Ets HUMBERT AVIATION

Constructions Aéronautiques

88160 RAMONCHAMP
FRANCE
TEL (33) 3 29 25 05 75
FAX (33) 3 29 25 98 97
www.humbert-aviation.com

MANUEL UTILISATION et ENTRETIEN

TETRAS

Version 912 « CS » 500/515 kg
Variante train tricycle

Edition N° C2

N° de série:

Exemplaire Marie Mavingt

FICHE DESCRIPTIVE

VERSION :
TYPE :
ANNÉE de FABRICATION :
N° SÉRIE CELLULE :

MOTEUR : Type : N° de SÉRIE :

HELICE : Type : N° de SERIE :

NOMBRE DE SIEGES : 2

MASSE A VIDE DE REFERENCE : kg

MASSE A VIDE avec les options installées : kg

MASSE MAXIMALE AU DECOLLAGE : kg

VITESSES : VS0 km/h VNE km/h

RESERVOIRS : capacité utilisable litres

VOILURE : aile haute, surface alaire m²

NOM ET ADRESSE DU PROPRIETAIRE :

AVERTISSEMENT !

Avant d'utiliser l'ULM ci-dessus désigné, vous devez prendre connaissance et respecter les consignes de pilotage et les procédures associées, décrites dans ce manuel d'utilisation et d'entretien.
Le non-respect du manuel d'utilisation, du manuel d'entretien et de ses périodicités peuvent être la cause d'accidents pouvant causer des dommages corporels, voir la mort.

L'attention des utilisateurs d'ULM doit être attirée sur l'étendue des responsabilités qui leur incombent. En effet et contrairement aux dispositions légales et administratives applicables à l'ensemble des aéronefs, l'ULM est dépourvue de certificat mais d'un document de navigabilité (art r 133-1du 14 juin 1984 modifié le 5 février 1999) le postulant atteste la conformité et l'état de vol de son ULM.
Une fois l'ULM acquis, il appartient totalement au postulant d'en assurer le maintien en état de vol, sans contrôle ultérieur du constructeur, ni de l'administration, sans partage de responsabilité.

MISE EN GARDE

Pour votre sécurité et celle des tiers, avant d'utiliser l'ULM ci-dessus désigné, vous devez avoir acquis le niveau d'expérience requis pour le pilotage d'ULM, et notamment les compétences et le niveau d'entraînement nécessaire pour effectuer <u>les procédures d'atterrissage moteur arrêté</u> en toute sécurité.

Je reconnais avoir lu, compris et accepté les consignes décrites dans ce manuel d'utilisation et d'entretien, ainsi que les avertissements et mises en garde.

Date : **Signature :**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

FICHE DESCRIPTIVE

VERSION :
TYPE :
ANNÉE de FABRICATION :
N° SÉRIE CELLULE :

MOTEUR : Type : N° de SÉRIE :

HELICE : Type : N° de SERIE :

NOMBRE DE SIEGES : 2

MASSE A VIDE DE REFERENCE : kg

MASSE A VIDE avec les options installées : kg

MASSE MAXIMALE AU DECOLLAGE : kg

VITESSES : VS0 km/h VNE km/h

RESERVOIRS : capacité utilisable litres

VOILURE : aile haute, surface alaire m²

NOM ET ADRESSE DU PROPRIETAIRE :

AVERTISSEMENT !

Avant d'utiliser l'ULM ci-dessus désigné, vous devez prendre connaissance et respecter les consignes de pilotage et les procédures associées, décrites dans ce manuel d'utilisation et d'entretien.
Le non-respect du manuel d'utilisation, du manuel d'entretien et de ses périodicités peuvent être la cause d'accidents pouvant causer des dommages corporels, voir la mort.

L'attention des utilisateurs d'ULM doit être attirée sur l'étendue des responsabilités qui leur incombent. En effet et contrairement aux dispositions légales et administratives applicables à l'ensemble des aéronefs, l'ULM est dépourvue de certificat mais d'un document de navigabilité (art r 133-1du 14 juin 1984 modifié le 5 février 1999) le postulant atteste la conformité et l'état de vol de son ULM.
Une fois l'ULM acquis, il appartient totalement au postulant d'en assurer le maintien en état de vol, sans contrôle ultérieur du constructeur, ni de l'administration, sans partage de responsabilité.

MISE EN GARDE

Pour votre sécurité et celle des tiers, avant d'utiliser l'ULM ci-dessus désigné, vous devez avoir acquis le niveau d'expérience requis pour le pilotage d'ULM, et notamment les compétences et le niveau d'entraînement nécessaire pour effectuer <u>les procédures d'atterrissage moteur arrêté</u> en toute sécurité.

Je reconnais avoir lu, compris et accepté les consignes décrites dans ce manuel d'utilisation et d'entretien, ainsi que les avertissements et mises en garde.

Date : **Signature :**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 0- MISE A JOUR DU MANUEL

0.1 ENREGISTREMENT DES REVISIONS DU MANUEL

Toute révision du présent manuel, à l'exception des données réelles de masse, doit être enregistrée dans le tableau suivant.

Le texte nouveau ou amendé de la page révisée sera identifié par un filet vertical noir dans la marge de gauche, le N° de révision et la date apparaîtront en bas et à gauche de la page.

N° de rév.	Section affectée	Pages affectées	Date	Date d'insertion	Signature

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 0 MISE A JOUR DU MANUEL

0.2 LISTE EFFECTIVE DES PAGES

SECTION	PAGES	DATE	SECTION	PAGES	DATE
	(i)			6.1	
0	(ii)			6.2	
	(iii)		6	6.3	
				6.4	14/10/2020
				6.5	14/10/2020
	1.1			6.6	14/10/2020
	1.2	21/02/2022		6.7	Ajout 14/10/20
	1.3	14/10/2020			
1	1.4	21/02/2022		7.1	
	1.5	14/10/2020		7.2	
	1.6			7.3	
	1.7		7	7.4	14/10/2020
	1.8	Ajout 14/10/20		7.5	
				7.6	
	2.1			7.7	
	2.2				
	2.3				
2	2.4	14/10/2020		8.1	
	2.5			8.2	
	2.6			8.3	14/10/2020
	2.7			8.4	
	2.8			8.5	
			8	8.6	14/10/2020
				8.7	14/10/2020
	3.1			8.8	
3	3.2			8.9	14/10/2020
	3.3			8.10	
	3.4	21/02/2022		8.11	
				8.12	
				8.13	
	4.0			8.14	
	4.1				
	4.2	21/02/2022			
4	4.3	21/02/2022		9.1	
	4.4	14/10/2020		9.2	
	4.5	14/10/2020	9	9.3	16/12/2020
				9.4	
				9.5	
	5.1			9.6	14/10/2020
5	5.2				
	5.3	14/10/2020			

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 0 – MISE A JOUR DU MANUEL

0.3 SECTIONS

SECTION	0
GENERALITES	1
LIMITATIONS	2
PROCEDURES D'URGENCES	3
PROCEDURES NORMALES	4
PERFORMANCES	5
MASSE ET CENTRAGE	6
DESCRIPTION DE L'ULM et DES SYSTEMES	7
ENTRETIEN ET MAINTENANCE	8
UTILISATIONS PARTICULIERES	9

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION 1 –GENERALITES

1. GENERALITES

1.1 INTRODUCTION

1.2 BASE DE CERTIFICATION

1.3 AVERTISSEMENTS, MISES EN GARDE et REMARQUES

1.4 DONNEES DESCRIPTIVES

1.5 PLAN TROIS-VUES

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION 1 – GENERALITES

1.1 INTRODUCTION

Le manuel de vol de l'ULM a été préparé en vue de fournir aux pilotes et aux instructeurs les informations nécessaires à l'utilisation sûre et efficace de l'ULM.

Ce manuel inclut tous les renseignements que la JAR. VLA exige de fournir aux pilotes. Il contient en outre des données supplémentaires fournies par le constructeur.

1.2 BASE DE CERTIFICATION

ULM : la navigabilité de cet aéronef n'a pas été démontré par une procédure de certification, ni pour la cellule, ni pour le moteur.
L'état de navigabilité incombe au commandant de bord de l'ULM.
Toutes modifications d'un élément de la fiche d'identification doivent faire l'objet d'une déclaration de modification majeure auprès de l'aviation civile.

1.3 AVERTISSEMENTS, MISES EN GARDE ET REMARQUES

Les définitions suivantes s'appliquent aux avertissements, mises en garde et remarques utilisées dans le manuel de vol.

AVERTISSEMENT : signifie que le non-respect de la procédure correspondante conduit à une dégradation immédiate ou importante de la sécurité du vol.

MISE EN GARDE : signifie que le non-respect de la procédure correspondante conduit à une dégradation mineure ou à plus ou moins long terme de la sécurité du vol.

REMARQUE : attire l'attention sur un point particulier non directement lié à la sécurité mais qui est important ou inhabituel.

Exemplaire A/C Marie Maryingt

SECTION – 1 – GENERALITES

1.4 DESCRIPTION

Le "TETRAS" est un ULM biplace côte à côte à ailes hautes haubanées, train d'atterrissage classique ou tricycle, moteur AV tractif.

1.4.1 Structure fuselage

Sa conception est classique "avion" construit en treillis de tubes soudés, entoilé dacron sur sa partie AR, et avec des capotages et 2 portes papillons sur la partie AV.
Le fuselage supporte tous les efforts et les fixations :
- des ailes
- du moteur
- du train d'atterrissage
- des commandes
- des sièges
- du tableau de bord
- des capotages et des portes latérales

1.4.2 Atterrisseur

- type classique ou tricycle
- triangle AV (AR tricycle) en acier soudé articulé sur rotule
- tirants inférieurs recevant un système de suspension par sandow caréné
- roues en alliage léger Ø 6 pouces avec pneus gonflables
- variante : lame en alliage d'aluminium 7075 (classique) en remplacement des triangles acier
- système de freinage à disques hydrauliques commandé au manche
- lame support de roue AR composite
- roulette AR ou AV orientable non débrayable commandée

1.4.3 Ailes

- Toute la structure est en alliage d'aluminium 2017 A et mousse STIROFOAM et KLEGECEL.
- l'ensemble longeron, bord d'attaque préformé, réalisés en tôle 2017 A ainsi que les becs de nervure collés et rivetés forment un caisson résistant en flexion et torsion
- le réservoir est intégré dans le bord d'attaque, l'ensemble caisson AV-bord de fuite est relié par 14 demi-nervures AR.
- tous ces éléments sont rivetés
- Profil NACA 23012

la rigidité est assurée par une double triangulation :

- dans le plan de l'aile par un tube raidisseur qui reprend les efforts horizontaux (barre de traînée)
- dans le plan vertical par le hauban tubulaire profilé en alliage léger Menzikal 6050.61.

Exemplaire MC Marie Marvingt

SECTION 1 – GENERALITES

1.4.4 Les ailerons
- tôle d'alliage 2017 A rivetée avec goussets de renfort
- commande rigide jusqu'au fuselage par tubes 2017 A montés sur roulements et rotules

1.4.5 Empennage
- en tube d'alliage léger 2017 manchonné sur tube acier
- commande par câbles (profondeur et direction)

1.4.6 Entoilage
- dacron thermo-rétractable enduit et peint
- peinture : cellulosique ou polyuréthanne (pas d'incompatibilité avec les peintures standards du commerce. Faire attention à l'utilisation de la peinture polyuréthanne qui ne peut être employée qu'en couche mince)

1.4.7 Commande de vol
Roulis : ailerons sur bord de fuite, actionnés par le manche
Tangage : gouverne de profondeur actionnée par le manche (compensateur en option)
Lacet : gouverne de direction actionnée par le palonnier.
Ailerons commandés par tube de torsion, câbles et biellettes montés sur rotules.
Profondeur et direction commandées par câbles.

1.4.8 Commande de volets
Volets d'atterrissage commandés par barre de torsion et levier de commande avec verrouillage manuel de la position.

1.4.9 Réservoir
- Capacité 30 litres dans chaque demi-aile, réalisé par cloisonnement de la partie AV du bord d'attaque, étanchéité assurée au montage par joint PRC.
- Jauge essence à niveau visible (tube transparent) en vol.

1.4.10 Moteur

- Marque :	ROTAX
- Type :	912 ULS
- Cycle :	4 temps
- Cylindres :	4 à plat
- Cylindrée :	1352 cc
- Refroidissement :	par air et par eau
- Allumage :	électronique (double)
- Puissance maxi décollage :	95 cv à 5500 rpm (3 mn)
- Puissance maxi continue :	80 cv à 5250 rpm
REDUCTEUR :	incorporé au moteur rapport 1/2.43

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION 1 – GENERALITES

1.4.11 Hélice
- Duc/HA bipale (de série) ou tripale (option) composite ; tripale composite 1,66 m tricycle

1.4.12 Encombrement général

- envergure	9,50 m
- longueur totale	6,55 m
- hauteur totale	2,0 m
- surface alaire	14,70 m²

1.4.13 Voilure

- envergure	9,5 m
- corde moyenne	1,56 m
- type de profil	NACA 23012
- allongement	6,1
- calage de l'aile	3,5°
- dièdre	2 °
- vrillage	1,2° négatif
- flèche	- 1,17 °

1.4.14 Fuselage

- longueur	6,55 m
- largeur maxi	1,06 m au maître couple
- hauteur	1,09 m au maître couple
- hauteur en ligne de vol	2,20 m
- surface projetée	3,48 m²

1.4.15 Empennage horizontal

- profil	plat
- envergure	2,30 m
- surface totale	2,00 m²
- surface de la gouverne	0,97 m²

1.4.16 Empennage vertical
- profilé suivant le prolongement du fuselage et de son arête dorsale

- hauteur	1,34 m
- surface de référence	0,62 m²
- surface de la gouverne	0,64 m²

1.4.17 Atterrisseur
- type classique ou tricycle
- roue principale 400 x 6 (15x600 x 6 ou 800 x 6 option)
- voie 1,80 m (à l'axe vertical du pneu)
- lame support de roue AR composite
- roulette AR Ø 150 ou AV 4.00 x 4 orientable non débrayable commandée

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION 1 – GENERALITES

1.4.18 Freins

- freins à disque Ø 160 mm sur les roues principales
- commande hydraulique par poignée sur le manche côté gauche

1.4.19 Signification des masses

Masse à vide de référence : 271 kg
C'est la masse à vide en état de vol de l'ULM, dans sa configuration standard suivant la description qui est faite dans ce document ; sans les options prévues au chapitre 6.6.

Masse à vide maximale autorisée : < 312,5 kg 325kg avec parachute
Elle est la somme de :
- la masse à vide de référence
+ les équipements et accessoires prévus pour utilisations particulières
+ les accessoires prévus section 6.6
- la masse à vide est indiquée sur la fiche de pesée, pour chaque ULM équipé d'options.

Charge utile : 229 kg
Elle comprend :
- la masse du pilote
+ la masse du passager
+ la masse des équipements et options prévues section 6.6
+ la masse du carburant embarqué
- pour calculer la charge utile d'un ULM, se référer à la masse à vide équipée, indiquée sur la fiche de pesée.

Masse maximale au décollage : 500 kg 515 kg avec parachute

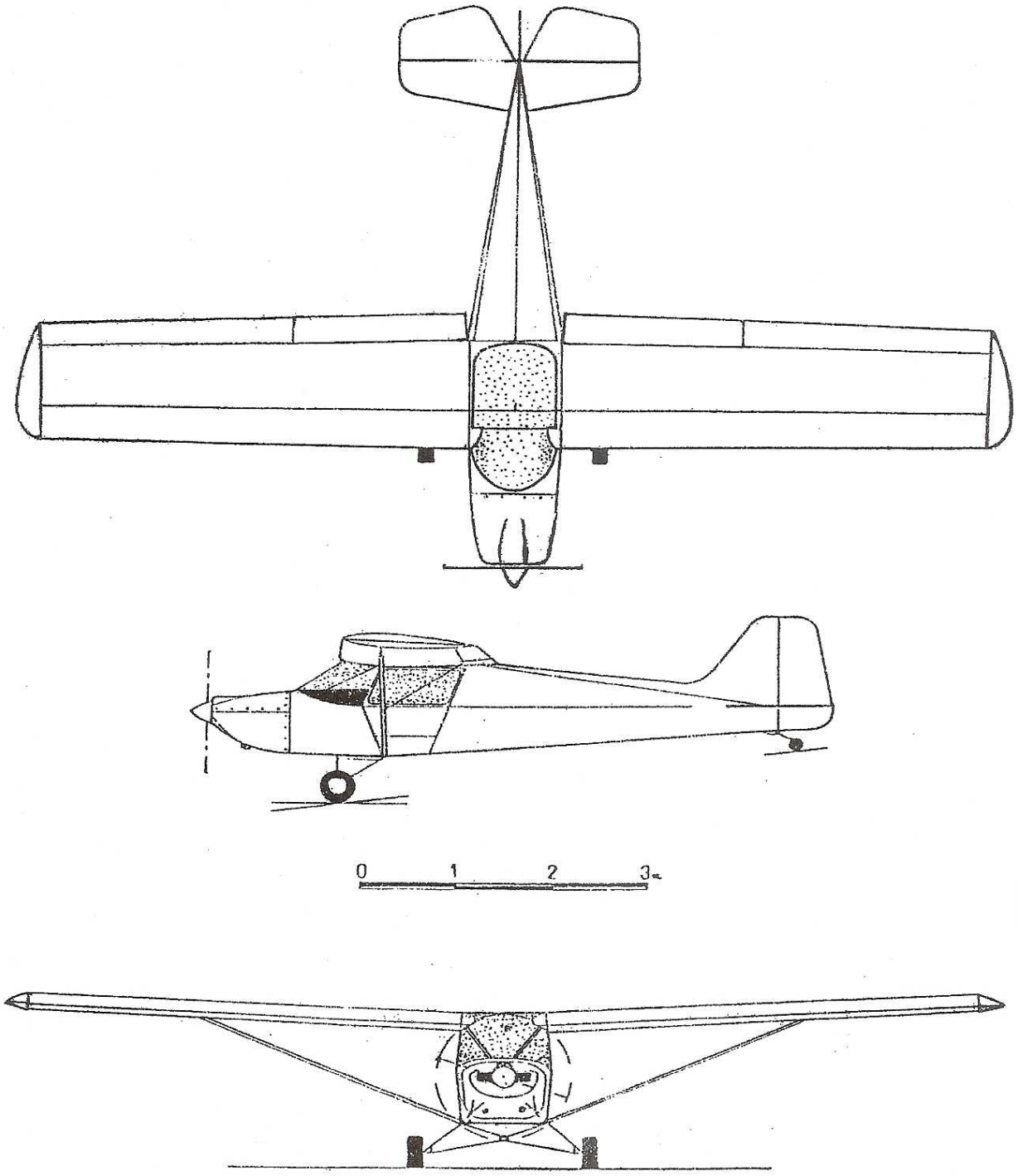
1.4.20 Charge alaire

- charge alaire à masse maxi (500 kg)	**34,01 kg/m²**
- charge alaire à masse maxi avec parachute (515 kg)	**35,03 kg/m²**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

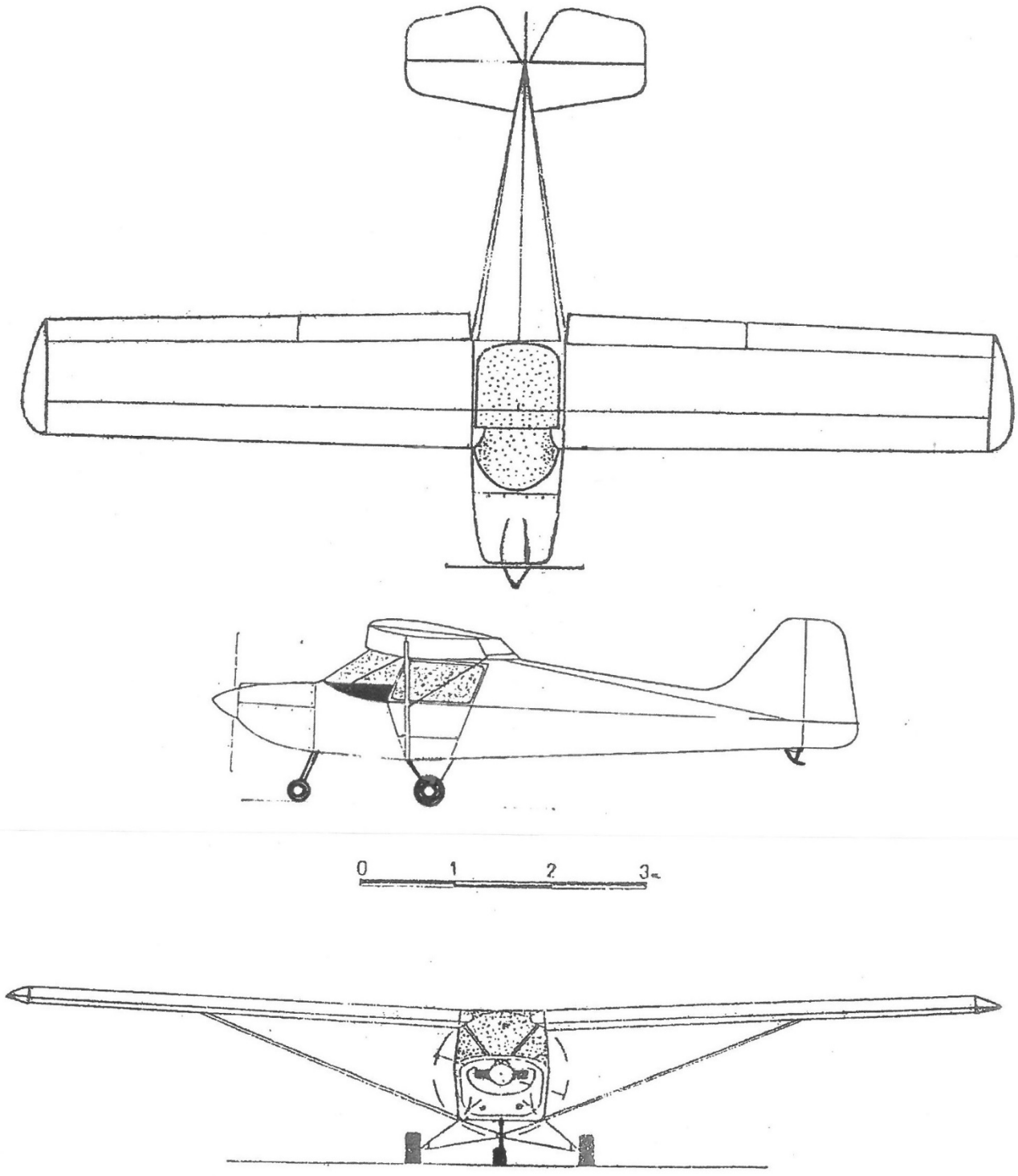
SECTION 1 – GENERALITES

1.5 PLAN 3 VUES (classique)



SECTION 1 – GENERALITES

1.5 PLAN 3 VUES (tricycle)



SECTION – 2 – LIMITATIONS

2. LIMITATIONS

2.1 INTRODUCTION

2.2 VITESSE AIR

2.3 MARQUAGE D'INDICATEUR DE VITESSE

2.4 INSTALLATIONS MOTRICE

2.5 MARQUAGE DES INSTRUMENTS DE L'INSTALLATION MOTRICE

2.6 MARQUAGE DES INSTALLATIONS DIVERS

2.7 MASSES

2.8 CENTRAGE

2.9 MANŒUVRES APPROUVEES

2.10 FACTEURS DE CHARGE DE MANŒUVRE

2.11 EQUIPAGE DE VOL

2.12 TYPES D'UTILISATION

2.13 CARBURANT

2.14 NOMBRE DE PLACES ASSISES

2.15 AUTRES LIMITATIONS

2.16 PLAQUETTES INDICATRICES DES LIMITATIONS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION - 2 – LIMITATIONS

2.1 INTRODUCTION

La section 2 inclut les limitations d'utilisation, les marquages des instruments et les plaquettes indicatrices de base nécessaires à une utilisation sûre de l'ULM, de son moteur, de ses systèmes standards, et de ses équipements.

2.2 VITESSE – AIR (AVERTISSEMENTS)

Les limitations de vitesse-air et leur signification d'utilisation sont indiquées ci-dessous.

	Vitesse	(vitesse-air indiquée)	remarques
VD	Vitesse de démonstration	**Non communiquée**	Test effectué par le constructeur pour valider VNE
VNE	Vitesse à ne jamais dépasser **Trait rouge**	**210 km/h**	Ne doit jamais être atteinte dans la vie de l'appareil sous peine de dégradation grave et permanente de la structure.
VC	Vitesse de croisière Maxi en air calme	**170 km/h**	Tout dépassement doit être rapidement corrigé par le pilote, n'utilisez que maximum un tiers du débattement des commandes, cette zone est une protection de la VNE
VRA	Vitesse maxi en air turbulent	**150 km/h** **Trait bleu**	Maxi par air agité, turbulences, rouleaux, nuages, Cb orageux, ect.
VA	Vitesse de manœuvres	**150 km/h** **Trait bleu**	Ne pas faire de mouvements complets ou abrupts de commande au-dessus de cette vitesse, car dans certaines conditions, l'ULM peut subir une contrainte excessive due à un mouvement complet de la commande.
VS0	Vitesse minimum de sustentation Volets sortis **2ème cran**	**63 km/h**	Au-dessous de cette vitesse il y a risque de décrochage.
VS1	Vitesse minimum de sustentation	**76 km/h**	Au-dessous de cette vitesse, il y a risque de décrochage.
VFE	Vitesse maximum de sortie des volets **1er cran** **2ème cran**	**110 km/h** **90 km/h**	Le dépassement de cette vitesse peut occasionner des déformations permanentes de la structure.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTIONS – 2 – LIMITATIONS

Mise en garde :

L'altitude et température ont une influence sur la vitesse vraie par rapport à VI sur le domaine de vol et en particulier sur la VNE.

Limitation de la VNE en fonction de l'altitude :

Altitude densité 1013 hPa	**VNE (IAS) km/h**
0 → 4 000 ft	210
4 000 → 7 000 ft	200
7 000 → 10 000 ft	190
10 000 → 13 000 ft	180

En cas de vols en altitude (FL) ou en montagne, veillez à respecter une vitesse maximale de 170 km/h en air calme ou 150 km/h en air turbulent lors des descentes vers un autre niveau.

2.3 MARQUAGE D'INDICATEUR DE VITESSE – AIR

Les marquages d'indicateur de vitesse-air et la signification des codes de couleur sont indiqués ci-dessous :

Marquage	**(vitesse air indiqué) valeur ou plage**	**Signification**
Arc blanc	70 / 110 km/h	Plage positive d'utilisation des volets (la limite inférieure est à 1,1 Vs0 à la masse maximale dans la configuration d'atterrissage. La limite supérieure est la vitesse maximale admise, volets déployés)
Arc vert	85 / 170 km/h	Plage normale d'utilisation. La limite inférieure est à 1,1 Vs1 à la masse maximale, volets rétractés. **La limite supérieure est la VI de Croisière maxi en air calme**
Trait bleu	150 km/h	Vitesse limite en air turbulent, et de braquage complet des gouvernes. Risques de déformation des structures
Arc jaune	170 / 210 km/h	Plage interdite en air turbulent, Zone de protection de la VNE
Ligne rouge	210 km/h	Vitesse maximale à ne jamais atteindre.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 2 – LIMITATION

2.4 INSTALLATION MOTRICE

- Fabricant du moteur		**ROTAX**
- Modèle du moteur		**912 ULS**
- Puissance maximale, décollage		**95 cv**
- Puissance maxi continue		**80 cv**
- Régime maximal du moteur MSL, décollage		**5500 Rpm**
- Régime de puissance Maxi continue		**5250 Rpm**
- Température maximale des culasses		**135°**
- Liquide de refroidissement spécial, température admissible 180 ° sans ébullition (type Humbert Aviation HTC 180)		
- Température d'huile maximale		**130°**
- Grade de l'huile (Recommandation : huile pour moto norme Jaso MA1 ou MA2)		**grade 10/50**
- Pression d'huile	**minimale**	1,5 Bars à 2800 Rpm
	maximale	5 bars
- Fabricant de l'hélice		DUC hélice/HA
- Modèle de l'hélice		bi ou tripales composite réglable
- Diamètre de l'hélice	maximum	1,75 m 1,70 m (tricycle)
	minimum	1,55 m
- Pas de l'hélice à 75 % diamètre	grand	1,4 m
	petit	1,1 m
- Vitesse de rotation maxi		**2400 Rpm**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 2 LIMITATION

2.5 MARQUAGE DES INSTRUMENTS DE L'INSTALLATION MOTRICE

Les marquages des instruments de l'installation motrice et la signification de leurs codes sont indiqués ci-dessous :

Instruments	Ligne rouge minimale	Arc vert Utilisation normale	Arc jaune Plage de prudence	Ligne rouge Limite maximale
Tachymètre		1400 5000	5000 5500	5800
Température d'huile	50°	70° 110°	110° 130°	130°
Température culasses		80° 120°	120° 135 °	135°
Pression d'huile	1,5 bar	2,5 5 bars		5 bars
Quantité carburant	Tuyau transparent	Tuyau transparent	Tuyau transparent	Tuyau transparent

2.6 MARQUAGE INSTRUMENTS DIVERS sans objet

2.7 MASSE

- **Masse à vide maximale** **312,5 kg**
- **Masse à vide maximale avec parachute** **325 kg**
- **Masse maximale au décollage** **500 kg**
- **Masse maximale au décollage avec parachute** **515 kg**
- **Masse maximum dans le compartiment bagages** **15 kg sans parachute**
- **Masse maximum dans le compartiment bagages** **5 kg avec parachute**

2.8 CENTRAGE

- limite du centre de gravité : **AV – AR**
- de 0,34 m à 0,51 m en arrière de la référence longitudinale ce qui correspond à : **22% et 33 %** de la corde de l'aile.

- **Référence** : bord d'attaque de l'aile à l'emplanture.

- mise à niveau : du plan fixe de l'empennage horizontal doit être positionné à l'aide d'un niveau bulle.

Exemplaire A/C Marie Marvinot

SECTION – 2 – LIMITATIONS

2.9 MANŒUVRES APPROUVEES

L'utilisation de l'ULM est autorisée en catégorie normale selon les règles du vol à vue de jour.

Sont interdits :
- les évolutions acrobatiques
- la vrille
- le vol en piqué à plus de 30°
- les virages inclinés à plus de 60°

2.10 FACTEUR DE CHARGE LIMITE DE CALCUL

- A la masse maximale les facteurs de charge suivants ne devront pas être dépassés :

- à la vitesse de manœuvre	**VA : + 4 G – 2 G**
- à la vitesse de croisière maxi	**VC : + 4 G – 2 G**
- à la vitesse maximale	**VNE : + 3 G – 1,68 G**

2.11 EQUIPAGE DE VOL

- 2 places côte à côte, masse maxi	**180 kg**
- masse mini du pilote en solo	**55 kg**
- masse maxi du pilote en solo	**110 kg**

2.12 TYPES D'UTILISATIONS

- Normale : **vol à vue VFR de jour**

Utilisations particulières autorisées moyennant le montage d'options et d'équipements homologués par le constructeur.

- Ecole de pilotage
- Largage de parachutistes
- Retransmission radio et données
- Décollage et atterrissage sur skis
- Remorquage de banderoles
- Photographies aériennes
- Vidéo
- Procédures et limitations associées Section 9

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 2 – LIMITATIONS

2.13 CARBURANT

- Capacité totale des réservoirs	**2 x 30 litres**	
- Capacité de carburant	**60 litres**	**- 43,2 kg**
- Capacité utilisable	**59 litres**	**- 42,5 kg**
- Capacité inutilisable	**1 litre**	**- 0,72 kg**
- Indice d'octane	**98 Ron Super Auto / UL 91**	
- A utiliser par temps chaud	**100 ll Limite les phénomènes de "vapor look"**	

Utiliser du carburant de mauvaise qualité peut entrainer une panne majeure du système carburant et moteur !

2.14 MAXIMUM PLACE ASSISE

- 2 places assises	
- Masse maximum aux places assises	**180 kg**
- Masse maximum sur 1 siège	**110 kg**

2.15 AUTRES LIMITATIONS

- Température culasses maxi au décollage	**110°**
- Température huile maxi au décollage	**90°**

AVERTISSEMENT : températures maxi :
Le non respect de ces limitations entraîne une surchauffe du compartiment moteur et un risque de panne moteur au décollage dû au phénomène de "vapor look".

- Vent de travers au décollage	**35km/h**
- Vent de travers à l'atterrissage	**35 km/h**

Ouverture en vol des portes papillons :

- Vitesse maxi avec portes ouvertes	**130km/h**
- Vitesse mini avec portes ouvertes	**90km/h**
- Décollage et atterrissage portes ouvertes	**INTERDIT**

Exemplaire A/C Marie Mamingt

SECTION – 2 – LIMITATIONS

2.15.1 LIMITATION PENDANT LE RODAGE MOTEUR

Le bon fonctionnement et la longévité du moteur sont subordonnés à un rodage parfait.
Pendant les 15 premières heures de marche, les vols se feront en solo. Ils seront de courte durée : 15 à 20mn sans utiliser la puissance maxi sauf au décollage. En palier, vitesse 140 km/h. A partir de la 10ème heures, ils pourront aller jusqu'à 1 heure, ceci vous permettra également de vous familiariser avec votre appareil.

2.16 PLAQUETTE INDICATIVE DE LIMITATION, DANS LE POSTE DE PILOTAGE

2.16.1 LIMITATION DE MASSE SUR LE TABLEAU DE BORD

- Masse maxi au décollage	**500 kg**
- Masse maxi au décollage avec parachute	**515 kg**
- Masse à vide maximale	**312,5 kg**
- Masse à vide maximale avec parachute	**325 kg**
- Masse maxi des 2 occupants	**180 kg**
- Masse maxi sur 1 siège	**110 kg**
- Masse mini en solo	**55 kg**
- Masse maxi compartiment bagages	**15 kg sans le parachute**
- Masse maxi compartiment bagages	**5 kg avec parachute**

2.16.2 LIMITATION DES VITESSES (Vi en km/h : sur le tableau de bord)

- vitesse à ne jamais dépasser	**VNE**	**210 km/h**
- vitesse maxi en air turbulent	**VRA**	**150 km/h**
- vitesse de manœuvre	**VA**	**150 km/h**
- vitesse de croisière maxi	**VC**	**170 km/h**
- Vitesse maxi d'ouverture des volets	**VFE**	**110 km/h**

2.16.3 PLAQUETTE DE LIMITATION D'EMPLOI SUR LE TABLEAUDE BORD

- Catégorie normale
- VFR de jour
- Voltige interdite
- Vrille interdite

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 2 – LIMITATIONS

2.16.4 PLAQUETTE DE LIMITATION MOTEUR : sur le tableau de bord

- Régime maxi	**5500 Rpm**
- Régime maxi continu	**5250 Rpm**
- Température maxi culasses	**135°**
- Température maxi huile	**130°**
- Pression maxi	**5 bars**
- Pression mini	**1,5 bars à 2800 Rpm**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 3 – PROCEDURES D'URGENCES

3 PROCEDURE D'URGENCE

3.1 INTRODUCTION

3.2 PANNE MOTEUR

3.3 ATTERRISSAGE FORCE

3.4 INCENDIE A BORD

3.5 GIVRAGE

3.6 SORTIE DE VRILLE

3.7 RECUPERATION D'UNE SPIRALE ENGAGEE

3.8 MANŒUVRE DE SECOURS DANS LES NUAGES

3.9 DECROCHAGE DISSYMETRIQUE

3.10 DECLANCHEMENT PARACHUTE DE SECOURS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 3 – PROCEDURES D'URGENCES

3.1 INTRODUCTION : La section 3 fournit une liste des opérations ainsi que des procédures élargies pour faire face aux situations d'urgence pouvant survenir.

3.2 CONSIGNE EN CAS DE PANNE MOTEUR

3.2.1 Panne moteur en phase d'accélération

- manette de gaz plein ralenti
- manche au ventre (butée AR)
- freinage maximum
- couper les contacts

3.2.2 Panne moteur immédiatement après décollage

- **rétablir l'assiette de descente, VI 90km/h**
- fermer vanne de carburant
- couper les contacts
- se poser droit devant en évitant les obstacles

3.2.3 Panne moteur en vol

- si l'altitude est suffisante, essayer une remise marche du moteur, afficher VI **100km/h.** Si échec :
- fermer vanne de carburant
- contacts coupés
- afficher VI **90 km/h** (meilleure finesse)
- rejoindre une zone propice à un atterrissage forcé (3.3.1)

3.3 ATTERRISSAGE FORCE

3.3.1 Atterrissage d'urgence avec panne moteur totale

- vitesse **VI 90 km/h**
- vanne carburant **fermée**
- contacts **coupés**
- ceinture ou harnais **attaché**
- **ajuster** par glissade le point d'aboutissement
- impact queue basse
- manche **butée AR**
- freinage maximum

3.3.2 Atterrissage de précaution au moteur

- vitesse **VI 100 km/h**
- **survoler** le terrain choisi en repérant les obstacles et l'état de surface, de préférence, se poser face au vent, volets 1er cran.
- **ajuster** le point d'aboutissement par glissade
- impact **queue basse**
- **contacts coupés**
- manche **butée AR**
- **freinage maximum**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 3 – PROCEDURE D'URGENCE

3.4 INCENDIE A BORD

3.4.1 Au cours du démarrage au sol

- **fermer** la vanne de carburant
- continuer d'entraîner le moteur pour essayer de démarrer le moteur et aspirer ainsi les flammes et le carburant accumulé dans le filtre et le carburateur

■ si le **moteur démarre**, afficher 3000 Rpm quelques instants
- couper le moteur, examiner les dégâts

■ si le **moteur ne démarre pas**,
- **fermer** la vanne de carburant
- continuer d'entraîner le moteur quelques instants
- **couper** les contacts
- **se munir d'un extincteur**, attaquer le feu
- vérifier les avaries, réparer ou remplacer les composants avant les vols suivants

3.4.2 Incendie moteur en vol

- **fermer** la vanne de carburant
- pleine puissance
- commande chauffage cabine **fermée**
- aérateur de portière **ouvert**
- contacts **coupés**
- si l'incendie ne s'arrête pas, augmenter la vitesse de plané pour essayer de trouver une vitesse qui assurera un mélange non combustible
- effectuer un **atterrissage forcé** comme indiqué (3.3.1)

3.4.3 Incendie d'origine électrique

- **couper** contact électrique
- **aérer** avec les aérateurs de porte
- effectuer le plus rapidement un **atterrissage de précaution**
- constater les dégâts avant la poursuite du vol

3.5 GIVRAGE CARBURATEURS

- le type de carburateurs employé et leurs dispositions empêchent le givrage
malgré cela, si le phénomène apparaît à faible puissance, mettre la commande de puissance par séquence à **pleine ouverture** de manière à éliminer la glace.
- rejoindre le terrain le plus propice ou se préparer à un atterrissage de précaution (3.3.2)

3.5.1 Givrage cellule

- interrompre immédiatement le vol avec **atterrissage précaution** (3.3.2)

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 3 – PROCEDURES D'URGENCES

3.5.2 Givrage du tube pitot

- prendre les références capot habituelles pour maintenir les assiettes de vol correspondant aux vitesses associées.
- effectuer un atterrissage de précaution (3.3.2)

3.6 SORTIE DE VRILLE

Les vrilles volontaires sont interdites avec le TETRAS, en cas de vrille accidentelle, utiliser la technique suivante :
- Réduction des gaz à plein ralenti
- Aileron au neutre
- Pousser le palonnier à fond et maintenir dans le **sens inverse à la rotation**
- Agir sur le manche vers l'avant jusqu'en butée si nécessaire
- Maintenir ces positions jusqu'à ce que la rotation s'arrête
- Ramener le palonnier au neutre et faire une ressource douce en évitant les facteurs de charge
- Perte d'altitude en **80 m 240 FT**

3.7 SORTIE D'UN PIQUE EN SPIRALE

- Réduction des gaz à plein ralenti
- Arrêter le virage par utilisation coordonnée de la gouverne de direction et ailerons
- Une fois le virage arrêté, effectuer une ressource douce en évitant les facteurs de charge.

3.8 MANŒUVRES DE SECOURS DANS LES NUAGES

Il est formellement interdit de pénétrer dans les nuages, cependant s'il vous arrivait d'être confronté à cette situation, la meilleure façon d'agir serait:

- Réduction des gaz à plein ralenti
- **ABSOLUMENT LACHER LE MANCHE**
- Compenser à Vi **100 – 110 km/h**
- Maintenir le cap au compas **UNIQUEMENT A L'AIDE DU PALONNIER**
- Ou essayer avec précaution un virage de 180°, en suivant les indications du compas, **uniquement à l'aide du palonnier.**

3.9 DECROCHAGE DISSYMETRIQUE

Le TETRAS est facile d'emploi, il est possible néanmoins de décrocher dissymètriquement à faible vitesse sous l'effet de turbulences, dans ce cas il faut agir :
- Manche vers l'avant
- Mettre du palonnier du côté opposé jusqu'à ce que l'assiette soit retrouvée
- Faire une ressource douce

3.10 DECLENCHEMENT DU PARACHUTE DE SECOURS (option)

Couper les contacts attendre l'arrêt du moteur
Tirer fortement et complètement la manette de déclenchement du parachute
(étudier au préalable les documents fournis avec le parachute)

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4- PROCEDURES NORMALES

4. PROCEDURES NORMALES

4.1 INTRODUCTION

4.2 CONSIGNES DE MONTAGE ET DEMONTAGE

4.3 INSPECTION JOURNALIERE AVANT LE VOL

4.4 AVANT LE DEMARRAGE MOTEUR

4.4.1 DEMARRAGE DU MOTEUR

4.5 AVANT DECOLLAGE

4.5.1 DECOLLAGE NORMAL

4.5.2 DECOLLAGE SUR TERRAIN COURT

4.5.3 MONTÉE NORMALE

4.5.4 MONTÉE A PERFORMANCE MAXIMALE

4.5.5 CROISIERE

4.5.6 DESCENTE FINALE

4.5.7 ATTERRISSAGE NORMAL

4.5.8 ATTERRISSAGE SUR TERRAIN COURT

4.5.9 APRES ATTERRISSAGE, AU PARKING

4.5.10 PROCEDURE DE ROULAGE AU SOL

4.5.11 DECOLLAGE VENT DE TRAVERS

4.5.12 ATTERRISSAGE VENT DE TRAVERS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4- PROCEDURES NORMALES

4.1 INTRODUCTION

La section 4 fournit une liste des opérations de vérification ainsi que des procédures élargies pour le déroulement des utilisations normales.

La procédure normale associée à des systèmes optionnels figure dans la section 9.

4.2 CONSIGNE DE MONTAGE ET DEMONTAGE

Le montage peut être effectué par deux personnes, sans problème.

N.B : Avant le montage, tous les axes, alésages et verrouillages sont à nettoyer et à graisser.

1- Mettre le fuselage sur une aire plane

2- Fixer les deux haubans sur le fuselage. Visser les axes sans les bloquer.

3- Maintenir le fuselage en position de vol par une cale placée à l'arrière.

4- Introduire l'aile droite dans ses fixations. L'aide doit maintenir le saumon de l'aile. Introduire les axes filetés, les visser quelques tours sans les bloquer. Toujours commencer par l'axe avant.

5- Relever le hauban puis introduire l'axe fileté de fixation sur l'aile, le visser jusqu'au contact. L'avion reste stable dans cette position avec l'aile montée.

6-Procéder de la même manière pour l'aile gauche.

7- Brancher les commandes d'ailerons et de volets. Les bloquer, les écrous-frein M6 doivent être remplacés à chaque montage.

8- Brancher les raccords du circuit carburant. Les bloquer modérément.

9- Bloquer les 4 axes de fixation d'aile. Les écrous-frein M10 doivent être remplacés à chaque montage.

10- Bloquer les 4 vis de fixation des haubans, placer les goupilles de sécurité. Les écrous-frein M10 doivent être remplacés à chaque montage.

11- Placer les tôles de liaison ailes/fuselage à l'aide des vis M4.

12- Placer le joint à lèvre entre les parties vitrées et les ailes convenablement.

Démontage :

Vidanger les réservoirs de carburant ensuite procéder exactement dans le sens inverse des indications fournies pour le montage. Bloquer les gouvernes de volet en position 0 à l'aide d'une éclisse.
La personne au saumon doit garder l'aile horizontale lors de la désolidarisation du fuselage.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

4.3 INSPECTION JOURNALIERE AVANT LE VOL

4.3.1 Cabine

- manuel de vol **à bord**
- enlever **le blocage du manche** (ceinture de sécurité)
- contact allumage sur **ARRET**
- vérifier **la quantité de carburant** (jauge transparente)
- vanne de carburant **ouverte**
- compartiment bagages **vérifié**
- objets ou corps étrangers **arrimés ou évacués**

4.3.2 Empennage

- vérifier l'état des entoilages **inférieurs et supérieurs**
- vérifier tous les débattements **(direction et profondeur)**
- vérifier les charnières, leurs **axes et goupilles**
- vérifier les câbles des commandes et leurs **goupilles de sécurité**
- entoilage AR du fuselage **vérifié**

4.3.3 Ailes droite

- vérifier entoilage **supérieur et inférieur**
- vérifier **bord de fuite**
- aileron, **vérifier** débattement, raideur, charnières, rotules de commande
- vérifier ancrage du hauban, vis de fixation, **goupilles de sécurité**
- bouchon du réservoir de carburant **en place**
- mise à l'air du réservoir **non obstruée**
- volet en butée 0

4.3.4 Partie AV du fuselage

- porte d'accès : **vérifier fixations**
- capotage, moteur : **état et fixation**
- cône d'hélice : vérifier cône, **état, fixation**
- hélice : entaille, propreté, **jeu (saisir)**
- niveau d'huile **vérifié**
- pneu du train principal
- tirants de suspension et sandows
- flammes d'obstructions pitot statique ôtées

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

4.3.5 Aile gauche

- vérifier entoilage **inférieur et supérieur**
- **bouchon de réservoir en place**
- mise à l'air du réservoir non **obstruée**
- prise de pression du tube pitot flammes d'obstructions ôtées
- vérifier ancrage du hauban, vis et **goupille de sécurité**
- ailerons, **vérifier** débattement, raideur, charnière, rotules de commande
- volet en butée 0

4.4 AVANT LE DEMARRAGE MOTEUR

- visite avant le vol **effectué**
- ceintures et bretelles **attachées et réglées**
- vanne de carburant **ouverte**
- freins essayés et **freiner**
- contact sur **marche ON**
- **Sécurité parachute enlevée** cadenas de condamnation (équipement optionnel)

4.4.1 Démarrage du moteur

- starter **ouvert** (richesse démarrage) si le moteur est froid
- champ de l'hélice **dégagé**
- contact allumage **marche ON**
- commande de gaz **plein réduit**
- moteur chaud 1 cm de gaz
- actionner le lanceur, relâcher dès que le moteur tourne, **ne pas actionner plus de 30 secondes**
- pression d'huile **vérifiée**
- radio sur **marche ON**
- laisser chauffer jusqu'aux **températures minimum**
- starter **fermé** (richesse démarrage)

4.5 AVANT DECOLLAGE

- volets 1er cran
- freins **serrés**
- porte de cabine **fermée**
- commandes de vol **libres**, débattement **correct**
- compensateur de profondeur au neutre si équipé (équipement optionnel)
- instruments de vol **réglés**
- manette de gaz **2000 Rpm**
- essai des allumages 1 et 2
- instruments moteur **vérifiés**
- bouton de serrage de la manette de gaz **réglé**
- freins **desserrés**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

4.5.1 Décollage normal

- volets **1er cran**
- régime plein gaz **5500 Rpm**
- manche **avant (neutre pour le tricycle)**
- soulever la roulette AR (AV tricycle), laisser accélérer jusqu'à **VI 70 km/h**
- légère action à cabrer
- palier d'accélération jusqu'à **VI 100 km/h**
- rentrer les volets **ALT 300 Ft**

4.5.2 Décollage sur terrain court

- volets **2ème cran**
- freins **serrés**
- régime plein gaz **5500 Rpm**
- manche au **neutre (cabré à 50% pour tricycle)**
- freins **lâchés**
- maintenir une assiette **légèrement queue basse**
- vitesse de montée **VI 90 km/h**
- rentrer les volets après passage des obstacles

4.5.3 Montée (en route) normale

- vitesse **VI 120 – 140 km/h**
- régime **5000 Rpm**

4.5.4 Montée à performance maximale

- volets **rentrés**
- vitesse **VI 110 km/h**
- régime plein gaz **5500 Rpm (maximum 3 minutes)**
- surveiller **températures culasse et huile**

4.5.5 Croisière

- régime	**4000 à 5000 Rpm**
- VI en croisière	**100 – 170 km/h**
- VI mini de sécurité	**75 km/h**
- Vne	**210 km/h**

4.5.6 Descente : en final, VI 90/100 km/h

4.5.7 Atterrissage normal

- volets **1er cran**
- vitesse **VI 85 km/h**
- freinage normal, manche AR
- impact : roulette AR et train principal ensemble

4.5.8 Atterrissage sur terrain court

- volets **2ème cran**
- vitesse **VI 70 km/h**
- impact : **roulette AR**, train principal
- freinage **maximum**
- manche butée **AR**

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

4.5.9 Après atterrissage, au parking

- frein **serré**
- gaz plein **réduit**
- par temps chaud, éviter de laisser le moteur en marche à l'arrêt de l'ULM (surchauffe du moteur)
- couper les contacts
- bloquer les commandes à l'aide des ceintures de sécurité

4.5.10 Procédures de roulage au sol

- sans vent : roulez **lentement**, manche au **neutre (cabré pour le tricycle)**
- vent de face : roulez **lentement**, manche au **neutre (cabré pour le tricycle)**
- vent AR et ¾ AR : roulez **lentement** manche **butée AV** et du côté d'où vient le vent
- vent de ¾ AV : roulez **lentement** manche au **neutre** et du côté d'où vient le vent
- vent plein travers : roulez **lentement** manche au **neutre** et du côté d'où vient le vent
- dans tous les cas, **maintenir l'axe aux palonniers**.

4.5.11 Décollage vent de travers

- mettre le manche **du côté d'où vient le vent**
- laisser accélérer l'ULM en maintenant l'axe au palonnier jusqu'à une vitesse légèrement supérieure à celle d'un décollage normal, puis **décoller franchement** et ensuite corriger l'angle de dérive.

4.5.12 Atterrissage vent de travers

- la vitesse du vent de travers démontré à l'atterrissage est de **35 km/h**
- la méthode aile basse offre le meilleur contrôle
- demande un contrôle **très vigilant au palonnier**.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 5 – PERFORMANCES

5 PERFORMANCES

5.1 INTRODUCTION

5.2 DONNEES DEMONTREES

5.2.1 VITESSE AIR

5.2.2 VITESSE DE DECROCHAGE

5.2.3 DISTANCE DE DECOLLAGE

5.2.4 DISTANCE D'ATTERRISSAGE

5.2.5 PERFORMANCE EN MONTEE

5.2.6 CROISIERE

5.2.7 AUTONOMIE

5.2.8 VENT DE TRAVERS

5.3 FINESSE MOTEUR ARRETE

5.4 NUISANCE SONORE

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 5 – PERFORMANCES

5.1 INTRODUCTION

La section 5 fournit des données de vitesse-air, de vitesses de décrochage et de performances de décollage ainsi que des informations supplémentaires.

5.2 DONNEES

5.2.1 Vitesse air

Sont mesurées à l'aide d'un anémomètre classique avec prise de pression totale par tube de Pitot et prise de pression statique l'étalonnage a été effectué selon la méthode habituelle.

5.2.2 Vitesse de décrochage

- moteur plein ralenti sans volets **VI 76 km/h**
- moteur plein ralenti 1ercran de volets **VI 68 km/h**
- moteur plein ralenti 2ème cran de volets **VI 63 km/h**
- perte d'altitude lors de la récupération environ **35m –100 Ft**

5.2.3 Distance moyenne de décollage

à la masse maxi sur piste en herbe vent nul ALT 1000 Ft température 15°

- distance de roulage 85 m
- distance de passage des 15 m 180 m

5.2.4 Distance d'atterrissage

- distance sur piste en herbe, vent nul ALT 1000Ft température 15°
- distance de roulage depuis l'impact avec freinage 85 m
- distance avec passage des 15 m et freinage 250 m

5.2.5 Performance en montée

- départ ALT 1000 FT Temp 15° montée jusqu'à 2000 FT
- masse maxi – puissance maxi 1250 Ft/mn (6.35m/s)
- masse maxi – 5000 Rpm 950 Ft/mn (4,8 m/s)
- en solo à puissance maxi 1450 Ft/mn (7,35 m/s)

5.2.6 Croisière masse maxi

- performance mesurée à 2000 FT Temp 15°
- croisière maxi Vi 170 km/h
- croisière économique Vi 150 km/h

5.2.7 Autonomie à masse maxi

- en croisière à 5250 Rmp 16 L/h = 3 h + 1/2h de réserve
- en croisière à 4500 Rmp 11 L/h = 4 h30 + 1/2h de réserve

5.2.8 Vent de travers démontré à l'atterrissage et au décollage

- vitesse de vent de travers maxi: 35 km/h

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 5 – PERFORMANCES

5.3 FINESSE MOTEUR ARRETE :

Version CS : ENV 10 à 90 km/h	Taux de chute 500 ft/mn à 90 km/h alt 600 m
Option train à lame: ENV 14,8 à 95 km/h	Taux de chute 350 ft/mn à 95 km/h alt 600 m
Version CTS : ENV 13 à 95 km/h	Taux de chute 400 ft/mn à 95 km/h alt 600 m

5.4 NUISANCE SONORE

Pour se conformer à l'arrêté du 24 février 2012, tout ULM en dehors des manœuvres liées à l'atterrissage, au décollage et des vols rasants autorisés ne doit pas émettre un bruit tel que le niveau sonore perçu au sol soit supérieur à 65 db/A.
Ainsi la formule ci-après vous permettra de déterminer le bruit perçu au sol émis par l'appareil à pleine puissance pour une hauteur h de survol :

$$Lh = Lm - 22 \log \frac{h}{H}$$

Lh = bruit perçu au sol
Lm = bruit enregistré au sol lors des essais constructeur à une hauteur H : 76,4 DB/A
Soit Lm avec une hélice bipales DUC FC 1,72m calée à 16,5° (hélice la plus contraignante)

Exemple :

$$Lh = 76{,}4 - 22 \log \frac{192}{58{,}3}$$

$$Lh = 65 \text{ DB/A}$$

Suivant les calculs ci-dessus vous noterez qu'à **pleine puissance** vous devez évoluer à une hauteur supérieure à **192 m sol** soit **630 Ft** pour avoir un bruit perçu au sol conforme à la réglementation.

La puissance nécessaire au vol en palier à vitesse de croisière économique est d'environ 50%.

Le bruit émis est alors bien inférieur à celui mesuré lors des essais pleine puissance et pleine charge.

Par essais en régime de croisière avec l'hélice bipale à une hauteur de 630 ft, la signature sonore mesurée perçue au sol est de 58 DbA.

A vous de moduler la puissance moteur et votre hauteur de vol, afin de respecter votre environnement.

Exemplaire A/C Marie Maringt

SECTION – 6- MASSE ET CENTRAGE

6 MASSES, CENTRAGES ET LISTES DES OPTIONS ET EQUIPEMENTS

6.1 INTRODUCTION

6.2 METHODE DE PESEE, MASSE A VIDE

6.3 FICHE DE PESEE

6.4 MASSE A VIDE DE DEFINITION ET MOMENT

6.5 MASSE CORRESPONDANTE AU CENTRAGE LIMITE

6.6 CHARGES UTILES

6.7 LISTE DES OPTIONS ET EQUIPEMENTS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.1 INTRODUCTION

Cette section décrit la méthode à suivre pour déterminer la masse à vide et le centre de gravité de l'ULM équipé.
Les méthodes de calcul de la masse et du centrage dans les différents cas d'utilisation sont également précisées.
Une liste complète de tous les accessoires et les équipements optionnels disponibles pour cet ULM et également incluse dans cette section.

6.2 METHODE DE PESEE, MASSE A VIDE

Préparation :
- gonfler les pneus à la pression recommandée.
- vidanger la totalité des réservoirs de carburant.
- placer les gouvernes au neutre.
- faire les niveaux d'huile et liquide de refroidissement

Mise à niveau :
Elle doit s'effectuer à l'aide d'un niveau à bulle que l'on place sur le plan fixe du stabilisateur horizontal (contre le fuselage).

Plan de référence :
Verticale à l'avant du bord d'attaque, côté fuselage.

Pesée :
- Placer l'ULM sur 3 balances (1 sur chaque roue principale, la 3ème sous la roulette de queue), caler sur ou sous la 3ème balance pour obtenir la référence horizontale.
- Les freins ne doivent pas être serrés.
- Noter la masse indiquée par chaque balance, déduire la tare le cas échéant.

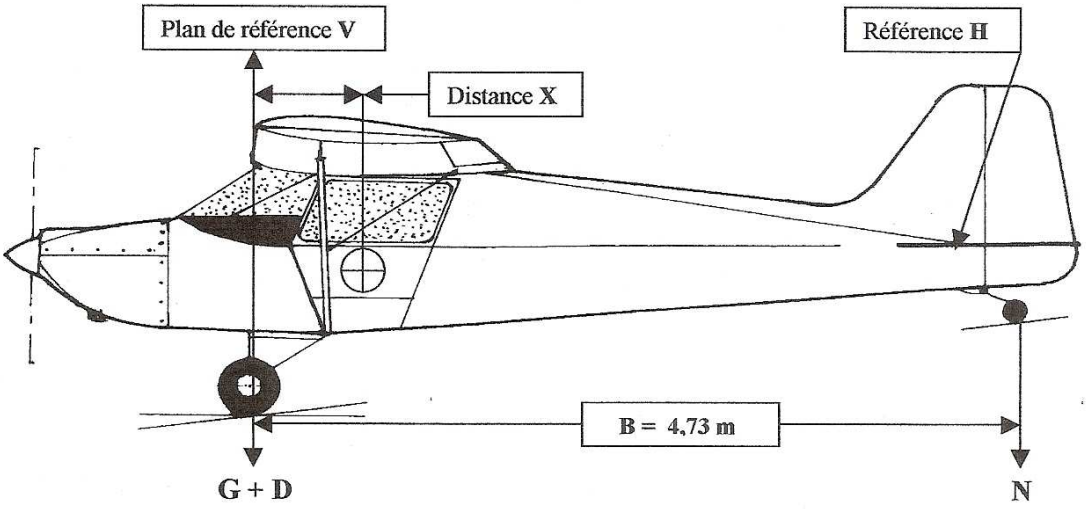
Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.3 FICHE DE PESEE classique (à vide avec les accessoires et options installées)

Date de la pesée :
Nom de l'opérateur : **Signature :**

Rappel réglementaire :	**Masse à vide maxi**	**312,5 kg**	**325 kg avec parachute**
	Masse maxi au décollage	**500 kg**	**515 kg avec parachute**



Emplacement de la balance	Indication de la balance	symbole	Masse en kg
Roue G	kg	**G**	
Roue D	kg	**D**	
Roue AR	kg	**N**	
SOMME des masses brut **Masse de l'essence litres = Kg -** **Masse à vide nette**		**Mb** **M**	

A utiliser pour la recherche du centrage à vide avec options et équipements.

Bras de levier de l'ULM
a vide avec options **X =** $\frac{N * B}{M}$

Avec les données de la pesée **X =** $\frac{(N \qquad) * (B \qquad)}{(M \qquad)}$ = ( ) mètres

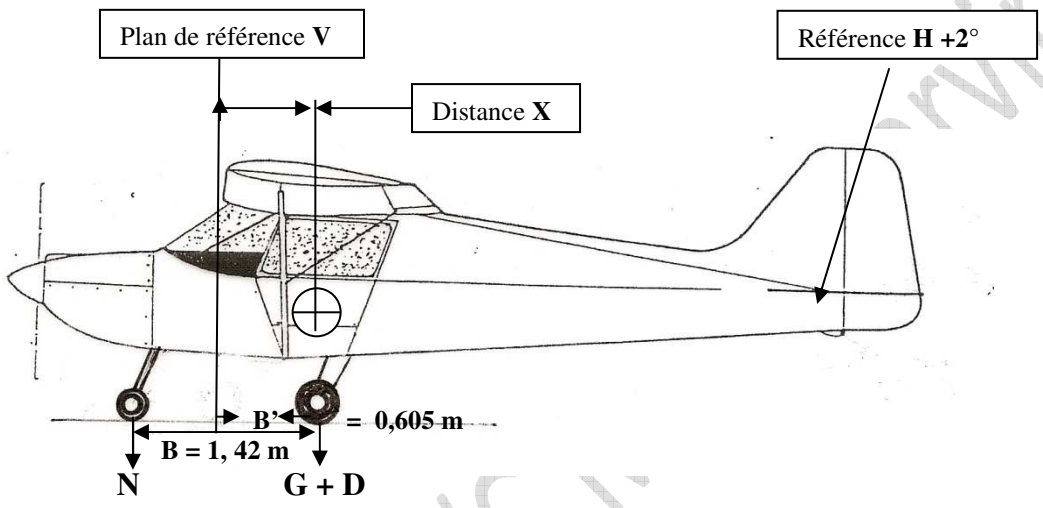
Mt = moment de l'ULM : **Mt** = (X) * (M) = ( ) m/kg

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.3 FICHE DE PESEE tricycle (à vide avec les accessoires et options installées)

Date de la pesée :
Nom de l'opérateur : **Signature :**

Rappel réglementaire :	**Masse à vide maxi**	**312,5 kg**	**325 kg avec parachute**
	Masse maxi au décollage	**500 kg**	**515 kg avec parachute**



Emplacement de la balance	Indication de la balance	symbole	Masse en kg
Train G	kg	**G**	
Train D	kg	**D**	
Att auxiliaire	kg	**N**	
SOMME des masses brut **Masse de l'essence litres = Kg -** **Masse à vide nette**		**Mb** **M**	

A utiliser pour la recherche du centrage à vide avec options et équipements.

Bras de levier de l'ULM
a vide avec options **X =** B'- $\frac{N * B}{M}$

Avec les données de la pesée **X = 0,605 -** $\frac{(N \quad\quad\quad) * (B \quad\quad\quad)}{(M \quad\quad\quad)}$ = ( ) mètres

Mt = moment de l'ULM : **Mt** = (X) * (M) = ( ) m/kg

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.3.1 Détermination du centrage en configuration de vol

	Bras de levier		Masses kg		Moment Mt
Masse à vide et bras de levier du TETRAS d'après la pesée	……	X	…….	=	……
Carburant emporté d = 0,73 kg/l	0,26	X	…….	=	……
Bagages dans le compartiment	1,15	X	…….	=	……
Occupants aux places assises	0,65	X	…….	=	……

TOTAL DES MASSES =

TOTAL DES MOMENTS =

RECHERCHE DU CENTRAGE

Bras de levier en configuration de vol **: BL =** $\frac{\textbf{Moments}}{\textbf{Masses}}$

BL = $\frac{(\quad)}{(\quad)}$ **=** ( ) **mètres**

CENTRAGE en % = $\frac{\textbf{BL * 100}}{\textbf{t}}$ **t =** corde de l'aile : **1,56 m**

CG = $\frac{(\quad) * (\textbf{100})}{\textbf{1,56}}$ (**%**) de **t**

Exemplaire A. Marie Marvingt

SECTION – 6- MASSE ET CENTRAGE

6.4 MASSE A VIDE DE REFERENCE ET MOMENT

- Masse à vide de référence **271 kg**
- Moment correspondant **86m/kg**
- Masse à vide maximale autorisée **312,5 kg ou 325 (parachute)**
- Moment de l'ULM équipé d'options, **à déterminer d'après la pesée.**

6.5 MASSE CORRESPONDANTE AUX CENTRAGES LIMITES

- CENTRAGES LIMITES autorisés : **AV = 22%** **AR = 33%**

Les différentes possibilités autorisées en respectant les limitations de la section 2 , d'emport d'équipage, de carburant et de bagages ne permettent pas de dépasser ces limites de centrage.

- EXEMPLE 1 : POSSIBILITES AVEC L'ULM EQUIPE D'OPTIONS : **280 kg à vide**

- Avec 160 kg d'occupants, 10 kg de carburant, 10 kg de bagages = **460 kg**
(configuration de centrage AR) : CENTRAGE = 30,3 %

- Avec 55 kg pilote, 40 kg carburant = **375 kg**
(configuration de centrage AV) : CENTRAGE = 24,9 %

EXEMPLE 2 : ULM EQUIPE D'OPTIONS + PARACHUTE : **298 kg à vide**

- Centrage le plus AR obtenu avec parachute installé : 180 kg d'occupants = **493 kg**
10kg de carburant et 5 kg bagage
(configuration de centrage AR) : CENTRAGE = 30,4 %

6.6 CHARGE UTILE de l'ULM de référence (sans parachute) 229 kg
(avec parachute) 232 kg

- A répartir entre : les options et équipements, l'équipage, les éventuels bagages, le carburant.
- Une fiche de pesée effectuée à la mise en service est fournie avec chaque ULM.
- Elle permet au commandant de bord d'établir son devis de poids avec précision.

Exemplaire A/C Marie Maryingt

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.7 LISTE DES OPTIONS ET EQUIPEMENTS HOMOLOGUES

Ces options et équipements ne sont pas inclus dans la masse à vide de référence mais peuvent être livrés avec l'ULM sur commande de l'utilisateur.

	OPTIONS et EQUIPEMENTS	MASSE
__	Cône d'hélice	0,9 kg
__	Hélice tripale DUC avec moyeu H.A	1,4 kg
__	Pneus 15x 6.00 x 6	2,4 kg
__	Pneus "brousse" 8.00 x 6	6,9 kg
__	Ensemble roue AR 3' gonflable	1,4 kg
__	Carénage pour pneus 15x 6.00 x 6	2,3 kg
__	Roue AR Ø 150 mm type Maule	1,0 kg
__	Trains d'atterrissage à lames Dural (option)	3,2 kg
__	Compensateur de profondeur aérodynamique	0,8 kg
__	Chauffage cabine sur ECH	1,2 kg
__	Radio ICOM portable installation complète	0,9 kg
__	2 casques Alphatec	1,0 kg
__	Feu à éclats simple	1,1 kg
__	Feu à éclats double en bout d'aile	4,2 kg
__	Radio Becker installation complète	1,4 kg
__	Transpondeur Becker installation complète	1,4 kg
__	Parachute de secours Junkers 501 HS SP installé dans l'ULM	11,9 kg
__	Pare-soleil plexiglas	0,5 kg
__	Bac à cartes D et G	0,6 kg
__	Velours dessus de tableau de bord	0,2 kg
__	Système de remorquage (crochet et commande)	2,4 kg
__	Double circuit de freinage	0,8 kg
__	Couleur de base autre que blanc (exemple couleur jaune)	2,4 kg
__	Compartiment à bagage AR	1,6 kg
__	Serrure de porte	0,2 kg
__	Batterie lithium fer (de série sur tricycle)	-2,3 kg
__		
__		
__		
	Total des options installées →	____ kg
	Masse à vide de référence →	**271** kg
	Masse à vide de l'ULM avec options installées →	_____kg

Exemplaire A/c Marie Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.1 INTRODUCTION

7.2 CELLULE

7.3 COMMANDE DE VOL

7.4 PLANCHE DE BORD

7.5 TRAIN D'ATTERRISSAGE

7.6 SIEGES ET CEINTURES DE SECURITE

7.7 COMARTIMENT BAGAGE

7.8 PORTE ET ACCES

7.9 INSTALLATION MOTRICE

7.10 SYSTEME DE CARBURANT

7.11 SYSTEME ELECTRIQUE

7.12 PITOT ET PRESSION STATIQUE

7.13 EQUIPEMENTS DIVERS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.1 INTRODUCTION Cette section fournit une description technique complémentaire à la section 1 – GENERALITE, page 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 du présent manuel.

7.2 CELLULE

Voir généralités SECTION 1.
Les plans d'ensemble et de détails cotés peuvent être obtenus sur demande, auprès du constructeur.

7.3 COMMANDE DE VOL

7.3.1 Commande de profondeur

Les deux manches sont solidaires du tube de torsion 44 x 1 mm en alliage 6061. T6 supporté à chaque extrémité par deux roulements à billes étanches 6905 ZZ.
Un guignol en acier, solidaire du tube de torsion, commande les 2 câbles de profondeur en acier INOX, Ø3,2 7x7. Le réglage de tension des câbles s'effectue par rotation de la chape et contre-écrou.
La liaison des câbles à la gouverne de profondeur s'effectue à l'aide de pattes à trou et d'axes diamètre 6 mm avec goupille fendue.
Les butées se trouvent sur la gouverne de profondeur.

7.3.2 Commande d'ailerons

Les deux manches sont reliés entre eux à l'intérieur du tube de torsion par deux axes et goupilles à une barre d'accouplement en acier INOX de section 15 x 4.
Les câbles de commande INOX 7x7, Ø 3,2, D et G , sont solidaires de cette barre, par l'intermédiaire de cosse-cœurs et manchons sertis.
Leur changement de direction, jusqu'à la partie supérieure du fuselage, s'effectue à l'aide de 6 poulies montées sur roulement à billes étanches.
Ils sont reliés à leur partie supérieure par chape et rotule réglable assurant la tension. Ils attaquent par deux renvois différentiels une bielle d'inter liaison G-D.
De ces renvois partent deux bielles D et G par l'intermédiaire de renvois d'angle montés sur roulements à billes et biellettes. Toutes les bielles et biellettes sont en tube 2017.T4, Ø 16x1. Les embouts sont à rotules réglables SM 6.
Les bielles de commande d'ailerons D et G sont maintenues par 2 plaquettes et 2 vis CHC m6 et écrous frein

7.3.3 Commande des volets

Volets d'atterrissage commandés par barre de torsion et biellettes dans les ailes, et par levier avec verrouillage manuel des différentes positions.

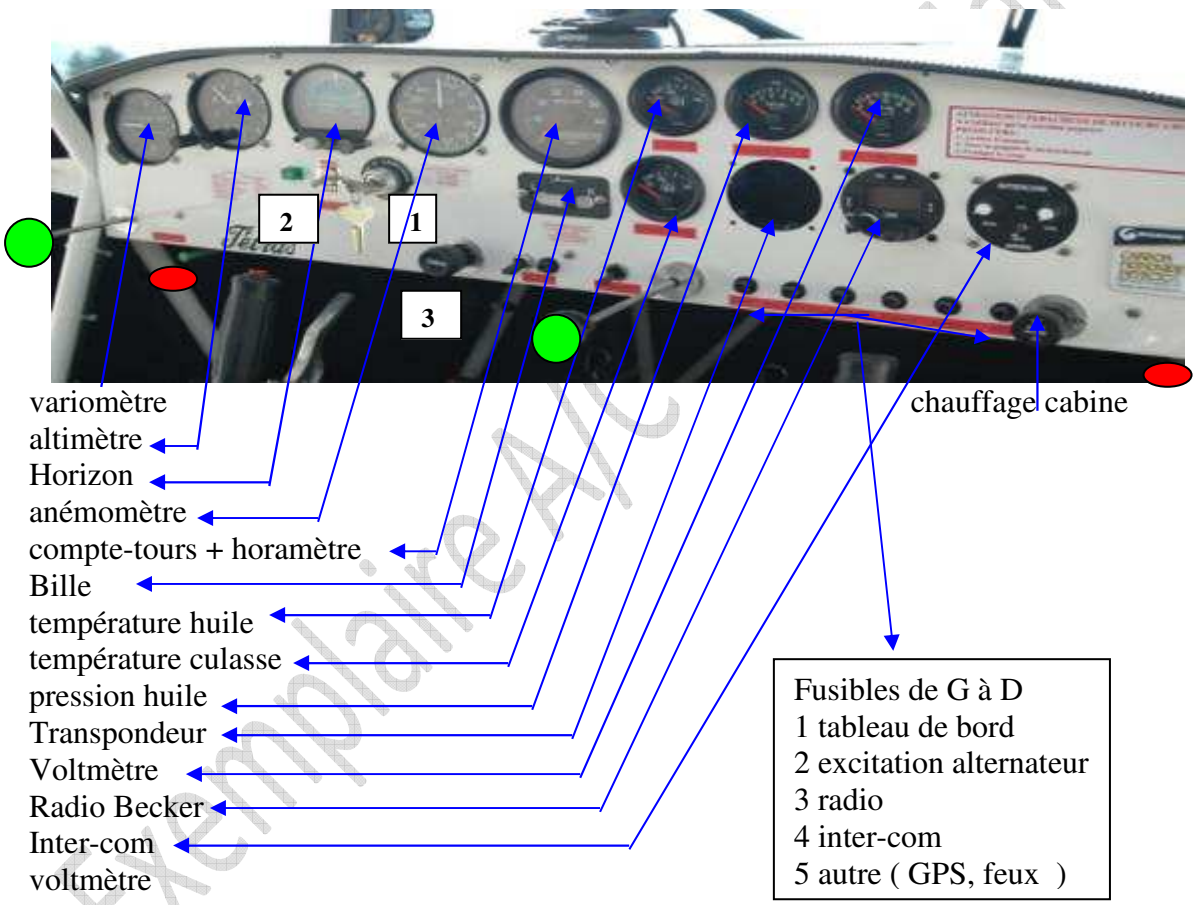
Exemplaire AC Marie Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.3.4 Commande de direction

La gouverne de direction est actionnée par deux câbles INOX 7x7, Ø 3,2 reliée au palonnier par chape et rotules réglables. La tension des câbles est assurée par deux ressorts (boucle fermée sur tricycle).
Les palonniers, en acier, sont articulés sur le fuselage par l'intermédiaire de 4 bagues en nylon. L'ajustage pilote et passager s'effectue par déplacement des pédales, elles sont verrouillées par des goupilles Bêta. Les butées se trouvent sur la gouverne.

7.4 PLANCHE DE BORD (implantation)



Exemplaire A/C Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.5 TRAIN D'ATTERRISSAGE

1) A l'AV (AR sur tricycle), il est composé par 2 demi-trains mécano-soudé D et G en tube acier 15 CDV 6 articulé sur le fuselage par 2 embouts à rotule SM10 permettant le réglage. Ils sont ancrés au centre du fuselage par 2 tirants coulissants équipés d'un écheveau de caoutchouc qui assurent la suspension.
Chaque demi-train supporte une roue gonflable 400x6 montée sur roulement à billes.
2) Ou, variante lame de ressort en alu 7075 forgée (dite train à lame)
- roue avec frein à disque Ø 160 mm
- Carénage de roue (option)
- le système de freinage est commandé par un levier à main situé sur le manche gauche, il agit sur une commande hydraulique reliée par un tuyau flexible aux roues.
- Diamètre des tuyauteries 6 mm
- La roulette AR montée sur une lame composite est orientable, commandée par le palonnier de direction ; le diamètre est de 150 mm, pneus pleins. Variante roue AV 4.00 x 4 (carénage option)
- roue principale : enveloppe avec chambre 600x6 -4 plis
pression de gonflage 1,2 Bar
- Option brousse : enveloppe avec chambre 800x6 -4 plis
pression de gonflage 0,75 Bar
- réglage parallélisme **0 à – 3 mm**

7.6 SIEGES ET CEINTURES DE SECURITE
- les deux sièges sont de type hamac, (option coque composite ou structure tubulaire garnie) un ajustement du dossier est possible par coulisse de la fixation supérieure, ils sont matelassés avec rembourrage latéral.

- les ceintures sont de type harnais à 4 sangles avec fermeture automatique par encliquetage. Libération par action sur la partie verrouillage centrale, réglage des sangles par coulisse.

7.7 COMPARTIMENT A BAGAGES
Le compartiment à bagage est constitué par un sac en toile amovible situé derrière les dossiers de siège. Dans le cas d'un équipement parachute, seul la partie AR pilote peut accueillir un sac à dos. Il ne permet que l'emport de bagages légers (effets personnels, vêtements, porte-document, etc…) à exclure les objets lourds, tranchants ou saillants.
Masse maximum admissible 15kg, (5 kg avec parachute)

7.8 PORTES ET ACCES
Les deux portes d'accès D et G (dite papillon) sont réalisées en tube d'acier, elles sont articulées par le dessus par deux charnières. Elles comportent une partie transparente en polycarbonate collée rivetée et un dispositif d'aération intégré au transparent.
La fermeture est assurée par un levier.
Impossibilité de blocage, évacuation facilitée en cas d'urgence.
Une option serrure extérieure est possible.

Exemplaire A/C Marie Maryingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.9 INSTALLATION MOTRICE

- **Moteur** :

- marque	ROTAX
- type	912 ULS
- cycle	4 temps
- cylindre	4 horizontaux opposés
- refroidissement	air et eau
- alésage	84 mm
- course	61 mm
- cylindrée	1352 cm3
- rapport volumétrique	10,5 à 1
- carburateurs	2 BING Ø 32 mm TYPE 64
- filtre à air	mousse (2)
- allumage	DUCATI, P 12 W 250
- avance allumage	26°
- bougies	NGK DCPR 8 E
- écartement électrodes	0,5 – 0,6 mm
- lubrification	3 l huile 10w50
- alternateur	12 volts 250 w
- démarreur	12 volts 500 watts
- porte-hélice	Ø 101,6 mm 6vis M8
- masse sans option	59 kg
- TBO	2000 hrs

- **Réducteur** : mécanique incorporée rapport 1 / 2,43

- **Puissance** :

- à pleine admission au niveau de la mer 15°C	
- maximum au décollage	95 Cv à 5500 Rpm
- maximum continue	80 Cv à 5250 Rpm
- couple maxi	12,8 M/kg à 5100 Rpm

- **Hélice** :

- bipale ou tripale composite	
- diamètre maxi	1,75 m
- réglage du pas std :	bipales 16,5° , tripales 14,5° DUC
- fixation	6 vis Ø 8
- couple de serrage M8	2,5 Kg/m
- couple de serrage M6	1,1 kg/m
- régime maxi	2400 Rpm

Toutes les informations techniques complémentaires sont contenues dans les manuels utilisation et maintenance, moteur fournis.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.9.1 Contrôle GPM

- Le contrôle de la puissance s'effectue à l'aide de la commande de gaz située sur le tableau de bord, poussez pour augmenter la puissance, tirez pour diminuer.
Elle agit sur un palonnier sous le tableau de bord qui relie les câbles de commande de carburateurs.
- La commande d'enrichissement du mélange carburation à froid est placée au centre du tableau de bord (tirette à verrouillage tournant n°24)
- La commande des dispositifs d'allumage s'effectue à l'aide de 1 contacteur à clef tournant
  OFF – 1 – 2 – 1+2 - START
- La mise sous tension du circuit électrique se fait par un interrupteur général à levier ON / OFF et voyant vert sur ON.
- Le démarrage électrique du moteur s'effectue sur la position START.
- Les instruments de contrôle de l'installation motrice sont :
  - tachymètre contrôle la puissance
  - voltmètre contrôle le circuit de recharge batterie
  - température culasses
  - température huile
  - jauge de pression d'huile contrôle du circuit d'huile
  - horamètre contrôle des fréquences de maintenance

7.10 SYSTEME DE CARBURANT

- Les réservoirs de carburant, situés dans le caisson d'aile AV D et G, sont structuraux. Réalisés par cloisonnement du bord d'attaque, leur étanchéité est réalisée à l'aide du joint PRC.
- Les orifices de remplissage sont situés sur le dessus du bord d'attaque.
- Les bouchons de remplissage sont munis de tuyaux de mise à l'air souples au silicone débouchant sous le bord d'attaque, ils sont orientés vers l'avant pour bénéficier de la pression dynamique.
- **La capacité de chaque réservoir est de 30 litres**
- **La capacité utilisable est de 29,5 litres**
- Un tube vertical transparent sur chaque réservoir visible depuis le poste de pilotage permet de vérifier la quantité restante à chaque instant.
- Chaque réservoir possède un système de purge (bouchon conique) situé juste à côté du puisard qui permet la purge de l'eau de condensation.
- Le circuit est réalisé en tuyau métallique et souple blindé
- Une vanne 3 voies "quart de tour" située à gauche, sous la planche de bord permet de connecter les 2 réservoirs entre eux et de couper l'arrivée du carburant dans le compartiment moteur.
- Un filtre avec pot décanteur facilement démontable est fixé sur la cloison pare-feu, il permet de décontaminer le carburant. Ce pot permet de récupérer les dépôts. Nettoyer régulièrement.

Exemplaire AVC Marie Marvingt

SECTION – 7 – DESCRIPTION

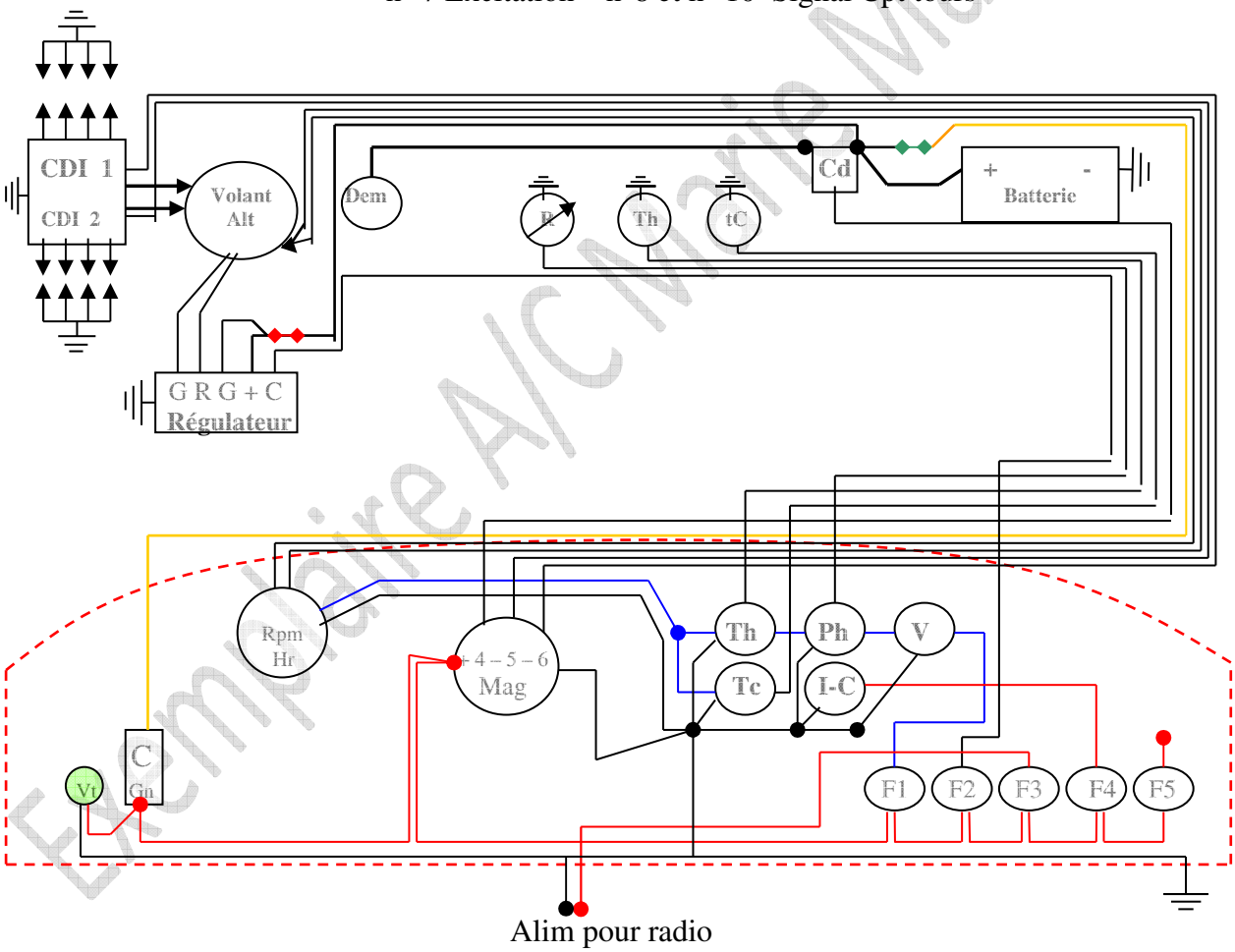
- Depuis le décanteur 1 tuyau métallique et 2 souples blindés alimentent la pompe mécanique et les carburateurs.

7.11 SYSTEME ELECTRIQUE

Le TETRAS est équipé d'un circuit électrique avec coupure générale au tableau de bord et protection par fusibles.
L'alimentation est assurée par une batterie 12V 12Ah (de série). Ou 18Ah (batterie Li/Fe possible)

7.11.1 Plan de circuit électrique

fusible 30Ah — fil n°1 Temp huile n°2 Press huile n°3 Temp culasses
fusible 15 Ah — n° 4 Démarreur n°5 Allumage **1** n°6 Allumage **2**
n° 7 Excitation n°8 et n° 10 Signal Cpt tours



Exemplaire A/C Marie Malvingt

7.12 PITOT ET PRESSION STATIQUE

La prise de pression dynamique s'effectue par l'intermédiaire d'un tube de Pitot fixé sur le hauban G, un tuyau souple en silicone le relie à l'anémomètre, la pression statique est prise sur le côté du fuselage.

7.13 EQUIPEMENTS DIVERS : sans objet

ENTRETIEN

Exemplaire Mr Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8 MISE EN ŒUVRE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DE L'ULM.

8.1 INTRODUCTION

8.2 INSPECTION PERIODIQUE

8.3 MODIFICATION OU REPARATION DE L'ULM.

8.4 MISE EN ŒUVRE / TRANSPORT SUR ROUTE

8.5 NETTOYAGE ET ENTRETIEN

8.6 REGISTRE DES REVISIONS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.1 INTRODUCTION

Cette section contient les procédures recommandées pour une mise en œuvre et un entretien au sol correct de l'ULM.
Elle identifie en outre certaines exigences d'inspection et de maintenance qui doivent être respectées pour que l'ULM maintienne ses performances et sa fiabilité. Il est prudent de suivre un programme planifié de lubrification et de maintenance préventive basé sur les conditions climatiques et les conditions de vol rencontrées.
Les inspections doivent être adaptées en fonction des conditions réelles d'utilisation (loisir, écolage,…) de chaque aéronef, quelques soient les prescriptions. Des éléments tels que le climat, le type de stationnement, la qualité des pistes utilisées et tous les autres facteurs doivent être considérés.
Les intervalles entre les inspections peuvent être à adapter en fonction des conditions réelles d'utilisation de chaque aéronef, quelques soient les prescriptions.
Ce manuel de maintenance décrit les visites et les procédures de maintenance correspondant aux conditions moyennes d'utilisation des aéronefs de type ULM

8.2 INSPECTION PERIODIQUE

Nettoyage et soin :
Le maintien en état de propreté de l'ULM est la première condition requise pour assurer la sécurité.
Indépendamment des visites journalières décrites à la section 4 chapitre 3 de ce manuel d'utilisation, il faut effectuer régulièrement (toutes les 10heures de vol) les opérations de maintenance suivantes :

Cellule :

- en premier lieu , ce sont les vis et axes goupilles qui servent aux différents assemblages, commandes de vol, voilure, haubanage, train d'atterrissage, suspensions, fixations moteur,…qui doivent être surveillés et maintenus en très bon état.

- **vérifier particulièrement les soudures** :
des points d'attache du train d'atterrissage
support de haubans
support des ailes
renfort d'empennage
ancrage des commandes de vol
les différentes fixations des capotages, verrières, portes, carénages et divers.

Surface entoilée et peinte :

- éliminer régulièrement terre, herbe, salissure et autres corps collés pouvant endommager la peinture et la toile à l'aide d'une éponge plus eau savonneuse (CIF)

Groupe moto-propulseur :

- hélice, passer sur les pales une éponge humide imprégnée d'eau savonneuse afin d'éliminer les corps collés, essuyer avec un chiffon sec.
- Contrôler particulièrement les fixations du cône et de son état.

Exemplaire A/C Marie Marinot

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Moteur :

- décapoter, contrôle des niveaux d'huile, de liquide de refroidissement. Contrôle visuel des différentes canalisations et faisceau électrique, absence de fuite ou de frottement anormal dû aux vibrations, contrôle du bâti-moteur (soudures, fixations, silentblocs).

- contrôle visuel du système d'échappement, détection d'éventuelle crique.

- contrôler le décanteur du système carburant, nettoyer le pot éventuellement.

- batterie, contrôler fixation, niveau électrolyte, tuyau de mise à l'air, connections (absence de sulfate, nettoyer et gratter si nécessaire).

POUR L'ENTRETIEN ET LES REGLAGES SPECIFIQUES DU MOTEUR, SE REFERER AU LIVRET MOTEUR.

PRINCIPAUX COUPLES DE SERRAGE

- vis de fixation hélice bois 1,5 kg/m composite	2,5 kg / m
- axe fileté de fixation des ailes, Ø 10	1,5 kg / m
- axe fileté de fixation haubans, Ø 10	1,5 kg / m
- vis de fixation bâti-moteur – fuselage	3,5 kg / m
- vis de fixation moteur- bâti	3,5 kg / m
- écrous de roue (+ produit frein filet)	2 kg / m
- vis de fixation train d'atterrissage TT	3,5 kg / m
- vis de fixation tirant de suspension	3,5 kg / m
- fixation béquille AR	2,5 kg / m
- vis fixation train d'atterrissage lame Ø 8	2,5 m / kg
- vis fixation train d'atterrissage lame Ø 6	1,1 m / kg
- vis Ø 6 sur commande de vol	1 kg / m

POUR CE QUI CONCERNE LES COUPLES DE SERRAGES MOTEUR, SE REFERER AU MANUEL DE MAINTENANCE MOTEUR.

Exemplaire A/C Marie Malvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

DEBATTEMENT ET TOLERANCE DES GOUVERNES

- **DEBATTEMENTS DES AILERONS** : MESURE A L'EXTRADOS

  - vers le haut : 27°
  - vers le bas : 18 °

- **DEBATTEMENT DE LA DIRECTION**

  - droite : 25°
  - gauche : 25°

- **DEBATTEMENT DE LA PROFONDEUR**

  - vers le haut : 22°
  - vers le bas : 20°

-**TOLERANCE**

-Ailerons :
  - vers le haut : + / - 1,5°
  - vers le bas : + / - 1,5°

-Direction :
  - droite : + / - 1,5°
  - gauche : + / - 1,5°

- Profondeur :
  - vers le haut : + / - 1,5°
  - vers le bas : + / - 1,5°

-**VOLETS**

rentrés	0°
1er cran	15°
2ème cran	45°

Exemplaire A/C Marie Marvingt

TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE

Avertissement: ***contrôle ou remplacement***	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	Toutes les 200 heures	A la demande
HELICE					
1. Cône d'hélice	**X**				
2. Plateau d'hélice			**X**		
3. Pales		**X**			
4. Boulons de fixation		**X**			
5. Moyeu			**X**		
Compartiment MOTEUR (contrôle) **S'assurer de l'absence de fuite d'huile et de carburant, nettoyer le moteur et son compartiment, si nécessaire avant d'effectuer la visite.**					
1.Vidange huile moteur, vérifier, bouchon de vidange, bouchon de remplissage, jauge .		**X**			**(01)**
2. Radiateur d'huile			**X**		
3. Filtre à air d'admission (vérifier, nettoyer)			**X**		
4. Déflecteur moteur		**X**			
5. Cylindres, cache-culbuteur			**X**		
6 niveau liquide refroidissement (ss eau 180°)		**X**			
7. Tuyauteries souples et rigides et raccords		**X**			
8. Circuits d'admission et d'échappement		**X**			
9. Faisceau d'allumage			**X**		
10.Bougies, **jeu entre électrodes 0,7-0,8 mm**		**X**			
11. Vérification des compressions (pression différentielle)				**X**	
12. Canalisation reniflard			**X**		
13. Câblage électrique			**X**		
14. Commandes moteur câbles et timonerie		**X**			
15. Support de moteur , **structure du bâti-moteur et vis de fixation moteur .**		**X**			
Dépose du bâti-moteur à 750 heures pour contrôle et remplacement à 1500 h	**OBLIGATOIRE**				
16. Chauffage cabine, portes et commande			**X**		
17. Démarreur et connections électriques			**X**		
18. Alternateur et connections électriques			**X**		
19. Support de régulation de tension et connexion			**X**		
20. Allumage et connections électriques			**X**		
21. Contrôle des jeux au capteur d'allumage 0,3 mm				**X**	
22. Carburateur et bouchon de purge		**X**			
23. Cloison pare-feu				**X**	
24. Capotage moteur		**X**			

Exemplaire AC Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE

Avertissement: ***contrôle ou remplacement***	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	200	A la demande
CIRCUIT CARBURANT					
1. Circuit carburateur, robinet et commande		**X**			
2. Tamis et cuve décanteur		**X**			
3. Mises à l'air libre carburant, bouchons	**X**				
4. Réservoirs à carburant, purge, puisard				**X**	
Remplacer les tuyaux souples tous les 5 ans	**OBLIGATOIRE**				
5. Vidanger le carburant et examiner l'intérieur des réservoirs contrôle camera				**X**	
6. Etat des jauges de réservoir (tuyaux transp)		**X**			
TRAIN D'ATTERRISSAGE					
1. Carénages et roues du train principal		**X**			
2. Contrôle des angles, graissage rotules		**X**			
3. Contrôle plaquettes freins et coulisses				**X**	
! Remplacer les rotules à 500 h	**OBLIGATOIRE**				
4. Pneumatiques état pression		**X**			
5. Réglage tension des sandows de suspension			**X**		
6. Anneaux caoutchouc de roulette AR		**X**			
7. Graissage axe et pivot roulette AR			**X**		
8. Graissage tube d'atterrisseur AV		**X**			
9. Vérification fourche AV y compris fixation		**X**			
CELLULE					
1. Extérieur de l'avion		**X**			
2. Structure de l'avion				**X**	
3. Fenêtres, pare-brise, portes et joints		**X**			
4. Ceintures de sièges et bretelles de harnais		**X**			
5. Garnitures, structure et embase de sièges				**X**	
6. Paliers de manche pilote (jeux), poulies, câbles de commandes de vol et tendeurs			**X**		
7. Instruments et inscriptions			**X**		
8. Compensation du compas magnétique				**X**	
9. Câblages et canalisations des instruments				**X**	
10. Tableau de bord, tresse de masse, décalcomanies et plaquettes indicatrices				**X**	
11. Chauffage et gaine			**X**		
12. Interrupteurs, fusibles et témoins		**X**			
13. Circuits anémométriques			**X**		
14. Antennes et câbles				**X**	
15. Batterie, câbles et compartiment batterie		**X**			
16. Niveau d'électrolyte de la batterie		**X**			**(02)**

Exemplaire A/c Marie Martingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE

Avertissement: ***contrôle ou remplacement***	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	Toutes les 200 heures	A la demande
COMMANDES En plus des éléments énumérés ci-dessus, il faut toujours vérifier que les déplacements s'effectuent librement sans point dur, les courses sont correctes ainsi que la tension des câbles.					
1. Câbles, embouts, poulies, supports de poulies, protèges-câbles, tendeurs et guide-câbles, **tension des câbles**			**X**		**(03)**
2 Déposer les poulies de câble de commande ailerons pour contrôle du câble					**500 h**
3. Butée de fin de course				**X**	
4. dépose des grandes biellettes de commande des ailerons pour contrôle usure					**750 h**
5. Commande des volets, transmission, butée, structure, timonerie, rotules de bielle, guignols, verrouillage				**X**	
6. Charnières compensateur et profondeur, embout câble de commande		**X**			
7. Graissage du compensateur de profondeur et contrôle de la liberté de son mouvement			**X**		
8. Ensemble palonniers et timonerie				**X**	
9.Revêtement (extérieur) des gouvernes		**X**			
10.Structure des gouvernes			**X**		
11.					
Remplacer tous les embouts à rotule à 750 heures	**OBLIGATOIRE**				

(01) Après les 25 premières heures de rodage : vidange moteur + filtre, contrôle général de l'ULM.
(02) Vérifier le niveau d'électrolyte et nettoyer le compartiment batterie toutes les 100 heures ou tous les 2 mois, mise en charge si nécessaire 1 fois par mois, si ULM non utilisé **3 Ah maxi**. Batterie lithium/fer: se référer au manuel du fabriquant, attention la charge nécessite un chargeur spécifique, l'utilisation de pince de démarrage n'est pas possible pour ce type de batterie.
(03) Tension des câbles de commande : Vérification importante ! Se rapprocher de notre SAV pour fiche pratique.

Révision du Parachute, se conformer aux périodicités du fabricant
Visite moteur : consulter également le manuel Rotax

POTENTIEL CELLULE AVANT REVISION GENERALE:
1500 heures ou 10 ans

Exemplaire AYC Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.2.1 Programme de la visite annuelle ou des 200 heures

8.2.2 Point fixe moteur

- **Effectuer le programme prévu au livret moteur**
- Température et pression moteur
- Réponse du moteur aux changements de régime
- Bruits moteur inhabituels
- Réaction de l'hélice aux mouvements de la manette de commande de puissance
- Robinet sélecteur de réservoir carburant :
  Faire fonctionner le moteur sur chaque position et sur la position de fermeture assez longtemps pour s'assurer du fonctionnement correct du robinet.
- Régime de ralenti et mélange
- Vérification de l'alternateur
- Efficacité des freins
- S'assurer de l'absence de fuite d'huile ou de carburant

8.2.3 Relevé des compressions Voir livret moteur

8.2.4 Visite

- **LES PIECES MOBILES**

S'assurer des points suivants : graissage, entretien bonne fixation, absence de grippage ou d'usure excessive, freinage, bon fonctionnement, réglage correct, course correcte, absence de criques dans les ferrures, fixation des charnières, état des paliers, propreté, absence de corrosion ou de déformations, étanchéité et tension.

- **LES TUYAUTERIES SOUPLES ET RIGIDES POUR LIQUIDE**

S'assurer des points suivants : Absence de fuites, de criques, de traces de choc, de vrillages ou de traces de frottement, rayon correct, fixations, absence de corrosion, de détériorations, d'obstructions et de corps étrangers.

- **LES PIECES METALLIQUES**

S'assurer des points suivants : bonne fixation, absence de criques, de déformation du métal, de points de soudure cassé ou de corrosion, état de la peinture et absence de tout autre dégâts apparents.

- **LES CABLAGES ELECTRIQUES**

S'assurer des points suivants : fixation, absence de traces de frottement, de brûlures, d'isolement défectueux, de bornes desserrées ou cassées, de détérioration par échauffement de bornes corrodées.

- **LES BOULONS DANS LES ZONES CRITIQUES**

S'assurer de leur serrage au couple indiqué pour le montage ou lorsque l'examen visuel indique la nécessité de vérifier leur serrage.

Exemplaire A/S Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

- **LES FILTRES**
S'assurer de leur propreté, de l'absence de contamination ou de leur remplacement aux périodicités indiquées.

Nota : - **Ces visites nécessitent** :
La dépose ou le desserrage de toutes les portes de visite, carénages, garnitures sur le fuselage, la voilure, les empennages.
La dépose des ailerons, volets et gouverne
La dépose des tringles de commande d'ailerons (grandes)
La dépose des axes d'empennage

8.2.5 La cellule
- dépose de la batterie
- contrôle de la corrosion du support
- sièges (structure et réglage)
- câblages et tuyauteries des instruments
- tableau de bord, supports, tresse de masse
- circuit anémométrique
- batterie et câblages
- décalcomanies et plaquettes de limitation

8.2.6 Hélice
- cône
- pales
- écrous et vis de fixation
- moyeu

8.2.7 Moteur
- nettoyer l'ensemble moteur et compartiment si nécessaire avant d'effectuer la visite.

SUIVRE EGALEMENT LES INDICATIONS DE MAINTENANCE DU LIVRET MOTEUR

8.2.8 Train d'atterrissage
- roues et carénages du train principal
- roulements de roues
- pneumatiques et chambres
- roulettes de queue et anneaux caoutchouc
- auxiliaire : lame d'atterrisseur AR, tube et fourche AV
- fonctionnement du système de freinage
- Géométrie du train **(pincement +0 – 3 mm)**

8.2.9 Circuit électrique
- batterie : vérification du niveau d'électrolyte
- voyants, interrupteurs, fusibles
- câblage électrique et masse
- relais et connections électrique du démarreur
- Alternateur : connections électriques et roulements
- fixations et connections électriques
- allumage : connections électriques
- jaugeur de niveau de carburant

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.2.10 Après visite
- nettoyage général
- remontage des éléments démontés
- pesée si nécessaire
- vérification des niveaux
- point fixe après visite : établissement d'un procès verbal
- vol d'essai : établissement d'un procès verbal
- **mise à jour de la documentation, porter sur le registre des révisions, les travaux effectués.**

8.2.11 Plan de graissage
A effectuer **tous les ans ou 200 heures**, plus fréquemment en cas d'utilisation sévère.
Avant de graisser ou huiler, nettoyer soigneusement avec de l'essence puis essuyer à l'aide d'un chiffon sec.

① Charnière d'aileron et volets: huiler soit avec un spray soit avec une burette

② Charnière de volet de direction et de profondeur : démonter pour graisser les axes (graisse en spray ou consistante)

③ Rotules, chapes d'embout de câble, axe de patte à trous : graisser (graisse en spray ou consistante)

④ Axes de pied de manche, tube tirant de suspension, roulette AR et pivot.

8.3 MODIFICATION OU REPARATION DE L'ULM

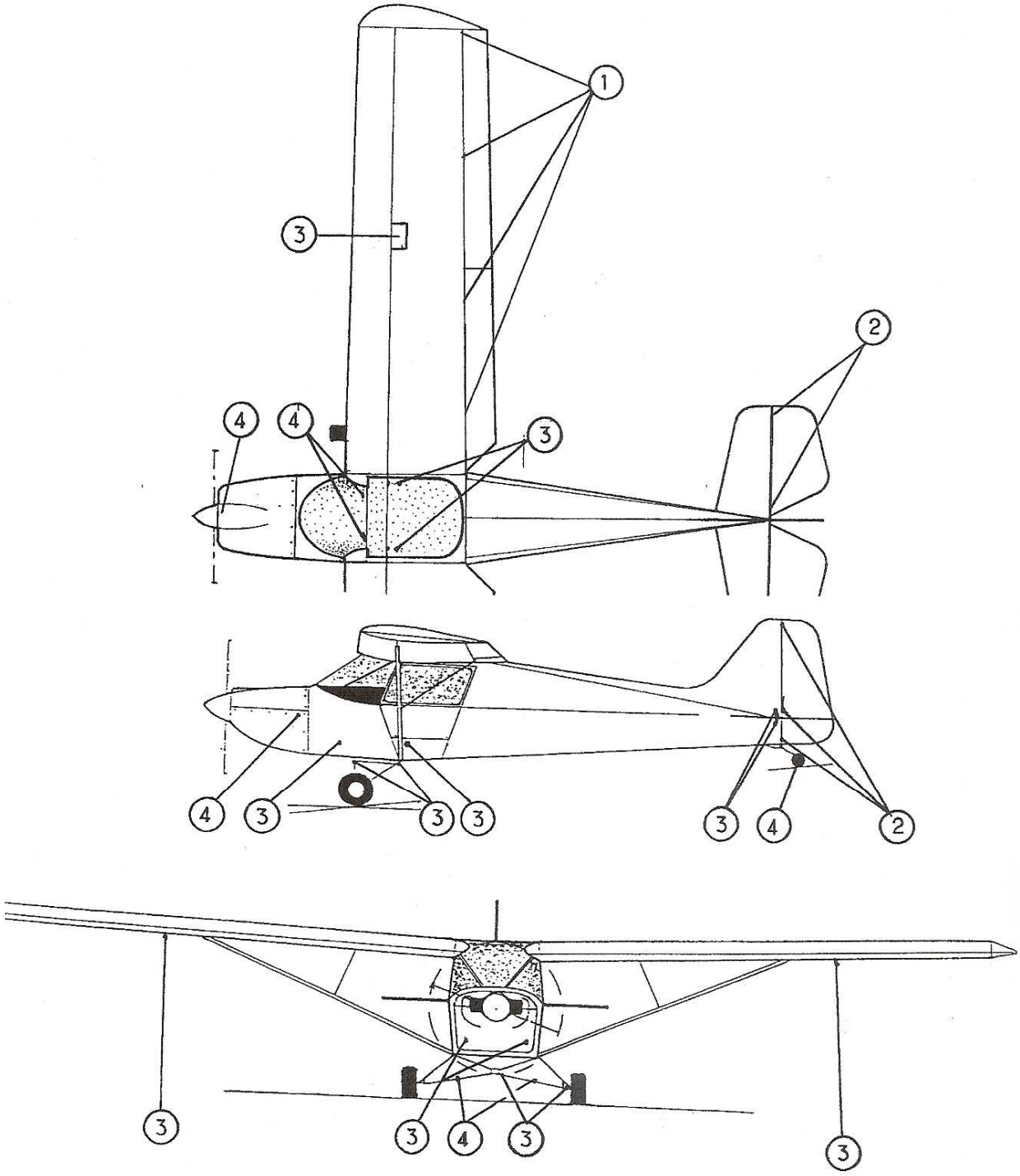
8.3.1 Modification
Toutes modifications non autorisées par le constructeur Ets HUMBERT sont interdites et annulent toute garantie du constructeur.

8.3.2 Réparations
Hormis le remplacement de pièces détachées d'origine et l'entretien courant, les réparations de structure (soudure, travaux de tôlerie sur voilure, etc…) doivent être effectuées dans un atelier agrée ou chez le constructeur.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

PLAN DE GRAISSAGE



SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.3.3 Réparation de la toile

Démarche à suivre :

- Découper franchement les abords de la déchirure (ne pas laisser dépasser de petites fibres)
- Coudre la fente à l'aide de fil fin et d'une aiguille coudée si nécessaire.
- Poncer soigneusement la toile sur environ 5 cm autour de la déchirure avec du Scotch Brite (ou avec du papier à poncer 320 à sec).
- Nettoyer au chiffon propre non pelucheux l'endroit poncé avec du solvant pour peinture, souffler .
- Découper avec une paire de ciseau cranté, la pièce en Dacron 4 cm plus grande que la partie détériorée (grammage correspondant)
- Appliquer l'enduit colle incolore CC sur la partie poncée
- Positionner la pièce sur la déchirure en lissant soigneusement avec la colle la surface ainsi recouverte
- Après 1 heure de séchage, faire disparaître les plis à l'aide d'un fer à repasser chaud, thermostat sur soie (ou d'un sèche cheveux)
- Appliquer en 2 couches à intervalle d'une 1/2 heure l'enduit de tension gris
- Egrener au papier à poncer 220 à sec de façon à éliminer les coulures et défauts éventuels
- Dépoussiérer soigneusement l'enduit pour recevoir la peinture.
- Egrener la couche d'enduit à l'aide de papier à poncer 320 à sec
- Appliquer une troisième couche d'enduit gris, laisser sécher 2 à 3 heures.
- Egrener la couche d'enduit à l'aide de papier à poncer 320 à sec, nettoyer, souffler.
- Appliquer la peinture de finition polyuréthane, pour un fini de surface plus impeccable, préférer le pistolet au pinceau
- Après polymérisation totale (24 heures), lustrer le halo qui s'est formé autour de la retouche de peinture au Polish.

8.4 MISE EN ŒUVRE

Les consignes de montage et démontage sont précisées section 4 page 1.

8.4.1 Transport sur route

Le transport sur route est possible avec la remorque adaptée pouvant être fournie par le constructeur. Elle permet de convoyer l'ULM en toute sécurité et en éliminant tous risques de déformations de certains éléments de la structure.

8.4.2 Stockage

Le stockage de l'appareil doit se faire dans des conditions normales et standards sous hangar correctement ventilé.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.5 NETTOYAGE

- Des parties entoilées ou peintes : le nettoyage de l'ULM doit se faire avec un produit de ménage genre (CIF), rincer ensuite à l'eau claire.

NE PAS UTILISER DES NETTOYEURS HAUTE PRESSION

- **Des parties moulées en composite :** il est possible de raviver le brillant du gel-coat, utiliser du polish pour carrosserie automobile.

- **Des pares-brises et verrière supérieur en polycarbonate** :
Humecter avec une éponge humide, sans frotter puis utiliser un produit à vitre genre (Bref Vitre), ensuite essuyer délicatement avec une peau de chamois puis passer un chiffon sec.

ATTENTION la moindre trace d'essence sur les polycarbonates les détruisent irrémédiablement.

Exemplaire A/C Marie Mavingt

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

8.6 REGISTRE DES REVISIONS

DATE	HEURE COMPTEUR	OBSERVATIONS	NOM et SIGNATURE

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9. UTILISATIONS PARTICULIERES

9.1 TRACTAGE DE BANDEROLLES

9.1.1 DISPOSITIF DE TRACTAGE

9.1.2 BANDEROLE

9.1.3 MOTEUR

9.1.4 LIMITATIONS, INTERDICTIONS

9.1.5 CONDUITE DU VOL

9.1.6 PROCEDURES D'URGENCES

9.2 LARGAGE DE PARACHUTISTE

9.2.1 PROCEDURE NORMALE

9.2.2 LIMITATIONS

9.2.3 PROCEDURES D'URGENCES

9.3 PHOTOGRAPHIE – VIDEO – SURVEILLANCE RADIO-COMMUNICATION

9.3.1 LIMITATIONS

9.3.2 PROCEDURES D'URGENCE

9.4 UTILISATION SUR SKIS

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9.1 DISPOSITIF DE TRACTAGE

Le dispositif de tractage se compose d'un crochet à ouverture commandée depuis le tableau de bord. Ce crochet doit être agrée par le constructeur, de marque AERZUR ou TOST, utilisés pour le remorquage planeur. Il sera suivi d'un fusible résistant à 110 kg entre le crochet et le câble de traction.

Fixé sur la lame AR, par boulonnage, sous la gouverne de profondeur, il est relié au tableau de bord par un système de gaine et de câble commandant l'ouverture.
Une tirette dont le fonctionnement sera vérifié avant chaque vol, assurera la largage de la banderole lors du retour au terrain.

9.1.2 Banderole

La banderole doit être d'un type agrée par le constructeur. Le câble de tractage sera d'une résistance suffisante pour assurer le tractage et sera obligatoirement muni d'un **fusible résistant à un maximum de 110 kg côté crochet.**

9.1.3 Moteur

Le moteur de type approprié doit être équipé du système de refroidissement forcé air et huile, ne devra en aucun cas être sollicité à plein régime, hormis durant la phase de décollage, ce qui provoquerait un échauffement anormal et une usure prématurée.

Les régimes d'utilisation en tractage se situeront entre 4500 et 5500 Rpm.

Une température huile et culasse lisible depuis le tableau de bord , doit impérativement être installée.

Exemplaire A/C Marie Marvinge

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9.1.4 Limitations

Masse maxi : autorisée en tractage de banderoles : 390 kg

Moteur : identique à la section 2 de ce manuel

Vitesse Vi en tractage :

- minimum de sécurité :	**75 km/h**
- minimum conseillé :	**85 km/h**
- maximum :	**110 km/h**
- minimum décollage :	**70 km/h**

Banderoles :

- longueur maxi	**40 m**
- hauteur maxi	**1,1 m**
- fusible résistance maxi	**110 kg**

INTERDICTIONS

Le tractage de banderole n'est pas autorisé avec la variante tricycle

Sont interdits en tractage de banderole
- les vols acrobatiques
- les virages à plus de 30° d'inclinaison
- les piqués à plus de 30° de pente
- l'emport de passagers
- le tractage avec une motorisation non préparée (refroidissement air et huile)
- le tractage sans fusible entre crochet et câble remorque

9.1.5 Conduite de vol

- Avant le vol en plus de la visite pré-vol habituel, vérifier soigneusement le dispositif de largage, le faire fonctionner plusieurs fois.

- S'assurer que le fusible est en place

- Vérifier le câble de remorquage

- Vérifier l'état des panneaux de banderoles et leur fixation

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9.1.5 suite

- Le câble doit être enroulé vers l'avant, sur le côté, de manière à ne pas être happé par l'hélice où les roues suivant un angle d'environ 30° par rapport à l'axe de décollage.

- La banderole dans le prolongement du câble mais suivant l'axe de décollage.

- La longueur du câble doit être supérieure à la distance de décollage (Vérifier).

Décollage :

- **Une fois la sécurité assurée**, mettre la pleine puissance sur frein puis les lâcher (même procédure que décollage sur terrain court (4.5.2))

- Bien maintenir l'axe de décollage, **rotation à partir de 75 km/h. Vitesse de montée conseillée : 90 km/h**

- Montée jusqu'à l'altitude de sécurité, vérifier les paramètres moteur en particulier les températures (voir limitations 2.5)

Vol en palier :

- La plage de vitesse idéale de tractage est de **100 – 110 km/h**

9.1.6 Procédure d'urgence

Largage de la banderole

- En cas d'impossibilité de largage, le fusible cédera à l'atterrissage
- Suivre les instructions de la section 3 de ce manuel.

9.2 LARGAGE DE PARACHUTISTE

9.2.1 Procédure normale

- Le largage de parachutiste est possible avec le TETRAS. La porte droite sera impérativement démontée.

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9.2.1 suite

- Le parachutiste sera placé en place passager uniquement et les précautions d'usage seront prises afin d'éviter une gêne dans le fonctionnement des gouvernes. Le manche de la double commande sera impérativement démonté.

- Pour le largage, à une altitude suffisante pour la sécurité du parachutiste, **réduire la vitesse à 75 km/h** et s'assurer que le largage peut s'effectuer.
restez particulièrement vigilant à la variation de masse au moment du saut, le centrage lui ne varie que de façon insignifiante.

- Prendre en compte le poids du parachutiste ou de la charge dans le calcul de la masse maxi (500 kg) ou 515.

- **Vitesse mini à laquelle le palier peut être maintenu : 70 km/h volet position 2**

9.2.2 Limitation : voir section 2

9.2.3 Procédures d'urgences : voir section 3

9.3 PHOTO – VIDEO – SURVEILLANCE – RADIO COMMUNICATION

- Le TETRAS permet les activités d'observation, de photographie, de vidéos, de relevés de surveillance, de transmission ou de retransmission, de communication radio, de communication de données avec ou sans les options pour les utilisations particulières.

- En cas d'apport d'éléments extérieurs, demander l'avis du constructeur pour s'assurer qu'il n'y aura pas d'influence aérodynamique lors du vol.
Respecter les données de centrage.

- Dans tous les cas, prendre en compte la masse des options, des passagers, de leurs accessoires et du carburant pour le calcul de la masse maxi limitée à **500 kg ou 515 kg**

- Vérifier le centrage à l'aide des fiches de pesée section 6 page 6.3 et 6.4.

9.3.1 Limitation : voir section 2

9.3.2 Procédures d'urgences : voir section 3

Exemplaire A/C Marie Marvingt

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

9.4 UTILISATION SUR SKIS (sur classique)

- Le montage de skis n'a pas d'influence sur le vol hormis une trainée légèrement plus importante.

- Prendre en compte la différence de masse par rapport aux roues, pour le calcul de la masse maxi au décollage, les skis étant fixés en lieu et place des roues. Vu leurs positions, le centrage n'est affecté que de façon insignifiante.

- L'utilisation pour l'atterrissage et le décollage nécessite une formation appropriée dispensée par un instructeur spécialisé.

Exemplaire A/C Marie Marvingt