

# Manuel d'entretien.

## 1. Mise à niveau de l'appareil.

La mise à niveau de l'ULM se fait lors du montage ou du dérèglement lors d'un incident d'utilisation.

Lors du réglage de l'appareil, il est indispensable de respecter l'ordre et les règles suivantes :

- 1- Placer l'appareil sur une surface plate et horizontale.
- 2- Avant de procéder au réglage, repérer les vis et les éléments réglables.
- 3- Après la mise en position de réglage ne plus déplacer l'ULM.
- 4- Pendant le réglage terminer la séquence en cours avant d'entamer la suivante.
- 5- Opérer à partir d'un escabeau ou d'un échafaudage. Ne pas prendre appuis sur l'appareil.

### 1.1. Mise en position de réglage.

Mettre l'appareil en position de vol en calant la roue AR à l'aide d'une chandelle. Contrôler à l'aide d'un niveau placé sur le tube supérieur de la structure du fuselage. Le réglage de la gîte se fait à l'aide cales placées sous l'une des roues. Vérifier à l'aide d'un niveau sur l'un des tubes transversaux au sol du cockpit.

### 1.2. Réglage de l'aile.

Le contrôle de la position de l'aile se fait sur le V transversal et l'angle de par rapport à l'horizontale. Le V transversal doit être de  $190 \pm 20$ mm mesurés verticalement aux points 1 et 3 du schéma de réglage. La flèche de l'aile est mesurée entre les points 3 et 7. La différence entre les supports droit et gauche ne doit pas dépasser 12mm. L'angle de la position de l'aile se mesure sur les points 1 et 2. Le point 1 doit être au dessus du point 2 de  $67 \pm 3$ mm.

### 1.3. Vérification de l'empennage vertical.

Vérifier l'horizontale à l'aide d'un niveau à bulle.

L'angle de flèche mesuré entre les points 4-5 et 6 du schéma de réglage.

Remarque : Les écarts entre les mesures effectuées et les mesures données peuvent être dus soit, à un mauvais montage, soit une utilisation non conforme aux prescription du manuel d'utilisation. Dans ce cas il est indispensable de trouver l'origine de ces écarts et procéder à un réglage. Si des déformations de la structure étaient décelées l'utilisation de l'ULM est INTERDITE. L'utilisation ne pourra reprendre que si l'appareil a été vu par le constructeur et sur son autorisation seulement.

## **2. Réglages et montage.**

### **2.1. Réglage du gouvernail de profondeur.**

Le point milieu du manche à balai doit correspondre au point milieu du gouvernail de profondeur. Les angles de l'empennage horizontal doivent être de :  $25^\circ$  (-1+2) vers le haut et de  $16^\circ$  (-1+2) vers le bas, ce qui correspond à un débattement du manche à balai de respectivement, 160mm vers l'arrière et de 100mm vers l'avant à partir du point milieu.

Le réglage se fait à l'aide des butées de débattement du manche à balai. Débloquer les contre-écrous de butées et visser ou dévisser les butées jusqu'aux valeurs correctes de réglage. Ne pas oublier de re bloquer les contre-écrous.

### **2.2. Réglage du gouvernail de direction.**

L'angle de pivotement du gouvernail de direction est de  $30^\circ \pm 2$  vers la gauche ou la droite. Le réglage de la tension du câble de direction se fait à l'aide du ridoir fig. 1.B situé à proximité du palonnier. La tension se mesure en appliquant une force de 5 kg à l'aide d'un dynamomètre sur la câble à sa sortie de sous le siège du pilote. La flèche doit être de ???mm.

### **2.3. Réglage des ailerons.**

Au point milieu, le bord de fuite des ailerons doit être aligné avec le bord de fuite des ailes. Le décalage ne doit pas dépasser 2mm. Le point milieu des ailerons doit correspondre au point milieu du manche à balai. Le réglage de la position des ailerons se fait en agissant sur la vis de la rotule de la tringle longitudinale située dans la partie supérieure du cockpit (fig. 1A). Le réglage du manche à balai et celui de l'angle de débattement des ailerons ( $+28^\circ \pm 2$ ,  $-18^\circ + 2 - 1$ ) se fait en agissant sur les butées du manche à balai et sur la rotule de la tringle diagonale située à droite (fig. 1 det. 2).

### **2.4. Réglage de la commande du trimer.**

Le réglage du trimer se fait en agissant sur la tension du câble de commande. Débloquer le dispositif de serrage du câble sur la manette de commande et suivant le besoin tendre ou laisser filer le câble, puis re bloquer le dispositif de serrage.

### **2.5. Dépose et repose de l'hélice.**

Dévisser les vis de fixation du carénage et le déposer.

Débloquer les écrous des boulons de fixation de l'hélice et les déposer.

Enlever les boulons et déposer l'hélice.

### **2.6. Réglage du pas de l'hélice.**

Dévisser les vis de fixation du carénage et le déposer.

Débloquer les écrous des boulons de fixation de l'hélice.

Régler convenablement l'angle des pales selon les repères.

Bloquer les écrous et les assurer.

Reposer le carénage.

## **2.7. Dépose et repose des roues AV et des plaquettes de freins.**

1. Déposer les carénages des roues :
  - a- Dévisser à l'aide d'une clé l'écrou de fixation.
  - b- Déposer le carénage.
3. Débrancher la durit de liquide hydraulique.
6. Soulever la roue et glisser un support sous l'essieu coté intérieur.
7. Débloquent la vis de purge du frein.
8. Enlever la clavette de l'écrou de l'essieu.
9. Dévisser l'écrou de l'essieu.
10. En tirant vers soi déposer la roue.
11. Nettoyer le moyeu au pétrole et le souffler.
12. Vérifier l'état du palier (peinture ou corrosion) si nécessaire le remplacer : palier série 1000926 (dimension – 25x42x11).
13. Garnir le moyeu de graisse consistante.
14. Le remontage se fait dans l'ordre inverse du démontage. Après cela il est indispensable de purger le circuit hydraulique.
15. Pour purger (se faire aider), enfiler un tube souple de 6mm de diamètre et de 50 à 60 cm de long sur l'embout de purge et laisser tremper l'autre extrémité dans un récipient contenant du liquide frein. Débloquent l'embout de purge de 1 à 2 tours et actionner le levier de frein tout en observant la sortie du tube de purge dans le récipient. Jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de bulle d'air du tube de purge trempé dans le récipient. Rebloquent l'embout de purge.

Nota 1 : Dans le cas de freins à câble au point 3 : débrancher le câble de frein.

Nota 2 : Pour remplacer les plaquettes de frein sans débrancher la durit de freinage, déposer le disque de frein, déposer la roue, enlever les plaquettes du bloc de freinage (la plaquette interne se dépose en dévissant les 2 vis).

Le remontage se fait en respectant l'ordre inverse du démontage.

## **2.8. Remplacement d'un pneumatique.**

1. Dégonfler la chambre à air.
2. Démontez le pneu à l'aide de démonte-pneus.
3. Repousser la valve à l'intérieur de la roue et enlever la chambre à air.
4. Vérifier la jante, la nettoyer.
5. Essuyer l'intérieur de l'enveloppe et saupoudrer de talc.
6. Introduire la chambre à air à l'intérieur de l'enveloppe.
7. Gonfler légèrement la chambre à air afin de la répartir dans l'enveloppe.
8. Remonter le pneu avec sa chambre sur la jante à l'aide de démonte-pneus.
9. Gonfler la roue à une pression de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

## **2.9. Dépose et repose des élastiques amortisseurs.**

1. Déposer les panneaux de la niche du train d'atterrissage en dévissant les vis 38 (fig. 5 D-D).

2. À l'aide du crochet de la figure 6 accrocher l'élastique amortisseur et en le tirant vers le bas l'enlever du support du train d'atterrissage.
3. Le remontage se fait dans l'ordre inverse.

### **2.10. Dépose et repose du train AR.**

Soulever l'arrière de l'ULM et le poser sur un support. Décrocher les ressorts de commande de la roulette AR de leurs câbles. Dévisser les écrous de fixation des ressorts amortisseurs et déposer l'ensemble ressorts et fourche de roue et roulette. Le remontage se fait dans l'ordre inverse.

### **2.11. Dépose et pose des réservoirs à carburant.**

Si des fuites de carburant apparaissent, il est indispensable de procéder à la dépose du réservoir concerné.

1. désaccoupler la demi aile où se trouve le défaut.
2. Dévisser l'embouchure de remplissage.
3. Enlever le couvercle de trappe sous l'aile.
4. Débloquer la sangle de maintien du réservoir (vis 10, fig. 6 a)
5. Par des mouvements doux de traction extraire le réservoir.

Après la vérification du réservoir et les réparations éventuelles procéder à la repose en respectant l'ordre inverse des opérations de démontage.

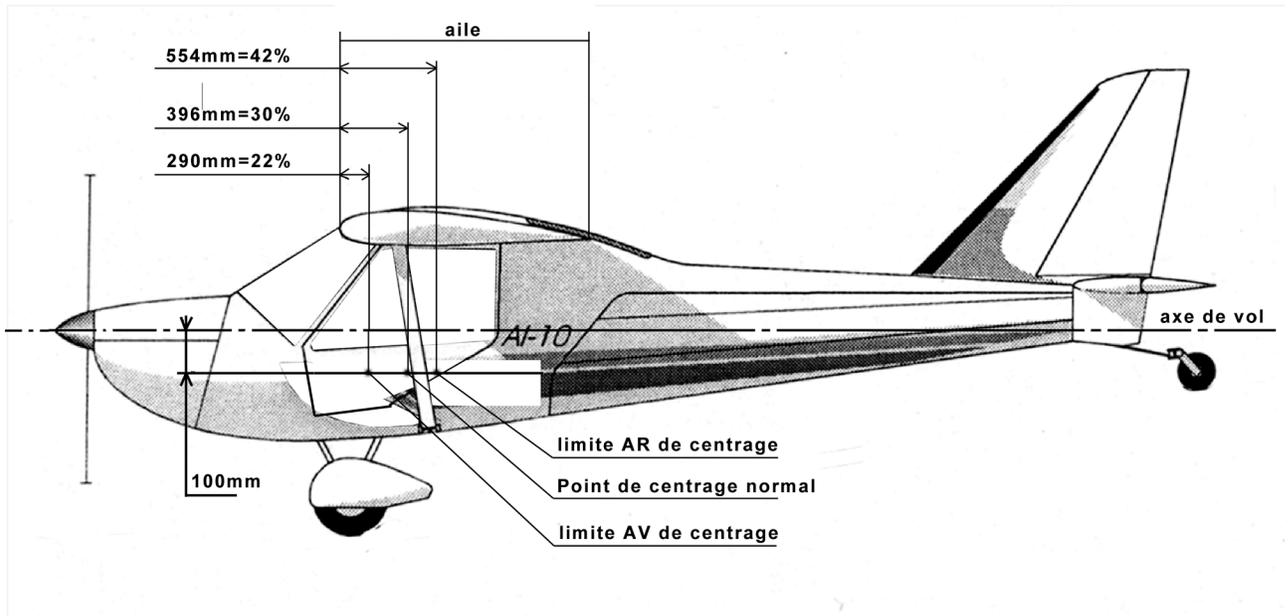
### **2.12. Prescriptions de lubrification.**

Lors du montage, les différents éléments doivent être débarrassés de l'enrobage protecteur. Tous les points de jonction doivent être lubrifiés. En utilisation normale et avec une périodicité de au plus un an, tous les paliers des dispositifs de pilotage doivent être lubrifiés.

Lubrifiant recommandé :

Pour la lubrification du moteur suivre les recommandations du constructeur du moteur.

### 2.13. Plan des points de centrage.



### 2.14. Electricité.

Les sections des câbles et les intensités des courants sont indiqués sur le schéma électrique. Marque des contacteurs utilisés sur l'appareil et leurs caractéristiques : VNG-15 (15A, 27 volts), des fils : MTF, Puissance du générateur : 250W. Intensité utilisable à l'exception du démarreur : jusqu'à 100 A.

### 2.15. Évaluation de la durée d'utilisation.

L'appareil est conçu pour une durée de 3600 heures ou 20 ans.

Délais d'utilisation avant révision des différents éléments de l'appareil :

- Cellule : 1200 heures.
- Hélice : 500 heures.
- Moteur : se reporter à la notice d'utilisation du constructeur.

### 2.16. Matériaux indispensables pour les réparations.

En cas d'avaries peu importantes, les réparations peuvent être entreprises par l'utilisateur. Pour les éléments en composite : Tissus de verre, marques : A-1, T-10-80, résine époxy ED-20, mastic époxy ou polyester.

Processus de réparation des parties en composite :

- Nettoyer les surfaces à l'aide de papier-verre à gros-grain.
- Poser une ou plusieurs couches de tissus de verre imprégné de résine époxy, de dimensions adéquates sur les endroits nettoyés au préalable.
- Dans la mesure du possible amener les parties réceptrices à une température de 40 à 50 degrés C.
- Après durcissement mastiquer d'abord avec du mastic époxy, terminer avec du mastic polyester.

- Poncer ensuite la réparation avec du papier abrasif à grain fin.

- Peindre et polir.

Pour les parties entoilées, utiliser du tissu 5-v-9.

Procédure pour la réparation des parties entoilées :

- Nettoyer les parties à réparer.

- Découper une pièce de dimension convenable, dépassant d'au moins 20mm la partie abîmée dans chaque sens.

- Les deux surfaces seront encollées avec de la colle "Colle-88" (le mode d'emploi est joint à la colle).

- Après le collage attendre 5 à 10 minutes, puis repasser avec un fer.

- Passer 4 à 5 couches de laque "NT-551" et recouvrir de peinture aluminium.

- Repeindre.

Tubes de la structure : dès l'apparition de traces de corrosion :

- Nettoyer avec une brosse métallique ou avec du papier abrasif.

- Passer de l'impression "EP-076".

- Après séchage de l'impression peindre avec de la peinture "EP-140".

### **2.15. Montage du parachute.**

L'ULM AI-10 peut être équipé de deux types de parachutes : K-500 ou KS-500.

Le système K-500 se fixe au fuselage au moyen d'un profilé en U à l'aide de deux boulons de 8mm. Ce profilé se fixe au parachute à l'aide de trois câbles d'acier. Deux des câbles se fixent aux points d'ancrage AV des ailes, le troisième câble se fixe au point d'ancrage supérieur de la poutre du parachute. Les trois se fixent par un nœud coulant à l'anneau textile du parachute.

Le système KS-500

### **3. Vérification de service avant le vol.**

La vérification avant le vol est destinée à s'assurer de la conformité de l'état de l'appareil, avec les spécifications techniques nécessaires pour voler. Cette vérification a lieu après réparation, remisage ou arrêt prolongé, après une révision réglementaire.

#### **3.1. Travaux préparatoires.**

1. Vérifier la présence de cales sous les roues.

2. Enlever tous les obturateurs, les housses.

3. S'assurer que :

- Tous les appareils électriques sont débranchés.

- Le matériel anti-incendie est en place.

4. En hiver, débarrasser l'appareil de toutes traces de neige, glace ou gel.

### **3.2. Vérification du propulseur et de l'alimentation.**

1. Vérifier les pales et le carénage de l'hélice. S'assurer de l'absence de traces de choc. Vérifier les sécurisations des vis et écrous de l'hélice.
2. Enlever le capot du dessus et du dessous. Vérifier la fixation des fils d'allumage, des capuchons des bougies, des caches culbuteurs, des filtres à air.
3. Vérifier la fixation du réservoir d'huile, du filtre à huile, des colliers de serrage des durits. S'assurer de l'absence de fuite d'huile aux joints d'assemblage. Vérifier le niveau d'huile et en rajouter au besoin.
4. Vérifier la fixation du radiateur du liquide de refroidissement et des colliers des durits. S'assurer qu'il n'y a pas de fuite de liquide.
5. Vérifier la fixation des pompes à carburant sur la cloison et des colliers des durits de carburant. S'assurer qu'il n'y a pas de fuite de carburant.
6. Vérifier la fixation des câbles d'accélération et de starter. Vérifier que les commandes du moteur fonctionnent librement.
7. Vérifier la quantité de carburant indiquée par les jauges. Vérifier que les orifices de remplissage de carburant et les purges ne sont pas abîmés. Vérifier que les purges ne soient pas colmatées.

### **3.3. Vérification de la cellule.**

Ordre de vérification de la cellule.

1. Train d'atterrissage et compartiment du train.
2. Hauban droit.
3. Coté droit du fuselage.
4. Empennage vertical et horizontal.
5. Roulette de queue et ses accessoires.
7. Hauban gauche.
8. Coté gauche du fuselage.
9. Cockpit.

1. Train d'atterrissage. Vérifier l'absence de fêlure, de corrosion, du bon état de ses éléments. Vérifier les pneus et jantes. Contrôler la suspension. Vérifier la pression des pneus. L'hiver vérifier le bon état des skis.

2. Vérifier le hauban droit, le volet et l'aileron; voir l'état de l'entoilage. Au point mort les bords de fuite de l'aileron, du volet et de l'aile doivent être alignés. Vérifier les pentures de l'aileron et du volet. S'assurer de l'absence de fente, de jeu et de corrosion. Contrôler le haubanage et notamment les points de fixation. S'assurer qu'il n'y a pas de déformation, ni de fêlure. Contrôler les verrouillages des écrous.

3. Vérifier l'entoilage du fuselage, l'absence d'avarie. S'assurer du bon état des vitres, les nettoyer. Contrôler la gâche de la portière. Voir le vitrage supérieur du habitacle. Contrôler l'état des joints.

4. Voir l'empennage vertical et horizontal. S'assurer de l'absence de dégât sur l'entoilage, de jeu dans les points de rotation du gouvernail vertical et horizontal. Contrôler les câbles de commande.

5. Vérifier les ressorts de suspension de la roulette AR, les ressorts sur les câbles de commande, la fourche, les pivots, les points de fixation. S'assurer de l'absence de défaut et de corrosion. S'assurer de l'absence de détérioration. Contrôler la pression du pneu. L'hiver contrôler l'état du ski.

6. Analogue au point N° 2.

7. Analogue au point N° 3.

8. Contrôler l'état de la vitre du phare, l'éclairage de la cabine. Nettoyer les vitres. Voir comment s'ouvre et se ferme l'aérateur. En actionnant le palonnier et le manche contrôler si les réactions des différents organes sont conformes. Vérifier la conformité de la position des volets à chacune des trois positions. Vérifier le fonctionnement des freins. Le frein serré essayer de tirer l'appareil par l'hélice.

#### **4. Service après le vol**

Cette opération a pour but de préparer l'ULM pour le prochain vol. Elle doit être effectuée le soir mais pas plus tard que toutes les six heures de vol.

##### **4.1. Travaux préparatoires.**

1. S'assurer que l'accumulateur est débranché et que le robinet de carburant est fermé.

2. Contrôler en regardant sous les ailes et sous le capot inférieur du moteur qu'il n'y a pas de fuite de carburant ou de fuite d'huile.

3. Déposer les capots.

4. S'assurer qu'il n'y a pas de fuite de liquide aux différents points de raccordement des durits et tubulures de carburant, d'huile et de fluide de refroidissement.

5. Mettre le moteur en marche et contrôler sur le tableau de bord que tous les cylindres fonctionnent. Si l'on observe des cylindres insuffisamment chauds ou trop chauds en rechercher la cause.

6. Nettoyer les capots, le moteur, l'hélice, les durits, les conduits électriques et les alvéoles des radiateurs d'huile et d'eau.

7. Nettoyer l'entoilage de l'ULM, le train d'atterrissage, la roulette AR. Mettre de l'ordre dans l'habitacle.

8. Vérifier le reste de carburant, le niveau d'huile, en rajouter au besoin et noter la consommation.

9. Relever le compteur horaire.

##### **4.2. Contrôle du groupe propulseur.**

1. Vérifier les capots du moteur. Voir s'il n'y a pas de fêlure, d'usure, de frottement. S'assurer du bon fonctionnement des verrouillages.

2. Vérifier qu'il n'y a pas de jeu sur l'axe de l'hélice. Contrôler la fermeté de la fixation des pales.

3. Vérifier qu'il n'y a pas de fente et de trace de choc sur les pales de l'hélice.

4. Vérifier l'absence de décalage angulaire des pales dans la platine de fixation.

5. Contrôler qu'il n'y a pas de trace de surchauffe sur les ailettes des cylindres, pas de fêlure ou rupture des ailettes. Contrôler l'absence de fuite dans les raccords

d'échappement. S'assurer de l'absence de fente, de clivage ou de boursouffure sur les durits.

6. Vérifier le bon état et du serrage correct des colliers des durits.

7. Contrôler les déflecteurs et s'assurer de leur fixation.

8. Voir les tbes à dépression et les carburateurs. S'assurer du bon fonctionnement à l'ouverture et à la fermeture des volets d'admission.

9. Vérifier le collecteur d'échappement. Voir s'il n'y a pas de fêlure, de brûlure, affaiblissement des écrous de fixation, qu'il n'y a pas d'usure, de frottement sur les capots et aux points de raccordement. Vérifier le serrage des écrous de raccordement du collecteur d'échappement sur les cylindres.

10. Vérifier le collecteur d'admission. Contrôler la bonne fixation des écrans thermiques de protection des conduits électriques. Vérifier l'habillage des écrans.

11. Vérifier la sécurisation des écrous de fixation du berceau moteur sur le fuselage et de la fixation du moteur sur son berceau.

12. Examiner les silentblochs du moteur.

13. Contrôler les durits d'alimentation en carburant. Voir leur état (fentes, frottement, fixation). Contrôler la fixation des pompes à carburant. Vérifier le serrage des colliers sur ces durits.

14. Examiner les durits du circuit d'huile, s'assurer de l'absence de détérioration. Vérifier le serrage des colliers.

15. Contrôler le réservoir d'huile ainsi que la manche de remplissage. Vérifier le serrage des brides de fixation.

16. Examiner le radiateur d'huile, voir l'état des alvéoles, l'absence de fuite.

17. Contrôler l'état des commandes du moteur, l'usure des câbles.

#### **4.3. Contrôle de la cellule.**

Ordre des opérations de contrôle. Analogue à l'examen pré-vol.

1. Examiner les supports des roues AV et les points de raccordement avec la structure du fuselage. Vérifier les soudures (criques, corrosion).

2. Déposer les trappes de la niche du train d'atterrissage. Examiner les cordons de la suspension. Contrôler les câbles limiteurs de débattement du train.

3. Examiner les roues. Contrôler l'état des jantes (absence de fêlure, de déformation). Vérifier les goupilles des écrous des moyeux. Examiner les enveloppes (usure dissymétrique).

Si l'on détecte l'un des défauts ci-dessous :

- Hernie sur l'enveloppe.
- Usure jusqu'à la trame.
- Entailles de plus de 30mm de long avec atteinte de la trame.
- Défaut de la tringle.
- Usure de la trame.

Il est indispensable de remplacer l'enveloppe.

Il est possible d'admettre ces défauts :

- Fentes superficielles.
- Écorchures ou des entailles peu profondes sans atteinte de la trame.

- De petites piqûres borgnes ne blessant pas plus de deux couches de la trame.

Vérifier sur les repères que l'enveloppe ne s'est pas décalée par rapport à la jante. Contrôler la pression. Examiner les durits du fluide des freins (absence de fuite). En hiver examiner les skis. Contrôler l'état des cordons de suspension. Voir le bon état des verrouillages des panneaux de la niche du train. Contrôler l'état des carénages des roues.

4. Examiner le bord d'attaque de l'aile (fentes, déformation). Contrôler l'entoilage de l'aile, des ailerons, des volets (état des surfaces et de la peinture). Si l'on observe un défaut de tension de l'entoilage, procéder à une imprégnation d'aerolaque. Contrôler l'alignement des bords de fuite des ailerons et des volets avec le bord de fuite de l'aile. Le décalage ne doit pas dépasser 2mm.

Vérifier l'état des points d'ancrage et des points d'articulation des ailerons et des volets (absence de jeu, de fente et de dégradation). Examiner les orifices de ventilation et si besoin les déboucher.

Vérifier le haubanage des ailes, leurs points de fixation (fentes, dégradation, chocs, déformation). Contrôler la sécurisation des écrous aux points de fixation. S'assurer du fonctionnement correct du feu de position.

Examiner les portières (vitres, les gaches, serrure). Examiner la vitre supérieure et ses joints.

5. Examiner l'entoilage et l'habillage en composite (dégradation des surfaces, de la peinture). Si l'habillage en composite est détérioré, coller à l'intérieur une pièce de tissu de verre T-10-80 ou T-13 à la colle époxy. Après séchage poncer et mastiquer et retoucher de la peinture. Recoudre les déchirures de l'entoilage et coller une pièce sur la couture. Vernir l'endroit de la réparation, le poncer et éventuellement le mastiquer. Retoucher la peinture.

6. Examiner l'entoilage de la dérive, du stabiliseur, de la dérive, des gouvernails de profondeur et de direction. Contrôler les points de fixation des gouvernails de profondeur et de direction (jeu, criques, déformation) sécurisation des écrous.

Examiner le trimmer (déformation, fentes, jeu). Contrôler la gaine du câble de commande et les vis de blocage. Vérifier le point de fixation AV de la dérive.

7. Examiner les points de fixation des ressorts de suspension de la roue AR (fentes, corrosion). Examiner la fourche, les ressorts amortisseurs, les points de fixation des câbles de commande (fentes, dégradation, corrosion).

Contrôler l'enveloppe de la roue AR, ainsi que la pression de gonflage.

Vérifier l'état de l'amortisseur et du câble de sécurité. Vérifier les biellettes du gouvernail de direction.

En hiver, vérifier le ski.

8. Examiner l'ensemble des câbles de direction (gouvernail et roue AR), contrôler leur tension.

9. Comme aux points 4 et 5 examiner le côté gauche du fuselage et le hauban gauche.

10. Examiner l'habillage intérieur de l'habitacle et le plancher. Vérifier la transparence et l'état des vitres. Contrôler l'ouverture du vasistas AV. Vérifier le bon état des serrures.

Contrôler la souplesse du manche à balai. Vérifier le fonctionnement de la commande des volets et de sa gâchette de verrouillage (conformité de la sortie dans les trois positions).

Vérifier les freins. Actionner le levier de frein et essayer de déplacer l'appareil.

## **5. Montage et démontage de l'ULM**

Le montage de l'appareil se fait après son transport ou un remisage. Pour le transport sur une remorque, il suffit de déverrouiller les supports des ailes, les haubans et les supports horizontaux. Voir le schéma de montage sur les figures 8, 9, 10.

### **5.1. Ordre de montage (démontage) de l'appareil.**

1. Placer le fuselage sur une surface plate et horizontale. Mettre des cales sous les roues.

2. Poser les consoles des ailes les haubans perpendiculairement au fuselage. Afin de ne pas abîmer l'entoilage il est recommandé de poser les consoles sur des chiffons.

3. Soulever la console gauche de l'aile, introduire le doigt AR de l'aile dans le trou correspondant sur la structure du fuselage, le fixer avec le boulon, visser l'écrou et le serrer.

- Réunir le joint AV de la suspension l'aile, à la fourchette de la structure du fuselage, introduire le boulon et serrer l'écrou.

- Présenter l'œillet inférieur du hauban dans le U correspondant du fuselage. Introduire le boulon et serrer l'écrou.

- De même présenter l'œil supérieur du hauban dans l'orifice correspondant de l'aile, introduire le boulon et serrer l'écrou.

Afin de ne pas perforer l'entoilage du fuselage lors de la manœuvre, il est recommandé de poser l'extrémité de l'aile sur un support d'une hauteur convenable.

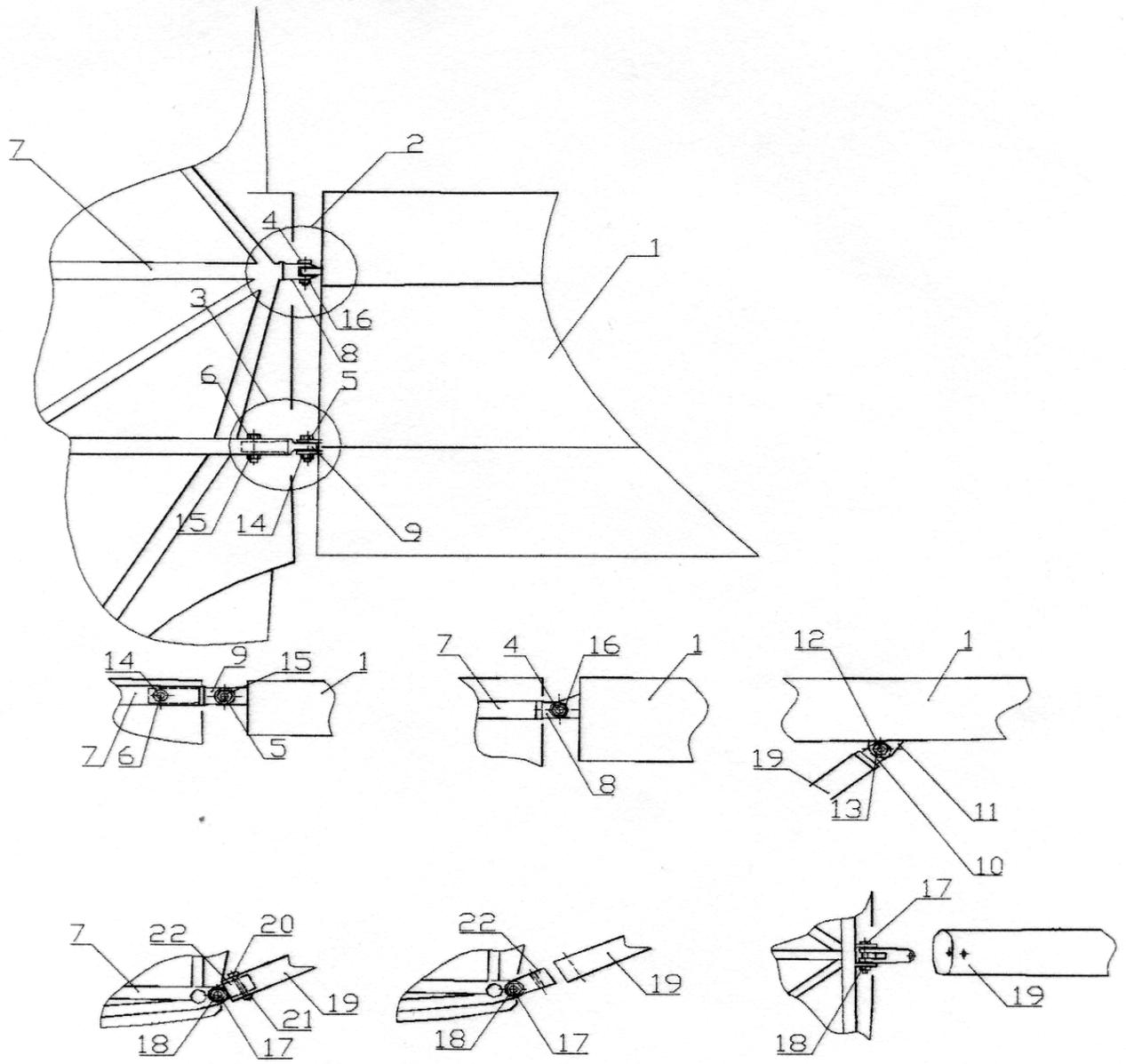


Figure 8.

- 1. Aile. 2. Point d'ancrage AV de l'aile. 3. Point d'ancrage AR de l'aile.
- 4, 5, 6, 12, 17, 20, boulons d'assemblage. 7. Structure du fuselage.
- 8. Fourche de l'ancrage. 9. Doigt d'ancrage. 10. Fourchette d'accrochage de l'aile et du hauban. 11. Ancrage du hauban. 13, 14, 15, 16, 18, 21. Ecrous.
- 19. Hauban. 22. Virole.

- 4. Procéder de même pour le montage de l'autre aile.
- 5. Libérer la commande des volets et l'actionner en position de volets sortis. Assembler la tringle de commande avec la biellette des volets, introduire le boulon, bloquer l'écrou et l'assurer.

6. Présenter l'aileron, relier la tringle à la biellette de commande.
7. Goupiller et assurer les différents assemblages. Poser le carénage.
8. Relier la durit de carburant avec l'embout du réservoir. Serrer le collier. Sur la console droite de l'aile raccorder le tube de drainage à l'embout du réservoir droit. Serrer le collier.
9. Montage du support horizontal.
  - Réunir les liens AV de la bascule GO avec les points correspondants sur la structure, visser et serrer les écrous.
  - Réunir le lien AR de la bascule, introduire le boulon visser et serrer l'écrou et l'assurer.
  - Passer les câbles du trimmer dans leur gaine, les passer dans leur gorge et les serrer avec leurs vis.
  - Connecter la tringle du gouvernail de profondeur, introduire le boulon, visser l'écrou et l'assurer.
  - Poser le carénage de la bascule horizontale.
10. Raccorder les tubes des pressions dynamique et statique. Les tubes sont immobilisés à l'intérieur du fuselage à coté du raccord inférieur du hauban gauche à l'aide de deux petits conduits métalliques. Vérifier le bon raccordement sur les appareils du tableau de bord.
11. Examiner l'appareil, s'assurer que le montage est correct (boulons, doigts, sécurité des écrous, clavettes). Manœuvrer les commandes dans le cockpit. S'assurer que leurs sollicitations correspondent aux débattements corrects. Vérifier que toutes les commandes sont libres.
12. Le démontage s'effectue dans l'ordre inverse.

## **6. Description technique.**

### **6.1. L'aile.**

Cet ULM, de par sa conception, est appareil monoplan à aile haute haubanée. L'aile est formée de deux parties démontables. Chacune d'elles se fixe sur le haut du fuselage à l'aide de deux tenons, et sur la partie basse par l'intermédiaire d'un hauban.

La partie intérieure de l'aile est à angle droit. La partie externe est coiffée d'une pièce arrondie. L'aile est équipée d'ailerons et de volets à fente.

La partie démontable se compose de deux longerons et de quatorze nervures. Les longerons sont composés de deux profilés (haut et bas) reliés par une cloison. Les profilés sont en duralumin D-16-T embouti et la cloison est découpée dans une feuille de duralumin de 0,6 à 0,8mm d'épaisseur. Sur cette cloison sont fixés les bords d'attaque et de fuite.

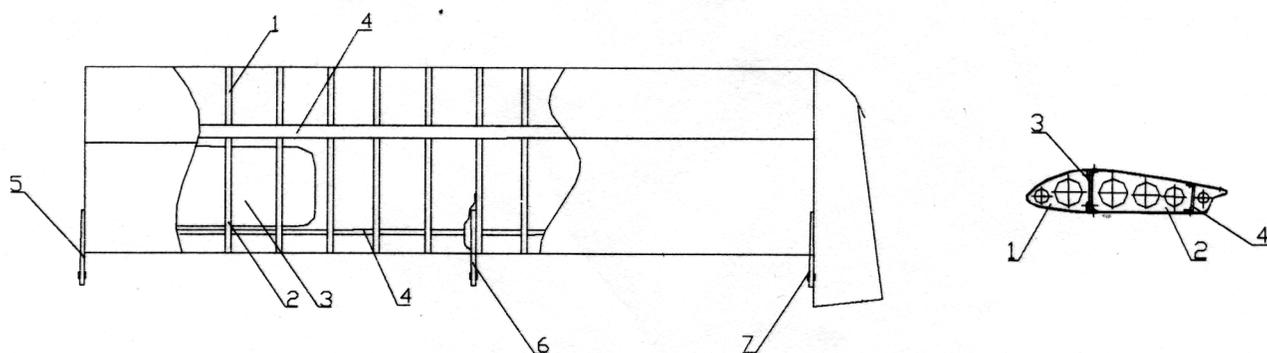
Dans la partie interne du longeron sont fixées les tenons de la suspension de l'aile. Entre les nervures 5 et 6 se trouve le point de fixation du hauban.

Les nervures sont en deux parties : le nez 1 et la queue 2 (fig. 6). Les nervures sont en duralumin ep. 0,5mm embouti.

Les nervures 1, 5, 8, 11, 14 supportent la fixation de l'aile, les platines des ailerons et des volets. Entre les nervures 7 et 8 est fixée une platine pour la pose de la bascule de l'aileron. Les nervures 2 et 5 portent les sangles du réservoir.

La partie AV de l'aile, la partie AR, et la partie entre les nervures 1 et 5 sont habillées d'une feuille de duralumin de 0,5mm d'épaisseur. Entre les nervures 1 et 2, et entre 4 et 5 sont aménagées des trappes servant à la pose et la dépose du réservoir. Le reste de l'aile est entoilé avec du tissu synthétique 5-B9. L'entoilage est cousu à l'habillage en duralumin avec des fils et collé avec de la colle 88. Il est collé à l'habillage duralumin AR et sur les nervures avec de la colle 88.

Un coquille collée avec de la colle BK-9 et rivée à la nervure 14 termine l'aile. Elle est en composite de trois couches de tissus de verre. Voir le dessin N° 6.



**Рис. 6**

Figure 6.

1. Nez de la nervure. 2. Queue de la nervure. 3. Réservoir à carburant.  
4. Longeron AR. 5, 6, 7. Platines du longeron et du volet.

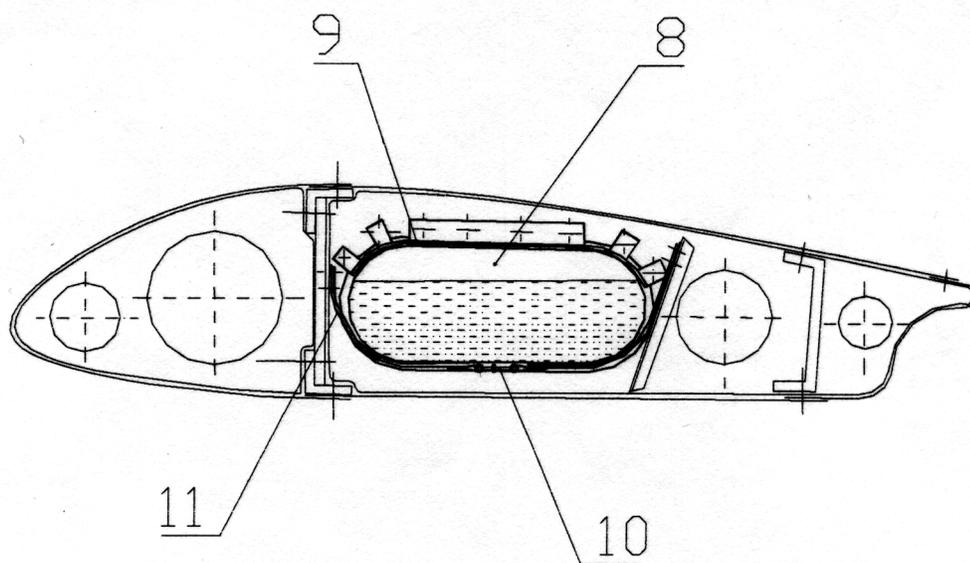


Figure 6a.

8. Réservoir à carburant. 9. Appui du réservoir. 10. Vis de tension.

## 11. Sangle de fixation.

### 6.2. Aileron et volet.

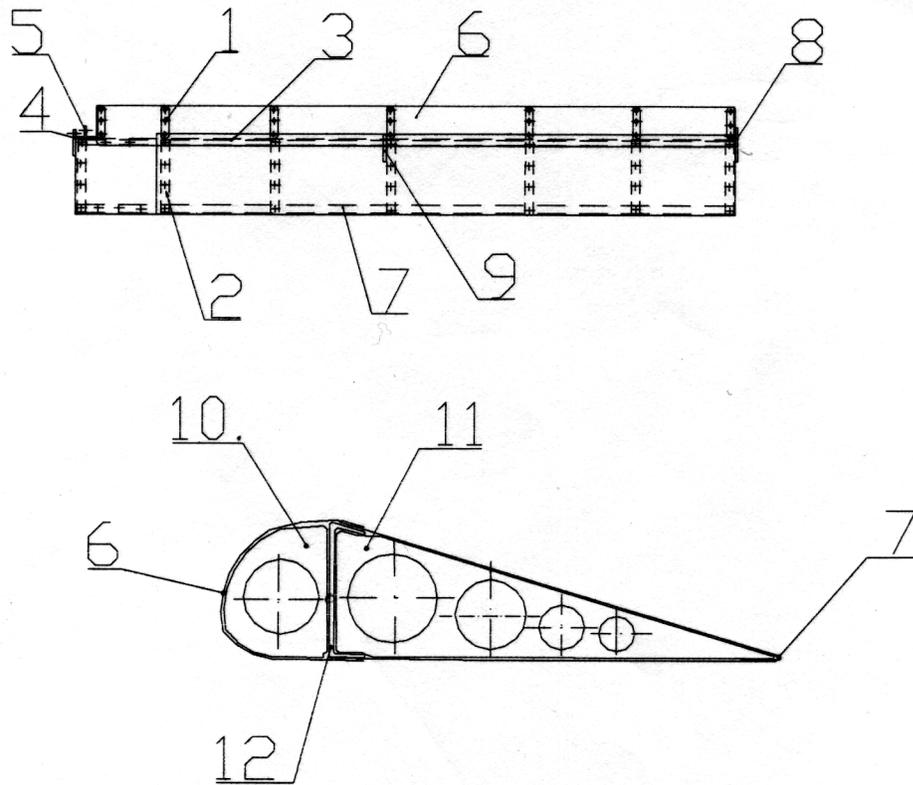


Figure 7.

1. Nez de la nervure. 2. Queue de la nervure. 3. Longeron.  
4, 8, 9. Pivots. 5. Bielle de commande. 7. Bord de fuite.

L'aileron de type à fente, comporte une compensation aérodynamique axiale. Il est placé vers l'extérieur de l'aile, entre le volet et la coiffe externe. Le profil de l'aileron s'intègre au profil de l'aile.

Le longeron 12, est en duralumin embouti D-16T d'une épaisseur de 0,5mm. La nervure 10 et 11, est aussi en duralumin embouti D-16T, ep. 0,5mm. Sur les nervures 1, 4, 7. sont fixés les articulations. Sur la nervure 1 est fixée la bielle de commande.

La construction du volet est analogue à celle de l'aileron. Il comporte 8 nervures et il est monté dans la même matrice que l'aileron.

### 6.3. Le fuselage.

La charpente du fuselage de l'AI-10 de type triangulé (fig.1) est constituée d'une structure en tube acier soudé. Elle comporte 6 couples et 7 cadres. Sur le premier couple se trouvent les 4 points d'ancrage du moteur. Sur chacun des premiers et 2ème couples

se trouvent les 2 points d'ancrage du train au fuselage. Les points de fixation des haubans se trouvent la base du couple N° 3. Les points de fixation antérieurs de la dérive sont implantés sur la partie supérieure des couples N° 5 et 6. Les points de fixation des longerons de la dérive sont fixés sur des traverses soudées aux points d'intersection des longerons du fuselage et du couple N°6.

Les nœuds de fixation du stabiliseur sont soudés à la partie supérieure du couple N° 6. Dans le dernier compartiment de la structure sont disposés les ancrages AR du stabiliseur et, à sa partie inférieure, sont fixés les fixations des ressorts de la roulette de queue.

La structure est réalisée en tubes acier ST20 soudés.

Les figures 4 et 8 montrent les fixations des ailes, du train et des haubans.

#### 6.4. Dispositif de la queue.

La partie AR de l'AI-10 est entièrement réalisée en matériau composite. Cet équipement AR comprend : Le stabiliseur, le gouvernail de profondeur, la dérive et le gouvernail de direction. La dérive et le gouvernail de direction sont en triple couches de tissus de verre imprégnés de résine époxy. Le remplissage est fait en mousse de haute densité. Leurs longerons et leurs nervures sont fabriqués avec une technologie identique à celle de l'aile.

#### Schéma de montage de l'équipement AR.

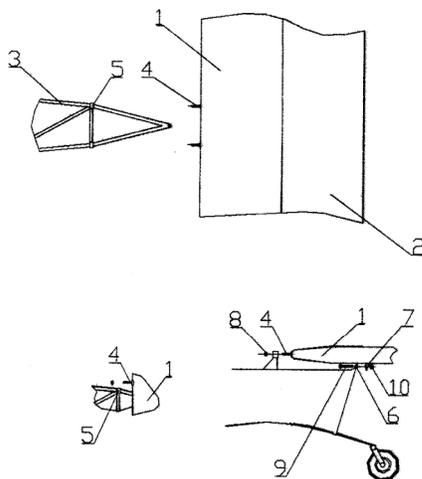


Figure 9.

1. Stabiliseur. 2. gouvernail de profondeur. 3. Partie AR de la queue. 4. Epingles de fixation de la partie AV du stabiliseur. 5. Embouts avant des nœuds de fixation du stabiliseur. 6. Embout de fixation du stabiliseur. 7. Embout AR fixation du stabiliseur. 8, 10. Ecrus. 9. Boulon.

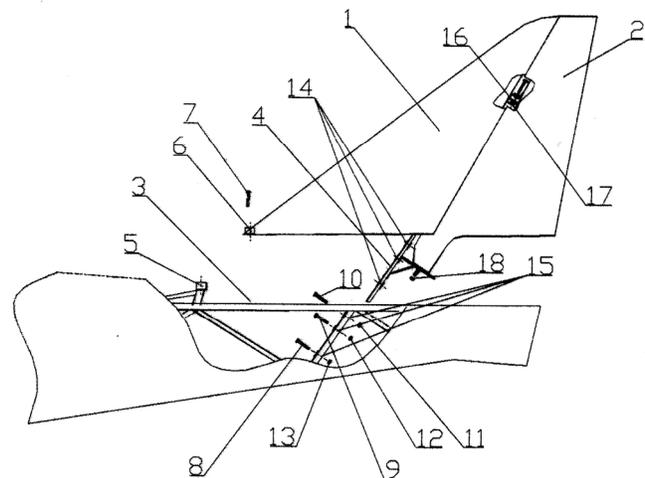


Figure 10.

1. Dérive. 2. Gouvernail de direction. 3. Partie AR de la structure. 4. Longerons de la dérive. 5, 6. Nœud AV de la dérive. 7, 8, 9, 10. Boulons. 11, 12, 13, 18. Boulons autobloquants. 14, 15. Points de fixation du longeron de la dérive. 16. Écrou crénelé. 17. Goupille.

## **6.5. Trimmer de profondeur. (Compensateur).**

Le gouvernail de profondeur est équipé d'un trimmer. La commande du trimmer se trouve dans l'habitacle. Le levier de commande du trimmer est située entre les sièges des pilotes. La plage de réglage du trimmer est de 20° vers le haut et de 30° vers le bas permettant de supprimer la surcharge sur le manche à balai.

## **7. Pilotage de l'ULM.**

### **7.1. Généralités.**

La conduite de l'appareil est assurée par les gouvernails de direction et de profondeur, les ailerons, les volets, le trimmer de profondeur et les freins du train AV.

La commande de profondeur est du type combiné (profondeur et roulis sur la même commande).

La commande des freins (hydrauliques ou mécaniques) se trouve à gauche du siège du pilote.

Le manche à balai peut pivoter autour d'un axe transversal (profondeur) et indépendamment de cela autour d'un axe longitudinal (roulis). Il permet d'actionner le gouvernail de profondeur et les ailerons d'une façon indépendante. Une seule main suffit pour actionner les gouvernes simultanément. Les débattements du manche sont de 15,5° à 18,5° vers soi, de 7° à 9° vers l'avant et de 15° vers la gauche ou la droite, à partir du point milieu.

Toutes les versions de l'AI-10 sont équipées d'une double commande d'attitude.

Le diamètre des câbles est de 3,5mm pour le gouvernail de profondeur et de 2,5mm pour la commande de roulis.

### **7.2. Commande du gouvernail de profondeur.**

La commande de profondeur (fig. 1) se compose d'un manche 1, d'une tringle 2, de deux secteurs 3 et 5, et de deux câbles 15 et 16. Un tube en duralumin D-16T d'un diamètre de 28mm est fixé sur l'axe. Le secteur est boulonné contre des joues soudées à l'axe. Le débattement du manche vers l'avant et l'arrière est limité par des butées à vis placées de chaque côté de l'axe.

L'axe 6 (fig. 2) se fixe sur le tube inférieur de la structure à l'aide de deux boulons, autour desquels se fait l'articulation longitudinale.

Un mécanisme articulé permet au manche de se mouvoir vers la gauche ou la droite indépendamment de sa position longitudinale.

Deux câbles (supérieur 15 et inférieur 16) se fixent sur le secteur 5 du manche. Le câble supérieur s'incline vers les poulies situées sur le 3ème couple et par l'une d'entre-elles, se dirige vers la queue de l'appareil. Passant encore par deux de ces poulies, il se fixe sur le secteur 3 situé dans la queue de l'appareil. Le câble inférieur quittant le secteur 5 se dirige vers le nez de l'appareil et passe par la poulie 7, fixée à la partie

inférieure du premier couple. Ensuite il passe par les mêmes blocs de poulies que le câble supérieur pour se fixer sur l'autre coté du secteur 3. Une tringle relie le secteur 3 avec la biellette de commande du gouvernail de profondeur.

Le réglage de la tension des câbles et de l'angle du gouvernail de profondeur se fait à l'aide du ridoir 22.

### **7.3. Commande du trimmer.**

La commande du trimmer (fig. 1 et 3) se fait à l'aide de câbles gainés. La manette de commande du trimmer est située entre les sièges des pilotes. La platine de la manette 14 se fixe sur des joues soudées à la structure au moyen d'un boulon qui lui sert d'axe. Sur cet axe, entre les joues et la platine se posent deux rondelles d'épaisseur Ces rondelles permettent de conserver la position de réglage choisie. La modulation du serrage de ce boulon permet une variation progressive de l'effort à exercer pour actionner la manette.

Deux câbles sont fixés à la platine 14, de part et d'autre de l'axe. Ils cheminent par des gaines solidement fixées à la structure à proximité de la base du 3<sup>ème</sup> couple (fig. 1B). Ensuite ils passent par des anneaux fixés dans la partie inférieure de la structure et par des gaines dans le stabiliseur 20 (fig.3) se dirigent vers la partie AR du gouvernail de profondeur. Ils sont finalement fixés aux biellettes 21 du trimmer qui sont incluses dans sa construction.

Le réglage de la tension (fig. 3, détail I) à l'aide des vis 24 vissées dans la bobinette 23.

### **7.4. Commande des ailerons.**

La commande des ailerons est différentielle, c'est-à-dire que l'angle vers le haut est nettement supérieur à l'angle vers le bas. Sur les ULM AI-10, les angles des ailerons sont respectivement de 28° vers le haut et de 18° vers le bas. Ce dispositif a été conçu pour améliorer l'action de l'aileron élevé, partiellement masqué par la courbure de l'aile, surtout dans les angles d'incidence importants.

En passant par un système de tringles et de bascules (fig. 1) l'effort sur la manche est transmis à deux tringles 17 dans les ailes liées par une bascule intermédiaire 25. L'effort est ensuite transmis à l'aileron par la bascule 9 et la tringle longitudinale.

### **7.5. Commande de direction.**

La commande de direction (fig. 1) se compose du palonnier 10, des tringles 26, de poulies de câbles et d'une bascule. Deux pédales, gauche et droite, ont des axes séparés, ce qui en simplifie la construction. Deux câbles se fixent sur des oeillets soudés aux pédales. Passant par un système de poulies et une poulie 11 de virage, ces câbles sont fixés de part et d'autre d'une bascule solidement fixée par trois boulons à l'axe du gouvernail de direction.

Du coté opposé des oeillets soudés sur les pédales se fixent les tringles 26 raccordées à la bascule.

La limitation de l'angle de virage est assurée par des goussets soudés sur l'axe des pédales. L'angle de rotation du gouvernail est 30° à droite et à gauche.

La tension des câbles et le réglage des pédales se fait à l'aide des ridoirs 27.

### **7.6. Commande des volets.**

La commande des volets (fig.1) est ferme. Elle se fait au moyen de tringles et de bascules.

Le levier de commande des volets 19 est situé en haut et à gauche de l'habitacle. Ce levier est équipé d'une gâchette de verrouillage pour les positions intermédiaires. Les angles de sortie sont de 0°, 20°, 44°, 60°.

Le levier de commande en duralumin est fixé par une de ses extrémités par un boulon, servant de pivot, à une platine soudée à la structure. L'axe des volets 13 est relié par des tringles au levier de commande et aux biellettes des volets.

Lorsqu'on actionne le levier vers soi, l'axe des volets pivote, les volets sortent, le doigt de verrouillage se déplaçant devant un secteur à 4 encoches. Un ressort introduit le doigt dans une des encoches, fixant ainsi la position des volets. Le dégagement du doigt se fait en actionnant la gâchette qui tire sur le doigt à l'aide d'un câble gainé.

### **7.7. Commande des freins de roues.**

Les freins de l'AI-10 sont à disques (fig.4) et n'équipent que les roues AV. L'ensemble de freinage se compose des principaux éléments suivants : Disque 1, Durit 2, Corps 3.

L'appareil peut être équipé de freins hydrauliques ou mécaniques.

Le levier de freinage se trouve à gauche du siège du pilote. En actionnant le levier vers le haut, du fluide sous pression est envoyé dans le cylindre par la durit. Cela produit le serrage du disque entre les mâchoires.

Dans la version mécanique c'est un câble qui se charge de transmettre l'effort.

### **7.8. Commandes du moteur.**

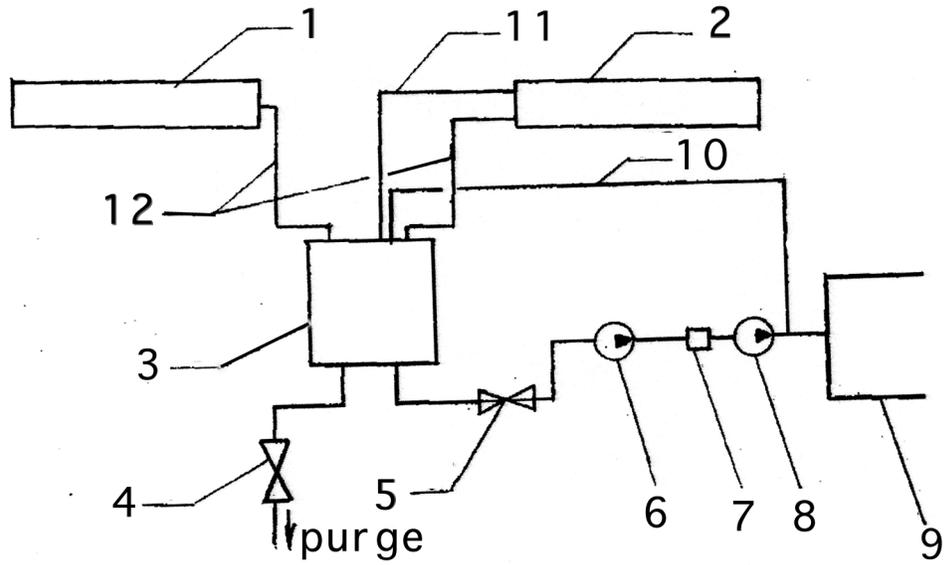
Les commandes des gaz du moteur son implantées sur le tableau de bord et sont doubles. L'action des commandes est transmise à un axe de traction fixé par deux boulons à des pâtes soudées au premier couple. À partir de cet axe, des câbles transmettent la commande aux biellettes des deux carburateurs.

La tirette de starter est unique. La commande des biellettes correspondantes se fait à l'aide de câbles.

## **8. Alimentation en carburant.**

Principe de fonctionnement : Le remplissage des réservoirs se fait par des orifices disposés à la partie supérieure des ailes. Le carburant s'écoule par gravité dans le réservoir d'alimentation 3 par une durit. La purge se fait par une durit et la vanne 4.

L'alimentation du moteur se fait par, en série, une vanne d'incendie, une pompe, un filtre, une pompe.



- 1, 2. Réservoirs. 3. Réservoir d'utilisation. 4. Robinet de purge.  
 5. Robinet d'incendie. 6. Première pompe. 7. Filtre à carburant.  
 8. Deuxième pompe. 9. Moteur. 10. Durit de retour.  
 11. Durit de drainage. 12. Tubes d'alimentation.

## 9. Schéma électrique.

