

88160 RAMONCHAMP  
FRANCE  
TEL ( 33 ) 3 29 25 05 75  
FAX ( 33 ) 3 29 25 98 97  
[WWW.Humbert-Aviation.com](http://WWW.Humbert-Aviation.com)

**MANUEL**  
**UTILISATION**  
*et*  
**ENTRETIEN**



**TETRAS**

VERSION : 912 " B Parachute "

N° de série:

Edition N° 3  
20 / 01 / 2004





---

**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

**SECTION – 0 MISE A JOUR DU MANUEL**

**0.2 LISTE EFFECTIVE DES PAGES**

SECTION	PAGES	DATE	SECTION	PAGES	DATE
0	(i)		6	6.1	
	(ii)			6.2	
	(iii)			6.3	
1	1.1		7	6.4	
	1.2			6.5	
	1.3			6.6	
	1.4			7.1	
	1.5			7.2	
	1.6			7.3	
	1.7			7.4	
2	2.1		8	7.5	
	2.2			7.6	
	2.3			7.7	
	2.4			8.1	
	2.5			8.2	
	2.6			8.3	
	2.7			8.4	
	2.8			8.5	
3	3.1		9	8.6	
	3.2			8.7	
	3.3			8.8	
	3.4			8.9	
4	4.1			8.10	
	4.2			8.11	
	4.3			8.12	
	4.4			8.13	
	4.5			8.14	
	4.6			9.1	
5	5.1			9.2	
	5.2			9.3	
	5.3			9.4	
				9.5	
			9.6		

**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

## 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

## 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.

### 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.



## SECTION – 1 – GENERALITES

### 1.4 DESCRIPTION

Le "TETRAS" est un ULM biplace côte à côte à ailes hautes haubanées, train d'atterrissage classique, 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 composites 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
- triangle AV 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
- système de freinage à disques hydrauliques commandé au manche
- lame support de roue AR composite
- roulette AR orientale commandée Ø 150 mm

#### 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 9 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.

## 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 6082 manchonné sur tube acier
- commande par câbles (profondeur et direction)

### 1.4.6 Entoilage

- dacron thermorétractable enduit et peint
- peinture : cellulosique ou polyuréthane (pas d'incompatibilité avec les peintures standards du commerce. Faire attention à l'utilisation de la peinture polyuréthane 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  
**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 27,5 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
- Cycle : 4 temps
- Cylindres : 4 à plat
- Cylindrée : 1211 cc
- Refroidissement : par air et par eau
- Allumage : électronique (double)
- Puissance maxi décollage : 80 cv à 5500 rpm

REDUCTEUR : incorporé au moteur rapport 1/2.27

---

## SECTION 1 – GENERALITES

### 1.4.11 Hélice

- bipale bois ou composite Ø maxi 1,75 m

### 1.4.12 Encombrement général

- envergure 10,10 m
- longueur totale 6,55 m
- hauteur totale 2,20 m
- surface alaïre 15,70 m<sup>2</sup>

### 1.4.13 Voilure

- envergure 10,10 m
- corde moyenne 1,56 m
- type de profil NACA 23012
- allongement 6,5
- calage de l'aile 4°
- dièdre 2 °
- vrillage 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 m<sup>2</sup>

### 1.4.15 Empennage horizontal

- profil plat
- surface totale 2,14 m<sup>2</sup>
- surface de la gouverne 1,04 m<sup>2</sup>

### 1.4.16 Empennage vertical

- profilé suivant le prolongement du fuselage et de son arête dorsale
- surface de référence 0,62 m<sup>2</sup>
- surface de la gouverne 0,64 m<sup>2</sup>

### 1.4.17 Atterrisseur

- type classique
- roue principale 400 x 6 (600 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 orientable commandée

## 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 : 256 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 : < 284 kg 300 kg 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 : 194 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 : 450 kg 470 kg avec le parachute**

### 1.4.20 Charge alaire

- charge alaire à masse maxi (450 kg) **28,66 kg/m<sup>2</sup>**
- charge alaire à la masse maxi avec parachute **29,94 kg/m<sup>2</sup>**

## **SECTION 1 – GENERALITES**

### **1.5 PLAN 3 VUES**

## 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

**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**

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

	<b>Vitesse</b>	<b>(vitesse-air indiquée)</b>	<b>remarques</b>
<b>VD</b>	Vitesse de démonstration	<b>205 km/h</b>	Test effectué par le constructeur pour valider VNE
<b>VNE</b>	Vitesse à ne jamais dépasser	<b>183 km/h</b>	NE dépasser cette vitesse dans aucune utilisation et ne pas utiliser plus d'un tiers du débattement de la commande.
<b>VA</b>	Vitesse de manœuvre	<b>135 km/h</b>	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.
<b>VB</b>	Vitesse en air agité	<b>135 km/h</b>	Ne pas dépasser cette vitesse sauf en air calme, et seulement avec prudence. Ex : air agité, turbulence en rouleaux, nuages orageux, etc....
<b>VS0</b>	Vitesse minimum de sustentation Volets sortis 45°	<b>55 km/h</b>	Au-dessous de cette vitesse il y a risque de décrochage.
<b>VS1</b>	Vitesse minimum de sustentation Volets rentrés 0°	<b>65 km/h</b>	Au-dessous de cette vitesse, il y a risque de décrochage.
<b>VFE</b>	Vitesse maximum de sortie des volets <b>1<sup>er</sup> cran</b> <b>2<sup>ème</sup> cran</b>	<b>110 km/h</b> <b>90 km/h</b>	Le dépassement de cette vitesse peut occasionner des déformations permanentes de la structure.

## SECTIONS – 2 – LIMITATIONS

### 2.3 MARQUAGE D'INDICATEUR DE VITESSE – AIR

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

Marquage	(vitesse air indiquée) valeur ou plage	Signification
Arc blanc	60 / 110 km/h	Plage positive d'utilisation des volets (la limite inférieure est à 1,1 V <sub>so</sub> à la masse maximale dans la configuration d'atterrissage . La limite supérieure est la vitesse maximale admise, volets déployés)
Arc vert	70 / 135 km/h	Plage normale d'utilisation. La limite inférieure est à 1,1 V <sub>s1</sub> à la masse maximale au centrage vers l'avant maximal, volets rétractés. La vitesse en air agité.
Arc jaune	135 / 183 km/h	Les manœuvres doivent être effectuées avec prudence et seulement en air calme.
Ligne rouge	183 km/h	Vitesse maximale pour toutes les utilisations.

### 2.4 INSTALLATION MOTRICE

- Fabricant du moteur	<b>ROTAX</b>
- Modèle du moteur	<b>912</b>
- Puissance maximale, décollage	<b>80 cv</b>
- Régime maximal du moteur MSL, décollage	<b>5800 Rpm</b>
- Puissance Maxi continue ( avec hélice réglée petit pas)	<b>5500 Rpm</b>
- Température maximale des culasses	<b>150°</b>
- Température d'huile maximale	<b>130°</b>
- Grade de l'huile (recommandation : huile pour moto)	<b>grade 15/50</b>



**SECTION – 2 – LIMITATION**

- **Pression d'huile**
  - minimale** 1,5 Bars à 2800 Rpm
  - maximale** 5 bars
- **Fabricant de l'hélice** DUQUENE
- **Modèle de l'hélice** bi ou tripales composite réglable
- **Diamètre de l'hélice**
  - maximum 1,75 m
  - minimum 1,55 m
- **Pas de l'hélice à 75 % diamètre**
  - grand 1,4 m
  - petit 1,1 m
- **Vitesse de rotation maxi** 2555 Rpm

**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 :

<b>Instruments</b>	<b>Ligne rouge minimale</b>	<b>Arc vert Utilisation normale</b>	<b>Arc jaune Plage de prudence</b>	<b>Ligne rouge Limite maximale</b>
<b>Tachymètre</b>		1400 5000	5000 5500	5800
<b>Température d'huile</b>	50°	70° 110°	110° 130°	130°
<b>Température culasses</b>		80° 130°		150°
<b>Pression d'huile</b>	1,5 bar	2,5 5 bars		5 bars
<b>Quantité carburant</b>				

**2.6 MARQUAGE INSTRUMENTS DIVERS** sans objet

**2.7 MASSE**

- **Masse à vide maximale** 284 kg 300 kg avec parachute
- **Masse maximale au décollage** 450 kg
- **Masse maximale à l'atterrissage** 450 kg
- **Masse maximale au décollage avec parachute** 470 kg
- **Masse maximum dans le compartiment bagages** 10 kg si sans parachute

## SECTION – 2 LIMITATION

### 2.8 CENTRAGE

- limite du centre de gravité : **AV – AR**  
- **de 0,26 m à 0,55 m** en arrière de la référence longitudinale ce qui correspond à : **17% et 36 %** 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.

### 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 maxi en air agité **VB : + 4 G – 2 G**
  - à la vitesse maximale **VNE : + 3 G – 1,5 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**

---

## SECTION – 2 – LIMITATIONS

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

### 2.13 CARBURANT

- Capacité totale des réservoirs **2 x 27,5 litres**
- Capacité de carburant **55 litres - 40 kg**
- Capacité utilisable **54 litres - 39,3 kg**
- Capacité inutilisable **1 litre - 0,73 kg**
- Indice d'octane **98 Ron Super Auto**
- A utiliser par temps chaud **100 L L avion**

**Limite les phénomènes de "vapor look"**

### 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**

## 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 **10<sup>ème</sup> 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	<b>450 kg</b>
- Masse maxi au décollage avec parachute	<b>470 kg</b>
- Masse à vide maximale	<b>284 kg</b>
- Masse à vide maximale avec parachute	<b>300 kg</b>
- Masse maxi des 2 occupants	<b>180 kg</b>
- Masse maxi sur 1 siège	<b>110 kg</b>
- Masse mini en solo	<b>55 kg</b>
- Masse maxi compartiment bagages	<b>10 kg</b> <b>0 kg si parachute installé</b>

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

- vitesse à ne jamais dépasser	<b>VNE</b>	<b>183km/h</b>
- vitesse de manœuvre	<b>VA</b>	<b>135 km/h</b>
- vitesse en air agité	<b>VB</b>	<b>135 km/h</b>
- Vitesse maxi d'ouverture des volets	<b>VFE</b>	<b>110 km/h</b>

#### 2.16.3 PLAQUETTE DE LIMITATION D'EMPLOI SUR LE TABLEAU DE BORD

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

## SECTION – 2 – LIMITATIONS

### 2.16.4 PLAQUETTE DE LIMITATION MOTEUR : sur le tableau de bord

- Régime maxi au décollage (petit pas)	3min	<b>5500 Rpm</b>
- Régime maxi continu (petit pas)		<b>5500 Rpm</b>
- Température maxi culasses		<b>150°</b>
- Température maxi huile		<b>130°</b>
- Pression maxi		<b>5 bars</b>
- Pression mini		<b>1,5 bars à 2800 Rpm</b>

**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

## SECTION – 3 – PROCEDURES D'URGENCES

3.1 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 80km/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 ATERRISSAGE 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 1<sup>er</sup> cran.
- **ajuster** le point d'aboutissement par glissade
- impact **queue basse**
- **contacts coupés**
- manche **butée AR**
- **freinage maximum**

## 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 2000 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 leur disposition empêche le givrage
- Malgré cela, si le phénomène apparaît à faible puissance, mettre la commande de puissance à **pleine ouverture**
- rejoindre le terrain le plus proche 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)



---

## SECTION – 3 – PROCEDURES D'URGENCES

### 3.5.2 Givrage du tube pitot

- prendre les références capot habituel 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

Bien qu'il soit formellement interdit de pénétrer dans les nuages, s'il arrive d'être confronté à cette situation, agir comme suit :

- 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 dissymétriquement à faible vitesse sous l'effet de fortes 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 Déclenchement de parachute de secours

Couper les contacts moteur, attendre l'arrêt du moteur.

Tirer fortement et complètement la manette de déclenchement du parachute ( étudier au préalable les documents fournis avec le parachute).

## 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 TR AVERS

## 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 bloquer. L'avion reste stable dans cette position avec l'aile montée.
- 6- Procéder de la même manière pour l'aile gauche.
- 7- Monter les raidisseurs de hauban en respectant les repères de couleurs (rouge à gauche – vert à droite)
- 8- Brancher les commandes d'ailerons. Vérifier que les épingles de sécurité sont bien fermées.
- 9- Brancher les raccords du circuit carburant. Les bloquer modérément.
- 10- Bloquer les 4 axes de fixation d'aile et les 4 axes de fixation des haubans, placer les 8 goupilles de sécurité.

## SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

11- Bloquer modérément les 8 vis de fixation des raidisseurs de haubans. Les écrous-frein Ø 4, doivent être remplacés chaque 2 ou 3 montages.

### Démontage

Vidanger les réservoirs de carburant ensuite procéder exactement dans le sens inverse des indications fournies pour le montage.

## 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**

### 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

## 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**
- **purger le réservoir**
- prise de pression du tube pitot pas **obstruée**
- vérifier ancrage du hauban, vis et **goupille de sécurité**
- ailerons, **vérifier** débattement, raideur, charnière, rotules de commande
- vérifier **bord de fuite**

### 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 du parachute enlevée ( cadenas ou goupille)

#### 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**
- 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 1<sup>er</sup> cran
- freins **serrés**
- porte de cabine **fermée**
- commandes de vol **libres**, débattement **correct**
- instruments de vol **réglés**
- manette de gaz **2000 Rpm**
- essai des allumages 1 et 2 le cas échéant
- instruments moteur **vérifiés**
- bouton de serrage de la manette de gaz **réglé**
- freins **desserrés**

---

SECTION – 4 – PROCEDURES NORMALES

**4.5.1 Décollage normal**

- volets **1<sup>er</sup> cran**
- régime plein gaz **5500 Rpm**
- manche **avant**
- soulever la roulette AR, laisser accélérer jusqu'à **VI 70 km/h**
- légère action à cabrer
- palier d'accélération jusqu'à **VI 90 km/h**
- rentrer les volets **ALT 300 Ft**

**4.5.2 Décollage sur terrain court**

- volets **2<sup>ème</sup> cran**
- freins **serrés**
- régime plein gaz **5500 Rpm**
- manche au **neutre**
- freins **lâchés**
- maintenir une assiette **légèrement queue basse**
- vitesse de montée **VI 80 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 **5800 Rpm (maximum 3 minutes)**
- surveiller **températures culasse et huile**

**4.5.5 Croisière**

- régime **4000 à 5000 Rpm**
- VI en croisière **100 – 160 km/h**
- VI mini de sécurité **70 km/h**
- Vne **183 km/h**

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

**4.5.7 Atterrissage normal**

- volets **1<sup>er</sup> cran**
- vitesse **VI 70 km/h**
- freinage normal, manche AR
- impact : roulette AR et train principal **ensemble**

**4.5.8 Atterrissage sur terrain court**

- volets **2<sup>ème</sup> cran**
- vitesse **VI 65 km/h**
- impact : **roulette AR**, train principal
- freinage **maximum**
- manche butée **AR**

## 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**
- vent de face : roulez **lentement**, manche au **neutre**
- vent AR et  $\frac{3}{4}$  AR : roulez **lentement** manche **butée AV** et du côté d'où vient le vent
- vent de  $\frac{3}{4}$  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**.

## 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



## 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 65 km/h**
- moteur plein ralenti 1<sup>er</sup> cran de volets **VI 60 km/h**
- moteur plein ralenti 2<sup>ème</sup> cran de volets **VI 55 km/h**
- perte d'altitude lors de la récupération environ **30m –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 70 m
  - distance de passage des 15 m 150 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 60 m
- distance avec passage des 15 m et freinage 210 m

#### 5.2.5 Performance en montée

- départ ALT 1000 FT Temp 15° montée jusqu'à 2000 FT
- masse maxi – puissance maxi 1000 FT/mn ( 5m/s)
- masse maxi – 5000 Rpm 800 FT/mn ( 4m/s)
- en solo à puissance maxi 1200 FT/mn ( 6m/s)

#### 5.2.6 Croisière masse maxi

- performance mesurée à 2000 FT Temp 15°
- croisière au régime maxi continu 5500 Rpm Vi 175 km/h
- croisière économique 4600 Rpm Vi 150 km/h

#### 5.2.7 Autonomie à masse maxi

- en croisière à 5500 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

---

## SECTION – 5 – PERFORMANCES

### 5.3 FINESSE MOTEUR ARRETE : ENV 13 à 90 km/h

Taux de chute inf à 400 ft/mn à 90 km/h alt 600m

5.4 Pour se conformer à l'arrêté du 17 juin 1986, 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 :

$$L_h = L_m - 22 \log \frac{h}{H}$$

$L_h$  = bruit perçu au sol

$L_m$  = bruit enregistré au sol lors des essais constructeur à une hauteur H : 79,3 DB/A

Soit  $L_m$  avec une hélice bipales DUC FC 1,72m X 1,3m

**Exemple :**

$$L_h = 79,3 - 22 \log \frac{200}{46}$$

$$L_h = 64,9 \text{ DB/A}$$

Suivant les calculs ci-dessus vous noterez qu'à **pleine puissance** vous devez évoluer à une hauteur supérieure à **200 m sol** 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.

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

## 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

## 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 précisés.

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.

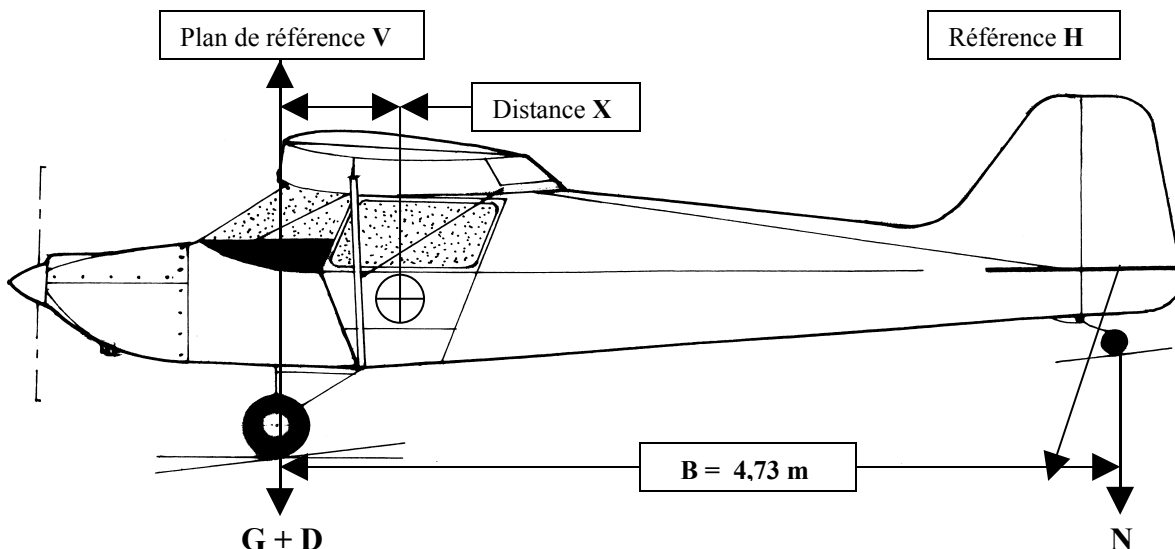
#### Pesée :

- Placer l'ULM sur 3 balances (1 sur chaque roue principale, la 3<sup>ème</sup> sous la roulette de queue), caler sur ou sous la 3<sup>ème</sup> 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.

SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE

6.3 FICHE DE PESEE

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



Emplacement de la balance	Indication de la balance	symbole	Masse en kg
Roue G	kg	<b>G</b>	
Roue D	kg	<b>D</b>	
Roue AR	kg	<b>N</b>	
<b>SOMME des masses nettes des pesées</b>		<b>M</b>	

Bras de levier de l'ULM  
a vide avec options  $X =$

$$\frac{N * B}{M}$$

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

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

**SECTION – 6 – MASSE ET CENTRAGE**

**6.3.1 Détermination du centrage en configuration de vol:**

	<b>Bras de levier</b>	<b>Masses kg</b>	<b>Moment Mt</b>
Masse à vide et bras de levier du TETRAS d'après la pesée	.....X	.....=	.....
Carburant emporté d = 0,73 kg/l	0,26 X	.....=	.....
<u>Bagages dans le compartiment</u> Non compatible avec parachute	1,15 X	.....=	.....
Parachute de secours	1.05 X	...12,5.....=	.....
Occupants aux places assises	0,65 X	.....=	.....
<b>Total des masses</b>		.....	
		<b>Total des moments</b>	.....

**RECHERCHE DU CENTRAGE**

Bras de levier en configuration de vol :  $B_l = \frac{\text{Moments}}{\text{Masses}}$

$B_l = \frac{(\quad)}{(\quad)} = (\quad) \text{ mètres}$

**CENTRAGE en %** =  $\frac{B_l * 100}{t}$

t = corde de l'aile : 1,56 m

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

## SECTION – 6- MASSE ET CENTRAGE

### 6.4 MASSE A VIDE DE REFERENCE ET MOMENT

- Masse à vide de référence **256 kg**
- Moment correspondant **86m/kg**
- **Moment parachute** **13m/kg**
- Masse à vide maximale autorisée **284 kg ou 300 avec 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 = 17%** **AR = 36%**

**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.**

- POSSIBILITES AVEC L'ULM EQUIPE D'OPTIONS : **268 kg à vide**

- Avec 160 kg d'occupants, 10 kg de carburant, 10 kg de bagages **= 450 kg**  
**(configuration de centrage AR) : CENTRAGE = 29,7 %**

- Avec 55 kg pilote, 40 kg carburant **= 365 kg**  
**(configuration de centrage AV) : CENTRAGE = 24,3 %**

### 6.6 CHARGE UTILE de l'ULM de référence **.194 kg** **équipé du parachute 202 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.

**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
—	Limiteur de couple moteur	1,7 kg
—	Batterie 18 Ah au lieu de 12 Ah d'origine)	2,5 kg
—	Cône d'hélice	0,9 kg
—	Hélice bois ULX par rapport à DUC carbone	0,9 kg
—	Moyeu H A usiné bipale pour pales DUC	0,5 kg
—	Pneus 6.00 x 6	2,3 kg
—	Pneus "brousse" 8.00 x 6 "	6,3 kg
—	Ensemble roue AR 3 " gonflable	1,4 kg
—	Carénage pour pneus 6.00 x 6	2,3 kg
—	Roue AR Ø 150 mm type Maule	1,0 kg
—	Skis avec système de fixation	14. kg
—	Compensateur de profondeur aérodynamique	0,8 kg
—	Chauffage cabine sur ECH	1,2 kg
—	Silencieux additionnel bas niveau	4,0 kg
—	2 portes à ouverture papillon (par rapport à std)	2,0 kg
—	Radio ICOM 760 CX portable	0,5 kg
—	2 casques Alphatec et inter-com	0,6 kg
—	Feu à éclats simple	0,6 kg
—	Feu à éclats double en bout d'aile	1,2 kg
—	Radio Bendix KY 97 installée	1,4 kg
—	Transpondeur Bendix KT 76 installé	2,0 kg
—	Parachute de secours Junkers Magnum 501 High Speed installé dans l'ULM	12 kg
—	Parachute de secours Alpha 1050 S.P. installé dans l'ULM	14 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
	<b>Total des options installées</b>	_____ kg
	→	<b>256</b> kg
	<b>Masse à vide de référence</b>	
	→	_____ kg
	<b>Masse à vide de l'ULM avec options installées</b>	
	→	



SECTION – 7 – DESCRIPTION

- 7.1 INTRODUCTION
- 7.2 CELLULE
- 7.3 COMMANDE DE VOL
- 7.4 PLANCHE DE BORD
- 7.5 TRAIN D'ATERRISSAGE
- 7.6 SIEGES ET CEINTURES DE SECURITE
- 7.7 COMPARTIMENT BAGAGE
- 7.8 PORTES 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

## SECTION – 7 – DESCRIPTION

7.1 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 COMMANDES 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 2 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 épingle de sécurité.

#### 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.

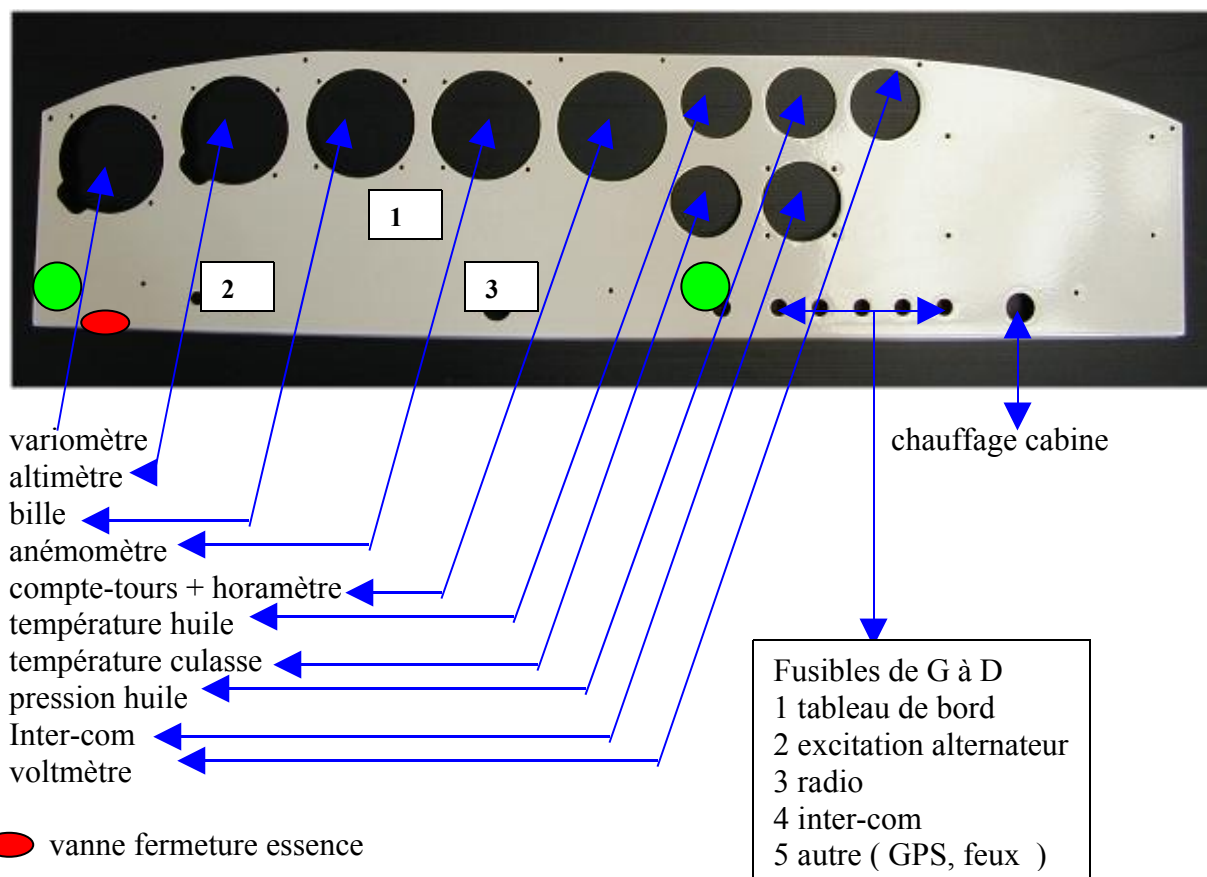
## SECTION – 7 – DESCRIPTION

### 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.


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)




 vanne fermeture essence

 1 contacteur allumage : off -1-2-1+2- start .

 2 interrupteur contact général + voyant vert

 3 commande de starter

 commande de gaz D et G

## SECTION – 7 – DESCRIPTION

### 7.5 TRAIN D'ATTERRISSAGE

A l'avant, 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.

- 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.
- roue principale : enveloppe avec chambre 600x6 -4 plis  
**pression de gonflage 1 Bar**
- Option brousse : enveloppe avec chambre 800x6 -4 plis  
**pression de gonflage 0,6 Bar**
- réglage parallélisme **0 à – 3 mm**

### 7.6 SIEGES ET CEINTURES DE SECURITE

les deux sièges sont de type hamac, un ajustement du dossier est possible par coulisse de la fixation supérieure, ils sont matelassés avec rembourrage latéral.

- les ceintures sont de type ventrale avec fermeture automatique par encliquetage. Libération par pression centrale, réglage des sangles par coulisse.
- Un modèle harnais à 4 sangles est également disponible, les modes de fermeture et de réglage des sangles sont identiques au modèle ventral.

### 7.7 COMPARTIMENT A BAGAGES

Le compartiment à bagage est constitué par un sac en toile amovible situé derrière les dossiers de siège.

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 10kg.**

### 7.8 PORTES ET ACCES

Les deux portes d'accès D et G sont réalisées en matériaux composite (tissu de verre et résine polyester), elles sont articulées par l'AV sur deux charnières. Elles comportent une partie transparente en ALTUGLASS collée, vissée et un dispositif d'aération intégré au transparent.

Une version à ouverture papillon est proposée en option.

La fermeture est assurée par un levier.

Impossibilité de blocage, évacuation facilitée en cas d'urgence.

---

**SECTION – 7 – DESCRIPTION**

**7.9 INSTALLATION MOTRICE**

**- Moteur :**

- marque	ROTAX
- type	912
- cycle	4 temps
- cylindre	4 horizontaux opposés
- refroidissement	air et eau
- alésage	79,5 mm
- course	61 mm
- cylindrée	1211 cm <sup>3</sup>
- rapport volumétrique	9 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 7 E
- écartement électrodes	0,5 – 0,6 mm
- lubrification	3 l huile 15w50
- alternateur	12 volts 250 w
- démarreur	12 volts 500 watts
- porte-hélice	Ø 101,6 mm 6vis M8
- masse sans option	57 kg
- TBO	1200 hrs

**- Réducteur :** mécanique incorporée rapport 1 / 2,27

**- Puissance :**

- à pleine admission au niveau de la mer 15°C	
- maximum au décollage	80 Cv à 5500 Rpm
- maximum continue	80% de la puissance maxi
- couple maxi	10,3 M/kg à 4800 Rpm

**- Hélice :**

- bipale bois ou tripale composite	
- diamètre maxi	1,75 m
- réglage du pas std DUC : bipales 14,5° , tripales 12,5°	
- fixation	6 vis Ø 8
- couple de serrage	2 m/ Kg
- régime maxi	2555 Rpm

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

**SECTION – 7 – DESCRIPTION**

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

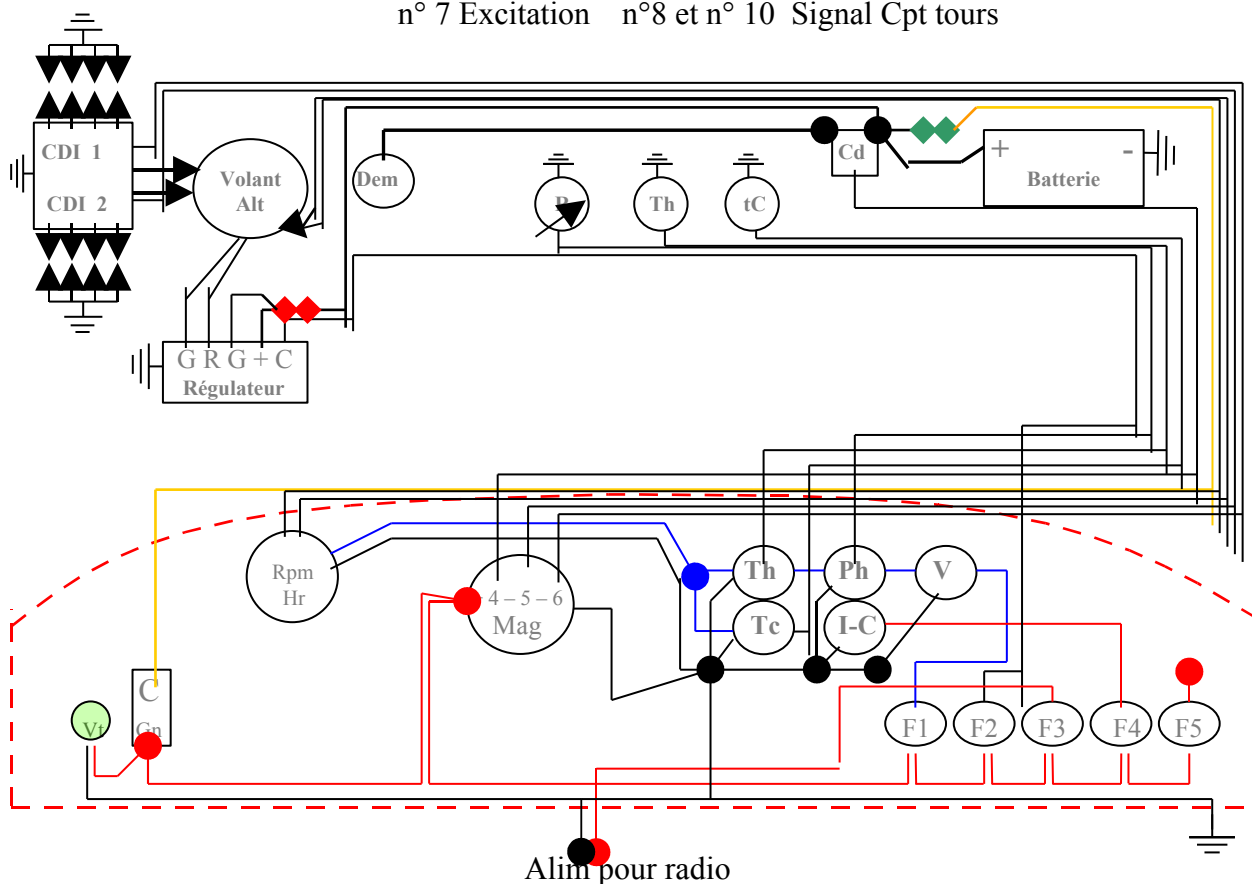
**7.11 SYSTEME ELECTRIQUE**

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 12 Ah. Ou 18Ah

**7.11.1 Plan de circuit électrique**

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



**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**

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

- 8 MISE EN ŒUVRE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DE L' U.L.M.
- 8.1 INTRODUCTION
- 8.2 INSPECTION PERIODIQUE
- 8.3 MODIFICATION OU REPARATION DE L'U.L.M.
- 8.4 MISE EN ŒUVRE / TRANSPORT SUR ROUTE
- 8.5 NETTOYAGE ET ENTRETIEN
- 8.6 REGISTRE DES REVISIONS

## 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 les performances et la fiabilité d'un avion neuf. 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.

### 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.



---

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

(suite)

Contrôler particulièrement les fixations du cône et de son état.

**Avec une hélice en bois, lorsqu'elle est neuve, par temps chaud et sec, resserrer fréquemment, au début, au couple de serrage prescrit.**

**Moteur :**

- décapoter, contrôle des niveaux d'huile, d'eau (moteur ROTAX). 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 m / kg composite	2 m / kg
- axe fileté de fixation des ailes, Ø 10	1,5 m / kg
- axe fileté de fixation haubans, Ø 10	1,5 m / kg
- vis de fixation bâti-moteur – fuselage	4,5 m / kg
- vis de fixation moteur- bâti	4,5 m / kg
- écrous de roue, Ø 25	2 m / kg
- vis de fixation train d'atterrissage	4,5 m / kg
- vis de fixation tirant de suspension	4,5 m / kg
- fixation béquille AR	2,5 m / kg
- vis Ø 6 sur commande de vol	1 m / kg

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

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 : 22°

**-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°
1 <sup>er</sup> cran	15°	
2 <sup>ème</sup> cran		45°

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

**TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE** (contrôle ou remplacement)

	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	Toutes les 200 heures	A la demande
<b>HELICE</b>					
1. Cône d'hélice	X				
2. Plateau d'hélice			X		
3. Pales		X			
4. Boulons de fixation		X			01
5. Moyeu			X		
<b>Compartiment MOTEUR (contrôle )</b>					
<b>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.</b>					
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. Déфлекeur moteur		X			
5. Cylindres, cache-culbuteur			X		
6.					
7. Tuyauteries souples et rigides et raccords		X			
8. Circuits d'admission et d'échappement		X			
9. Faisceau d'allumage			X		
10. Bougies, <b>jeu entre électrodes 0,5-0,6 mm</b>		X			
11. Vérification des compressions (pression différentielle)				X	
12. Canalisation reniflard			X		
13. Câblage électrique			X		
14. Commandes moteur et timonerie		X			
15. Support de moteur et <b>structure du bâti-moteur</b>		X			
<b>Contrôle en usine du bâti-moteur à 750 heures</b>	<b>OBLIGATOIRE</b>				
16. Chauffage cabine, portes et commande			X		
17. Démarreur et connexions électriques			X		
18. Alternateur et connexions électriques			X		
19. Support de régulation de tension et connexion			X		
20. Allumage et connexions 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			

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

**TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE** (contrôle ou remplacement)

	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	200	A la demande
<b>CIRCUIT CARBURATEUR</b>					
1. Circuit carburateur, robinet et commande		X			
2. Tamis et cuve décanteur		X			
3. Mises à l'air libre carburant, bouchons		X			
4. Réservoirs carburant, purges puisard				X	
<b>Remplacer les tuyaux souples tous les 4 ans</b>	<b>OBLIGATOIRE</b>				
5. Vidanger le carburant et examiner l'intérieur des réservoirs				X	
6. Mise à l'air libre carburant (tuyaux)	X				
<b>TRAIN D'ATTERRISSAGE</b>					
1. Carénages et roues du train principal		X			
2. Réglage, graissage câbles		X			
3. Roulements de roue				X	
Remplacer les rotules des tirants à 500 h	<b>OBLIGATOIRE</b>				
4. Pneumatiques		X			
5. Réglage, graissage câbles			X		
6. Jambes élastiques et roulette de queue		X			
7. Graissage axe et pivot roulette AR			X		
<b>CELLULE</b>					
1. Extérieur de l'avion		X			
2. Structure de l'avion				X	
3. Fenêtres, pare-brise, portes et joints		X			
4. Ceinture de siège et bretelle de harnais		X			
5. Garnitures, structure et embase de sièges				X	
6. Paliers de manche pilote, poulies, câbles 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 ventilation			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			<b>03</b>

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

**TABLEAU D'ENTRETIEN PERIODIQUE** (contrôle ou remplacement)

	Toutes les 25 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 100 heures	Toutes les 200 heures	A la demande
<b>COMMANDES</b>					
En plus des éléments énumérés ci-dessus, il faut toujours vérifier que les déplacements s'effectuent dans le bon sens, les courses sont correctes ainsi que la tension des câbles.					
1. Câbles, embouts, poulies, supports de poulies, protèges-câbles, tendeurs et guide-câbles			X		
2 Déposer les poulies de câble de commande ailerons pour contrôle du câble					<b>600 h</b>
3. Butée de fin de course				X	
4. Décalcomanies et étiquettes				X	
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		
11Déposer les bielles de commande ailerons					<b>600 h</b>
<b>Remplacer tous les embouts à rotule à 750 hrs</b>	<b>OBLIGATOIRE</b>				

(01)

**Après les 25 premières heures de rodage** : vidange moteur, contrôle général de l'ULM.

(03)

Vérifier le niveau d'électrolyte et nettoyer le compartiment batterie toutes les 50 heures ou tous les 30 jours et mise en charge si nécessaire **3 Ah maxi**.

**Révision du parachute , se conformer aux périodicités du fabricant.**

**POTENTIEL CELLULE AVANT REVISION GENERALE EN USINE :**  
**1500 heures ou 10 ans**

## 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.

---

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 : - Cette visite nécessite :**

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 LES INDICATIONS 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 ressorts
- lame d'atterrisseur AR
- 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

---

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 :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, couronne de démarreur  
et rampe du lanceur, entraîneur de magnéto : graisser (consistante à la spatule)

## 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.

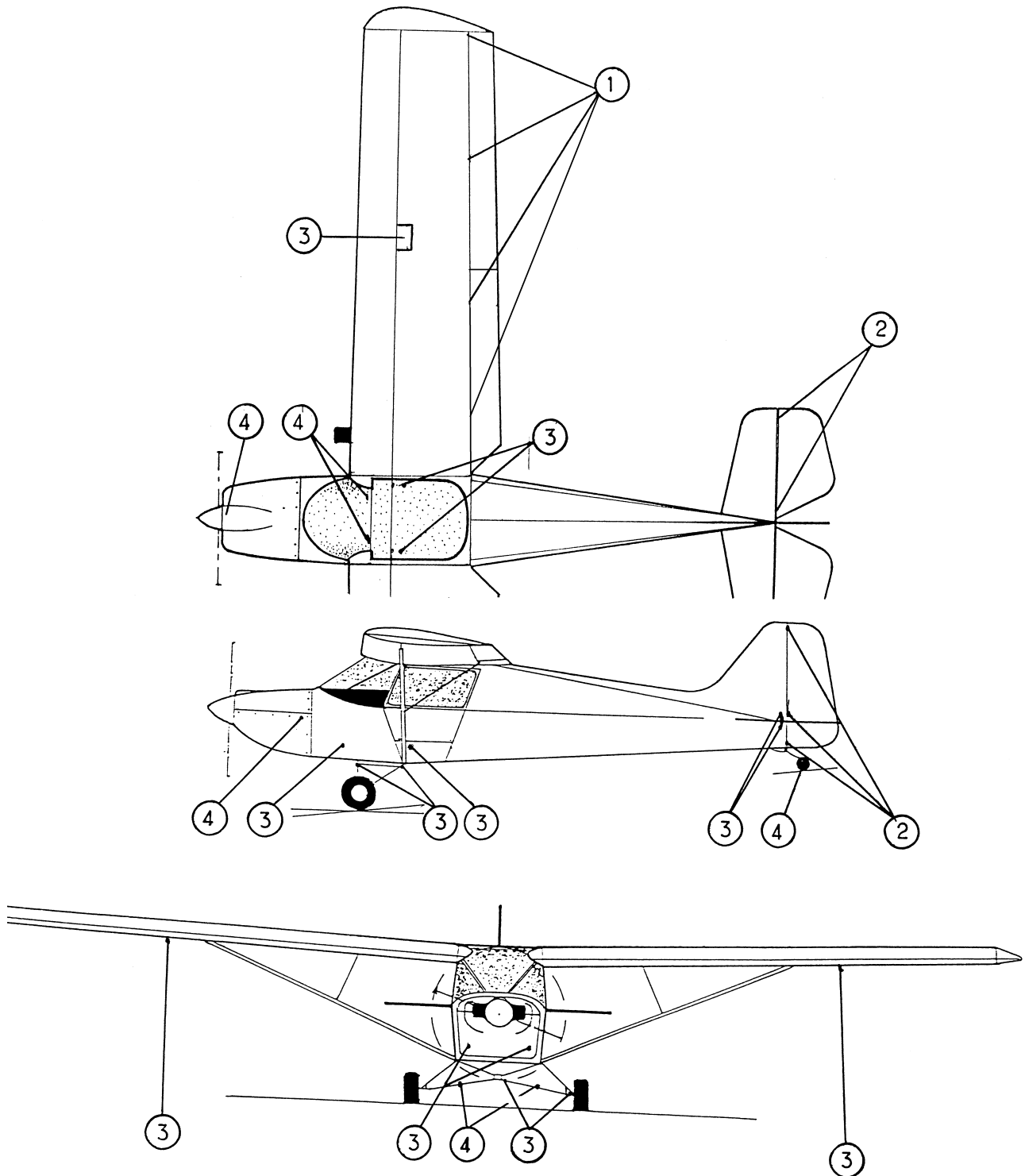
### 8.3.2 Réparations

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 agréé ou chez le constructeur.



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
- Egrenier au papier à poncer 220 à sec de façon à éliminer les coulures et défauts éventuels
- Dépoussiérer soigneusement l'enduit pour recevoir la peinture.
- Egrenier 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.
- Egrenier 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 convoier l'ULM en toute sécurité et en éliminant tous risques de déformations de certains éléments de la structure.

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 pare-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.**

---

SECTION – 8 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE

**8.6 REGISTRE DES REVISIONS**

<b>DATE</b>	<b>HEURES COMPTEUR</b>	<b>OBSERVATIONS</b>	<b>NOM et SIGNATURE</b>

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

## 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 agréé 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 agréé 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.**

## SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

### 9.1.4 Limitations

**Masse maxi :** autorisée en tractage de banderoles : 370 kg

**Moteur :** identique à la section 2 de ce manuel

**Vitesse Vi en tractage :**

- minimum de sécurité : **65 km/h**
- minimum conseillé : **70 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

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

## 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 70 km/h. Vitesse de montée conseillée : 85 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 **90 – 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.



## 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 70 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 (450 kg 470 avec parachute).
- **Vitesse mini à laquelle le palier peut être maintenu : 65 km/h**

**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 la calcul de la masse maxi limitée à **450 kg ou 470 kg avec parachute**
- 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

SECTION – 9 – UTILISATIONS PARTICULIERES

**9.4 UTILISATION SUR SKIS**

- Le montage de skis n'a pas d'influence sur le vol
  
- 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 leur position, 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.