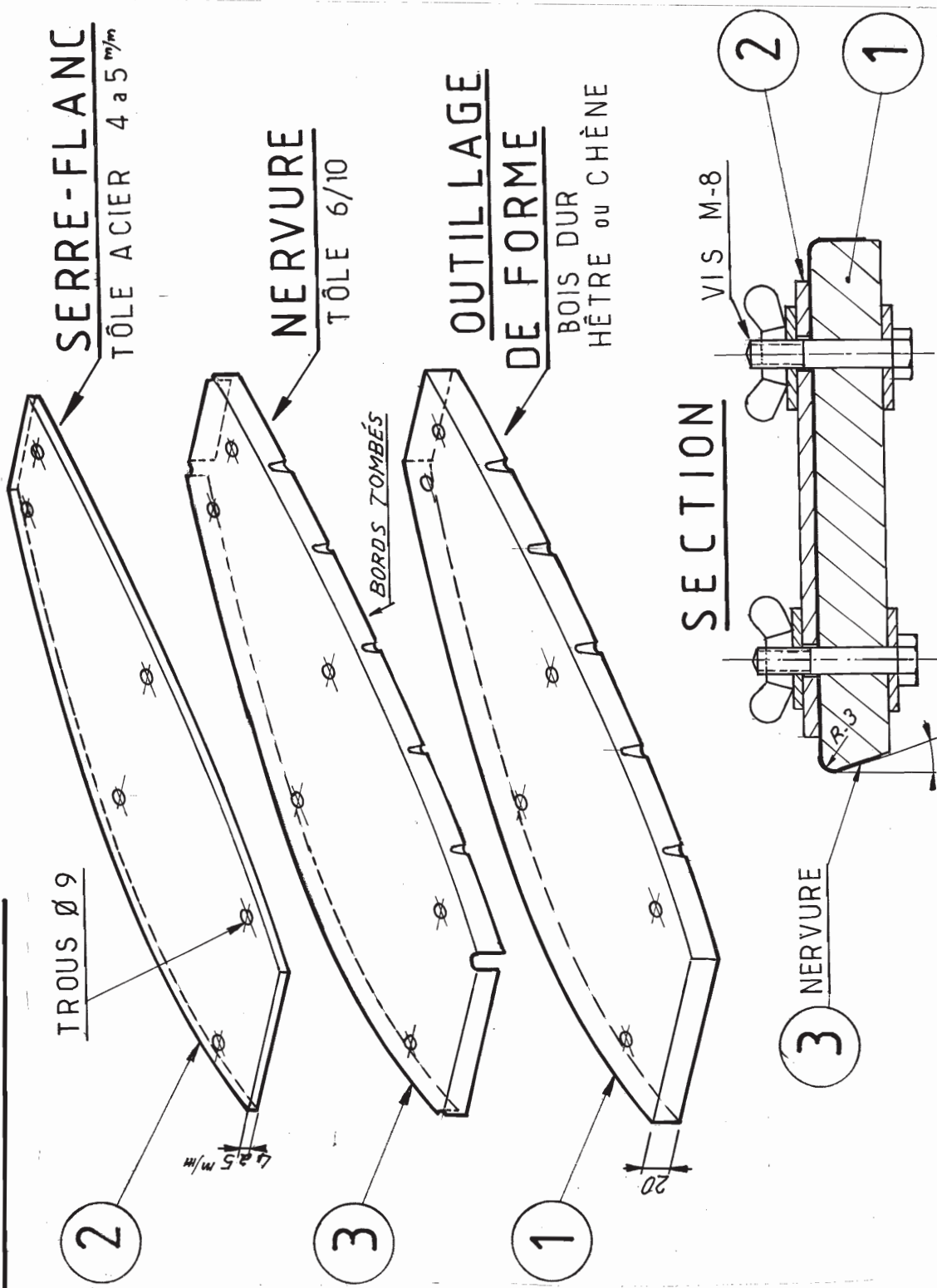
- Renforcer jambes de train AR ou train classique en tubes acier

NERVURE S TÔLE ALU

M-85

AILE ALU M-86

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 80



A. MORIN
CREATIONS ULM & ATL-AVIONS

1999

MORIN

OUTILLAGE DE FORMAGE MANUEL
POUR NERVURES TOLE ALU

85-02-210

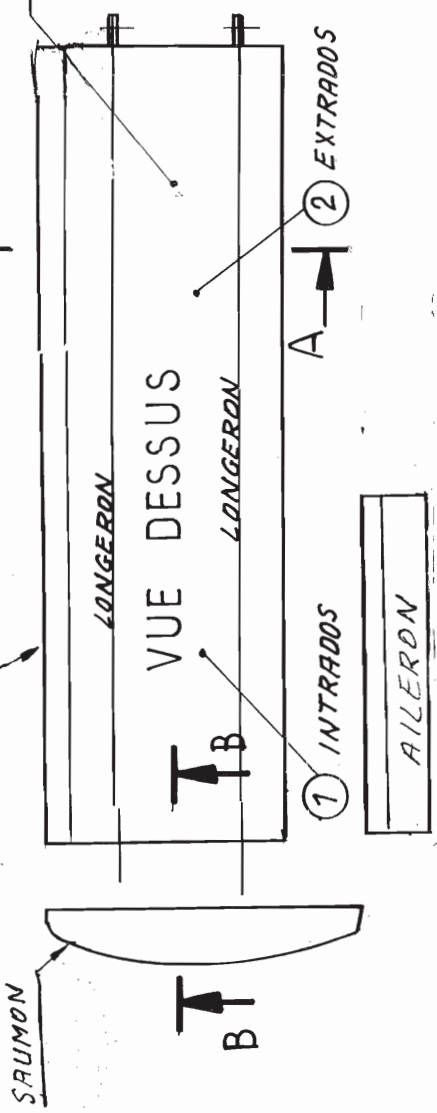
A3

M-86

TISSUS DIATEX .2000 ev 3
I25 Grs/ metre. Largeur: 185 cms.
ou DIATEX I500 ev 3 85 Grs/mètre
Largeur: 185 cms.
TISSUS RETRACTABLE. 100 % POLYESTER.
Plus: Apprêt Garbissage FIAFILL
Peinture: DIACOLORE
(Diacouvre POLYURETHANE

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

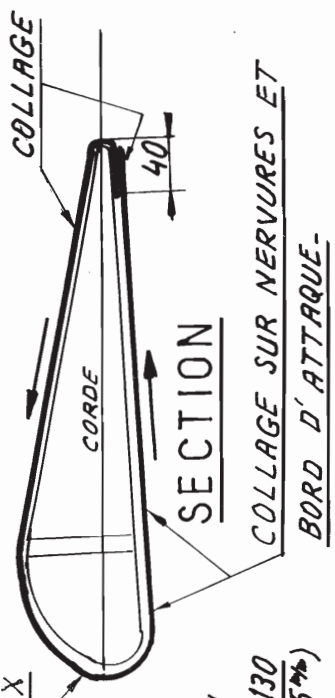
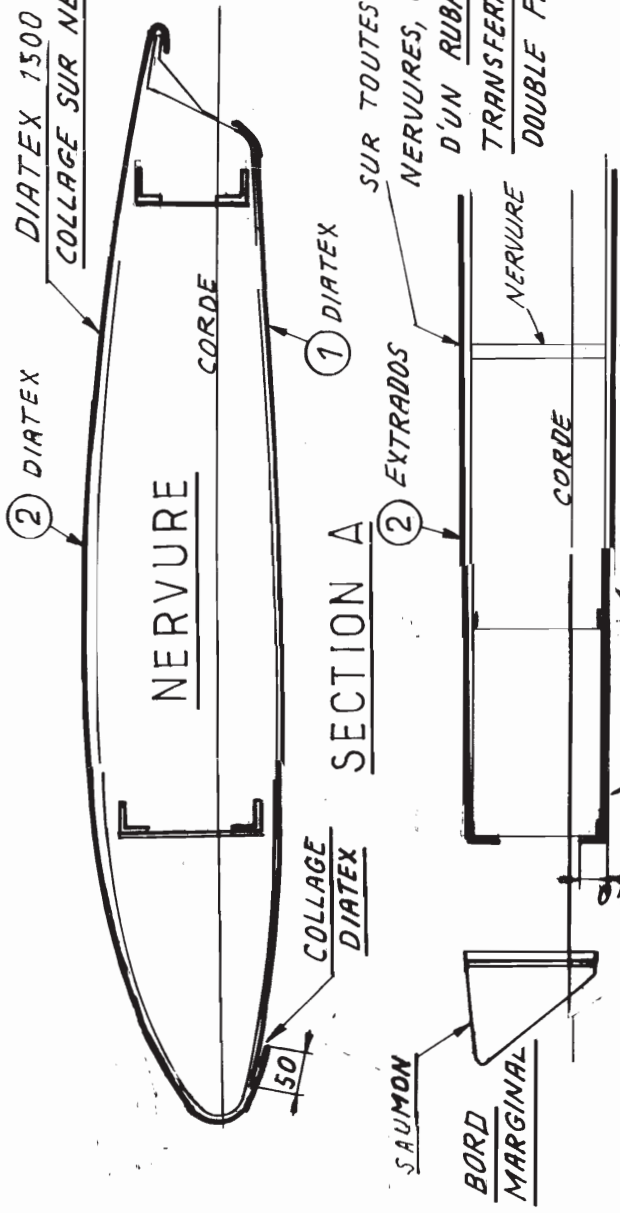
DEMIE AILE GAUCHE



ENTOILAGE

- 1 1^{ere} OPERATION - COLLAGE TISSUS INTRADOS JUSQU'AU BORD MARGINAL
- 2 2^{eme} OPERATION - COLLAGE SUR EXTRADOS DE NERVURE 1 A NERVURE 11

AILERONS



AILE ALUMINIUM

COLLE A EMPLOYER
ENDUIT COLLE - E-4038 - DIATEX
ENDUIT DE TENSION ET PEINTURE - DIATEX

TISSUS DIATEX
TEL.: 04-78-86-85-00
69230 - SAINT GENIS-LAPAL

SECTION B

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

1 2 ORDRE DES OPERATIONS D'ENTOILAGE

PRODUCTIONS
A.MORIN
DATE- 11-98
MORIN

ORDRE DES OPERATIONS D'ENTOILAGE
REVÊTEMENT AILE M-86

N° 86-02-589

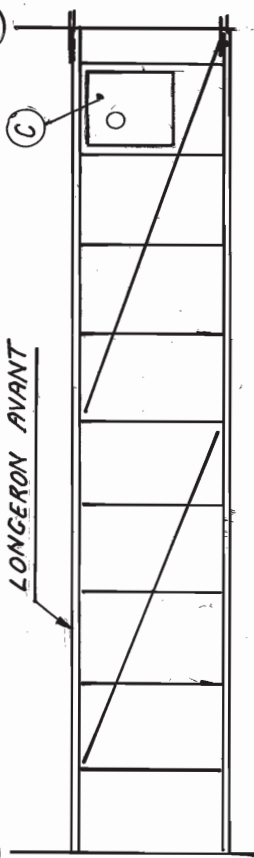
SCHÉMAS D'ASSEMBLAGE

ORDRE DES OPÉRATIONS D'ASSEMBLAGE

AILE ALU M-86

11 NERVURE

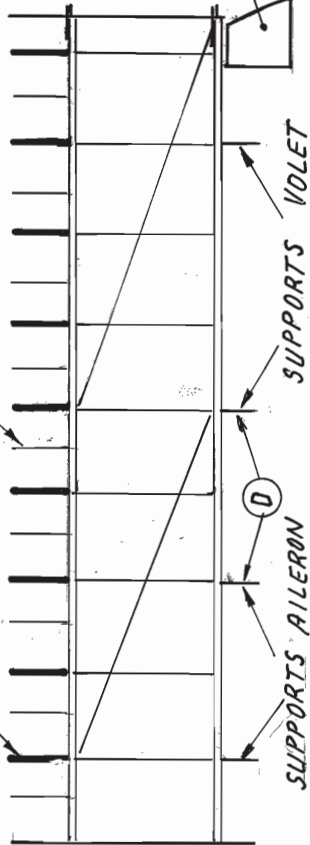
LONGERON AVANT



1

BEC ALU

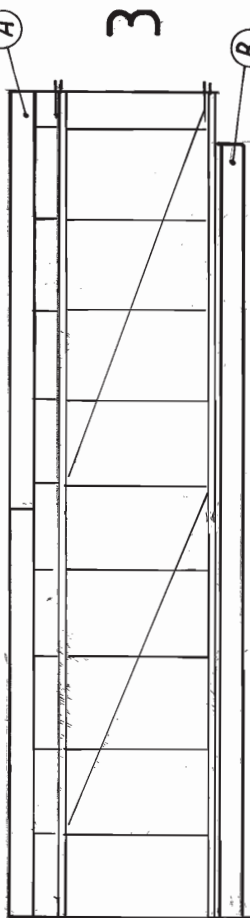
BEC KLEGECELL



2

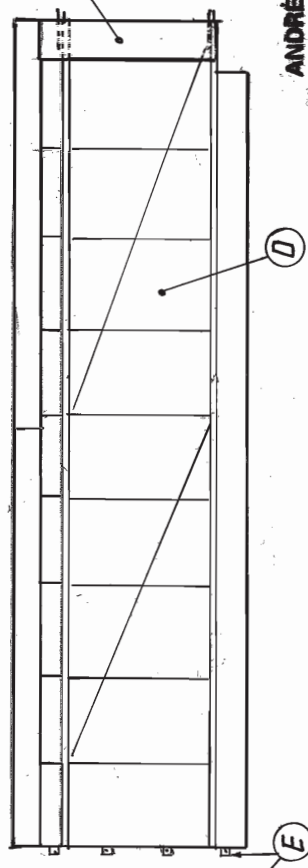
SUPPORTS AILERON

SUPPORTS VOILET



3

SAUMON



4

- A) Fixation du longeron avant assemblé sur une table plane.
- B) Fixation collage et rivetage des Nervures 2 à 10
- C) Introduction des tubes diagonales.
- C) Fixation du Réservoir d'essence.
- D) Fixation et rivetage des nervures N° I et II.

- A) Mise en place et contrôle de l'alignement des becs de nervures alu. Collage et rivetage.
- B) Collage des becs de nervures KLEGECELL.
Alignement et retouches éventuelles
- C) Fixation et rivetage des tubes diagonales.
- D) Fixation des supports d'articulation d'aileron et Voilet.
- E) Mise en place des fixations des supports d'articulation des renvois de commande d'aileron et de Voilet.
- F) Fixation du Secteur relevable sur longeron arrière.

- A) Mise en place, collage et rivetage des tôles de bord d'attaque.
- B) Mise en place, collage et rivetage des pièces et tôles de bord de fuite.
- C) Pose des rubans Jaconas croisés entre les nervures.

- A) Montage et réglage des commandes de l'aileron fini et du Voilet fini.
- B) Pose, collage et rivetage des tôles 5/10 alu intrados et extrados entre nervures I et 2.
- C) Contrôle général de l'ensemble avant entoilage.
- D) ENTOILAGE COMPLET. s'assurer qu'il n'y a pas de vrillage de la demie aile, entre les nervures I et II
- E) Mise en place du SAUMON et pose des vis de fixation.

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

DEMIE AILE GAUCHE

METHODE DE FABRICATION

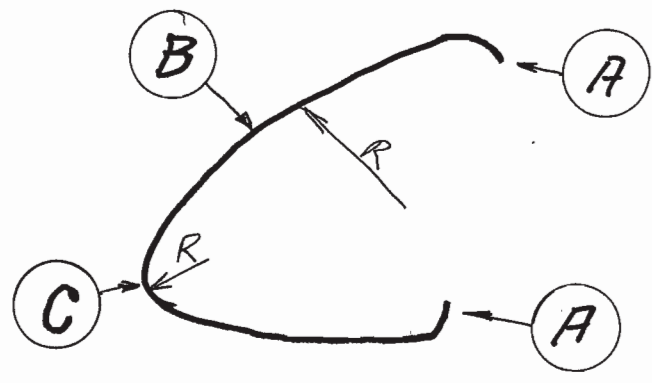
86-02-590

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

AILE ALU. 13,3 M²
86-02-501/502

BORD D'ATTAQUE. N° 86-02-583/584
TOLE ALU 5/10

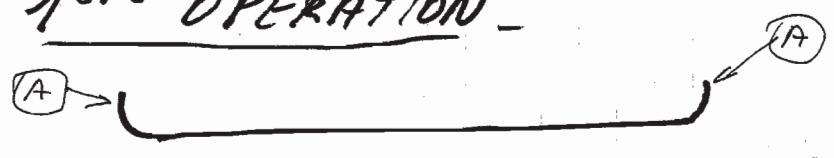
METHODE DE FORMAGE et PLIAGE.



TOLE 5/10
2017-A-

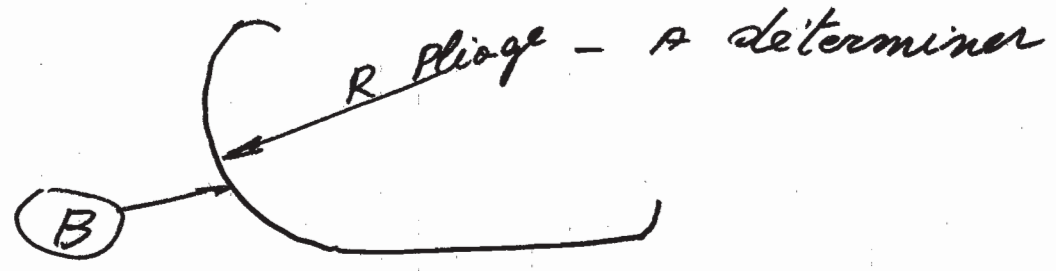
LONG: 2^m ou 1^m

1ere OPERATION



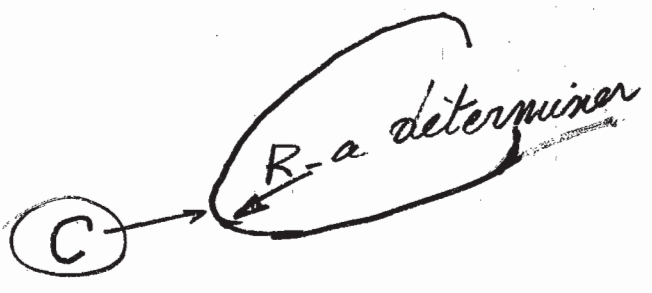
Pliage des Bords Tombés extérieurs -

2eme OPERATION



3eme OPERATION

Pliage final



AIDE MÉMOIRE

VIS & RIVETS

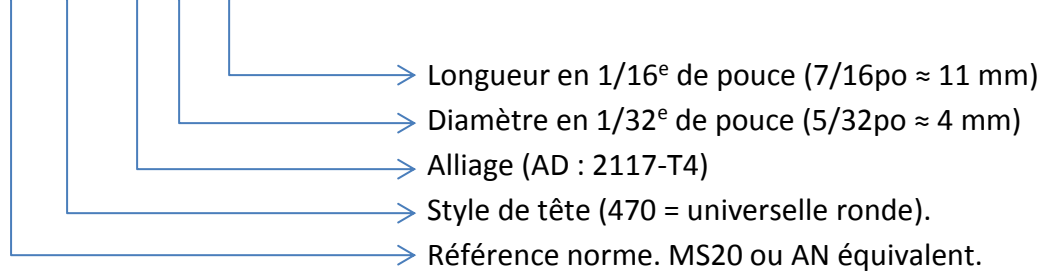


1/ Rivets plein alu	p2
2/ Vis AN	p8
3/ Bibliographie	p10

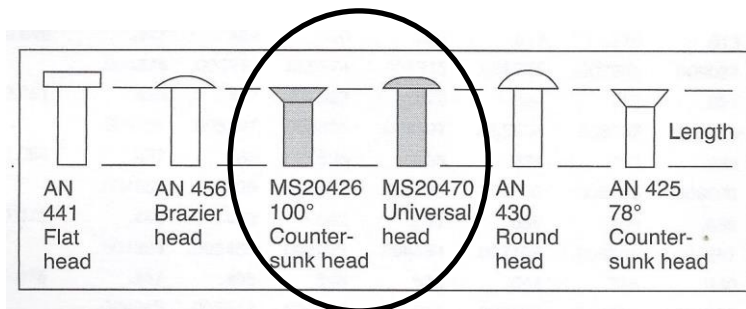
1/ RIVETS PLEINS ALLIAGE D'ALUMINIUM

Identification:

MS20 470 AD 5 - 7



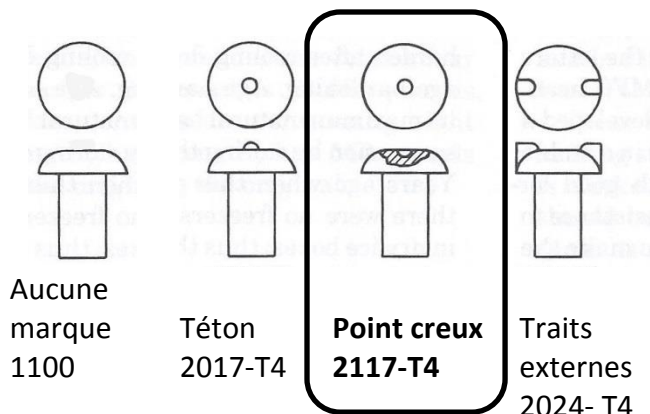
Style de tête :



Entouré : les plus utilisés en construction amateur

- 426 tête fraisée à 100°
- 470 tête ronde universelle

Alliage d'aluminium :

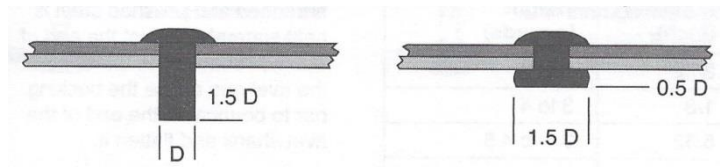


À utiliser: 2117-T4, devient 2117-T3 après pose. Le plus utilisé en construction amateur

Attention à ne pas utiliser les autres :
1100 : pas de résistance
2017 & 2024 pour traitement thermique

Choix de la longueur

Choisir la longueur du rivet pour avoir le dépassement de la tige égal à 1,5 x le diamètre



Perçage :

Diamètre de perçage: Jeu entre le trou et le rivet aussi réduit que possible : 0,05 à 0,1 mm max pour rivets jusqu'à 4mm (5/32po). Toujours percer un avant trou d'un diamètre inférieur (ex : foret #40).

Rivet	Diamètre (pouce)	Foret #	Couleur Cleco
MS20470AD 3	3/32	40	Argent
MS20470AD 4	1/8	30	Cuivre
MS20470AD 5	5/32	21	Noir
MS20470AD 6	3/16	11	Or

Ébavurage : ébavurer les perçages sur les deux faces de chaque tôle. Sur les face extérieures chanfreiner très légèrement en ébavurant (0,1 mm max). Il est possible d'ébavurer avec un foret plus large que le diamètre du trou. Sur les faces en contact, les arrêtes doivent être les plus vives possible. Veiller à n'enlever que la bavure avec le foret ou bien utiliser du papier de verre fin dans le sens du grain pour ébavurer.

Perceuse pneumatique :

Pour l'efficacité et la rapidité de perçage, une petite perceuse pneumatique légère est recommandée (mandrin 1/4po – 6mm)

Percer à sec sans huile de coupe.

Attention à percer bien perpendiculaire à la surface. Prendre des repères extérieurs (cléco voisine, équère), un guide de perçage, ou s'aligner sur le reflet du foret dans la tôle.

Forets :

Utiliser des forets coupant en bon état à pointe 118° (135° pour alliages durs), pointe divisée (« split point », norme NAS 907); ne pas hésiter à changer lorsqu'ils sont usés.

Frappe :

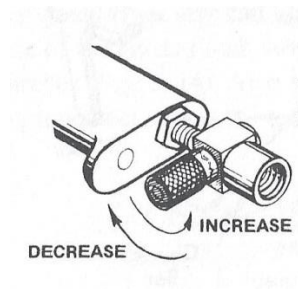
Marteau pneumatique :

Choisir un **marteau 3X**, avec un raccord permettant d'ajuster la pression.

Ajuster la pression en frappant sur une côle en bois. En principe le temps de frappe ne doit pas dépasser n secondes pour un diamètre n mm soit **4 sec pour un rivet de 4mm (5/32")**.

Bouterolles :

Choisir impérativement une bouterolle adaptée au rivet (forme de la tête et diamètre).

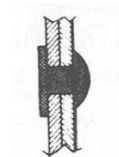


Raccord avec valve de pression ajustable



Reglage sur côle bois

Pression trop forte



Pression trop faible



Masse du tas (bucking bar)

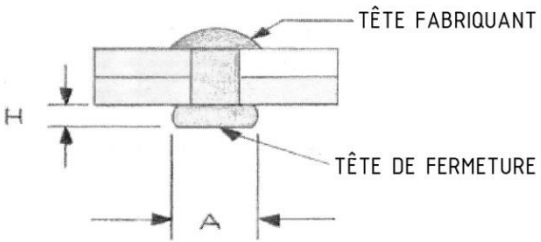
Choisir la masse du tas en fonction de la taille du marteau et des rivets pour avoir une frappe de 3 à 4 sec.

Rivet	Diamètre (pouce)	Masse du tas
MS20470AD 3	3/32	2 à 3 lb
MS20470AD 4	1/8	3 à 4 lb
MS20470AD 5	5/32	3 à 4.5 lb
MS20470AD 6	3/16	4 à 5 lb

Inspection :

Dimension de la tête de fermeture:

Après pose, la tête de fermeture doit avoir les dimensions suivantes :

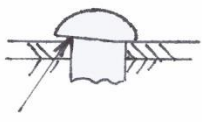
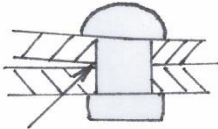
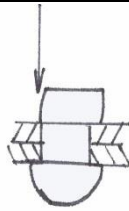
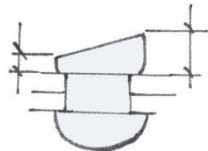
				
Diamètre rivet mm (po)	Diamètre A mm (po)		Hauteur H mm (po)	
	Min (1.3d)	Max (2d)	Min (0.4d)	Max (0.64d)
2,4 (3/32)	3.10 (0.122)	4.8 (0.188)	0.96 (0.038)	1.52 (0.060)
3,2 (1/8)	4.16 (0.165)	6.4 (0.250)	1.27 (0.050)	2.03 (0.080)
4 (5/32)	5.16 (0.203)	8.0 (0.313)	1.59 (0.062)	2.54 (0.100)

Il existe des jauges « go-nogo » permettant une inspection rapide des minimums requis.

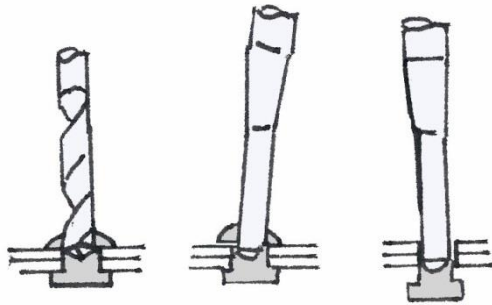


Rivets défectueux :

Les défauts suivants sont cause de rejet. Le rivet doit être remplacé.


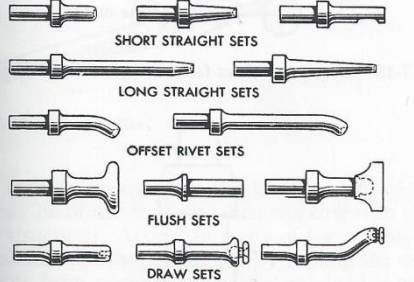
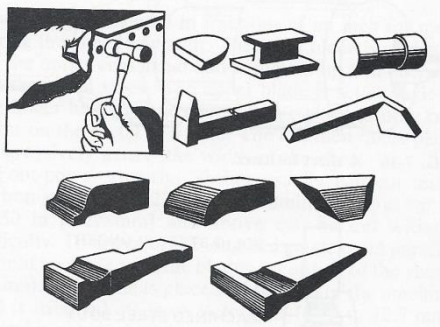




			
<p>Une cale d'épaisseur de 0.7mm (0.003po) peut toucher la tige aux endroits indiqués</p>		<p>La tête de fermeture est déportée jusqu'à la limite du perçage</p>	<p>Une des hauteurs sort des limites du tableau précédant</p>

Aussi : tête fabricant ou tête de fermeture criquée ou marquée

Enlèvement des rivets :

Avec un foret de diamètre égal à la tige du rivet, percer la tête fabriqué jusqu'au niveau de la tôle. Avec un chasse goupille de diamètre de la tige, enlever la tête puis chasser le rivet.

Outillage :

<p>Marteau à rivets pneumatique 3X</p>	
<p>Bouteroles – tige .410 po & forme adapté à la tête du rivet</p>	
<p>Tas – formes et masses variées</p>	
<p>Jauges « Go – No go »</p>	
<p>Perceuse pneumatique – Vérin 6mm (1/4'')</p>	
<p>Clecos (agrafes à tôle)</p>	
<p>Pince à cléco</p>	

2/ VIS AÉRONAUTIQUES AN

Diamètres de perçage

Vis AN : En général on peut utiliser un foret de diamètre immédiatement supérieur à la cote nominale.

Pour installation précise (ferrures d'ailes, train) utiliser un foret ou alésoir à la cote nominale. Pour utilisation de l'alésoir percer au foret immédiatement inférieur et finir manuellement à l'alésoir. Insérer la vis manuellement en appliquant une pression constante. Les vis ont une tolérance sur le diamètre, si une vis est trop dure, en choisir une autre.

Taille vis	Diamètre nominal (po)	Foret immédiatement supérieur	Foret pour alésoir	Alésoir
AN3	0.190	11 (ou 12)	13	#11 (0.191")
AN4	1/4	F	D	1/4
AN5	5/16	O	N	5/16
AN6	3/8	V	U	3/8

Couples de serrage

Respecter la circulaire EA-AC 43.13 soit :

Boulons : respecter les couples de serrage recommandés

Pour vis AN, écrou AN310, AN315, AN365:

Taille vis	Filets (pouces)	Couple (Lb.pouce)
AN3	#10-32	20-25
AN4	1/4-28	50-70
AN5	5/16-24	100-140
AN6	3/8-24	160-190
AN7	7/16-20	450-500
AN8	1/2-20	480-690
AN9	9/16-18	800-1000
AN10	5/8-18	1100-1300

Milli-Meter	Dec. Equiv.	Frac. tional	Num-ber	Milli-Meter	Dec. Equiv.	Frac. tional	Num-ber	Milli-Meter	Dec. Equiv.	Frac. tional	Num-ber	Milli-Meter	Dec. Equiv.	Frac. tional	Num-ber			
.1	.0039			1.75	.0689			4.0	.1570		22	6.8	.2677		10.72	.4219	27/64	
.15	.0059			.....	.0700		50	.....	.1575			6.9	.2716		11.0	.4330	
.2	.0079			1.8	.0709			.....	.1590		21	.....	.2720	I	11.11	.4375	7/16
.25	.0098			1.85	.0728			.....	.1610		20	7.0	.2756		11.5	.4528	
.3	.0118			.....	.0730		49	4.1	.1614			.....	.2770	J	11.51	.4531	29/64
.....	.0135		80	1.9	.0748			4.2	.1654			7.1	.2795		11.91	.4687	15/32	
.35	.0138			.....	.0760		48	.....	.1660		19	.....	.2811	K	12.0	.4724	
.....	.0145		79	1.95	.0767			4.25	.1673			7.14	.2812	9/32	12.30	.4843	31/64
.39	.0156	1/64		1.98	.0781	5/64		4.3	.1693			7.2	.2835		12.5	.4921		
.4	.0157			.....	.0785		47	.....	.1695		18	7.25	.2854		12.7	.5000	1/2
.....	.0160		78	2.0	.0787			4.37	.1719	11/64		7.3	.2874		13.0	.5118		
.45	.0177			2.05	.0807			.....	.1730		17	.....	.2900	L	13.10	.5156	33/64
.....	.0180		77	.....	.0810		46	4.4	.1732			7.4	.2913		13.49	.5312	17/32
.5	.0197			.....	.0820		45	.....	.1770		16	.....	.2950	M	13.5	.5315	
.....	.0200		76	2.1	.0827			4.5	.1771			7.5	.2953		13.89	.5469	35/64	
.....	.0210		75	2.15	.0846		1800		15	7.54	.2968	19/64	14.0	.5512	
.55	.0217			.....	.0860		44	4.6	.1811			7.6	.2992		14.29	.5625	9/16
.....	.0225		74	2.2	.0866			.....	.1820		14	.....	.3020	N	14.5	.5709	
.6	.0236			2.25	.0885			4.7	.1850		13	7.7	.3031		14.68	.5781	37/64	
.....	.0240		73	.....	.0890		43	4.75	.1870			7.75	.3051		15.0	.5906	
.....	.0250		72	2.3	.0905			4.76	.1875	3/16		7.8	.3071		15.08	.5937	19/32	
.65	.0256			2.35	.0925			4.8	.1890		12	7.9	.3110		15.48	.6094	39/64	
.....	.0260		710935		421910		11	7.94	.3125	5/16	15.5	.6102	
.....	.0280		70	2.38	.0937	3/32		4.9	.1929			8.0	.3150		15.88	.6250	5/8	
.7	.0276			2.4	.0945			.....	.1935		10	.....	.3160	O	16.0	.6299	
.....	.0292		69	.....	.0960		41	.....	.1960		9	8.1	.3189		16.27	.6406	41/64
.75	.0295			2.45	.0964			5.0	.1968			8.2	.3228		16.5	.6496		
.....	.0310		68	.....	.0980		40	.....	.1990		8	.....	.3230	P	16.67	.6562	21/32
.79	.0312	1/32		2.5	.0984			5.1	.2008			8.25	.3248		17.0	.6693		
.8	.0315			.....	.0995		39	.....	.2010		7	8.3	.3268		17.06	.6719	43/64
.....	.0320		671015		38	5.16	.2031	13/64		8.33	.3281	21/64	17.46	.6875	11/16
.....	.0330		66	2.6	.1024			.....	.2040		6	8.4	.3307		17.5	.6890	
.85	.0335			.....	.1040		37	5.2	.2047			.....	.3320	Q	17.86	.7031	45/64
.....	.0350		65	2.7	.1063			.....	.2055		5	8.5	.3346		18.0	.7087	
.9	.0354			.....	.1065		36	5.25	.2067			8.6	.3386		18.26	.7187	23/32
.....	.0360		64	2.75	.1082			5.3	.2086			.....	.3390	R	18.5	.7283	
.....	.0370		63	2.78	.1094	7/64		.....	.2090		4	8.7	.3425		18.65	.7344	47/64
.95	.0374		1100		35	5.4	.2126			8.73	.3437	11/32	19.0	.7480	
.....	.0380		62	2.8	.1102			.....	.2130		3	8.75	.3445		19.05	.7500	3/4
.....	.0390		61	.....	.1110		34	5.5	.2165			8.8	.3465		19.45	.7656	49/64
1.0	.0394			.....	.1130		33	5.56	.2187	1/32		.....	.3480	S	19.5	.7677	
.....	.0400		60	2.9	.1141			5.6	.2205			8.9	.3504		19.84	.7812	25/32	
.....	.0410		59	.....	.1160		32	.....	.2210		2	9.0	.3543		20.0	.7874	
1.05	.0413			3.0	.1181			5.7	.2244			.....	.3580	T	20.24	.7969	51/64
.....	.0420		58	.....	.1200		31	5.75	.2263			9.1	.3583		20.5	.8071	
.....	.0430		57	3.1	.1220		2280		1	9.13	.3594	23/64	20.64	.8125	13/16
1.1	.0433			3.18	.1250	1/8		5.8	.2283			9.2	.3622		21.0	.8268		
1.15	.0452			3.2	.1260			5.9	.2323			9.25	.3641		21.03	.8281	53/64	
.....	.0465		56	3.25	.1279			.....	.2340		A	9.3	.3661		21.43	.8437	27/32
1.19	.0469	3/64		.....	.1285		30	5.95	.2344	15/64		.....	.3680	U	21.5	.8465	
1.2	.0472			3.3	.1299			6.0	.2362			9.4	.3701		21.83	.8594	55/64	
1.25	.0492			3.4	.1338			.....	.2380		B	9.5	.3740		22.0	.8661	
1.3	.0512		1360		29	6.1	.2401			9.53	.3750	3/8	22.23	.8750	7/8
.....	.0520		55	3.5	.1378			.....	.2420		C	.....	.3770	V	22.5	.8858	
1.35	.0531			.....	.1405		28	6.2	.2441			9.6	.3780		22.62	.8906	57/64
.....	.0550		54	3.57	.1406	9/64		6.25	.2460		D	9.7	.3819		23.0	.9055		
1.4	.0551			3.6	.1417			6.3	.2480			9.75	.3838		23.02	.9062	29/32	
1.45	.0570			.....	.1440		27	6.35	.2500	1/4	E	9.8	.3858		23.42	.9219	59/64
1.5	.0591			3.7	.1457			6.4	.2520			.....	.3860	W	23.5	.9252	
.....	.0595		53	.....	.1470		26	6.5	.2559			9.9	.3898		23.81	.9375	15/16
1.55	.0610			3.75	.1476		2570		F	9.92	.3906	25/64	24.0	.9449	
1.59	.0625	1/16		.....	.1495		25	6.6	.2598			10.0	.3937		24.21	.9531	61/64
1.6	.0629			3.8	.1496			.....	.2610		G	.....	.3970	X	24.5	.9646	
.....	.0635		52	.....	.1520		24	6.7	.2638			.....	.4040	Y	24.61	.9687	31/32
1.65	.0649			3.9	.1535			6.75	.2657	17/64		10.32	.4062	13/32	25.0	.9843	
1.7	.0669			.....	.1540		23	6.75	.2657			.....	.4130	Z	25.03	.9844	63/64
.....	.0670		51	3.97	.1562	5/32		.....	.2660		H	10.5	.4134		25.4	1.0000	1

Tailles de forets

Livres recommandés :

Indispensables :

Titre	Auteur	Éditeur	Langue
AC 43.13-1A & 2A	FAA	Modulo	Français
Firewall Forward	Bingelis	EAA	Ang
Sportplane Builder	Bingelis	EAA	Ang
Construction Techniques	Bingelis	EAA	Ang
Bingelis on Engines	Bingelis	EAA	Ang
Construction of Tubular Steel Fuselages	David Russo	Aircraft Technical book	Ang
EAA Welding book	EAA	EAA	Ang

Autre bonne source d'information en français :

Technologie de construction des avions MC15 et MC100	M. Colomban	M. Colomban	Français
---	-------------	-------------	----------

Disponible à <http://www.inexfrance.fr/Technologie%20de%20fabrication%20des%20avions.pdf>

Compléments :

Titre	Author	Éditeur	Langue
A&P Handbook – general*	FAA	FAA	Ang
A&P Handbook – structure*	FAA	FAA	Ang
A&P Handbook – powerplant*	FAA	FAA	Ang
Aircraft Sheet Metal	Nick Bonacci	Jeppesen	Ang
Mechanics Handbook	Dale Crane	asa	Ang

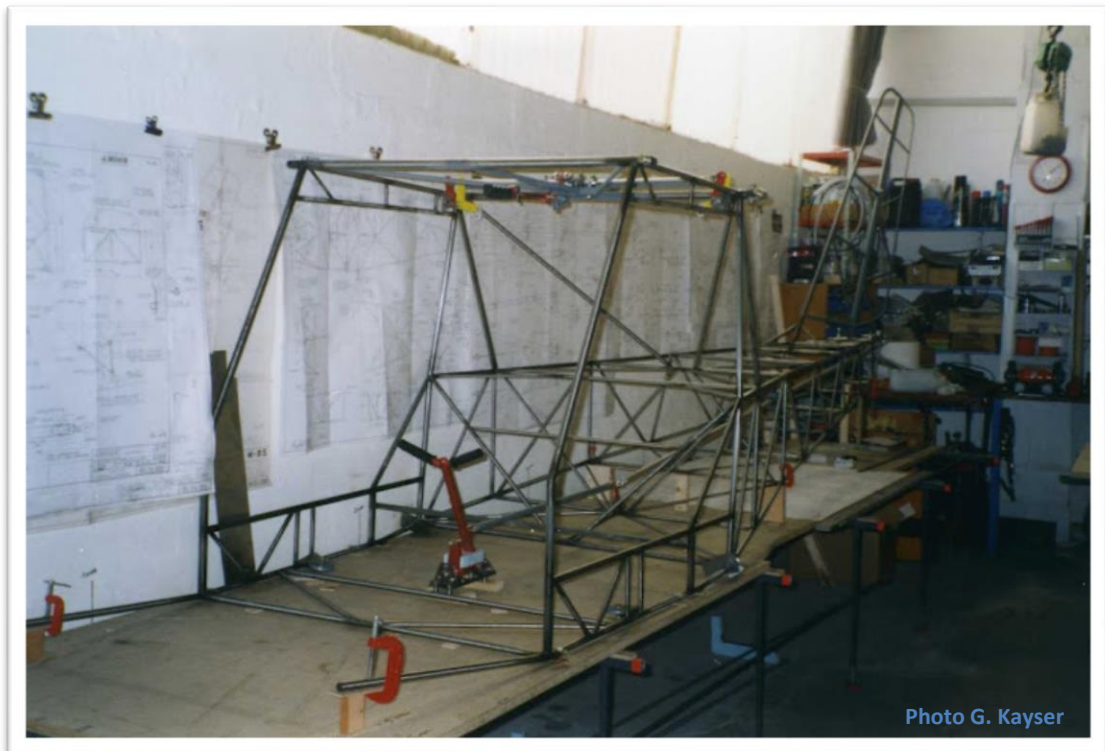
***Manuels de technicien en maintenance d'aéronefs de la FAA disponibles à :**

http://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aircraft/amt_airframe_handbook/

AIDE MÉMOIRE

SOUDAGE

FUSELAGE 4130 - Morin M-85



1/ Oxy-acétylène

2/ TIG

3/ Procédures générales

4/ Annexe – infos diverses

1/ OXY-ACETYLENE

TAILLE DES BUSES OXY-ACETYLENE :

Chalumeaux France :

Guide de choix des buses OX / AD

Epaisseur en mm *	Débit l/h	Pression** oxygène en bar	Pression** acétylène en bar
0,4	40	1 à 1,2	0,2 à 0,25
0,5	63	1 à 1,2	0,2 à 0,25
1	100	1 à 1,2	0,2 à 0,25
1,5	160	1,2 à 1,5	0,3 à 0,35
2,5	250	1,2 à 1,5	0,3 à 0,35
3	315	1,5 à 2,2	0,4 à 0,5
4	400	1,5 à 2,2	0,4 à 0,5

* épaisseur à plat sur acier ** pression indiquée pour une longueur de tuyaux inférieure à 20 m

Règle approx : choisir un débit de 100L/mm d'épaisseur à souder

Chalumeaux Amérique du Nord :

FAA:

Metal thickness (in)		Drill Size
1/64 – 1/32	.015 - .031	71 (.026)
1/32 – 1/16	.031 - .065	68 (.031)
1/16 – 1/8	.065 - .125	63 (.037)
1/8 – 3/16	.125 - .188	58 (.042)
3/16 / 1/4	.188 - .250	54 (.055)

Meco:

Drill Size	Tip #
70 (.028)	1
68 (.031)	1 mod
65 (.035)	2
58 (.042)	3
56 (.046)	4

Smith:

Metal thickness (in)		Drill Size	Smith Tip	Consumption* (SCFH)
Up to 1/32	Up to .031	71	AW201	2.3
5/64	.078	67	AW203	3.2
3/32	.093	63	AW204	
1/8	.125	57	AW205	6
3/16	.188	54	AW207	12
3/8	.375	49	AW209	36

*flame set: sooty smoke just disappears – Smith recommended pressures = 10 psig each gas at reg.

CHOIX DU CHALUMEAU :

Léger (max 300 grammes)

Tuyaux souples & légers

Exemples :

Smith Aircraft AW1, Oxweld W-29, Harris model 15

Chalumeaux européens débit 40-400L style SAF varial 400 ou plus léger pour travaux fins (ex taille 00 – débit 0-140L)

MISE EN PLACE ET OPERATION DU POSTE OXYACETYLENE

Bouteilles de gaz: attacher debout ou dans un chariot

Bouteilles neuves : ouvrir brusquement et refermer pour purger les poussières avant la connexion des manos

Installer des valves anti-retour

Tuyaux neufs : les purger à 0.3 bar (5psi) pendant 5 secondes.

Ouvrir les manos lentement, ne pas faire face aux manos

Oxygène : ouverture complète

Acétylène : mise en pression + ¼ tour

Test de fuite avec solution de savon ou produit détecteur : oxygène 1.7 bar (25 psi) et acétylène 0.7 bar (10 psi)

Allumage : Acétylène seulement – ouvrir pour faire juste disparaître la fumée & suie noire

Ajustement – voir page suivante

Arrêt : réduire les deux gaz, fermer acétylène en premier

Si arrêt pour plus d'une heure : fermer et purger le poste au complet

REGLAGE DES PRESSIONS AUX REGULATEURS – METHODE GENERALE :

- Bouteilles fermées, régulateurs dévissés
- Ouvrir complètement les molettes du chalumeau
- Ouvrir complètement la bouteille d'oxygène
- Ouvrir l'acétylène jusqu'à la mise en pression + ¼ de tour
- Visser le régulateur d'acétylène jusqu'à sentir le gaz commencer à sortir du chalumeau
- Allumer chalumeau
- Augmenter la pression d'acétylène (visser le reg) pour qu'il n'y ait plus de suie émise par la flamme
- Visser le régulateur d'oxygène jusqu'à obtenir une flamme neutre
- Augmenter doucement et alternativement la pression des deux gaz (toujours aux régulateurs) jusqu'à obtenir une flamme neutre et bruyante (La pression obtenue est la meilleure pression max pour la buse choisie)
- Réduire et régler flamme désirée avec les molettes du chalumeau

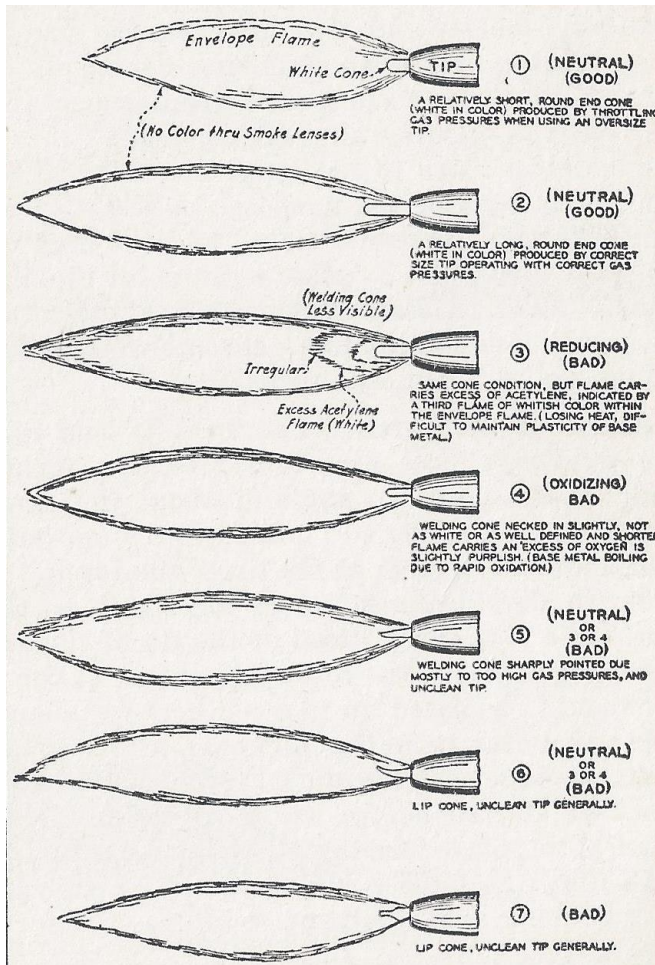
ATTENTION :

CLAQUEMENT: "pop" causé par le contact ou la chaleur. Le chalumeau peut être rallumé immédiatement. Investiguer pour problème éventuel si cela se produit fréquemment (pressions de gaz, buse desserrée, saletés, etc...)

RETOUR DE FLAMME : la flamme brule à l'intérieur de la torche avec un fort sifflement. TOUT FERMER IMMEDIATEMENT. Attendre le refroidissement complet et investiguer le problème.

ACETYLENE PRESSION MAX = 1 BAR (15 PSI)

JAMAIS D'HUILE OU DE GRAISSE



← Ajustement neutre : CORRECT

← Ajustement neutre : CORRECT

← Excès d'acétylène

← Excès d'oxygène

← Dard déformé et dévié = Buse encrassée

← Dard déformé et dévié = Buse encrassée

← Dard déformé et dévié = Buse encrassée

Ajustement de la flamme

PARAMÈTRES SOUDAGE 25CD4S / 4130 :

Flamme neutre ou très légèrement carburante (excès acétylène)

Métal d'apport : R45 / SAFER 40 / G1 (Ne pas utiliser de 25CD4S/4130 en métal d'apport !!!)

Baguettes de métal d'apport :

Épaisseur à souder		Diamètre baguette	
po	mm	po	mm
<0.115	<3	1/16	1.6
0.115 – 0.200	3 - 5	3/32	2.4
0.200 – 0.315	5 - 8	1/8	3.2
0.315 – 0.500	8 - 13	5/32	4

Règle approx : Ø baguette ≈ épaisseur à souder

2/ TIG

CARACTERISTIQUES DU POSTE ADAPTÉ FUSELAGE

Courant continu, Intensité 150 – 200A

Torche légère (150A), refroidie à air, tête flexible, bouchon court (style WP-9F)

Amorçage HF, Mode pulsé, évanouissement d'arc

Gaz : Argon (vert)

PARAMÈTRES SOUDAGE FUSELAGE 25CD4S / 4130 :

Tungstène : lanthane (bleu), à défaut thorié (rouge)

Diamètre électrode (mm)	Ampérage (A)
0,5	2 - 20
1	10 - 88
1,6	60 - 150
2,5	130 - 250

Trop petit → désagrégation tungstène & pollution cordon

Trop grand → difficulté d'amorçage

Choix dans la plage haute d'ampérage

Affutage : pointu – affuter dans le sens de l'électrode (longitudinal)

Buse :

La plus grande possible. (L'accessibilité dans les angles peut limiter)

Débit de gaz :

Débit (L/min) ≈ Diamètre de la buse (mm)

N° de buse = diamètre en 1/16^e de po

Métal d'apport : ER70S-2, à défaut ER70S-6 (Ne pas utiliser de 25CD4S/4130)

Baguettes de métal d'apport : Ø baguette ≈ épaisseur à souder

Épaisseur à souder		Diamètre baguette	
po	mm	po	mm
0.035	1	0.035	1
<0.115	<3	1/16	1.6

Ampérage :

Bout à bout : 20-25 Ampères / mm d'épaisseur

Angle : 30-40 Ampères / mm d'épaisseur

Chambrage (inertage de l'intérieur des tubes) : non nécessaire, mais recommandé

Paramètres du poste

Polarité : DC électrode négative

Amorçage HF

Pré gaz : 0.4 à 0.6 sec. ; Post gaz : 10 à 15 sec.

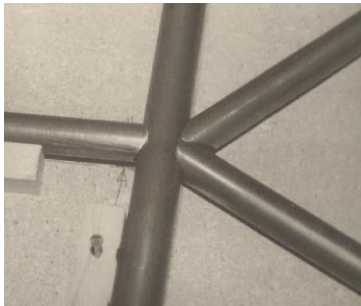
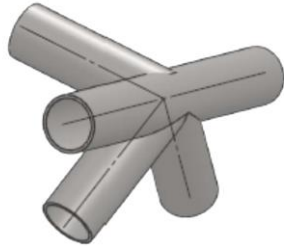
Mode pulsé : en option

Évanouissement de l'arc (éviter cratère en fin de cordon)

3/ PROCÉDURES GÉNÉRALES

Ajustement des tubes :

Faire converger les axes des tubes en un seul point (nœud).



Ajuster au plus proche – **jeu max 0,3mm** (moins critique avec oxy-acétylène)

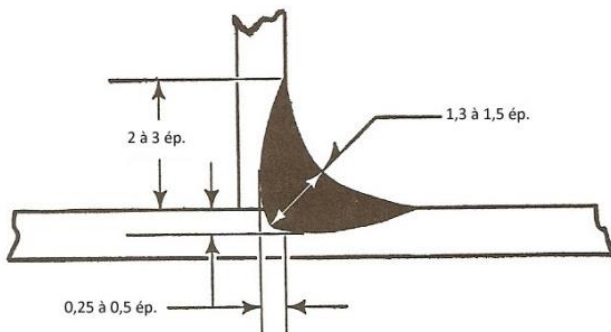
Préparation avant soudage :

Avant soudage, blanchir l'acier sur 25 mm de chaque côté au papier de verre **grain 120**, nettoyer à l'**acétone**. Couper l'extrémité de la baguette oxydée par la précédente soudure. Nettoyer la baguette à l'acétone

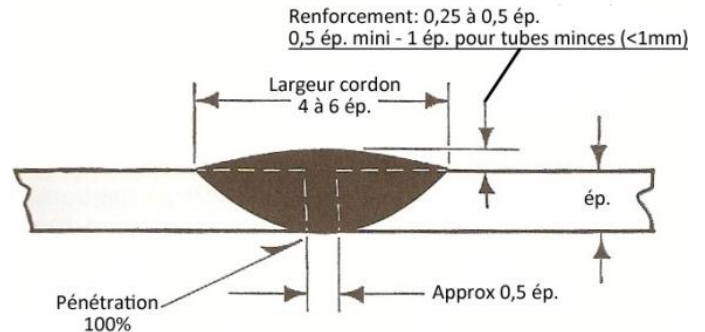


AUCUN COURANT D'AIR !!! Fermer portes & fenêtres, ne pas souffler sur la soudure

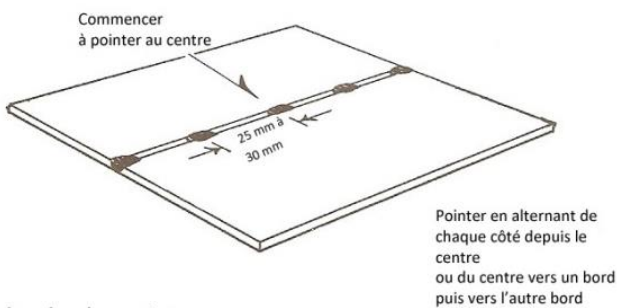
SPECIFICATIONS & QUALITE DES SOUDURES :



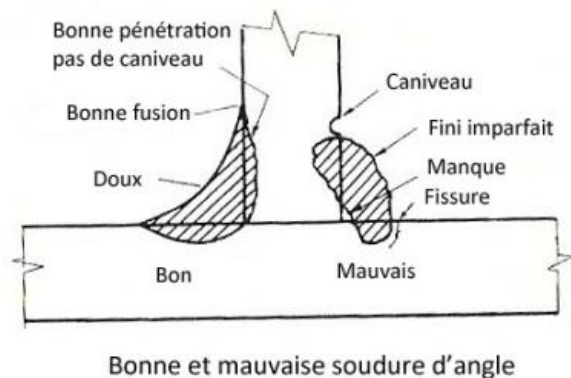
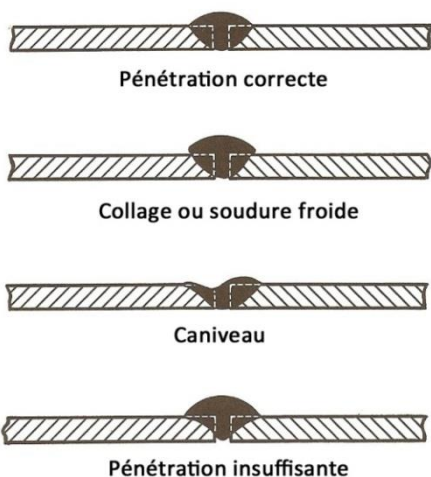
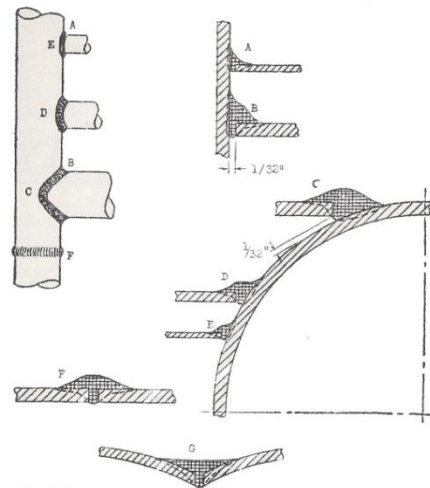
Soudures d'angle



Soudage bout à bout



Méthode de pointage



Apparence du cordon : brillant et bleui. Si terne, gris & sale → excès de chaleur, manque de gaz protecteur, flamme oxydante

Préchauffage :

Non nécessaire sur du tube mince mais ne pas souder du tube à une température inférieure à 20°C (70°F).

(Préchauffage à 200°C pour épaisseurs supérieures à 3mm)

Après soudage : recuit de relaxation (ou de détente)

Chauffer le joint soudé au chalumeau jusqu'à une **température de 620-650°C (couleur rouge cerise foncé)**. Chauffer une bande d'environ 25-50 mm de part et d'autre du joint. Maintenir la température 2 min/mm (45min/po) d'épaisseur, soit généralement 2 minutes, puis laisser refroidir lentement (sans ventilation ni courant d'air !!).

Joint complexes : recuit de normalisation

Adouci le métal en plus de relaxer les contraintes internes. Même procédure mais chauffer à une température de 890°C (1625°F) – couleur rouge brillant (pas jaune !)

Protection de la soudure :

Soudure complète : sabler ou broser à la brosse métallique, puis appliquer un primaire époxy ou zinc chromate.

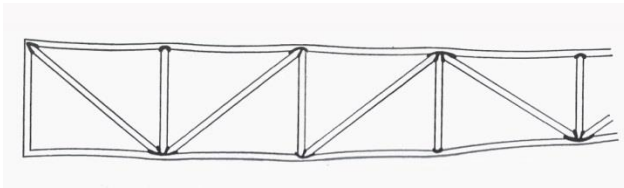
<u>AUCUN COURANT D'AIR !!!</u> Fermer portes & fenêtres, ne pas souffler sur la soudure
--

Protection interne antirouille :

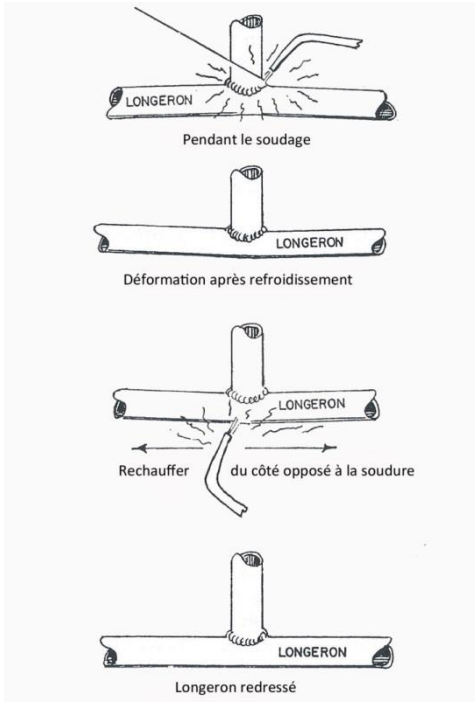
S'assurer que le fuselage est étanche ou bien faire circuler de l'huile de lin bouillie ou un produit dédié (style Poly-Fiber) à l'intérieur des tubes (toutes soudures finies).

BONNES PRATIQUES POUR EVITER FISSURATIONS & DEFORMATIONS :

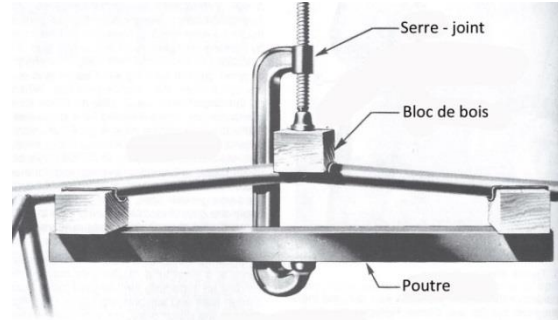
- Éviter les contraintes sur les pièces pendant le soudage (pièces bien supportées et non contraintes)
- Lorsqu'un tube est soudé à ses deux extrémités, le nœud comportant le plus grand nombre de tubes doit être soudé en premier
- Les tôles d'acier de moins de 1,6 mm d'épaisseur (0.063po) utilisées comme gousset ne doivent être soudées que d'un seul côté (soudure d'angle)
- Utiliser des blocs d'acier comme absorbeur de chaleur lorsque c'est possible
- Permettre dilatation et contraction lors du soudage pour diminuer les contraintes interne (brider lors du pointage seulement)
- Souder les pièces nécessitant un positionnement précis sur la géométrie du fuselage (attaches d'ailes, de train, de haubans, charnières, etc.) le plus tard possible dans la construction



Fuselage avec longerons déformés par les soudures aux nœuds

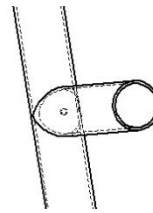


Redresser un longeron au chalumeau

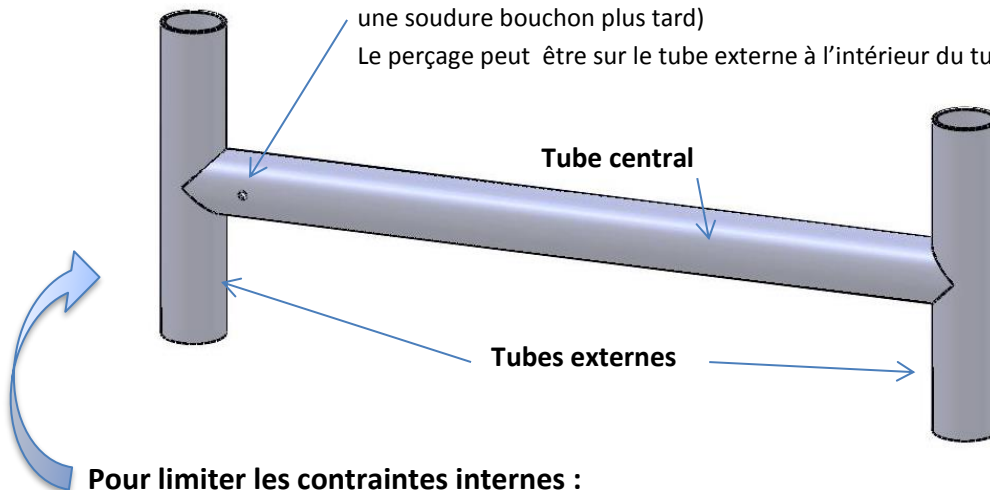


Redresser un tube avec un serre-joint

Redresser au-delà de la position souhaitée pour tenir compte de l'effet de ressort



Perçage (max 2mm, 1/16po) pour libérer la pression interne (bouché avec une soudure bouchon plus tard)
Le perçage peut être sur le tube externe à l'intérieur du tube central



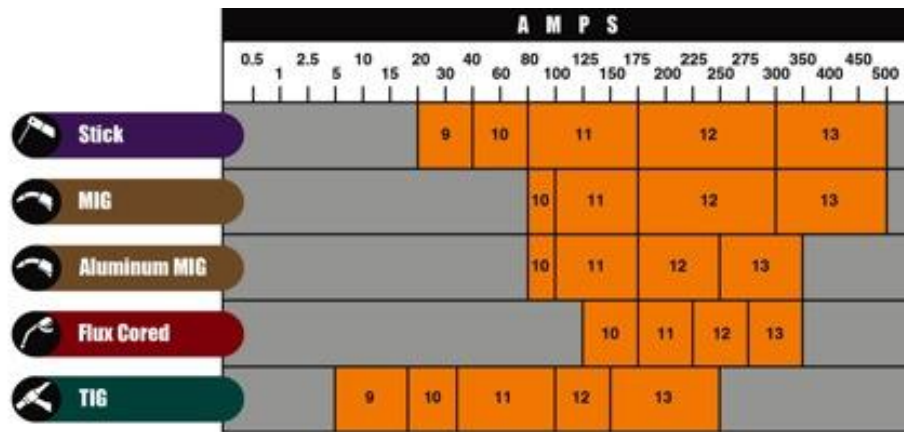
Pointage : brider les tubes en position

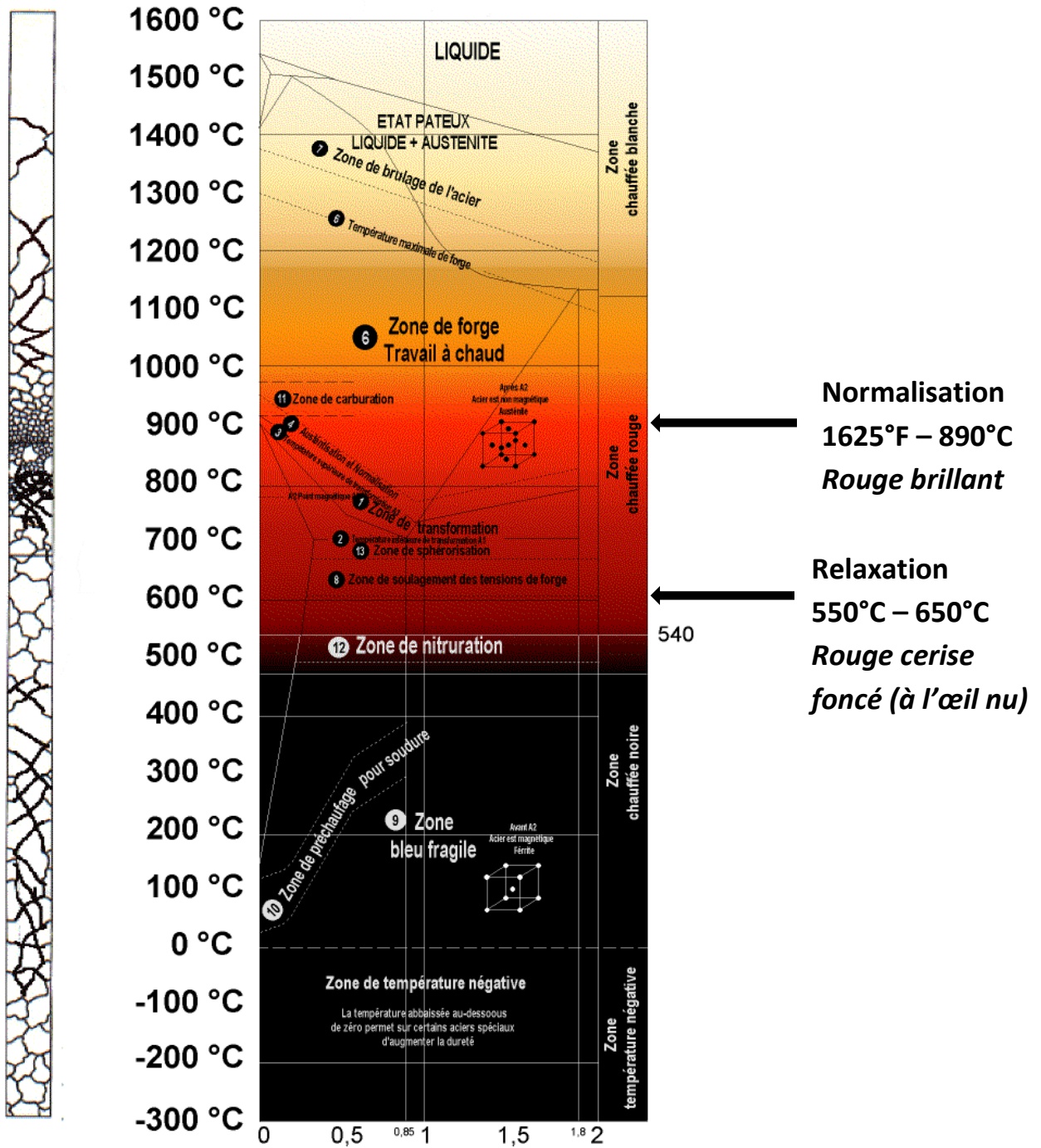
Soudage : ne pas brider au moins un des tubes externes (permet dilatation et contraction du tube central)

4/ ANNEXE

INFOS DIVERSES & BIBLIOGRAPHIE

Choix du verre filtrant :





Gamme des colorations de l'acier en fonction de la température

Planche 23

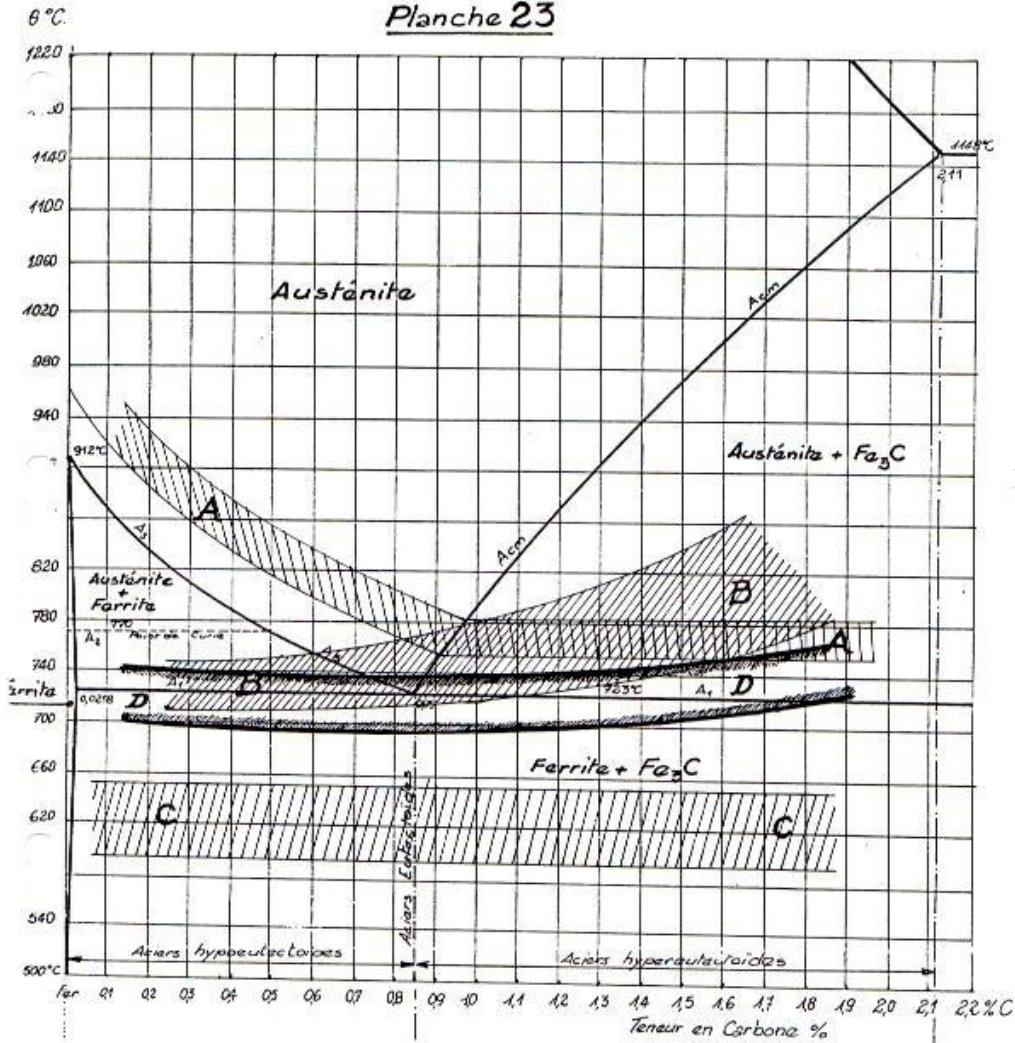
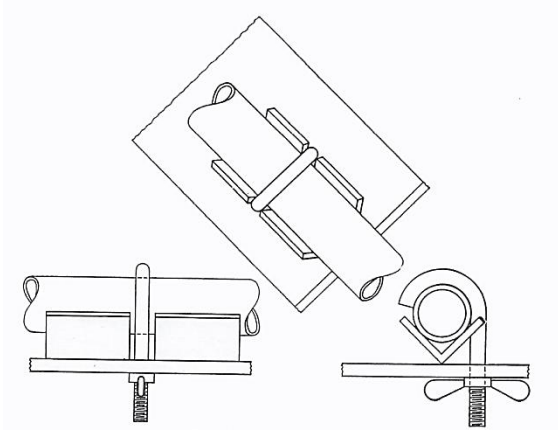


fig 67: Zones des températures les plus favorables pour les différents recuits

- A :** *Recuits de normalisation et de recristallisation*
- B :** *Recuits d'adoucissement*
- C :** *Recuits de détente*
- D :** *Recuits d'homogénéisation ou de diffusion*

Diagramme d'équilibre Fer / Carbone - Recuits



Bridage de tube à l'aide de cornière et vis en J (ou en U)

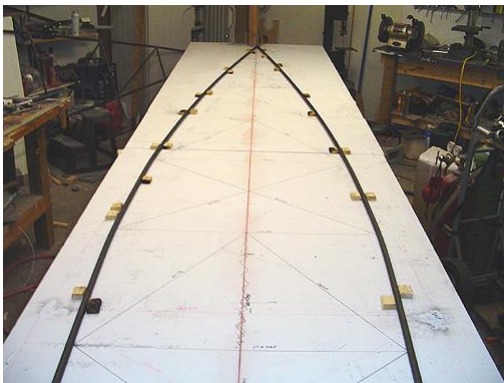


Table de soudage amateur pour fuselage (<http://mybearhawk.com>)
Bridage par blocs de bois

LIVRES RECOMMANDÉS:

Titre	Auteur	Editeur	Langue
AC 43.13-1A et 2A /	FAA	Modulo	Fr
Construction of Tubular Steel Fuselages	David Russo	Aircraft Technical book	Ang
EAA Welding book	EAA	EAA	Ang
Aircraft Welding	Elzea	Lindsay	Ang

Logiciel pour la découpe des tubes : Tubemiter.exe

Disponible en téléchargement à <http://www.ozhvp.org.au/shed/tubemiter.htm>

Manuels de technicien en maintenance d'aéronefs de la FAA disponibles à :

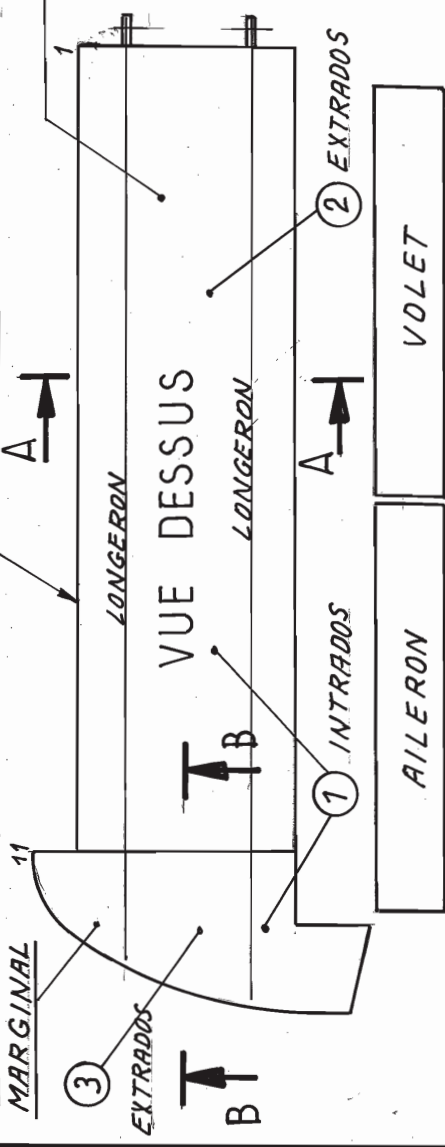
http://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aircraft/amt_airframe_handbook/

Certaines illustrations de cet aide-mémoire sont empruntées à ces références

DEMIE AILE GAUCHE

M-85

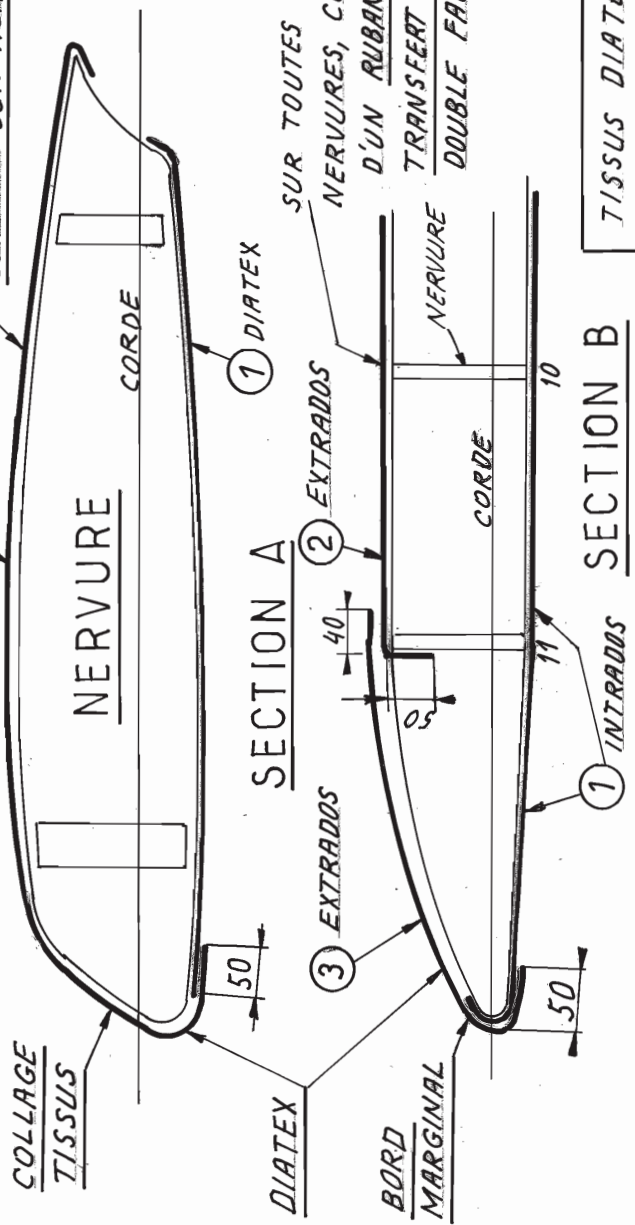
TISSUS DIATEX 2000
125 GR/M² LARGEUR: 195 CM
OU DIATEX 2000 EV3
LARGEUR: 185 CM



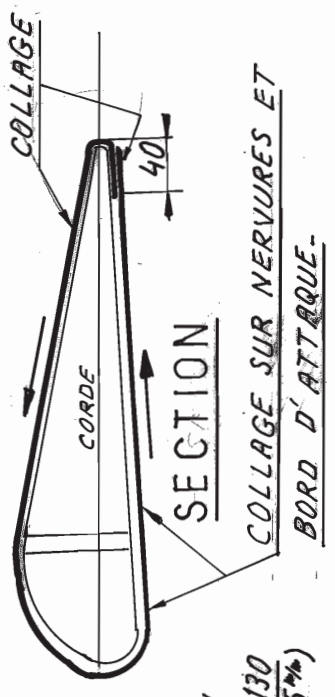
ENTOILAGE

- ① 1^{re} OPÉRATION - COLLAGE TISSUS INTRADOS JUSQU'AU BORD MARGINAL
- ② 2^{eme} OPÉRATION - COLLAGE SUR EXTRADOS DE NERVURE 1 A NERVURE 11
- ③ 3^{eme} OPÉRATION - COLLAGE SUR EXTRADOS DU DIATEX SUR BORD MARGINAL.

DIATEX 2000
COLLAGE SUR NERVURES



AILERONS - VOILETS



AILE BOIS

TISSUS DIATEX
TEL: 04-78-86-85-00
69230 - SAINT GENIS-
LAVAL

COLLE A EMPLOYER
ENDUIT COLLE - E-4038 - DIATEX
ENDUIT DE TENSION ET PEINTURE - DIATEX

- ① ② ③ ORDRE DES OPÉRATIONS D'ENTOILAGE

PRODUCTIONS

A.MORIN

DATE: 8-96

AUBRYN

ORDRE DES OPÉRATIONS D'ENTOILAGE

REVÊTEMENT AILE M-85

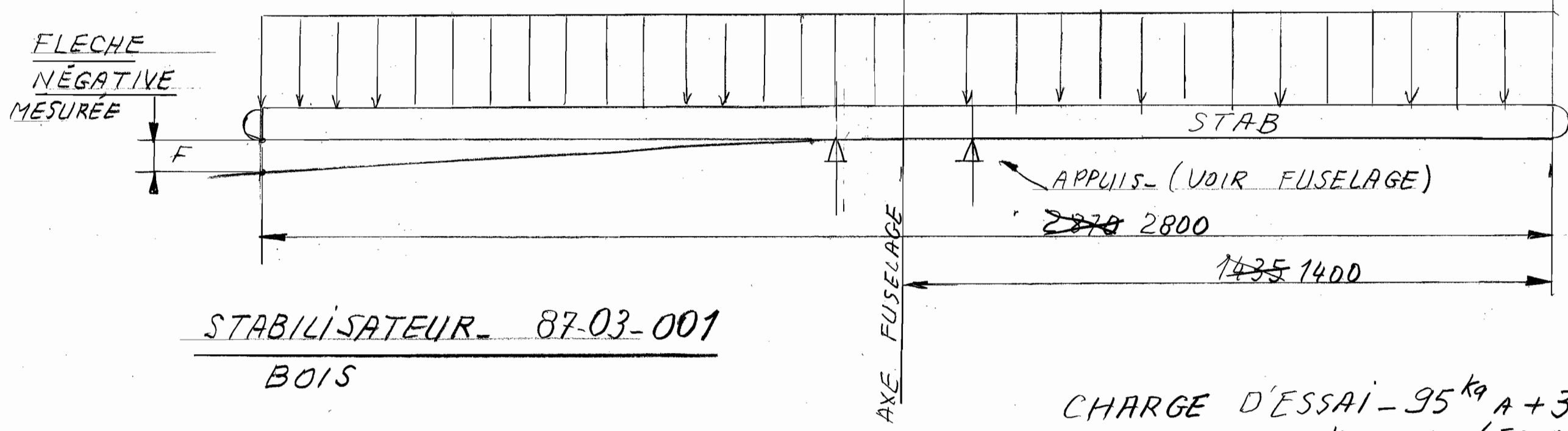
N°

85-02-163

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

CHARGE UNIFORMEMENT RÉPARTIE
SUR L'ENVERGURE

TOTAL = $127 \text{ kg } a + 4G$ et $95 \text{ kg } A + 3G$

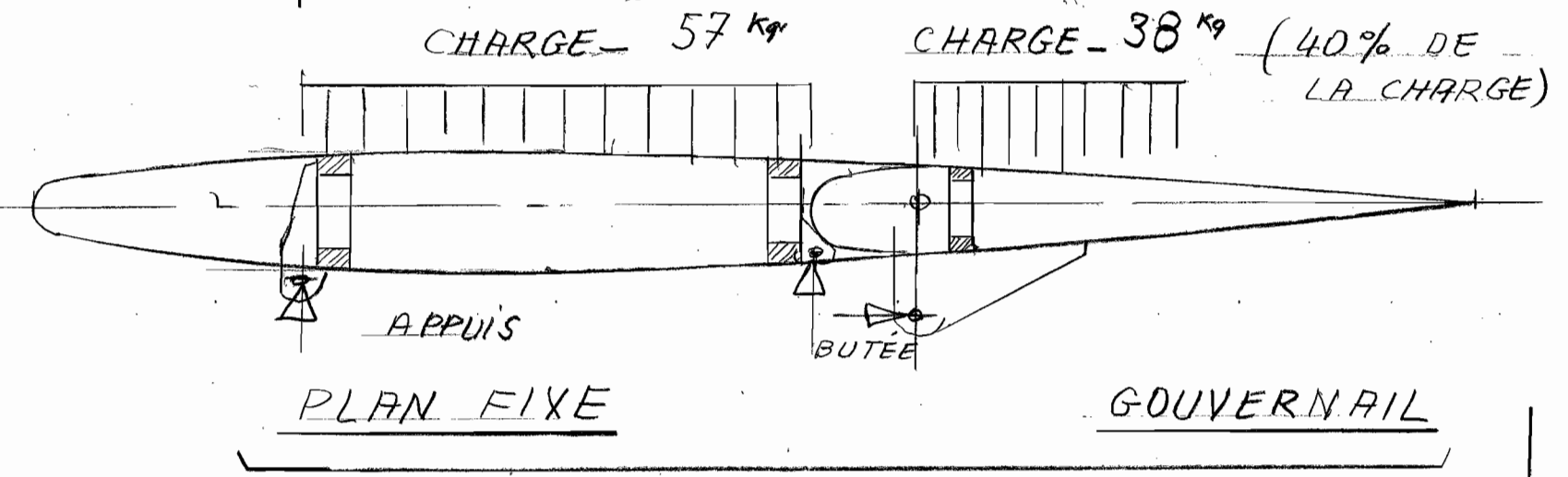


STABILISATEUR - 87-03-001
BOIS

CHARGE D'ESSAI - $95 \text{ kg } A + 3G$
~~CHARGE - $127 \text{ kg } A + 4G$ (ESSAI NON DESTRUCTEUR.)~~

CHARGE TOTALE MAXI
 $A + 6G = 190 \text{ kg}$
(RUPTURE ADMISE).

CHARGE $A + 4G$
= 127 kg
(A LA LIMITE ÉLASTIQUE)



ENSEMBLE COMPLET FINI

CHARGE - SACS DE SABLE
DE 5 kg

POUR AVION MORIN M-85 - ULM - BIPLACE

A 3-2002 CHARGE +3G B)-12-2002

A.MORIN
CREATIONS - ULM - ATL - AVIONS

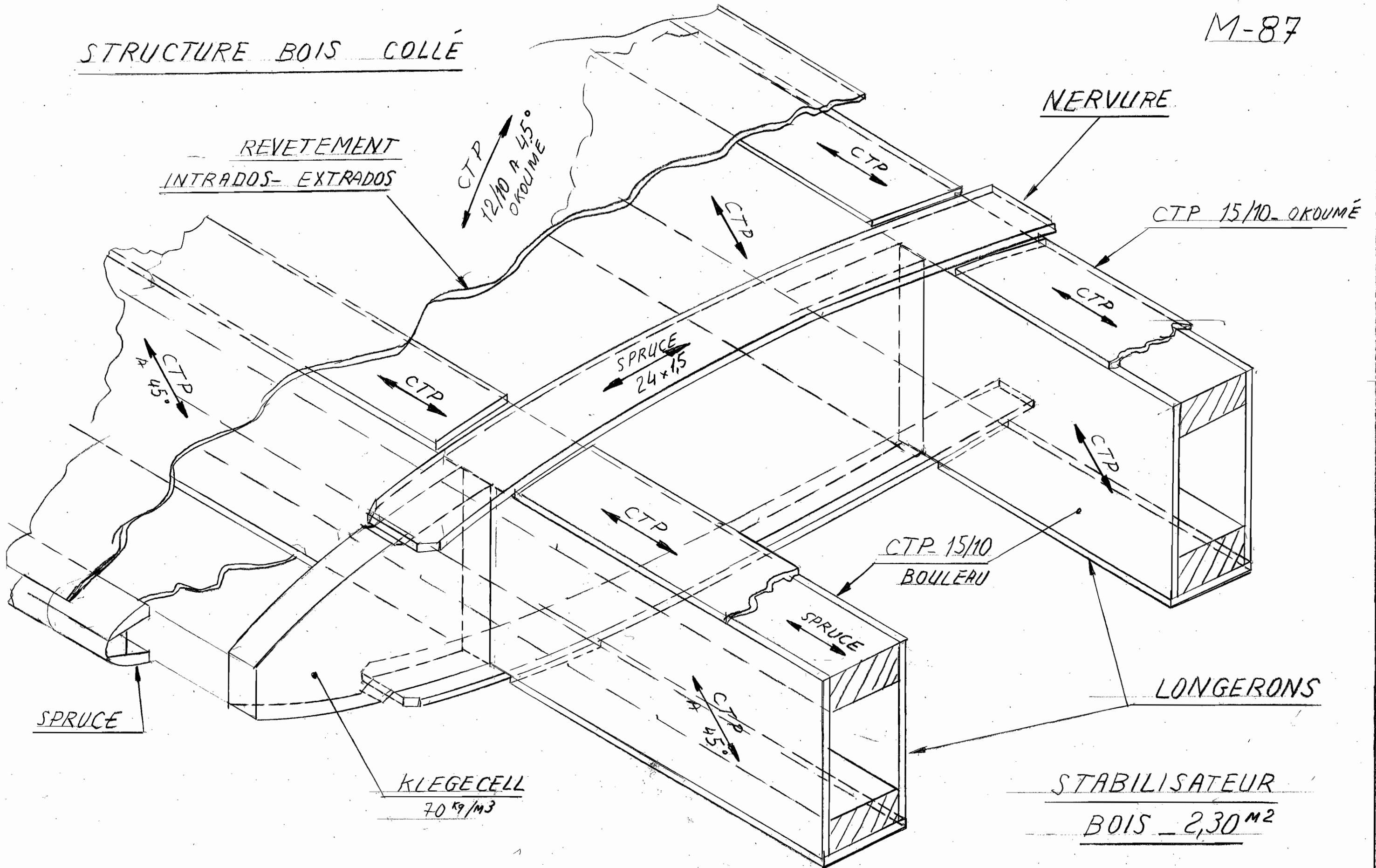
3-2002

STABILISATEUR BOIS - $2,30 \text{ m}^2$
CONDITIONS D'ESSAIS STATIQUES $A + 3G$

PLAN N°
87-03-005
A

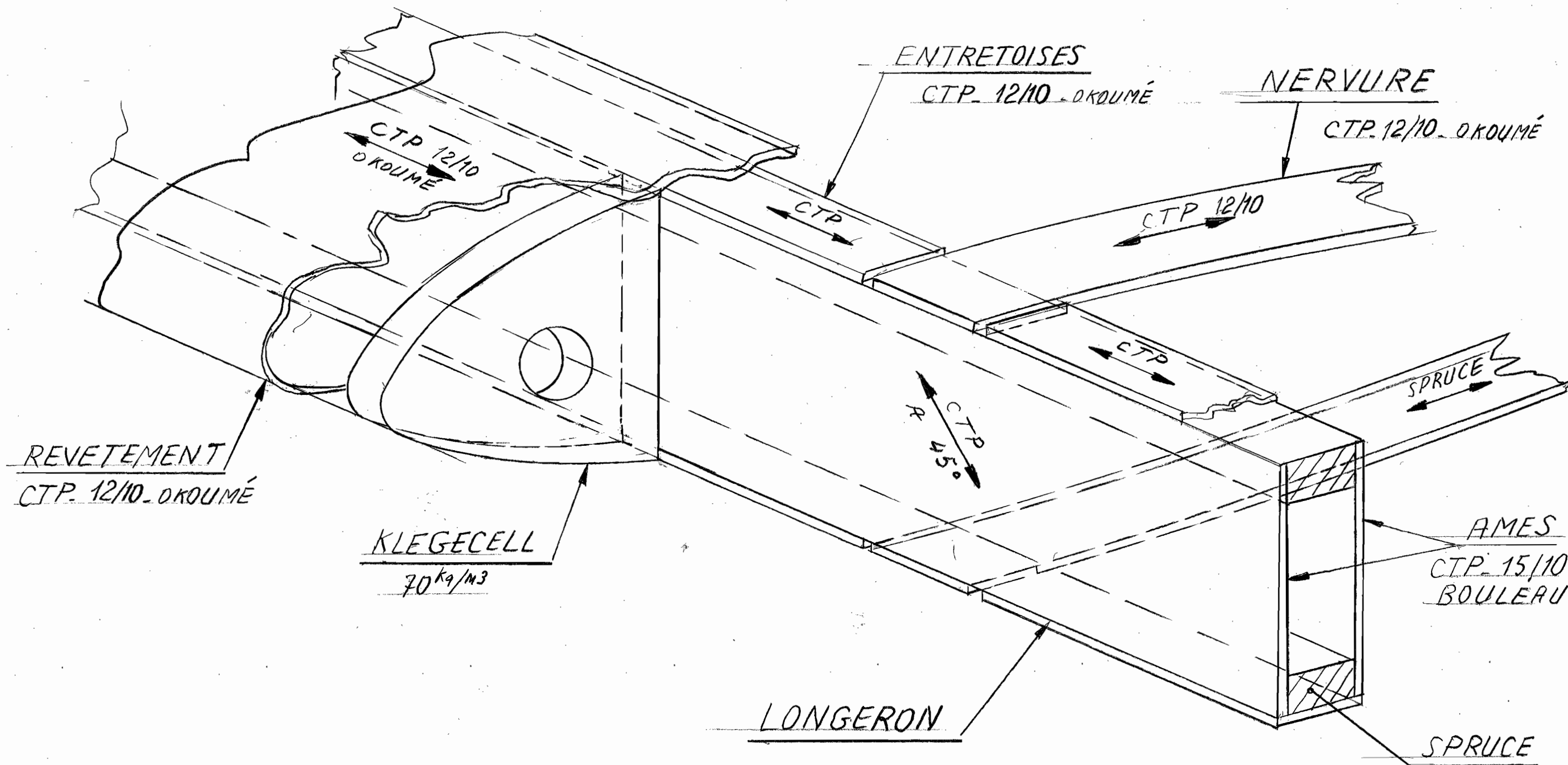
STRUCTURE BOIS COLLÉ

M-87



STRUCTURE BOIS COLLÉ

M-87

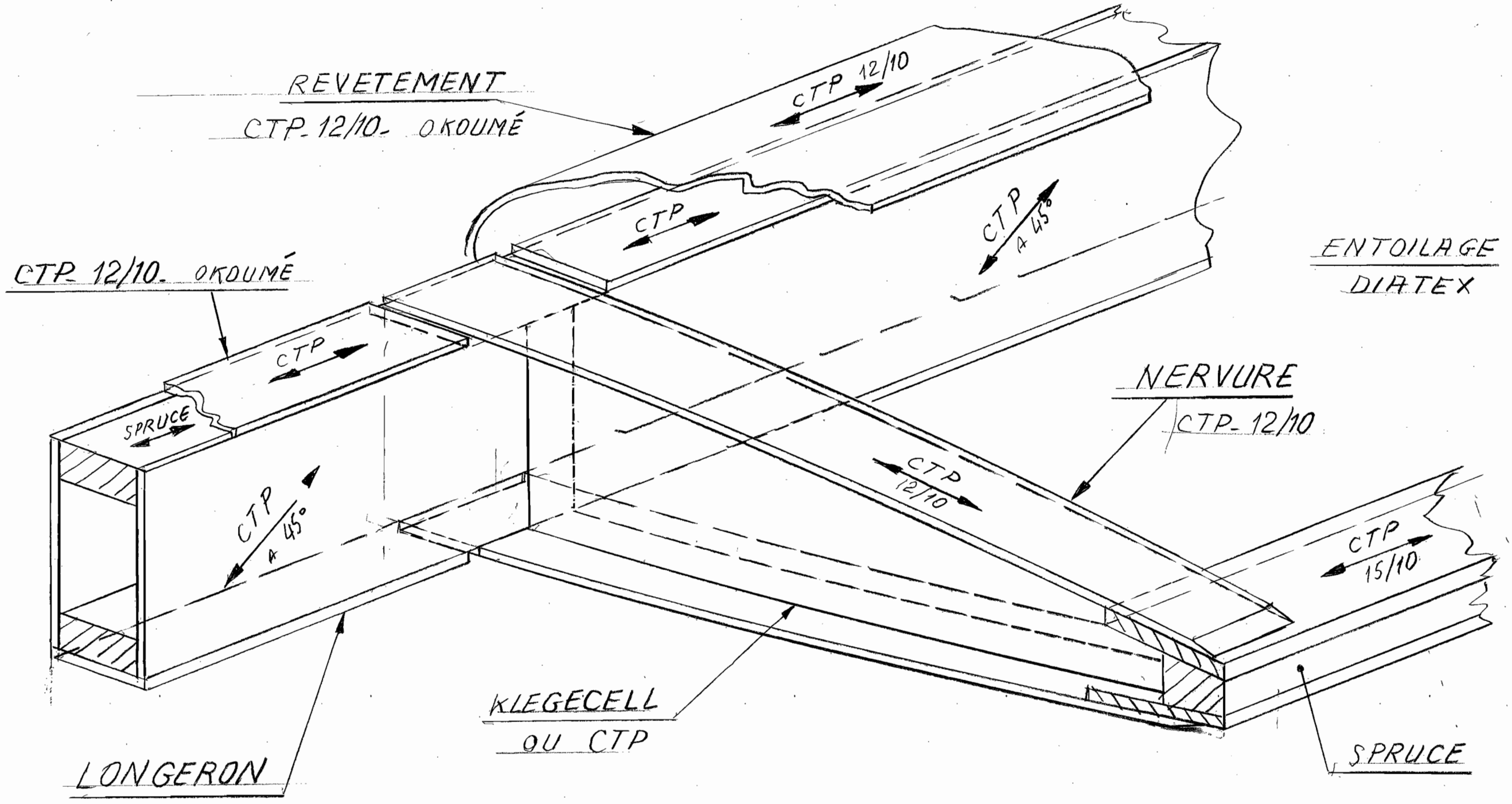


STABILISATEUR BOIS 2,30 m²

Fe-1/2

M-87

STRUCTURE BOIS COLLÉ

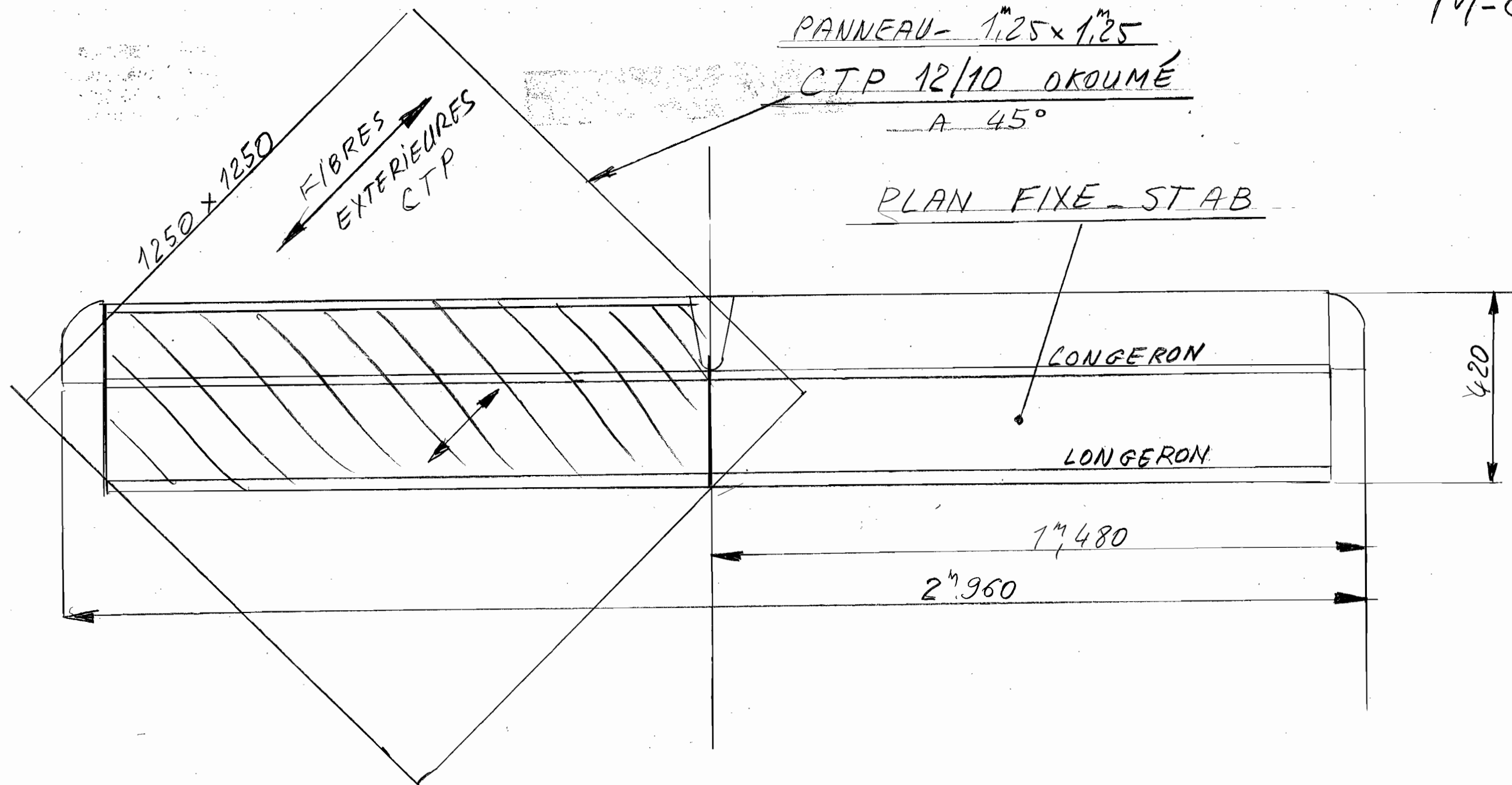


STABILISATEUR BOIS 2,30^{M2}

Fe-2/2

12-2001	GOUVERNAIL DE PROFONDEUR PRINCIPE DE CONSTRUCTION	87-03-008
---------	--	-----------

M-87



PANNEAU - 1,25 x 1,25
CTP 12/10 OKOUMÉ
A 45°

PLAN FIXE STAB

LONGERON

LONGERON

1,480

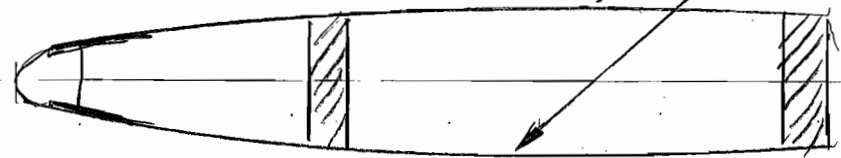
2,960

420

SECTION

REVETEMENT

CTP 12/10

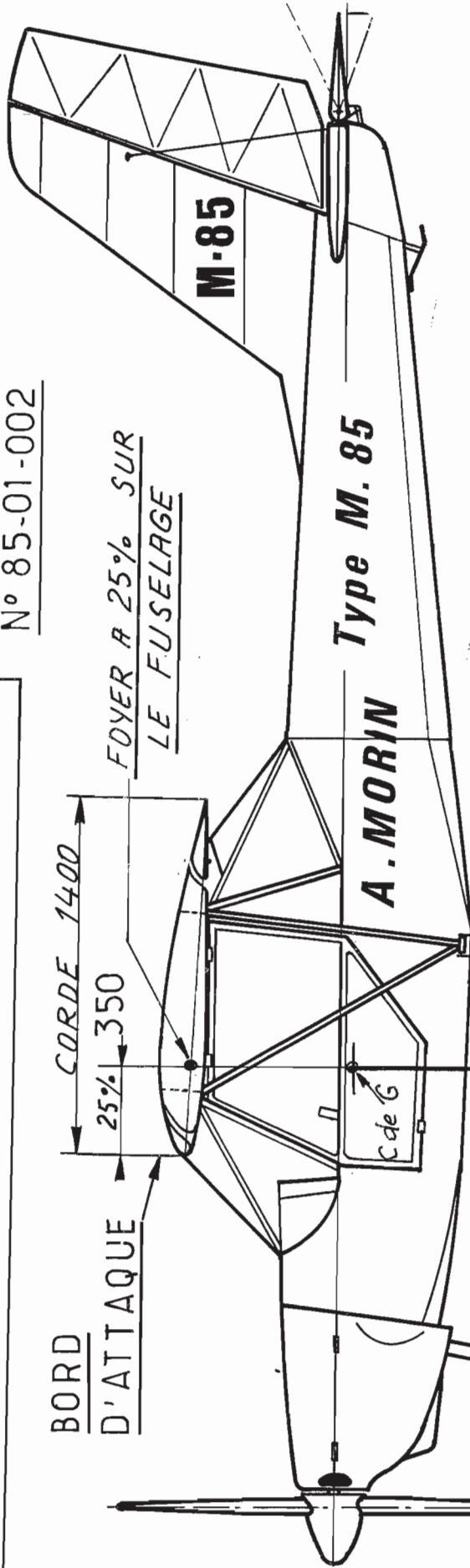


PLAN FIXE

Ech 1/10
11-2001

REVETEMENT PLAN FIXE
EN PANNEAU CTP 12/10 - A 45°

87.03.107



AVION A TRAIN TRICYCLE

LIGNE DE REFERENCE
FUSELAGE BIEN
HORIZONTALE

ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

$$A = \frac{L \times P2}{P} = \text{M/M}$$

COTE DU C de G

LIGNE CENTRAGE A 25%
(RÉFÉRENCE)

P = kg

P1 = kg

P2 = kg

D' APRÈS PESÉE SUR CHAQUE ROUE

1/2

1/2

ZONE DE CENTRAGE
POSSIBLE DE 20% A
28%.

Appareil Type
M-85

FEUILLE DE CALCULS

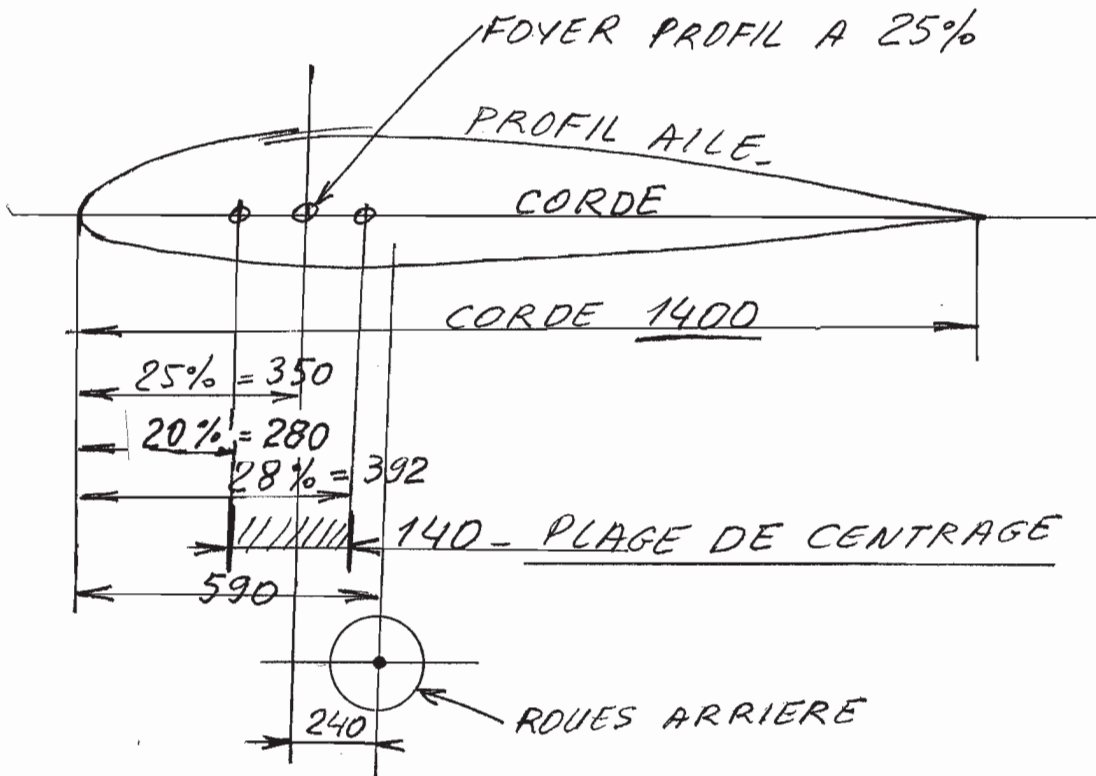
CALCUL N°
85-00-060

N° Plan Piece
85-01-002

Designation
CALCULS CENTRAGE

FEUILLE N° 2/2

2/2

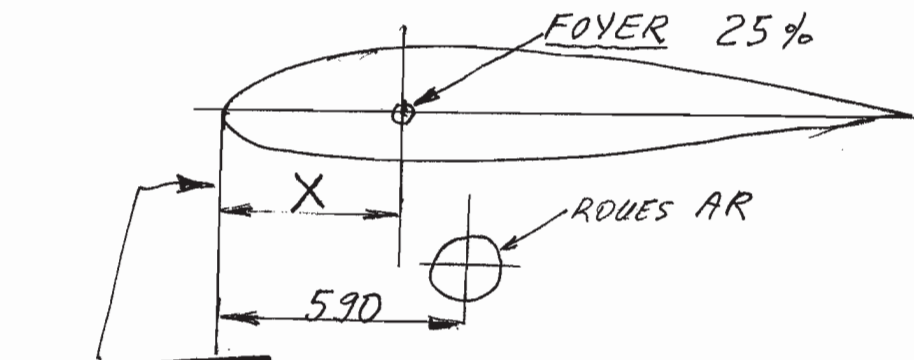


EXEMPLE - (AVION M-85) TRAIN TRICYCLE.

$P = 450 \text{ kg}$

$P1 (2 \text{ Roues AR}) = 372 \text{ kg}$
 $P2 (1 \text{ Roue AV}) = 78 \text{ kg}$

} TOTAL = 450 kg



ANDRÉ MORIN
20, Av. Léon Renault
92700 COLOMBES
Tél. 01 47 82 47 00

COTE X = $590 - \left(1380 \times \frac{78}{450}\right) = \underline{351 \text{ m/m}}$

en % du BORD D'ATTAQUE

$= \frac{X}{\text{Chorde PROFIL}} \times 100 = \frac{351}{1400} \times 100 = \underline{25,07\%}$

CONTRÔLE = $\frac{1400 \times 25,07}{100} = \underline{351 \text{ m/m}}$

Productions **A. MORIN**

Nom **MORIN**

Date **11-95**

210 x 297

M-000

1982

Pesée avion M-85

Matériel :

- Balances
- Rallonges électriques
- Planche ou poutrelle pour joindre les balances
- Cales pour mise à niveau avion
- Niveau, fil à plomb, mètre à ruban, cordeau, ruban à peinture, feutre
- Poids morts pour bagages
- Appareil photo
- Plans M-85
- AC 43.13

Procédure :

1/ Mise en place & pesée à vide

- Placer l'avion sur les balances en ligne de vol (réf : tube inférieur fuselage)
- Dresser liste d'équipement + noter position batterie et autre masse pertinente (photos & mesures)
- Vidanger carburant
- Vidanger huile ou noter pesée avec huile
- Desserrer les freins
- Noter au sol une ligne qui joint les points de contact des roues principales (projeté du centre des moyeux de roues)
- Noter au sol une ligne qui matérialise le bord d'attaque des ailes (ligne de référence des bars de levier) à l'aide d'un fil à plomb
- **Additionnel** : noter autre référence telle que tube vertical avant porte et autre

Consigner initialement :

$L =$ distance roues AV/AR

$L_{AV} =$ distance roues AV/ référence

$L_{AR} =$ distance roues AR/ référence

Additionnel : *Lporteav* : distance tube porte av / ref

Consigner à chaque pesée :

$P_{AV} =$ Poids AV

$P_{AR} =$ Poids AR

2/ Pesée avec 1 pilote, siège réglage AV

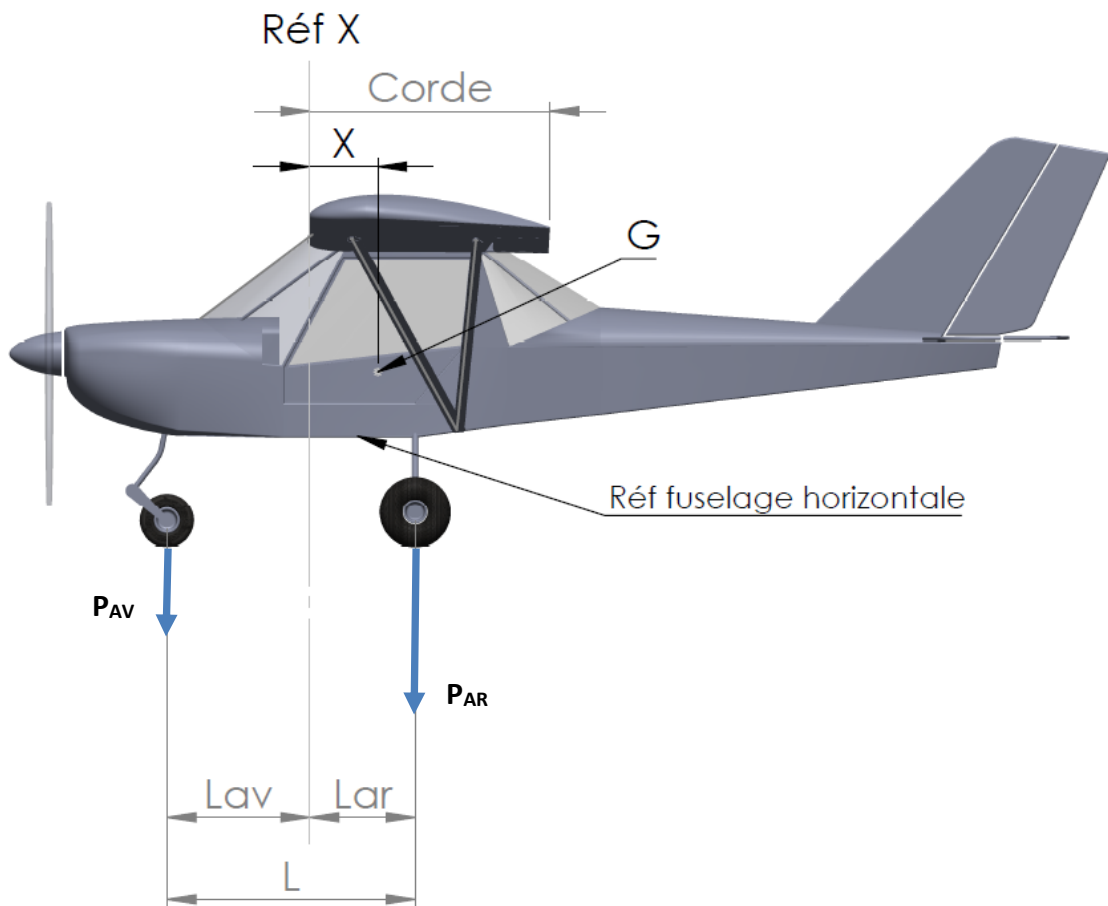
3/ Pesée avec 1 pilote, siège réglage AR

4/ Pesée avec 2 pilotes, siège réglage AR

5/ Pesée avec essence

6/ Pesée avec bagage

7/ Si possible pesée avec un angle d'attitude à vide, 1 pilote, bagage, essence



$$\text{Centrage (\%)} = \frac{X}{\text{Corde}} \times 100$$

$$X = \frac{P_{AR} \cdot L_{AR} - P_{AV} \cdot L_{AV}}{P_{AV} + P_{AR}}$$

CONSTRUCTION :

Indispensables :

Title	Auteur	Editeur	Langue
AC 43.13-1A & 2A /	FAA	Modulo	Fr
Firewall Forward	Bingelis	EAA	Ang
Sportplane Builder	Bingelis	EAA	Ang
Construction Techniques	Bingelis	EAA	Ang
Bingelis on Engines	Bingelis	EAA	Ang
Construction of Tubular Steel Fuselages	David Russo	Aircraft Technical book	Ang
EAA Welding book	EAA	EAA	Ang

Bonne source d'information en français :

Technologie de construction des avions MC15 et MC100	M. Colomban	M. Colomban	Fr
---	-------------	-------------	----

Disponible à <http://www.inexfrance.fr/Technologie%20de%20fabrication%20des%20avions.pdf>

Manuels de technicien en maintenance d'aéronefs de la FAA disponibles à :

http://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aircraft/amt_airframe_handbook/

Compléments :

Title	Author	Editeur	Langue
A&P Handbook - general	FAA	FAA	Ang
A&P Handbook - structure	FAA	FAA	Ang
A&P Handbook - powerplant	FAA	FAA	Ang
Aircraft Sheet Metal	Nick Bonacci	Jeppesen	Ang
Mechanics Handbook	Dale Crane	asa	Ang
Aircraft Welding	Elzea	Lindsay	Ang

CONCEPTION & TECHNOLOGIE :

Titre	Auteur	Editeur
The design of the airplane	Darrol Stinton	AIAA
Theory of wing sections	Abbot & Doenhoff	Dover
Airplane Performance, Stability and Control	Courtland, Perkins & Hage	Wiley
Light aircraft design	L. Pazmany	L. Pazmany
Landing gear design for light aircraft	L. Pazmany	L. Pazmany
Aérodynamique expérimentale	P. Rebuffet	Dunod
Construction des avions	Guy du Merle	Dunod

STRUCTURE

Titre	Auteur	Editeur
Analysis & design of flight vehicle structures	Bruhn	Jacobs Publishing
Aircraft structure	Peery	Edition 1950 -Dover
Airplane Structures vol.1 & 2	Niles & Newell	Wiley
MIL-HDBK-5 & 5E & ANC-5	Gvt US	Gvt US
Résistance des Matériaux appliquée à l'aviation	Vallat	Association Interaction
Calcul et construction des avions légers	Desgrandschamps	Association Interaction
Les ailes de l'amateur	Maurice Guerpon	Maurice Guerpon

NORMES :

Titre	Auteur	Editeur
Federal Aviation Regulations part 23 (FAR 23)	FAA	FAA
ASTM F2245	ASTM	ASTM
Design STD 10141	TC	LAMAC

FOURNISSEURS**Canada :****VORTEX AVIATION**

<http://www.vortexaviation.ca>

AeRROW PARTS & SERVICES

aerrow_ps@hotmail.com

AIRCRAFT SPRUCE CANADA

<http://www.aircraftspruce.ca>

GRASS ROOTS AVIATION

www.grassrootsaviation.ca

France :**ULM TECHNOLOGIE**

<http://www.ulmtechnologie.com>

THYSSEN (Métaux)

<http://www.thyssenfrance.com>

DIATEX

<http://www.diatex.fr>

WEBER MÉTAUX

<http://www.weber-france.com>

COMPTOIR GÉNÉRAL DES MÉTAUX

<http://www.cgmetaux.com>

E.U. :**AIRCRAFT SPRUCE**

<http://www.aircraftspruce.com>

WICKS AIRCRAFT

<http://www.wicksaircraft.com>

WAG AERO

<http://www.wagaero.com>

BARNSTORMERS

<http://barnstormers.com>

DILLSBURG AERO WORKS (METAL)

(717) 432-4589

OUTILLAGE:**AIRCRAFT TOOL SUPPLY**

www.aircraft-tool.com

AVERY TOOLS

www.averytools.com

CLEAR AIR TOOLS

www.clearairtools.com

US INDUSTRIAL TOOL AND SUPPLY

www.ustool.com

AVROTOOLS

www.avrotools.com

WILLIAMS LOW BUCK

www.lowbucktools.com

OTELO

www.otelo.fr

TRAVERS TOOL

www.travers.com

www.travers.ca