

# **MANUEL DE VOL**

## **AVION AK-1-T**

**F-PAKT**

**Ce document doit rester en permanence  
à bord de l'appareil.**



**AERO-CLUB DE HAGUENAU**

# TABLE DES MATIERES

## SECTION 1 – Description

1.1	Caractéristiques générales.....	1-1
1.2	Cellule.....	1-1
1.3	Groupe moto-propulseur.....	1-2
1.4	Carburant .....	1-2
1.5	Huile .....	1-2
1.6	Tableau de bord.....	1-3

## SECTION 2 - Limitations

2.1	Vitesses limites.....	2-1
2.2	Masses maximales.....	2-1
2.3	Centrage.....	2-1
2.4	Limites de chargement.....	2-1
2.5	Limitations moteur .....	2-2
2.6	Limites d'utilisation en vol .....	2-2
2.7	Repères sur les instruments.....	2-3

## SECTION 3 - Procédures d'urgence

3.1	Panne moteur au décollage avant rotation .....	3-1
3.2	Panne moteur après décollage.....	3-1
3.3	Panne moteur en vol .....	3-1
3.4	Incendie moteur en vol .....	3-2
3.5	Incendie cabine d'origine électrique.....	3-2
3.6	Givrage carburateur.....	3-2
3.7	Panne de pression d'huile .....	3-3
3.8	Panne électrique .....	3-3
3.9	Vrille.....	3-3

## **SECTION 4 - Procédures normales**

4.1	Manœuvres au sol.....	4-1
4.2	Vérifications avant le vol.....	4-1
4.3	Vérifications intérieures.....	4-2
4.4	Mise en route.....	4-2
4.5	Après mise en route.....	4-3
4.6	Roulage.....	4-3
4.7	Point de manœuvre.....	4-3
4.8	Vérifications avant décollage.....	4-4
4.9	Alignement – décollage.....	4-5
4.10	Montée.....	4-5
4.11	Croisière.....	4-5
4.12	Descente.....	4-6
4.13	Vent arrière.....	4-6
4.14	Etape de base.....	4-6
4.15	Finale.....	4-6
4.16	Atterrissage.....	4-6
4.17	Après atterrissage, piste dégagée.....	4-7
4.18	Arrêt moteur.....	4-7

## **SECTION 5 - Chargement et centrage**

5.1	Calcul de la masse et du centrage.....	5-1
5.2	Exemples de calculs.....	5-2

## **SECTION 6 - Performances**

6.1	Décollage.....	6-1
6.2	Montée.....	6-1
6.3	Palier.....	6-1
6.4	Descente.....	6-2
6.5	Décrochage.....	6-2
6.6	Atterrissage.....	6-2

## SECTION 1 – Description

### 1.1 Caractéristiques générales

Monomoteur biplace à aile basse cantilever de construction bois et toile à train tricycle.

### 1.2 Cellule

Envergure	:	8,40 m
Longueur	:	6,22 m
Surface de l'aile	:	11,50 m <sup>2</sup>
Surface de la profondeur	:	2,24 m <sup>2</sup>
Profil d'aile	:	NACA 23012
Volets	:	mécaniques à 3 positions (10° - 25° - 35°)
Masse à vide	:	490 kg
Masse maximale	:	750 kg
Charge alaire	:	65 kg/m <sup>2</sup>
Roues principales	:	500/5
Roue avant	:	500/5
Pressions de gonflage	:	AV : 2,8 bar AR : 3,2 bar
Lames de train principal	:	Fibre de verre + Résine époxy
Train avant :		Origine MS 880
Freins	:	Différentiels hydrauliques par pédales au palonnier. Frein de parc.
Verrière :	:	Origine CAP 10
Commandes d'ailerons et profondeur	:	Bielles et rotules
Commande de direction	:	Câbles acier 3,2 mm

### 1.3 Groupe moto-propulseur

Moteur : Lycoming O-235-L2,  
4 cylindres opposés à plat  
Puissance : 88 kw (120 CV) à 2.800 t/mn  
Hélice : Alain Léger (bois + fibre de verre)  
Diamètre : 1,74 m  
Pas : 1,30 m

### 1.4 Carburant

Qualité : : AVGAS 100 LL  
Capacités : Réservoir AV : 65 l  
Réservoir AR : 65 l  
Quantité utilisable : 62 litres dans chaque réservoir

### 1.5 Huile

Qualité : Température > 15 °C : SAE 50  
: Tempé. entre 0 °C et 30 °C : SAE 40  
: Tempé. entre -15 °C et + 20 °C : SAE 30  
Capacité : 5,67 l

**1.6 Tableau de bord**

- |     |  |     |   |
|-----|--|-----|---|
| 1-  | Anémomètre   | 24- | Contact général   |
| 2-  | Horizon artificiel   | 25- | Excitation alternateur                                  |
| 3-  | Altimètre  | 26- | Contact avionique                                       |
| 4-  | Indicateur V.O.R.  | 27- | Interrupteur feu à éclats                               |
| 5-  | Niveau transversal +<br>indicateur de virage<br>électrique | 28- | Interrupteur phare                                      |
| 6-  | Conservateur de cap  | 29- | Interrupteur feux de<br>navigation                      |
| 7-  | Variomètre   | 30- | Eclairage intérieur                                     |
| 8-  | Tachymètre   | 31- | Interrupteur pompe<br>carburant électrique              |
| 9-  | Pression carburant   | 32- | Commande réchauffage<br>carburateur                     |
| 10- | Pression huile   | 33- | Commande de gaz   |
| 11- | Jaugeur réservoir AV                                       | 34- | Compensateur<br>profondeur                              |
| 12- | Température huile  | 35- | Sélecteur réservoirs<br>carburant                       |
| 13- | Température<br>carburateur                                 | 36- | Frein de parc   |
| 14- | Jaugeur réservoir AR                                       | 37- | Commande richesse                                       |
| 15- | Température cylindres                                      | 38- | Interrupteur haut-<br>parleur                           |
| 16- | Ampèremètre  | 39- | Disjoncteurs  |
| 17- | Compteur horaire   | 40- | Ventilation place droite                                |
| 18- | Compas   | 41- | Commande de volets<br>entre les sièges (3<br>positions) |
| 19- | Indicateur dépression                                      |     |   |
| 20- | Sélecteur magnétos   |     |   |
| 21- | Commande de gaz  |     |   |
| 22- | Commande chauffage   |     |   |
| 23- | Ventilation place<br>gauche                                |     |   |

## SECTION 2 - Limitations

### 2.1 Vitesses limites

Vne	145 kt	(Vitesse à ne jamais dépasser)
Vno	125 kt	(Vitesse limite en utilisation normale)
Va	100 kt	(Vitesse de manœuvre : braquage maxi. des gouvernes)
Vfe	85 kt	(Vitesse limite volets sortis)
Vy	70 kt	(Vitesse de meilleur taux de montée)
Vx	60 kt	(Vitesse de meilleure pente de montée)

### 2.2 Masses maximales

Décollage	:	750 kg
Atterrissage	:	750 kg

### 2.3 Centrage

Référence	:	Bord d'attaque de la 4 <sup>ème</sup> nervure à partir de l'emplanture
Corde de référence	:	1,49 m
Limite avant	:	0,27 m de la référence (18%)
Limite arrière	:	0,48 m de la référence (32%)
Mise à niveau	:	Rails de verrière horizontaux

### 2.4 Limites de chargement

Nombre maxi. d'occupants	:	2
Masse à vide	:	Voir feuille de pesée.
Masse maxi de bagages	:	25 kg

## 2.5 Limitations moteur

Régime maximum continu	:	2.800	t/mn
Régime maximum en utilisation normale	:	2.700	t/mn
Température maximum cylindres	:	260	°C
Huile température maximum	:	118	°C
pression normale	:	4,5 à 6,3	bar
préssion mini au ralenti	:	1,75	bar
Essence pression mini	:	0,035	bar
Carburant : capacité totale	:	130	l
Qualité	:	AVGAS	100 LL
Lubrifiant : capacité	:	5,67	l
Minimum	:	1,9	l
Maximum	:	5,67	l

## 2.6 Limites d'utilisation en vol

Vols VFR autorisés de jour.

Conditions givrantes interdites.

Facteurs de charge (limites de calcul à la masse maxi.).

Volets rentrés : + 3,8 g / - 1,9 g

Volets sortis : + 2 g / - 0 g

**Les vrilles et le vol inversé sont interdits.  
Toutes figures de voltige sont interdites.**

**2.7 Repères sur les instruments**

Anémomètre	: Arc blanc	: 40 à 85	kt
	Arc vert	: 45 à 125	kt
	Arc jaune	: 125 à 145	kt
	Trait rouge	: 145	kt
Tachymètre	: Arc vert	: 700 à 2.800	t/mn
	Trait rouge	: 2.800	t/mn
Température huile	: Arc vert	: 40° à 118	°C
	Trait rouge	: 118	°C
Pression huile	: Traits rouges	: 1,75 et 7	bar
	Arc jaune	: 1,75 à 4,5	bar
	Arc vert	: 4,5 à 7	bar
Température cylindres	: Arc vert	: 100 à 260	°C
	Trait rouge	: 260	°C
Température carburateur	: Arc jaune	: -10 à +5	°C
Pression essence	: Traits rouges	: 0,035 et 0,56	bar
	Arc vert	: 0,035 à 0,56	bar

## SECTION 3 - Procédures d'urgence

### 3.1 Panne moteur au décollage avant rotation

- 1 - Réduire à fond
- 2 - Freiner au maximum
- 3 - Manche en butée arrière

### 3.2 Panne moteur après décollage

- 1 - Rendre la main pour prendre l'assiette de descente et garder la vitesse
- 2 - Choisir un terrain dans le secteur avant (en fonction de la hauteur). Ne pas chercher à faire demi-tour.
- 3 - Garder une vitesse de 65 kt. Utiliser les volets à la demande
- 4 - Avant l'impact, couper :  
essence  
magnétos  
contact général

### 3.3 Panne moteur en vol

- 1 - Procédure de recherche de panne  
Essence : réservoir le plus plein  
Pompe électrique : marche  
Mixture : plein riche  
Réchauffage carburateur : marche
- 2 - Vitesse 70 kt (finesse maximum : 11)
- 3 - Recherche d'un terrain, appel radio, volets à la demande
- 4 - Courte finale, couper :  
essence  
magnétos  
contact général

### **3.4 Incendie moteur en vol**

Essence fermée, pompe électrique coupée.

Mettre plein gaz.

Chauffage cabine et ventilation fermés.

Après l'arrêt moteur, couper les contacts magnétos et le contact général et procéder comme pour la panne en campagne.

**Attention** : ne jamais tenter une remise en route après un incendie moteur.

### **3.5 Incendie cabine d'origine électrique**

Couper l'excitation alternateur et la batterie.

Ouvrir à fond la ventilation.

Entrouvrir la verrière pour évacuer les fumées.

Atterrir le plus vite possible.

### **3.6 Givrage carburateur**

En conditions favorisant le givrage du carburateur, tirer périodiquement le chauffage carburateur.

Le régime diminue et reste stable : pas de givrage.

Le régime diminue et remonte : début de givrage. Laisser le réchauffage tiré.

Dans tous les cas, tirer le réchauffage préventivement. Si le moteur s'arrête suite au givrage, le système de réchauffage devient inopérant.

### **3.7 Panne de pression d'huile**

En cas de chute de la pression d'huile, surveiller la température. Si elle est stable, on peut penser à une panne instrumentale. Il faut toutefois se poser le plus rapidement possible pour contrôle.

Si la température augmente, réduire la puissance au minimum, envisager un arrêt moteur et se poser le plus rapidement possible. Envisager un atterrissage en campagne.

### **3.8 Panne électrique**

Si l'ampèremètre indique une décharge permanente, couper l'alternateur et le remettre. Si la panne persiste, couper l'alternateur et se poser le plus rapidement possible. Couper tous les équipements électriques non indispensables. La batterie n'étant plus rechargée, elle n'a qu'une autonomie limitée.

### **3.9 Vrille**

Départ involontaire en vrille : manche secteur avant, direction à fond contre le sens de rotation, ailerons au neutre. Dès que la vrille s'arrête : direction au neutre et ressource souple pour revenir au vol horizontal.

## SECTION 4 - Procédures normales

### 4.1 Manœuvres au sol

Manœuvrer l'avion à l'aide de la fourche se fixant sur la roue avant. Ne pas pousser sur le cône d'hélice. La roue avant étant très instable en marche arrière, manœuvrer de préférence en tirant l'avion.

### 4.2 Visite pré-vol

Purge ..... effectuée (avant de déplacer l'avion)  
Magnétos ..... coupées, clé retirée  
Batterie ..... marche  
Jauges à essence ..... vérifiées  
Feux de position, phare, anti-collision, avertisseur de  
décrochage ..... vérifiés  
Batterie ..... coupée  
Compensateur ..... neutre

#### *Partir de l'aile gauche*

Extradors, intradors, bord d'attaque ..... état vérifié  
Tube Pitot ..... état, retirer le cache  
Train gauche (pneu, conduite de frein) ..... état vérifié  
Saumon gauche ..... état, état feu de position  
Aileron gauche ..... charnières, bielle, débattement vérifiés  
Volet, articulations, jeu ..... Vérifiés  
Flanc gauche fuselage ..... état  
Prise statique gauche ..... retirer le cache  
Antennes ..... état, fixation  
Empennages ..... état, charnières, débattement  
Compensateur ..... au neutre  
Feu anti-collision ..... état  
Patin d'étambot ..... état  
Flanc droit fuselage ..... état

Prise statique droite..... retirer le cache  
 Réservoir d'essence AR.....niveau vérifié, bouchon serré

### *Aile droite*

Comme pour l'aile gauche

Réservoir d'essence AV.....niveau vérifié, bouchon serré  
 Niveau d'huile ..... vérifié  
*(ne pas trop serrer le bouchon : serrage 1/8 de tour)*  
 Trappe d'huile ..... fermée, verrouillée  
 Capot moteur ..... état, fixations  
 Echappement ..... jeu normal vérifié  
 Hélice, cône d'hélice..... état vérifié  
 Entrées d'air (moteur et carburateur) ..... libres  
 Fourche de manœuvre..... enlevée  
 Atterrisseur avant..... gonflage, amortisseur vérifiés

## **4.3 A bord, avant mise en route**

Sièges ..... réglés et verrouillés  
 Ceintures ..... attachées  
 Verrière ..... fermée non verrouillée  
 Casques ..... branchés  
 Horamètre ..... noté  
 Volets ..... rentrés  
 Compensateur ..... essayé puis neutre  
 Frein de parc ..... **DEBLOQUE**  
*...(Pour bloquer : appuyer sur les pédales puis tirer la commande  
 jaune. Pour débloquer : repousser la commande jaune.)*

## **4.4 Mise en route**

Essence ..... ouverte (réservoir AR)  
 Richesse ..... poussée  
 Réchauffage carburateur ..... poussé  
 Batterie..... marche

---

Alternateur .....	coupé
Avionique .....	coupé
Anti-collision .....	marche
Pompe électrique .....	marche (pression vérifiée)
Injections .....	à la demande
Gaz .....	1 cm

**FREIN BLOQUE, PERSONNE DEVANT,  
PIEDS SUR LES FREINS**

Magnétos .....	démarrateur puis Both
----------------	-----------------------

#### 4.5 Après mise en route

Régime .....	1.000 à 1.200 t/mn
Pression d'huile .....	vérifiée
<i>(si elle ne monte pas dans les 30 secondes, couper le moteur en tirant l'étouffoir)</i>	
Pompe électrique .....	coupée
Alternateur .....	marche (charge vérifiée)
Avionique .....	marche (fréquences vérifiées)
Essence .....	réservoir AV

#### 4.6 Roulage

Roulage .....	freins essayés
<i>(tenir le manche secteur arrière pour .. soulager l'amortisseur avant ; mettre le manche dans le vent, utiliser la . gouverne de direction, les freins et les ailerons)</i>	
Horizon, conservateur de cap, indicateur de vide, bille .....	vérifiés.

#### 4.7 Point de manœuvre

Frein de parc .....	serré, pieds sur les freins
Verrière .....	fermée et verrouillée

---

Manche .....	secteur arrière
Régime .....	1.800 t/mn
Magnétos .....	sélection (chute maxi 125 t/mn, ..... différence maxi 50 t/mn)
Chauffage carburateur .....	essayé et vérifié
Instruments moteur .....	vérifiés
Ralenti .....	vérifié (environ 700 t/mn)
Régime .....	1.200 t/mn

#### **4.8 Vérifications avant décollage**

Volets .....	essayés puis 1 <sup>er</sup> cran
Compensateur .....	neutre
Commandes .....	essayées, libres et dans le bon sens
Essence .....	ouverte sur réservoir AV
Pression d'essence .....	vérifiée
Autonomie .....	suffisante
Pompe électrique .....	marche
Batterie .....	marche
Alternateur .....	marche
Avionique .....	marche
Réchauffage carburateur .....	poussé
Richesse .....	plein riche
Tous disjoncteurs .....	enclenchés
Magnétos .....	Both
Instruments de vol .....	vérifiés
Radios .....	réglées (VHF-VOR-transpondeur)
Instruments moteur .....	vérifiés
Piste et approche .....	dégagées
Radio .....	message

## 4.9 Alignement – Décollage

Dans l'axe, phare ..... marche  
 Conservateur de cap ..... recalé

### TALONS AU PLANCHER

Gaz ..... mise de gaz progressive, régime 2.400 t/mn  
 Anémomètre ..... actif  
 Rotation ..... 55 kt  
 Montée initiale ..... 70 kt

## 4.10 Montée

### *Passage des obstacles*

Vitesse de meilleure pente de montée (courte durée) ..... 60 kt

### *Montée normale*

Vitesse de montée recommandée ..... 75 kt  
 A 300 ft ..... rentrer les volets, couper la pompe  
 Pression d'essence ..... vérifiée

## 4.11 Croisière

Croisière normale ..... 2.500 t/mn, Vi : 110 kt  
 Changement de réservoir ..... pompe électrique sur marche

**En croisière, vider d'abord le réservoir AR  
 puis le réservoir AV.**

## 4.12 Descente

Descente rapide..... réduire la puissance,  
 ..... ne pas dépasser la Vno : 125 kt  
 Réchauffage carburateur ..... si nécessaire  
 Mélange ..... plein riche  
 Descente moteur réduit : ..... Vi 70 kt  
 (*finesse maximum : 11*)

## 4.13 Vent arrière

Réchauffage carburateur ..... tiré (marche), selon conditions  
 Pompe électrique ..... marche  
 Régime ..... 2.200 t/mn, Vi : 80 kt  
 Volets ..... 1<sup>er</sup> cran

## 4.14 Etape de base

Régime ..... 1.700 t /mn, Vi : 75 kt

## 4.15 Finale

Régime ..... environ 1.700 t/mn  
 Volets ..... A la demande  
 Vitesse..... 65 kts en régression vers 60 kt à 300 ft

**2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> crans de volets : lors d'une remise de gaz, contrôler le couple cabreur à la rentrée des volets**

## 4.16 Atterrissage

Poser l'avion cabré et maintenir la roue avant le plus longtemps possible. Maintenir l'axe au palonnier. Avant de dégager la piste, essayer les freins.

**4.17 Après atterrissage, piste dégagée**

Volets .....	rentrés
Réchauffage carburateur .....	poussé
Pompe électrique .....	coupée
Phare .....	coupé

**4.18 Arrêt moteur**

Radio .....	message de clôture
Avionique .....	coupé
Alternateur .....	coupé
Etouffoir .....	tiré
Moteur arrêté, magnétos .....	coupé, clé retirée
Anti-collision .....	coupé
Contact général .....	coupé
Volets .....	sortis (3 <sup>ème</sup> cran)
Horodateur .....	noté
Caches Pitot et statiques .....	en place

## SECTION 5 - Chargement et centrage

### 5.1 Calcul de la masse et du centrage

Masse à vide (avec plein d'huile)	:	490 kg
Bras de levier à vide (21 % corde de réf.)	:	0,313 m
Limites de centrage	AV :	0,27 m (18 % corde de réf.)
	AR :	0,48 m (32 % corde de réf.)

(Référence : bord d'attaque de la 4<sup>ème</sup> nervure, corde de référence : 1,49 m).

#### CALCUL DE LA MASSE ET DU CENTRAGE

	Masse	Bras de levier	Moments
<b>Avion vide</b>	490	x 0,313	= 153,37
<b>Equipage</b>		x 0,75	=
<b>Bagages</b>		x 1,20	=
<b>Essence AV</b>		x -0,25	=
<b>Essence AR</b>		x 1,20	=
	↓		↓
	=	→ ←	=

La masse totale doit être inférieure à **750 kg**.

Le bras de levier doit être compris entre **0,27 m** et **0,48 m**.

**Le calcul de la masse au décollage et du centrage doit être fait avant chaque vol.**

## 5.2 Exemples de calculs (cf. pages suivantes)

- 1- 2 pilotes 77 kg, réservoir AV plein, réservoir AR vide,  
pas de bagages.  
Centrage : 0,37 m — Masse 691 kg
- 2- 2 pilotes 77 kg, réservoir AV plein, réservoir AR 54  
litres, bagages 20 kg.  
Centrage : 0,44 m — Masse : 750 kg
- 3- 2 pilotes 83 kg, réservoir AV plein, réservoir AR plein,  
bagages 0 kg.  
Centrage : 0,43 m — Masse : 750 kg
- 4- 2 pilotes 90 kg, réservoir AV plein, réservoir AR 46  
litres, bagages 0 kg.  
Centrage : 0,42 m — Masse : 750 kg

Dans les cas n° 2, 3 et 4, en fonction du poids de l'équipage, il faut limiter les bagages ou le carburant contenu dans le réservoir arrière, ou les deux (limitation due à la masse maxi.)

**En croisière, vider d'abord le réservoir AR,  
pour des raisons de centrage.**

## SECTION 6 - Performances

### 6.1 Décollage

Distance de franchissement des 15 m (Df 15) : 300 m  
(Rotation à 55 kt. Vi montée 60 kt)

*Conditions : QNH 1010. Température 6° C. Piste en dur.  
Altitude 500 pieds.*

Influence du vent :    pour 10 kt, multiplier par 0,78  
                                  pour 20 kt, multiplier par 0,63  
Piste en herbe :        majorer de 20 %

### 6.2 Montée

Vitesse de meilleure pente de montée (Vx) : 60 kt  
Vitesse de meilleure taux de montée (Vy) : 70 kt  
Vitesse de montée recommandée : 75 kt

### 6.3 Palier

Vitesse de croisière normale : 110 kts à 2.500 t/mn  
Vitesse maxi en palier  
  pleine puissance \* : 112 kts à 2.700 t/mn  
Consommation : 25 l/h  
Au-dessus de 5000 pieds, régler le mélange pour obtenir un  
fonctionnement régulier du moteur.

*\* Conditions : température 11 °C, altitude 3500 pieds,  
altimètre 1013 hp.*

## 6.4 Descente

En descente, ne pas dépasser la  $V_{no}$  de 125 kt. Moteur réduit, configuration lisse, la vitesse de finesse maximum est de 70 kt. Le taux de descente est alors d'environ 630 ft/mn et la finesse est de 11 (sans vent).

## 6.5 Décrochage

Les vitesses indiquées de décrochages sont les suivantes (masse 750 kg).

Configuration	Incl. 0°	Incl. 30°	Incl. 45°	Incl. 60°
Lisse	48 kt	51 kt	57 kt	67 kt
Volets 1 <sup>er</sup> cran				
Volets 2 <sup>e</sup> cran				
Volets 3 <sup>ème</sup> cran	43 kt	46 kt	51 kt	61 kt

## 6.6 Atterrissage :

$V_i$  : 60 kt

Volets : 1<sup>er</sup> cran (éventuellement 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> crans)

La sortie des volets provoque un léger couple piqueur. En cas de remise de gaz, contrôler le couple cabreur en conséquence :

**Remise de gaz :**

- Assiette de montée
- Puissance de décollage
- Réchauffe carburateur sur froid
- $V_i > 65$  kts ( $\geq 1,2 V_s$ )
- Rentrée des volets progressive en contrôlant le couple cabreur
- Compensateur réglé

Distance d'atterrissage après franchissement des 15 m : 380 m sur piste en dur, en posant la roue avant dès l'impact et freinage maximum (les volets restent sortis jusqu'à l'arrêt).