

# IV - INFORMATION DES UTILISATEURS

Le respect du domaine de vol a une très grande importance pour la sécurité. Il est indispensable que les utilisateurs aient à leur disposition tous les renseignements ayant trait aux limites d'emploi de leur machine. Cette information est fondée sur les moyens suivants :

- l'édition du manuel de vol ;
- le marquage des instruments ;
- la pose de plaquettes indicatrices.

## I - MANUEL DE VOL

Le manuel de vol est le document de référence quant à l'utilisation de la machine. Sa forme et son contenu sont définis par la norme JAR 22.

La section 2 du manuel de vol est consacrée aux "limitations". Elle rappelle pour quelles catégories (U ou A) et pour quelle masse la certification a été accomplie et détaille successivement les informations concernant :

- les limitations de vitesse ;
- les limitations de masses ;
- le chargement et le centrage ;
- les manoeuvres permises ;
- les limites de facteurs de charge ;
- les types d'utilisation ;
- les conditions de remorquage et de treuillage.

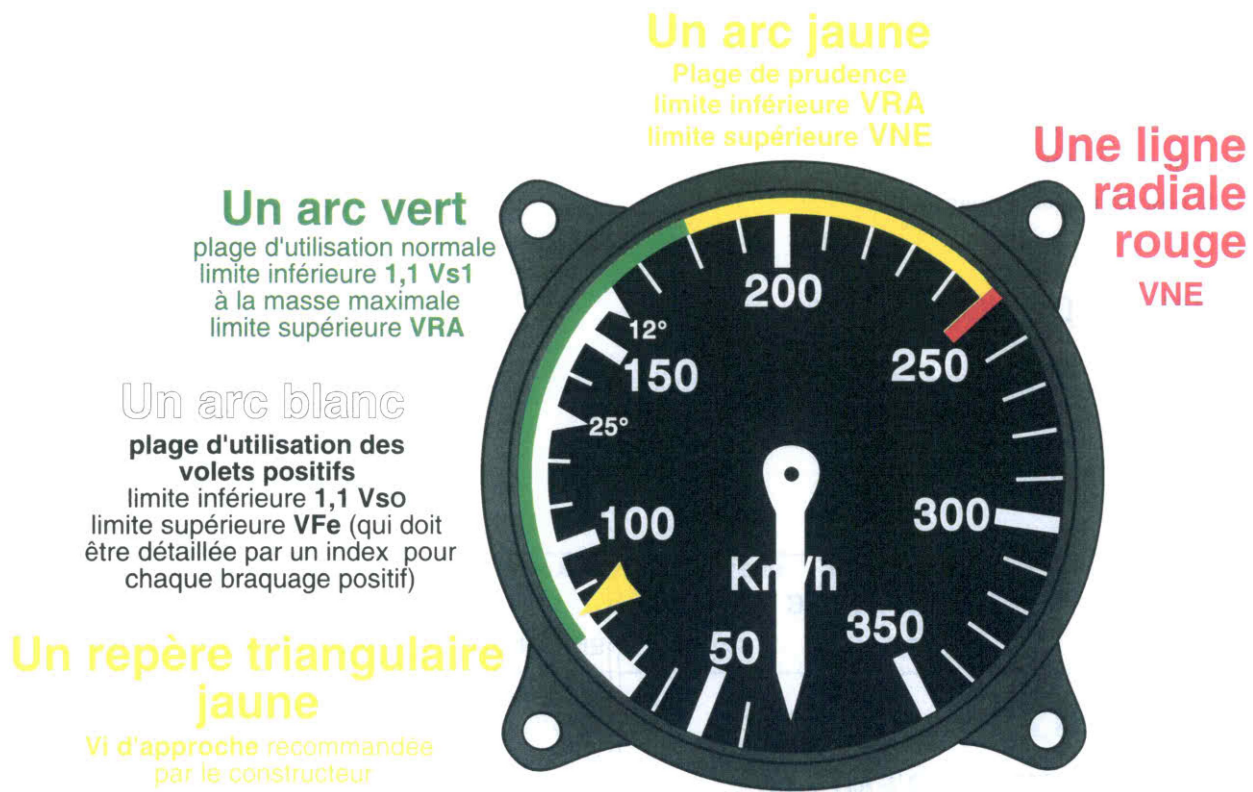
SEFA St Auban <b>MANUEL DE VOL</b> MCE V01-11-93 <b>PLANEUR STRATUS B</b>	SEFA St Auban <b>MANUEL DE VOL</b> MCE V01-11-93 <b>PLANEUR STRATUS B</b>																																																						
EDITION N° 1    SECTION 2    Page 2.1	EDITION N° 1    SECTION 2    Page 2.2																																																						
<p style="text-align: center;"><b>SECTION 2.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>LIMITES D'EMPLOI</b></p> <p><b>Base de certification :</b> le planeur Stratus B a été certifié conformément au règlement <b>JAR 22.</b></p> <p><b>a) Vitesses limites indiquées :</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;"><b>Vi en km/h</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse à ne jamais dépasser volets 0°, -5°, -8°..... <b>VNE</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>250</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse maxi en air agité ..... <b>VRA</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>180</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse de manoeuvre ..... <b>VA</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>170</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse maxi de remorquage ..... <b>VT</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>165</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse maxi de treuillage ..... <b>VW</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>120</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse maxi de manoeuvre du train ..... <b>VLo</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>170</b></td> </tr> <tr> <td>- Vitesse maxi avec volets:    +1° à +12°..... <b>Vfe</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>160</b></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 100px;">+13° à +25°..... <b>Vfe</b> .....</td> <td style="text-align: right;"><b>130</b></td> </tr> </table> <p><b>b) Limitations de masses :</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;"><b>en kg</b></td> </tr> <tr> <td>- Masse maxi autorisée ballasts pleins .....</td> <td style="text-align: right;"><b>470</b></td> </tr> <tr> <td>- Masse maxi des parties non portantes.....</td> <td style="text-align: right;"><b>230</b></td> </tr> <tr> <td>- Capacité maxi des water-ballast .....</td> <td style="text-align: right;"><b>150</b></td> </tr> <tr> <td>- Masse à vide (environ).....</td> <td style="text-align: right;"><b>230</b></td> </tr> <tr> <td>- Charge utile (environ).....</td> <td style="text-align: right;"><b>115</b></td> </tr> <tr> <td>- Masse maxi dans coffre à bagages.....</td> <td style="text-align: right;"><b>22</b></td> </tr> </table>		<b>Vi en km/h</b>	- Vitesse à ne jamais dépasser volets 0°, -5°, -8°..... <b>VNE</b> .....	<b>250</b>	- Vitesse maxi en air agité ..... <b>VRA</b> .....	<b>180</b>	- Vitesse de manoeuvre ..... <b>VA</b> .....	<b>170</b>	- Vitesse maxi de remorquage ..... <b>VT</b> .....	<b>165</b>	- Vitesse maxi de treuillage ..... <b>VW</b> .....	<b>120</b>	- Vitesse maxi de manoeuvre du train ..... <b>VLo</b> .....	<b>170</b>	- Vitesse maxi avec volets:    +1° à +12°..... <b>Vfe</b> .....	<b>160</b>	+13° à +25°..... <b>Vfe</b> .....	<b>130</b>		<b>en kg</b>	- Masse maxi autorisée ballasts pleins .....	<b>470</b>	- Masse maxi des parties non portantes.....	<b>230</b>	- Capacité maxi des water-ballast .....	<b>150</b>	- Masse à vide (environ).....	<b>230</b>	- Charge utile (environ).....	<b>115</b>	- Masse maxi dans coffre à bagages.....	<b>22</b>	<p><b>c) Centrage :</b></p> <p>- limite du centre de gravité : 210 à 350 mm en arrière du bord d'attaque de l'aile à 30 mm de l'emplanture.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Masse du pilote équipé (en kg)</th> <th style="padding: 5px;">Nombre de gueuses 1 gueuse = 1kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px 5px;">75</td><td style="padding: 2px 5px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">71</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">67</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">63</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">59</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">55</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td></tr> </tbody> </table> <p><b>d) Manoeuvres :</b></p> <p>Toutes les manoeuvres acrobatiques y compris la vrille sont interdites.</p> <p><b>e) Facteurs de charge limites de calcul à la masse maxi</b></p> <p>à Vi =170 km/h (VA) <math>\left\{ \begin{array}{l} n = +5,3 \text{ g} \\ n = -2,65 \text{ g} \end{array} \right.</math>    à Vi =250 km/h (VNE) <math>\left\{ \begin{array}{l} n = +4 \text{ g} \\ n = -1,5 \text{ g} \end{array} \right.</math></p> <p><b>f) Type d'utilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vol VFR de jour</li> <li>- Vol avec water-ballast plein interdit par température négative</li> </ul> <p><b>g) Remorquage - Lancer au treuil :</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Remorquage par avion</th> <th style="padding: 5px;">Lancer au treuil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">- vitesse maxi de remorquage 165 km/h</td> <td style="padding: 2px 5px;">- vitesse maxi .....120 km/h</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">- fusible sur câble ..... 850 daN</td> <td style="padding: 2px 5px;">- fusible sur câble ..850 daN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">- longueur de câble ..... mini 40 m</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Masse du pilote équipé (en kg)	Nombre de gueuses 1 gueuse = 1kg	75	0	71	1	67	2	63	3	59	4	55	5	Remorquage par avion	Lancer au treuil	- vitesse maxi de remorquage 165 km/h	- vitesse maxi .....120 km/h	- fusible sur câble ..... 850 daN	- fusible sur câble ..850 daN	- longueur de câble ..... mini 40 m	
	<b>Vi en km/h</b>																																																						
- Vitesse à ne jamais dépasser volets 0°, -5°, -8°..... <b>VNE</b> .....	<b>250</b>																																																						
- Vitesse maxi en air agité ..... <b>VRA</b> .....	<b>180</b>																																																						
- Vitesse de manoeuvre ..... <b>VA</b> .....	<b>170</b>																																																						
- Vitesse maxi de remorquage ..... <b>VT</b> .....	<b>165</b>																																																						
- Vitesse maxi de treuillage ..... <b>VW</b> .....	<b>120</b>																																																						
- Vitesse maxi de manoeuvre du train ..... <b>VLo</b> .....	<b>170</b>																																																						
- Vitesse maxi avec volets:    +1° à +12°..... <b>Vfe</b> .....	<b>160</b>																																																						
+13° à +25°..... <b>Vfe</b> .....	<b>130</b>																																																						
	<b>en kg</b>																																																						
- Masse maxi autorisée ballasts pleins .....	<b>470</b>																																																						
- Masse maxi des parties non portantes.....	<b>230</b>																																																						
- Capacité maxi des water-ballast .....	<b>150</b>																																																						
- Masse à vide (environ).....	<b>230</b>																																																						
- Charge utile (environ).....	<b>115</b>																																																						
- Masse maxi dans coffre à bagages.....	<b>22</b>																																																						
Masse du pilote équipé (en kg)	Nombre de gueuses 1 gueuse = 1kg																																																						
75	0																																																						
71	1																																																						
67	2																																																						
63	3																																																						
59	4																																																						
55	5																																																						
Remorquage par avion	Lancer au treuil																																																						
- vitesse maxi de remorquage 165 km/h	- vitesse maxi .....120 km/h																																																						
- fusible sur câble ..... 850 daN	- fusible sur câble ..850 daN																																																						
- longueur de câble ..... mini 40 m																																																							

Exemple de section 2 d'un manuel de vol

## II - MARQUAGE DES INSTRUMENTS

### 1 - Anémomètre

L'anémomètre doit présenter les marques suivantes :



### REMARQUES SUR LA VNE

La VNE est définie pour garantir la résistance de la structure du planeur subissant les forces aérodynamiques issues des fortes vitesses. Les contraintes sont proportionnelles à la pression dynamique  $\frac{1}{2} \rho V^2$ . Or c'est aussi cette même pression qui sert à élaborer les indications de vitesse de l'anémomètre.

Ainsi, la "vitesse indiquée Vi" est parfaitement représentative des contraintes subies par le planeur et peut donc servir sans réserve de référence pour exprimer les limites de vitesse. Aucune correction n'est à appliquer à la lecture instrumentale, y compris en altitude (d'où l'intérêt des marquages colorés sur l'anémomètre).

Toutefois, les constructeurs de certains planeurs ont choisi de limiter la vitesse maximale de leur machine en altitude. Ces limitations sont motivées par la crainte que se déclenchent en altitude des phénomènes de type "flutter" qui peuvent apparaître lorsque la vitesse vraie augmente :

$$Vv = \frac{EV}{\sqrt{\delta}}$$

$$\delta = \frac{\rho}{\rho_0}$$

*EV : Equivalent Vitesse, c'est à dire Vi corrigée du coefficient d'antenne et des effets de la compressibilité. En pratique, pour les planeurs, on admettra  $EV \sim Vi$ .*

**Les vitesses maximales dégressives n'obéissent pas aux modes de calcul spécifiés par la norme JAR 22, mais doivent toutefois être scrupuleusement respectées puisqu'elles sont prises en compte pour les essais et la certification de la machine.**



## 2 - Accéléromètres

Les planeurs certifiés en catégorie A doivent être équipés d'un accéléromètre capable de conserver la valeur maximale et la valeur minimale subies pour une durée de vol choisie par le pilote.

Il doit présenter des lignes radiales rouges pour indiquer la limite positive et la limite négative de facteur de charge.



## 3 - Plaques indicatrices

L'information des pilotes est complétée par la pose dans la cabine, d'une manière bien visible, de plaques rappelant les limitations suivantes :

- les limites de vitesses et particulièrement celles qui ne font pas l'objet de marquage sur l'anémomètre (VT, VA, VLo) ;
- les manoeuvres acrobatiques permises ;
- la masse maximale ;
- le chargement maximal et minimal en cabine.
- etc.

