

**Avertissement** : Le seul document faisant foi, reste le document en anglais CIVA

Traduction, Robert Chomono

## 6. CRITERES DE JUGEMENT DES FIGURES DE VOLTIGE

### 6.1. PREFACE

6.1.1.1. Les chapitres suivants constituent une extension et une clarification des principes généraux de notation des figures de voltige, établis dans les règlements CIVA, paragraphe 5.1.2. La note finale attribuée à une figure comprend plusieurs aspects, mais le premier et plus important élément à considérer dans toute note, est la géométrie de la figure par rapport à l'horizon vrai et aux axes du cadre. La géométrie provient de deux entités clairement distinctes: la trajectoire et l'attitude.

### 6.2. DEFINITIONS

Certains mots et expressions sont employés régulièrement dans le texte avec un sens très précis; il est aussi bien de définir dès le début le sens dans lequel ils sont utilisés.

**6.2.1. Angle d'incidence:** angle sous lequel les ailes d'un aéronef rencontrent le vent relatif.

**6.2.2. Angle de calage:** angle selon lequel est fixé l'aile à l'aéronef.

**6.2.3. Figure:** chaque composante individuelle d'un programme, qui peut comprendre une ou plusieurs manœuvres combinées. Elle commence et finit sur une ligne horizontale.

**6.2.4. Manœuvre:** tout mouvement acrobatique de base qui peut être combiné pour faire une figure (ex. une avalanche est une figure composée de deux manœuvres: boucle et tonneau déclenché ).

**6.2.5. Score / note / point:** les **notes** sont attribuées (de 0 à 10) par les juges et peuvent être dévaluées par différentes valeurs de **points**. Le score est calculé en multipliant les notes des juges par les coefficients (facteurs k) et en additionnant les produits.

### 6.3. TRAJECTOIRE ET ATTITUDE

#### 6.3.1. Trajectoire

6.3.1.1. Imaginez que l'avion soit condensé en un point et observez la trajectoire que ce point décrit dans le ciel. C'est la trajectoire ou trace du centre de gravité de l'avion. Juger la trajectoire consiste à comparer la trajectoire observée par rapport aux références fixes telles que l'horizon ou les axes X et Y du cadre (Figure 1).

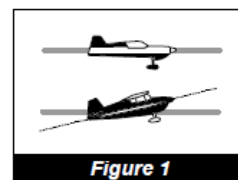


Figure 1

#### 6.3.2. Attitude verticale

6.3.2.1. Le jugement des lignes verticales est basé sur l'attitude de l'avion et non sur la trajectoire. Lorsque la trajectoire d'un avion, par vent nul est exactement à 90 degrés par rapport à l'horizon, les ailes sont à l'angle correct pour ne produire aucune portance. L'attitude de l'avion dans ces conditions (portance nulle), définit le critère de jugement correct pour l'attitude verticale. Ceci est appelé l'axe de portance nulle.



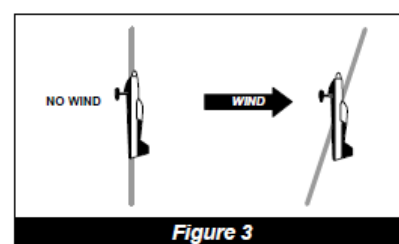
Figure 2

(a) Quand cet axe de portance nulle est vertical, l'axe longitudinal de certains avions peut ne pas paraître vertical (Figure 2). Le juge doit déterminer l'attitude verticale propre à chaque type d'avion selon son axe de portance nulle. La meilleure occasion pour déterminer ceci est d'observer les vols d'entraînement et de noter les différentes attitudes verticales, tant vers le haut que vers le bas.

(b) L'observation des tonneaux verticaux constitue une aide pour juger l'attitude verticale parfaite (portance nulle). Dans un tonneau vraiment vertical, les ailes de l'avion restent constamment parallèles à l'horizon. Ceci est surtout visible après 90° de rotation.

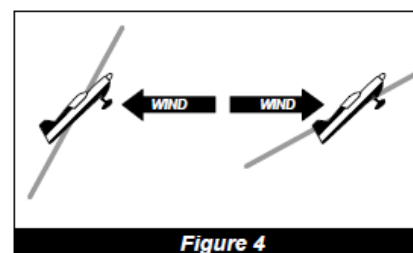
(c) Notez que les types d'avions dont l'axe de portance nulle ne passe pas par la queue, décriront une spirale avec la queue dans un tonneau vertical parfait. De l'emplacement des juges cette spirale donnera l'impression que la queue décrit une barrique.

6.3.2.2. Quand il y a du vent, la trajectoire observée sera décalée de quelques degrés par rapport à la perpendiculaire. Cet effet du vent doit être complètement ignoré par le juge qui doit seulement évaluer l'exactitude de l'attitude verticale (Figure 3).



### 6.3.3 Attitude à 45°

6.3.3.1. C'est l'attitude verticale plus ou moins 45°. Tenant compte de la difficulté à juger de façon précise les lignes à 45°, les déductions de points devront être appliquées avec soin. Avec du vent de face, une ligne parfaitement à 45°, paraîtra trop pentue, tandis qu'avec du vent arrière c'est le contraire qui sera observé (Figure 4). De même qu'avec l'attitude verticale, l'effet du vent doit être complètement ignoré par le juge qui doit seulement évaluer l'exactitude de l'attitude à 45°. La déduction prescrite est de 1 point par 5° d'écart par rapport à la géométrie correcte (0,5pt. par 2,5°).



## 6.4. NOTATION

6.4.1.1. Toutes les transitions d'une trajectoire à une autre doivent avoir un rayon raisonnable et constant.

La taille du rayon n'est pas un critère de notation et les plus fortes notes ne doivent pas être données pour des angles carrés et à « g » élevés.

6.4.1.2. Le juge doit supposer que le compétiteur va exécuter une figure parfaite. Il doit donc démarrer sa notation de 10. Au fur et à mesure de l'exécution de la figure, il détermine les fautes (s'il y en a) et diminue progressivement la note. Ce système est exigé par les règles, contrairement à la méthode qui consiste à attendre la fin de la figure pour donner une note sur une impression générale. Cette dernière méthode conduirait à un jugement irrégulier et incohérent.

6.4.1.3. Si un compétiteur exécute une figure à l'intérieur ou hors du cadre de telle sorte que, le juge ne puisse déterminer raisonnablement la valeur de la trajectoire ou de l'attitude de l'avion, la note devra être diminuée de 2 points pour chaque élément de cette figure qui n'aura pu être appréciée correctement.

## **6.5. RESUME**

6.5.1.1. Rappelez-vous, que le travail du juge est de trouver les fautes, d'être un pinailleur. Par contre, mettez un 10 si vous voyez une figure parfaite; mais si vous êtes réellement critique vous en verrez peu. Gardez-vous de confiner vos notes dans une fourchette trop étroite. Si vous observez soigneusement et notez judicieusement, vous vous retrouverez donnant à l'occasion 2, 3 ou 4 à quelques figures bâclées qui ne méritent pas tout à fait zéro. Vous donnerez aussi occasionnellement un 9 ou un 10 à une excellente figure pour laquelle vous ne trouvez que peu ou pas de faute. Ayez soin de ne pas noter sur l'impression générale d'un vol. Soyez prêt à mettre une mauvaise note à une mauvaise figure, même si vous avez mis déjà à ce compétiteur des 8 et des 9.

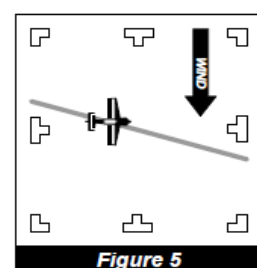
6.5.1.2. D'autre part, quand vous voyez un compétiteur qui arrive à peine à exécuter les figures et à qui vous avez mis des 4 et des 5, n'ayez pas peur de lui mettre un 9 pour un virage à 90 degrés qu'il exécute de façon presque parfaite.

6.5.1.3. Enfin, le plus important, notez seulement ce que vous voyez. Si vous ne voyez aucune faute dans une figure, ne faites aucune déduction, même si vous pensez qu'il doit y en avoir une. Accordez toujours le bénéfice du doute au compétiteur.

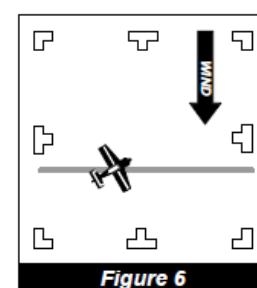
## **6.6. CORRECTION DU VENT**

6.6.1.1. Il y a deux sortes de correction du vent. L'une pour conserver la géométrie (forme) de la figure, l'autre pour respecter le positionnement dans le cadre.

6.6.1.2. Le compétiteur doit exécuter toutes les boucles et parties de boucles d'une figure de façon parfaitement ronde pour le juge au sol. La correction du vent est requise pour les boucles et parties de boucles, de façon à ce que la trajectoire décrite par l'avion soit un cercle ou partie de cercle de rayon constant. Rappelez-vous, le juge note la rotondité de la trajectoire. Toute déviation par rapport à la rondeur parfaite, doit conduire à une réduction de la note pour cette figure.



6.6.1.3. Le compétiteur doit aussi garder l'avion dans le cadre. Cela devient un problème quand le vent souffle de travers par rapport à l'axe X (Figure 5). La première méthode pour corriger la dérive latérale est d'inclure dans le programme une figure de recadrage. Une figure de recadrage est une figure qui place l'avion sur l'axe Y. L'axe Y étant non directionnel, le compétiteur peut voler sur cet axe dans la direction qui lui permet de changer de position par rapport au vent, avant d'exécuter la figure suivante qui ramène l'avion sur l'axe X.



6.6.1.4. Un programme libre bien conçu, inclura toujours au moins une et de préférence plusieurs figures de recadrage. Les programmes imposés connus et inconnus ne contiennent pas tous suffisamment de figures de recadrage. Dans ce cas, c'est au compétiteur de garder l'avion dans le cadre sans bénéficier d'une figure spécifique sur l'axe Y pour le faire.

6.6.1.5. Une approche courante consiste à voler en crabe comme en navigation (voir Figure 6). Voler en crabe signifie que le cap de l'avion fait un angle avec l'axe de compétition (X ou Y). L'inconvénient de cette méthode est que cet angle peut être détecté par le juge qui appliquera une pénalisation d'un (1) point par 5 degrés.

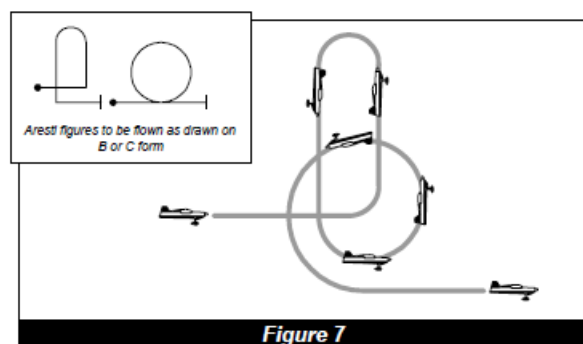
6.6.1.6. Il est possible pour le compétiteur de corriger le vent de telle sorte que l'attitude reste absolument fidèle à la géométrie correcte de la figure, mais dans ce cas, la trajectoire a une composante oblique. Ce document ne prétend pas apporter une solution pratique à cette question, mais il est clair que toute déviation en lacet ou en inclinaison visible par le juge conduira à une pénalisation d'un (1) point par 5 degrés.

6.6.1.7. Notez toutefois, que même s'il est pleinement évident que l'avion s'est déplacé latéralement dans le cadre et si la méthode qui a produit cette translation n'a pu être détectée par le juge, aucune pénalisation ne doit être appliquée.

## **6.7. LES DEUX COMPOSANTES DE BASE EN VOLTIGE : LIGNES ET BOUCLES**

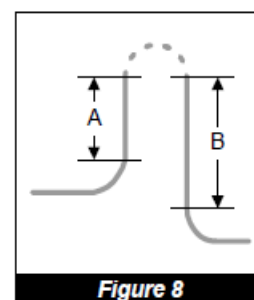
### **6.7.1. Lignes**

6.7.1.1. Toutes les lignes sont jugées par rapport à l'horizon vrai et aux axes du cadre. Les lignes horizontales sont jugées selon la trajectoire et non l'attitude. Les divers avions volant à des vitesses différentes, ont des attitudes différentes pour maintenir une trajectoire de vol horizontal (Figure 1). En maintenant une trajectoire horizontale, le cap de l'avion doit rester parallèle aux axes X ou Y. La déduction pour la déviation par rapport à l'un ou l'autre axe est de un (1) point par 5°.



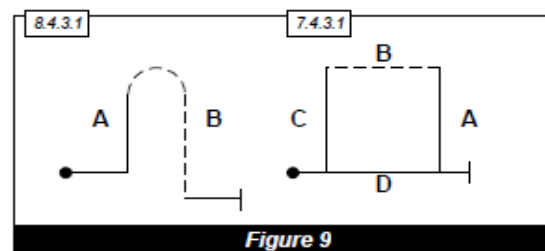
6.7.1.2. Toutes les figures commencent et finissent par une ligne horizontale et cette ligne doit être visible au début et à la fin pour obtenir une bonne note. Un compétiteur qui se précipite d'une figure à l'autre sans montrer de façon bien reconnaissable cette ligne horizontale, sera pénalisé d'un (1) point pour chaque ligne manquante de chaque figure concernée. Donc, escamoter la ligne entre deux figures, pénalisera d'un (1) point la figure précédente et d'un (1) point la figure suivante (Figure 7).

6.7.1.3. Toutes les lignes qui interviennent au sein d'une figure ont un début et une fin qui définissent leur longueur. Elles sont précédées ou suivies par des parties de boucle (Figure 8).



6.7.1.4. A l'exception des figures de la famille 3 et certaines de la famille 7, le critère de longueur de ligne dans une figure dit qu'elles ne doivent pas nécessairement être de longueurs égales. Il est donc impératif que les juges se familiarisent avec le critère spécifique de longueur de lignes pour chaque figure.

Par exemple, les longueurs des lignes dans un retournement n'ont pas besoin d'être égales. Par contre les quatre lignes d'une « boucle carrée » doivent être de longueurs égales (Figure 9).



6.7.1.5. Quel que soit le type de tonneau placé sur une ligne intérieure (à l'exception de tout type de tonneau suivant une vrille), les longueurs des deux parties de la ligne avant et après la rotation doivent être égales.

Les juges doivent prendre soin de juger la symétrie de longueur des lignes dans une figure en ne tenant compte que de la longueur et non du temps écoulé pour exécuter chaque segment. Cette différence entre la longueur et le temps écoulé est plus visible dans des figures où des tonneaux sont placés sur des lignes ascendantes. Comme l'avion perd de la vitesse, le temps nécessaire après le tonneau sera plus important que celui requis pour effectuer une ligne de même longueur avant le tonneau.

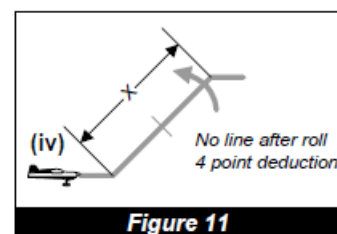
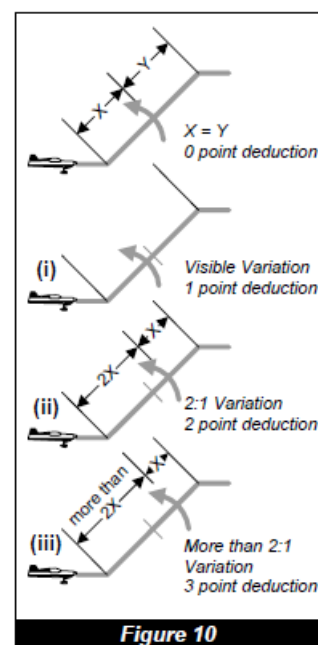
6.7.1.6. Si dans une figure deux ou plusieurs lignes qui doivent être de même longueur, présentent une différence, celle-ci sera pénalisée de la manière suivante: (Figures 10 et 11)

- a) une différence visible : -1 point
- b) si les longueurs varient de  $\frac{1}{2}$  : -2 points
- c) au delà : -3 points
- d) pas de ligne avant ou après la rotation : -4 points.

6.7.1.7. C'est la première ligne qui servira de base pour juger la longueur des lignes. L'absence d'une des lignes avant OU après un tonneau devra être pénalisée d'un (1) point supplémentaire. S'il n'y a pas de ligne avant ET après la rotation, la pénalité totale est seulement de deux (2) points.

*Exemple : Le compétiteur doit exécuter une ligne ascendante à 45° avec un tonneau complet sur cette ligne. Cependant l'avion revient en vol horizontal immédiatement après le tonneau. La pénalisation est de -4 points : 3 points sont déduits parce que les lignes sont largement différentes et 1 point supplémentaire est enlevé parce qu'il y a absence d'une des lignes.*

6.7.1.8. Toutes les lignes à 90° et 45° sont précédées par l'exécution d'une partie de boucle. Etant donné que dans cette partie de boucle, l'angle d'incidence est important, l'attitude de l'avion dans cette partie de boucle sera différente de sa trajectoire. Par conséquent, lorsque l'attitude de l'avion atteint la ligne désirée après la partie de boucle, cette différence entre attitude et trajectoire demeurera et sera égale à l'angle d'incidence. Pour cette raison, le seul critère de jugement quand l'avion atteint la ligne désirée, doit être l'attitude et non la trajectoire. Il serait alors très illogique de changer brusquement le critère de jugement de la ligne d'attitude visible et rectiligne, par la ligne de trajectoire imperceptible et courbe. C'est pourquoi, le jugement des lignes à 90° et 45° ne peut être basé que sur l'attitude et non la trajectoire.



## 6.7.2. Boucles et Parties de Boucle

6.7.2.1. La boucle est une figure de la famille 7 mais, des parties de boucles sont incluses dans d'autres familles; aussi il est nécessaire de discuter de la boucle avant de passer aux autres familles.

(a) Une boucle par définition, doit avoir un rayon constant. Elle commence et finit sur une ligne bien définie, qui pour une boucle complète, sera horizontale. Pour une partie de boucle cependant, de telles lignes peuvent être dans tout autre plan d'évolution et seront définies par l'attitude de l'avion. Comme la vitesse change pendant l'exécution d'une boucle ou partie de boucle, la vitesse angulaire autour de l'axe de tangage de l'avion doit également changer, afin de garder un rayon constant. Lorsque la vitesse diminue par exemple, de la moitié de son taux initial, la vitesse angulaire, pour conserver le même rayon sera réduite de moitié, ceci est un fait physique. Ainsi la vitesse angulaire peut être une aide pour le juge dans son appréciation du rayon, spécialement lorsque la vitesse angulaire dans sa partie supérieure semble plus rapide, ce qui indique clairement que le rayon est plus petit. Cette aide est d'autant plus importante quand deux parties de boucle sont séparées par une ligne.

(b) Toutes les parties de boucle de toute figure individuelle doivent avoir le même rayon, à l'exception des figures de la famille 1 et quand indiqué pour la Famille 8. Par exemple, une figure commence sur une ligne horizontale suivie d'un quart de boucle, d'une ligne verticale et puis d'un autre quart de boucle. Le quart de boucle au sommet de la ligne verticale (Famille 1), n'a pas nécessairement le même rayon que le quart de boucle du bas. Toutefois, le rayon du haut ne doit pas être un « coin » ou un angle très cassant. Il doit avoir un rayon régulier, distinct et constant.

## 6.8. FAMILLES du Système ARESTI (Condensé)

### 6.8.1 Famille 1 - Lignes et Angles

6.8.1.1. La famille 1.1 a été couverte pleinement dans le paragraphe précédent. Notez que les figures dans la Famille 1.2 à 1.3 NE sont PAS exécutées comme dessinées dans le catalogue, (Figure 12).

6.8.1.2. Dans chacune de ces figures il y a trois (quatre dans 1.3), composants de boucle, par ex., un-huitième de boucle, trois-huitième de boucle et un quart de boucle. Des tonneaux peuvent être exécutés sur la ligne à 45° et/ou la ligne à 90°, avec les parties de lignes avant et après le tonneau de longueurs égales. Les lignes horizontales au début et à la fin de la figure peuvent être exécutées à des altitudes différentes.

6.8.1.3. La Figure 13 montre la Famille 1.2.1 à 1.2.8 comme exécutée. Les rayons a, b et c peuvent tous être différents et l'altitude d'entrée « A » peut être différente de l'altitude de sortie « B ».

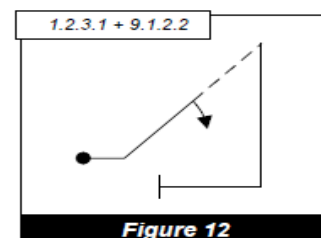


Figure 12

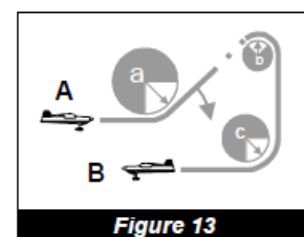
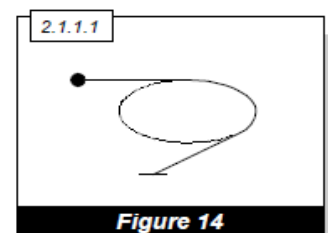


Figure 13

## 6.8.2 Famille 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1 - Virages

6.8.2.1. Les virages de compétitions (Figure 14), ne doivent pas être confondus avec les virages coordonnés standards. En voltige de compétition, un virage est divisé en trois parties:

- établissement de l'inclinaison par un tonneau sur l'axe;
- le virage lui-même; et
- un tonneau pour le retour au vol en ligne droite sur l'axe.



6.8.2.2. D'abord le tonneau pour établir l'inclinaison. Ce doit être une rotation de  $60^\circ$  à  $90^\circ$ , exécutée sur l'axe d'entrée, l'avion devant maintenir une ligne horizontale constante.

6.8.2.3. Une fois le tonneau terminé et l'angle d'inclinaison établi, le compétiteur exécute immédiatement le virage. Le virage doit garder une inclinaison constante du début à la fin. L'avion doit aussi maintenir le vol horizontal. Le taux de virage est constant du début à la fin et IL N'Y A PAS de correction de vent. Ainsi en cas de vent, un virage de  $360^\circ$  ne paraîtra pas être un cercle parfait.

6.8.2.4. Dès que l'avion est sur l'axe de sortie, le compétiteur exécute un autre tonneau ayant le même taux de roulis que le tonneau d'entrée. A nouveau l'avion doit maintenir une ligne horizontale constante.

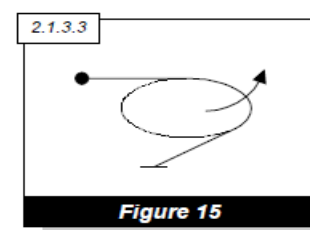
6.8.2.5. Pénalisations :

- L'angle d'inclinaison du tonneau initial doit être au moins de 60 degrés. Toute valeur inférieure est pénalisée d'un (1) point par cinq (5) degrés.
- L'angle d'inclinaison une fois établi doit rester constant. Toute variation entraîne une pénalisation d'un (1) point par cinq (5) degrés.
- Le taux de roulis de cette figure doit être le même pour les tonneaux d'entrée et sortie. Toute variation entraîne une pénalisation d'un (1) point.
- L'avion doit garder une altitude constante pendant toute la figure. Toute variation entraîne un (1) point de pénalisation soit pour chaque 5 degrés, soit pour chaque 100 pieds de variation d'altitude.
- Le taux de virage doit rester constant. Tout changement n'entraînera pas plus d'un (1) point de pénalisation et ce pour chaque changement. Notez que le taux de virage peut sembler changer par vent fort, alors qu'en réalité il ne change pas. Le juge doit toujours garder le vent à l'esprit et donner éventuellement au pilote le bénéfice du doute.
- L'avion doit commencer et finir sur l'axe prescrit. Toute déviation entraîne un (1) point de pénalisation par cinq (5) degrés de déviation.

## 6.8.3. Famille 2 , Autres Figures – Tonneaux en virage

6.8.3.1. Le tonneau en virage (Figure 15) est une figure qui associe un virage d'un angle défini avec un ou plusieurs tonneaux intégrés pendant le virage.

6.8.3.2. Ces tonneaux peuvent être dans la même direction que le virage et sont appelés « tonneaux intérieurs ». Ils peuvent être dans la direction opposée au virage et appelés tonneaux extérieurs. Ils peuvent être aussi alternés intérieurs et extérieurs.



6.8.3.3. Quand nous disons que les tonneaux sont intégrés, nous voulons dire qu'en plus du taux constant de virage, il y a aussi un taux constant de roulis, pendant l'exécution de la figure. Naturellement la seule exception à ce taux constant de roulis est la pause, quand il y a changement de direction des tonneaux.

6.8.3.4. Pour aider à visualiser l'exécution de cette figure et faciliter le moyen pour le juge de déterminer un taux constant de roulis, regardons un avion exécuter un virage de 360 degrés comportant quatre tonneaux intérieurs départ ventre (Figure 2.4.7.1). D'abord, sur l'axe d'entrée prescrit, le pilote exécute un virage et simultanément commence un tonneau dans la même direction que le virage.

Le juge s'attend à ce que l'avion soit sur le dos à 45, 135, 225 et 315 degrés et sur le ventre à 90, 180, 270 et 360 degrés. A ces secteurs intermédiaires, le juge NE pénalisera PAS, selon la règle, d'un (1) point par 5 degrés, mais jugera des changements de taux de roulis, de taux de virage et des changements d'altitude (voir les pénalisations ci-dessous). A la fin de la figure, l'avion doit avoir les ailes horizontales et être dans l'axe prescrit.

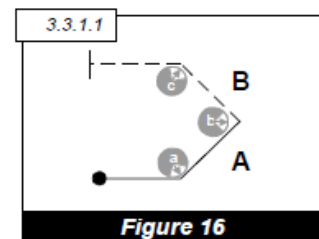
6.8.3.5. Quand il s'agit de tonneaux en virage alternés, le changement de direction du tonneau suivant ne s'effectue, que quand les ailes arrivent à l'horizontale. La position de l'avion par rapport au secteur de virage ne sert qu'à aider à déterminer si le pilote varie le taux de roulis ou de virage.

6.8.3.6 Pénalisations :

- a) Exécuter plus ou moins de tonneaux que prévu dans la figure, doit être noté HZ.
- b) Tous les tonneaux dans un tonneau en virage sont des tonneaux lents. Si un tonneau déclenché est exécuté, la figure doit être notée PZ.
- c) Chaque arrêt de roulis sera pénalisé de deux (2) points.
- d) Chaque variation du taux de roulis n'est pénalisée que d'un (1) point
- e) Chaque arrêt du taux de virage n'est pénalisé que de deux (2) points
- f) Chaque variation du taux de virage n'est pénalisée que d'un (1) point
- g) Les variations d'altitude sont pénalisées d'un (1) point par cinq (5) degrés, ou par 100 pieds.
- h) Un (1) point de pénalisation par cinq (5) degrés d'écart de roulis, lors du changement de direction, dans le cas de tonneaux alternés.
- i) Un (1) point de pénalisation par cinq (5) degrés d'écart de roulis, lorsque l'avion atteint l'axe de sortie.
- j) Un (1) point de pénalisation par cinq (5) degrés d'écart de virage, à l'accomplissement du dernier tonneau.

#### **6.8.4. Famille 3 – Combinaison de lignes**

6.8.4.1. La transition entre le vol horizontal et les lignes à 45 degrés doit se faire par 1/8 de boucle à rayon constant et raisonnable. Toutes les lignes de la figure doivent être de longueurs égales. Les transitions à 45 degrés dans la Famille 3.1 doivent avoir un rayon constant et raisonnable et non (comme le dessin), un angle aigu, (Figure 16).



### 6.8.5. Famille 5 – Renversements

6.8.5.1. Dans sa forme de base (Figure 17), le renversement commence quand l'avion quitte le vol horizontal, par un quart de boucle pour établir une montée verticale. Au sommet de la ligne verticale, l'avion pivote jusqu'à la verticale descendante, puis achève la figure par un retour au vol horizontal.

6.8.5.2. Les critères de jugement sont les suivants:

- Tous les rayons doivent être égaux.
- Les attitudes verticales et à 45° doivent être conformes au paragraphe 6.3. Toute déviation entraînera une pénalisation d'un (1) point par cinq (5) degrés d'erreur.
- Tout tonneau sur les lignes à 45° et verticales devra être centré (Figure 18). Pour les déductions voir 6.7.1.6.
- Les lignes ne sont pas nécessairement égales.
- Durant la montée ou la descente verticale, les ailes doivent rester parallèles à l'horizon. Il y aura un (1) point de pénalisation par cinq (5) degré de déviation dans la rotation en lacet. Cette déviation est souvent appelée "aile traînante ou basse".

f) Quand l'avion approche du point où il doit s'arrêter de monter, il doit pivoter dans un plan contenant la verticale.

Idéalement, l'avion pivote autour de son centre de gravité. Pour ne pas être pénalisé, l'avion doit pivoter autour d'un point qui ne doit pas être plus éloigné de son centre de gravité que ses bouts d'aile (1/2 envergure, point de pivotement de A à B, Figure 19). La pénalisation pour cette déviation (souvent appelée « éventailler ») est d'un (1) point par envergure entre la trajectoire montante et la trajectoire descendante du saumon de l'aile intérieure.

g) La vitesse à laquelle l'appareil pivote autour de son axe vertical n'est pas un critère de jugement.

h) Les ailes doivent rester dans le plan géométrique vertical tout au long du pivotement et l'attitude de l'avion avant et après le pivotement doit être absolument verticale, sans mouvement parasite. Il ne doit y avoir aucune rotation autour des axes de roulis et de tangage. S'il y a un mouvement autour de n'importe quel axe autre que l'axe de lacet, souvent appelé « torqué / roulé » (Figure 20), il y a une pénalisation d'un (1) point par cinq (5) degrés de rotation.

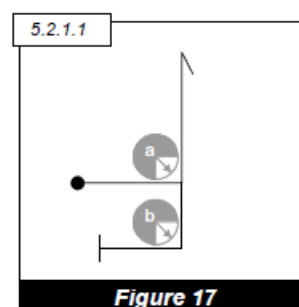


Figure 17

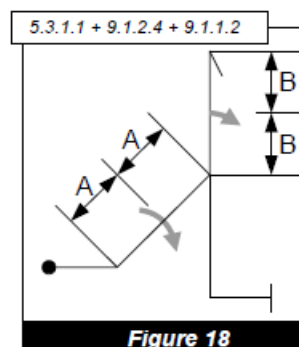


Figure 18

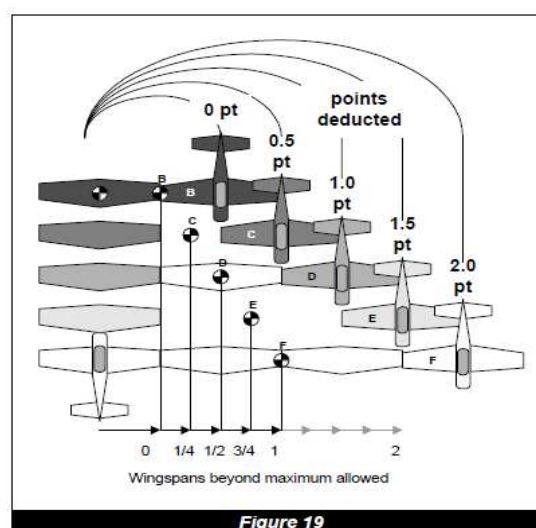


Figure 19

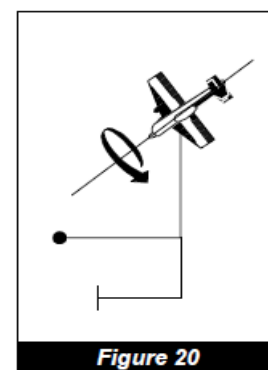


Figure 20

## 6.8.6. Famille 6 - Cloches

6.8.6.1. Tous les critères du renversement s'appliquent à cette figure, excepté bien entendu, pour la manœuvre au sommet de la montée verticale. Au point où l'appareil s'arrête, il doit effectuer un recul d'une longueur d'au moins  $\frac{1}{2}$  fuselage. S'il n'y a pas de recul d'au moins cette longueur, la note est PZ. L'avion doit reculer dans un plan vertical, sans que le nez s'incline vers l'horizon. Un recul de ce type doit être pénalisé selon la formule d'un (1) point par cinq (5) degrés d'assiette.

6.8.6.2. Après le recul, l'avion doit alors basculer et se retrouver en descente. Souvent le nez va se balancer en arrière ou « penduler » au delà de la verticale après avoir basculé. La figure ne doit pas être pénalisée que cela se produise ou non. Ceci est fonction de la longueur du recul et du type d'avion et ne doit pas être pris en considération dans la notation de la figure.

6.8.6.3. Il y a deux types de cloches : roues en bas et roues en haut. La cloche roues en bas est représentée dans le diagramme Aresti avec une ligne courbe continue au sommet du symbole de la cloche (Figure 21). La cloche roues en haut est représentée dans le diagramme Aresti avec une ligne pointillée au sommet du symbole de la cloche (Figure 22).

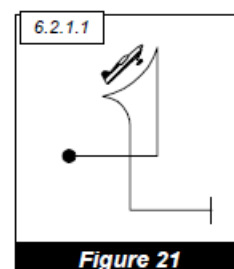


Figure 21

6.8.6.4. Cette figure doit être observée attentivement, car l'avion peut basculer du mauvais côté ce qui est noté zéro dur (HZ), tout en conservant la bonne direction de vol et l'attitude correcte. Les ailes doivent toujours rester parallèles à l'horizon et ne pas s'abaisser lors du recul ou du basculement. Regardez si l'avion « torque / roule » par rapport au plan correct, ce qui doit être pénalisé. Regardez également si le pilote triche sur la ligne verticale montante dans la direction de la cloche, juste avant le recul (Figure 23). Toute tricherie sur la ligne montante dévierait également le plus souvent le recul. Le recul devant être aussi parfaitement vertical, une seconde pénalisation sera appliquée si cette déviation par rapport à la verticale est visible.

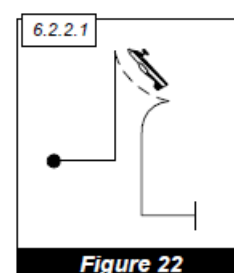


Figure 22

Les quarts de boucle d'entrée et de sortie doivent avoir le même rayon.

L'altitude des lignes horizontales d'entrée et de sortie n'a pas besoin d'être la même et la figure ne doit pas être pénalisée si elles sont différentes.

6.8.6.5. Quand des tonneaux sont combinés avec des figures de la famille 6, les lignes avant et après le tonneau doivent être égales. Dans la ligne verticale descendante, l'avion doit atteindre une attitude verticale et marquer une ligne descendante avant de commencer le ou les tonneaux.

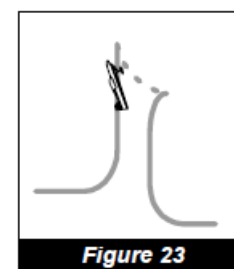


Figure 23

6.8.6.6. En résumé, l'avion doit effectuer une transition douce et régulière jusqu'à la verticale, les ailes restant parallèles à l'horizon, puis s'arrêter complètement dans cette attitude. Après avoir reculé, il doit basculer dans la direction appropriée sans qu'une aile ne s'abaisse ou que le nez ne bouge de l'axe, puis se retrouver sur le même plan qu'à l'entrée. Ensuite, il doit effectuer à nouveau une ligne descendante à 90 degrés avant la transition au vol horizontal, par un quart de boucle d'un rayon égal à celui de l'entrée.

### 6.8.7. Famille 7 – Boucles, S et 8

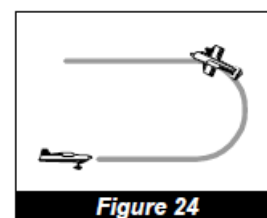
6.8.7.1. La taille d'une boucle n'est pas un critère de notation. Elle variera selon les caractéristiques de vol de l'avion. Une grande boucle ne doit pas être notée ni plus ni moins qu'une petite boucle. Mais toute variation du rayon entraînera une pénalisation de ces figures.

### 6.8.8. Famille 7.2 – Demi-Boucles avec Tonneaux

6.8.8.1. Les demi-boucles dans cette sous-famille doivent avoir un rayon constant et être corrigées du vent pour paraître parfaitement circulaires (voir la discussion sur les boucles complètes ci-dessous).

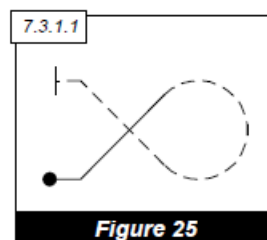
6.8.8.2. Quand une demi-boucle est précédée d'un ou plusieurs tonneaux, la demi-boucle doit être exécutée immédiatement après les tonneaux sans aucune ligne visible. Montrer une ligne entraîne une pénalisation d'au moins deux (2) points suivant la longueur de la ligne. Si la demi-boucle commence avant que le tonneau soit achevé, le juge doit pénaliser la figure d'un (1) point par cinq (5) degrés de demi-boucle sur laquelle le tonneau est exécuté.

6.8.8.3. La demi-boucle suivie d'un tonneau est aussi exécutée sans aucune ligne entre la demi-boucle et le tonneau. De nouveau, montrer une ligne entraîne une pénalisation d'au moins deux (2) points suivant la longueur de la ligne. Si le tonneau commence avant que la demi-boucle soit terminée, le juge doit pénaliser la figure d'un (1) point par cinq (5) degrés de demi-boucle sur laquelle le tonneau est exécuté (Figure 24).



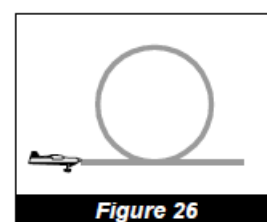
### 6.8.9. Famille 7.3 – 3/4 de Boucle

6.8.9.1. Appelée parfois « tenaille ou alpha ». Dans ces figures, les rayons d'entrée et de sortie doivent être identiques. Cependant, le rayon des 3/4 de boucle peut être différent mais constant. Les lignes d'entrée et de sortie sont jugées par rapport à l'attitude à 45 degrés et non à la trajectoire. Tous tonneaux sur les lignes à 45 degrés doivent être centrés. Il n'est pas nécessaire que les longueurs des lignes à 45 degrés aient un rapport direct avec le diamètre des trois quarts de boucle. Ainsi, les altitudes d'entrée et de sortie ne doivent pas forcément correspondre aux limites d'altitude de la boucle (Figure 25).



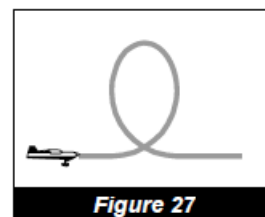
### 6.8.10. Famille 7.4.1 – 7.4.2 – Boucles complètes

6.8.10.1. Toute boucle complète doit paraître au juge parfaitement ronde. Cela signifie qu'elle doit être corrigée du vent pour avoir un rayon constant. Cette correction du vent ne concerne que la rotondité de la boucle et non l'effet du vent de travers sur la figure. Par conséquent, aucune pénalisation n'est appliquée si le point d'achèvement est déplacé par rapport au point de commencement, dans une direction perpendiculaire au plan de la boucle. Les boucles complètes doivent également commencer et se terminer à la même altitude, sinon elles seront pénalisées (Figure 26).



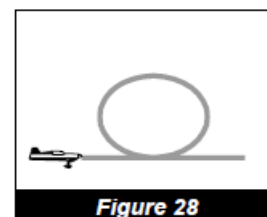
6.8.10.2. Les boucles doivent être exécutées sans « crabage » visible et les ailes doivent toujours rester horizontales. La règle d'un (1) point par cinq (5) degrés s'applique dans ces deux cas.

6.8.10.3. S'il y a un ou plusieurs tonneaux au sommet de la boucle, il(s) doit(vent) être centré(s) sur la boucle et exécuté(s) sur l'arc de boucle lui-même. Exécuter le tonneau sur une ligne au sommet de la boucle entraîne au moins deux (2) points de pénalisation. Si le tonneau n'est pas centré, il doit être pénalisé d'un (1) point par cinq (5) degrés d'arc manquant par rapport au centre.



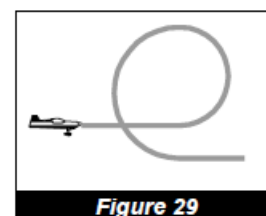
**Figure 27**

6.8.10.4. Pour mieux quantifier les déductions pour irrégularité de rayon dans les boucles, le juge divise la boucle en quadrants. Toute variation du rayon d'un quadrant par rapport au suivant, peut être pénalisée d'un nombre donné de points dépendant de l'ampleur de la variation. Le but de chaque juge est d'utiliser une méthode reproductible de jugement, avec les mêmes critères pour toutes les boucles.



**Figure 28**

6.8.10.5. Une erreur courante: la boucle est plus haute que large. Ceci est souvent appelé boucle en forme de « sucette » Figure 27. Moins communes sont les boucles plus larges que hautes. Celles-ci sont appelées boucles en forme « de patate » (Figure 28). Une autre erreur courante, est dans la variation du rayon du quadrant final, donnant une boucle en forme de « e » (Figure 29).



**Figure 29**

6.8.10.6. Quelle que soit la méthode utilisée, les pénalisations standard doivent être appliquées pour chacune de ces erreurs. Des pénalisations supplémentaires doivent être appliquées en fonction de l'ampleur de la variation.

#### **6.8.11. Famille 7.4.3 – 7.4.6 - Boucles carrées – Losanges, Boucles octogonales**

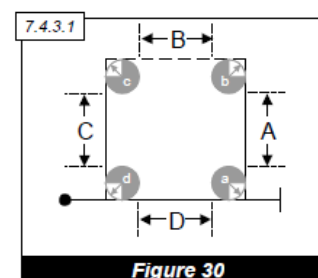
6.8.11.1. Les boucles carrées et octogonales sont exécutées comme des boucles à facettes avec des lignes de longueurs égales et des portions de boucles de même rayon. Toutes les lignes horizontales sont jugées selon la trajectoire et les lignes verticales et diagonales selon l'attitude de l'avion. Ainsi, sauf en absence de vent, le juge ne doit jamais s'attendre à voir ces figures se refermer sur elles-mêmes. Elles subiront toujours les effets du vent. Les boucles carrées et octogonales ne sont pas considérées complètes tant que la dernière ligne horizontale n'a pas atteint la même longueur que la première ligne de la figure.

6.8.11.2. Dans la Figure 30:

- a) Rayon  $a = b = c = d$
- b) Longueur de lignes  $A = B = C = D$
- c) Figure complète quand  $D = A$

6.8.11.3. Quand des tonneaux sont exécutés dans des boucles carrées ou en losange, ils doivent être centrés sur la ligne.

6.8.11.4. Le jugement de toutes les boucles à facettes pourra être facilité, sachant qu'une bonne exécution comprendra des changements de vitesse angulaire dans toutes les parties de boucle et des variations de durée dépendant aussi de la vitesse de l'avion, pour l'exécution de chaque ligne intérieure. Le rythme de toutes ces parties de boucle est une aide pour le jugement. Une erreur fréquemment observée dans les boucles à facettes est le dépassement de la partie de boucle qui oblige à ramener le nez de l'avion pour corriger l'assiette. Cela doit être pénalisé d'un (1) point par cinq (5) degrés.



**Figure 30**

#### 6.8.12. Famille 7.4.7 - 7.4.14. - Boucles Retournées

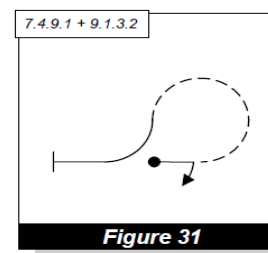
6.8.12.1. Une boucle "retournée" est une boucle qui change de sens à un quart ou aux trois quarts de son exécution. Comme dans les demi-boucles, une rotation peut être ajoutée sur les lignes d'entrée et sortie (Figure 31).

6.8.12.2. Les critères de jugement de la rotondité sont les mêmes que pour les boucles rondes (voir 6.8.10): la boucle "retournée" doit être corrigée du vent de telle sorte que toutes ses portions aient le même rayon. La figure doit débuter et finir à la même altitude.

6.8.12.3. La boucle retournée doit être une figure continue, sans ligne droite lors du changement de direction. Ajouter une ligne droite entre deux portions de boucle sera pénalisé d'au moins deux (2) points, suivant la longueur de la ligne.

6.8.12.4. Les critères pour les rotations sur les lignes d'entrée et sortie sont les mêmes que pour les demi-boucles (voir 6.8.8).

6.8.12.5. Les critères pour les rotations au sommet de la boucle sont les mêmes que pour les boucles rondes (voir 6.8.10).

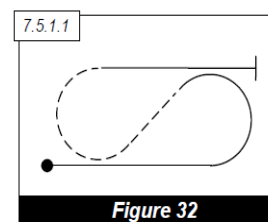


#### 6.8.13. Famille 7.5.1 - 7.5.8 - S Horizontaux

6.8.13.1. Les deux 5/8ème de boucle doivent être de la même taille et la ligne entre elles doit être exactement à 45°. Le haut et le bas des boucles doivent être à la même altitude que les lignes d'entrée et sortie (Figure 32).

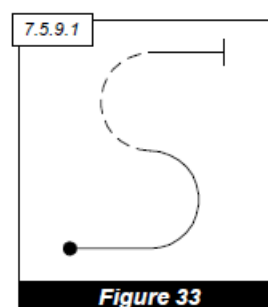
6.8.13.2. Les critères pour les rotations sur les lignes d'entrée et sortie sont les mêmes que pour les demi-boucles (voir 6.8.8).

6.8.13.3. Des tonneaux peuvent être exécutés sur la ligne à 45°, avec des longueurs de lignes égales de part et d'autre.



#### 6.8.14. Famille 7.5.9 - 51.5.10 - S Verticaux

6.8.14.1. Ces figures sont composées de deux demi-boucles jointes, exécutées dans des directions opposées (Figure 33). Vérifiez que ces deux demi-boucles sont de même dimension et parfaitement rondes. Les demi-boucles doivent former une figure continue, sans palier quand il n'y a pas de tonneau entre elles. Quand un tonneau est exécuté entre les deux demi-boucles, il n'y a pas de ligne avant, ni après le tonneau. Cependant, le tonneau est exécuté sur une ligne horizontale qui commence dès que la première demi-boucle est terminée. Dès la fin du tonneau la demi-boucle suivante doit immédiatement commencer. Le marquage d'une ligne avant ou après le tonneau sera pénalisé d'au moins deux (2) points, suivant la longueur de la ligne.

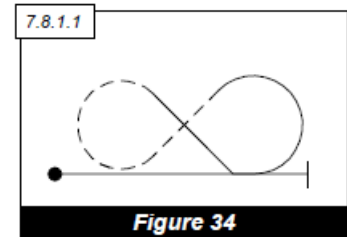


#### 6.8.15. Famille 7.8.1 - 7.8.8 - 8 Horizontaux

6.8.15.1 Les deux boucles doivent être de même taille et les lignes entre les boucles à exactement 45 degrés. Cela signifie que, seulement s'il n'y a pas de vent, leur point d'intersection sera exactement le milieu du 8. S'il y a des tonneaux de quelque type que ce soit, ils seront positionnés uniquement sur les lignes à 45 degrés et au milieu de celles-ci. Pour les pénalisations voir 6.7.1.6..

6.8.15.2. Le début et la fin de la figure, le bas des deux boucles (ou les sommets si la figure est inversée), doivent être à la même altitude. Cependant, s'il y a des rotations multiples exécutées sur la dernière ligne à 45 degrés, cette ligne pourra se terminer au-dessus ou au-dessous des portions de boucles et ainsi sortir à une altitude différente de celle de l'entrée de la figure.

6.8.15.3. Le rayon des parties de boucle entre les lignes horizontales et à 45° peut être différent de celui des boucles du 8 horizontal. Une faute courante est d'exécuter ces parties de boucle comme dessinées selon le symbole du catalogue, c'est à dire avec un angle. Ceci doit être pénalisé (Figure 34).

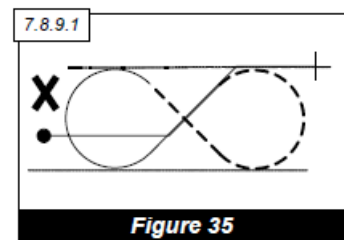


**Figure 34**

#### **6.8.16. Famille 7.8.9 – 7.8.16 – Supers 8 Horizontaux**

6.8.16.1. Outre l'unique caractéristique de contenir trois lignes à 45 degrés sur lesquelles des rotations peuvent être potentiellement placées, ces familles doivent être jugées comme les familles 7.8.1 à 7.8.8, mais comportant une ligne à 45° de plus.

6.8.16.2. Les rayons d'entrée/sortie des 1/8 de boucle doivent être égaux. Ceux des deux 3/4 de boucle doivent aussi être égaux. Toutefois, les rayons d'entrée/sortie des 1/8 de boucle ne doivent pas nécessairement être égaux au rayon intérieur des 3/4 de boucle. Les deux 3/4 de boucle doivent avoir le même diamètre et être à la même altitude. Tout tonneau placé sur une des lignes à 45° doit être centré. Les lignes horizontales entrée/sortie doivent coïncider avec les limites haute et basse des boucles. Elles pourront seulement dépasser ces limites, si la première ou la dernière ligne à 45° comporte des rotations multiples. Un raccourcissement tel que présenté sur la Figure 35, doit être pénalisé de 2 points tout au plus.

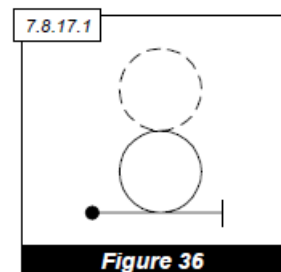


**Figure 35**

#### **6.8.17. Famille 7.8.17 – 7.8.22 – 8 verticaux**

6.8.17.1. Ces figures sont formées de deux boucles superposées. La sous-famille 7.8.17 – 7.8.20 est composée de deux boucles, les deux au-dessus ou au-dessous de l'altitude d'entrée. La sous-famille 7.8.21 – 7.8.22, est composée d'une boucle au-dessus et d'une boucle au-dessous de l'altitude d'entrée. Dans l'un ou l'autre cas, les altitudes d'entrée et de sortie doivent être les mêmes.

6.8.12.2. Ces figures peuvent être combinées avec différents types de demi-tonneaux. Quand un tonneau est exécuté entre les deux boucles, il ne doit pas y avoir de ligne ni avant ou après le tonneau. Toutefois, le tonneau doit être exécuté sur une ligne horizontale qui commence dès la fin de la première boucle. Dès la fin du tonneau, la boucle suivante doit commencer immédiatement. Le marquage d'une ligne avant ou après sera pénalisé d'au moins deux (2) points, selon la longueur de la ligne. Ces figures doivent être notées suivant les mêmes critères que les boucles complètes. Ajoutons que les deux boucles doivent avoir la même taille. A moins qu'il y ait un tonneau entre les boucles, elles doivent être directement au dessus l'une de l'autre (Figure 36).



**Figure 36**

### 6.8.18. Famille 8 – Combinaisons de lignes, Boucles et Tonneaux

6.8.18.1. Bien que dans cette famille certaines de ces figures apparaissent comme exotiques, il n'y a pas de critères nouveaux pour les juger. Ces figures sont des combinaisons de lignes horizontales, verticales et à 45 degrés, avec des portions de boucle de secteurs variables. Les critères de jugement, pour ces lignes et boucles sont inchangés. Ce qui reste à discuter, ce sont les critères de jugement pour les combinaisons de ces lignes et boucles.

### 6.8.19. Famille 8.4 – Retournements

6.8.19.1. Ces figures, qu'elles soient exécutées sur des lignes verticales ou à 45 degrés, sont jugées comme des combinaisons de lignes et de boucles. Pour toutes ces figures, les rayons des portions de boucles d'entrée et de sortie doivent être égaux. Toutefois, la demi-boucle au milieu de la figure peut être de rayon différent; (Figures 37 et 38). Ces demi-boucles doivent toujours avoir un rayon constant dès l'instant qu'elles quittent les lignes verticales ou à 45 degrés. Ceci requiert un changement dans la vitesse angulaire durant la demi-boucle.

6.8.19.2. Les lignes dans ces figures peuvent être de longueurs différentes, donc les altitudes d'entrée et de sortie de ces figures peuvent être différentes. Les tonneaux sur ces lignes doivent être centrés.

### 6.8.20 Famille 8.5.1 – 8.5.8, 8.6.1 – 8.6.8, 8.7 - Retournements sous 45°, Rétablissements Tombés, Bouclettes

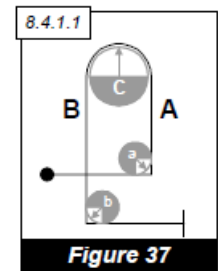
6.8.20.1. Dans ces figures, toutes les portions de boucles doivent avoir le même rayon. Les tonneaux sur les lignes verticales et à 45 degrés doivent être centrés. Les tonneaux horizontaux précédant ou suivant immédiatement des parties de boucles respectent les mêmes critères que les Familles 7.2. Les angles dessinés dans les pictogrammes, tels que dans la Figure 39, seront exécutés comme des portions de boucles.

### 6.8.21. Famille 8.5.9 – 8.5.24 – Larmes

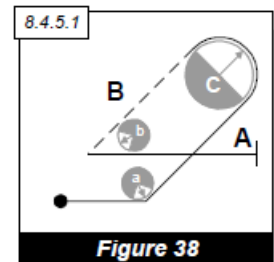
6.8.21.1. Dans ces figures, toutes les portions de boucles doivent avoir le même rayon. Les tonneaux exécutés sur les lignes verticales et à 45 degrés doivent être centrés. Les angles doivent être exécutés comme des portions de boucles. Dans le cas de cette figure, 1/8 de boucle est exécutée, comportant une ligne à 45 degrés montante inversée avec un tonneau facultatif de 360 degrés. Ensuite, 5/8 de boucle poussée est exécutée avec une ligne verticale descendante pouvant comporter un autre tonneau de 360 degrés. Pour finir, l'avion revient en vol horizontal positif par un quart de boucle (Figure 40).

### 6.8.22 Famille 8.6.9 - 8.6.16, 8.10 – Bouclettes, 1¼ Boucles Retournées

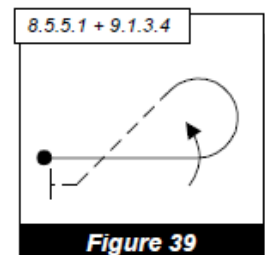
6.8.22.1. Quand 1/4, 1/2 ou 3/4 de boucle sont reliées dans ces sous-familles, leurs rayons doivent être égaux et il n'y a pas de ligne entre les boucles (Figure 41). Le marquage d'une ligne sera pénalisé de deux (2) points minimum, suivant la longueur de la ligne. La seule exception concerne le 1/4 de boucle qui remet l'avion en vol horizontal, doit avoir un rayon raisonnable, mais qui n'est pas nécessairement égal au rayon de l'autre boucle.



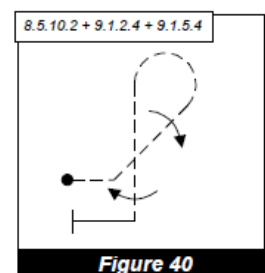
**Figure 37**



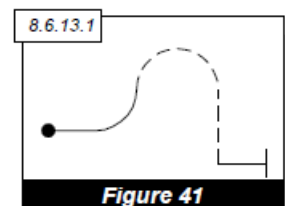
**Figure 38**



**Figure 39**



**Figure 40**

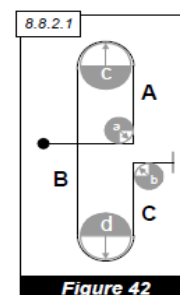


**Figure 41**

### 6.8.23 Famille 8.8 - Doubles Retournements

6.8.23.1 Ceux-ci comprennent trois lignes verticales et deux-demi boucles (figures 42).

6.8.23.2 Compte tenu des vitesses très différentes possibles, les rayons (a,b,c,d) n'ont pas à être égaux (mais ils doivent être constants). Les lignes verticales ne sont pas nécessairement de même longueur. Tous les autres critères des retournement s'appliquent (voir 6.8.19.2).



### 6.8.24 Famille 9 – Tonneaux et Vrilles

6.8.24.1. Les tonneaux peuvent être exécutés sur des lignes horizontales, à 45 ou 90 degrés, sur des boucles complètes, des portions de boucle, entre des portions de boucle et des lignes, enfin après une vrille.

6.8.24.2. Ils peuvent avoir une rotation de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  ou  $360^\circ$  et jusqu'à deux tonneaux complets consécutifs. De plus, des tonneaux lents peuvent être exécutés en combinaison avec des virages comme prévu dans la Famille 2 (tonneaux en virage).

6.8.24.3. Dans tous les cas, le même critère s'applique: le taux de roulis doit rester constant pendant toute la durée du/des tonneau(x). L'avion doit respecter la trajectoire prévue et la direction de vol.

6.8.24.4. Les tonneaux multiples peuvent être enchaînés, non enchaînés, ou opposés.

a) Quand les tonneaux sont en rotation continue, les pointes des symboles sont reliées par une petite ligne. Quand les tonneaux sont enchaînés, il n'y a pas d'arrêt entre eux (Figure 43).

b) Les tonneaux non enchaînés doivent être de types différents, les deux types étant définis comme suit :

- (i) Tonneaux pilotés ( tonneaux lents et à facettes).
- (ii) Tonneaux déclenchés (positifs et négatifs).

c) Avec des tonneaux non enchaînés, aucune ligne ne relie les symboles, bien que leur pointe soit dessinée en indiquant la même direction (c'est à dire du même côté de la ligne). Il doit y avoir un bref arrêt entre eux, mais perceptible et ils doivent être exécutés dans le même sens de rotation (Figure 41).

d) Les tonneaux opposés peuvent être de même type ou de type différent. Dans ces tonneaux, les pointes des symboles sont dessinées dans des directions opposées, indiquant qu'ils doivent être exécutés dans des directions de rotations opposées. Le pilote peut choisir d'exécuter le premier tonneau dans l'un ou l'autre sens, mais le second tonneau doit être fait dans le sens opposé au premier. Les tonneaux opposés, incluant ceux des tonneaux en virage, doivent être exécutés comme une manœuvre continue – la brève transition entre des rotations opposées doit être minimale (Figure 42). Si les deux tonneaux sont du même type et ne sont pas reliés, ils doivent être exécutés dans des directions opposées.

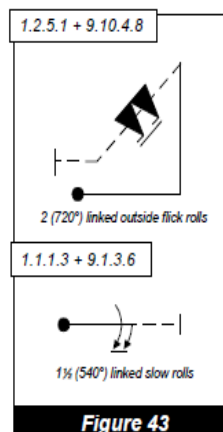


Figure 43

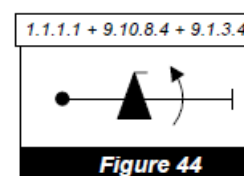


Figure 44

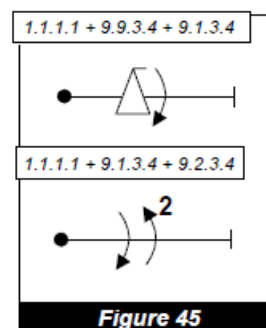


Figure 45

e) Des tonneaux pilotés ou déclenchés peuvent suivre des éléments de vrille (Famille 9.11 ou 9.12). Quand une vrille et un tonneau sont combinés sur la même verticale descendante, ils ne sont jamais reliés. Ils peuvent être exécutés dans le même sens ou dans le sens opposé, comme le montre la position des pointes des symboles sur les Form B ou C. La combinaison ne peut pas comporter plus de deux éléments de rotation : (par exemple, il ne serait pas acceptable de combiner deux tonneaux pilotés et opposés avec une vrille).

#### **6.8.25. Famille 9.1 – Tonneaux lents**

6.8.25.1. La pénalisation pour variation du taux de roulis est d'un (1) point par variation. Tout arrêt dans un tonneau lent étant considéré comme un tonneau à facettes, la figure sera notée zéro dur (HZ).

6.8.25.2. La fin du tonneau doit être aussi nette et précise que possible. Une fin ralentie représente en fait un changement dans le taux de roulis et doit être pénalisée en conséquence.

6.8.25.3. Les ailes doivent s'arrêter précisément au degré de rotation désiré et ne pas dépasser le point d'arrêt et revenir. Ceci est appelé « vibration ». Une pénalisation de 0,5 à un (1) point est faite suivant l'amplitude de la « vibration ».

#### **6.8.26. Famille 9.2 – 9.8 – Tonneaux à facettes**

6.8.26.1. Pour les tonneaux à facettes, le second chiffre dans le numéro du catalogue indique le nombre de facettes : Famille 9.2 pour les tonneaux à 2 facettes ; Famille 9.4 pour les tonneaux à 4 facettes et Famille 9.8 pour les tonneaux à 8 facettes

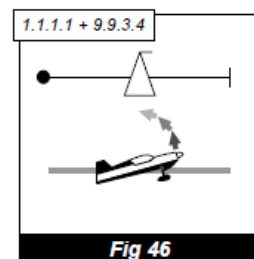
6.8.26.2. Ces tonneaux sont jugés suivant les mêmes critères que le tonneau lent, sauf que l'avion stoppe sa rotation de roulis un nombre de fois prévus, c'est à dire, 2, 4 ou 8. Le taux de roulis et le rythme des facettes doivent rester constants pendant toute la durée du tonneau et l'avion doit garder le plan initial et la direction de vol.

6.8.26.3. Les facettes doivent être de durée identique et le degré de rotation correct entre chaque facette: 180°, 90° ou 45°. Chaque arrêt de roulis d'un tonneau à facettes doit être clairement reconnaissable dans chaque cas, mais il est particulièrement important, quand la visibilité est mauvaise ou à haute altitude, que le compétiteur fasse des facettes assez longues pour qu'elles soient reconnaissables par les juges. Si une facette n'est pas reconnaissable, la figure est notée zéro dur (HZ).

#### **6.8.27. Famille 9.9 – Tonneaux déclenchés positifs**

6.8.27.1. Les tonneaux déclenchés représentent un des plus grands défis pour les juges. Ceci est dû principalement à deux facteurs: (1) les caractéristiques de déclenchement sont propres à chaque type d'avion, (2) les tonneaux déclenchés sont une manœuvre à grande énergie qui s'effectue très rapidement. Les déclenchés sont en fait si rapides, qu'il est pratiquement impossible pour un juge de déterminer l'ordre exact dans lequel les événements arrivent, surtout au début du déclenché. Il n'y a donc pas de critère permettant de voir le mouvement du nez et des ailes s'amorcer en même temps comme avec l'autre famille d'autorotation, les vrilles.

6.8.27.2. Le juge doit voir deux choses pour déterminer qu'un tonneau est déclenché. Le nez doit quitter la trajectoire dans la direction correcte et l'autorotation doit être amorcée. Si le juge n'observe pas ces deux points, la figure doit être notée PZ



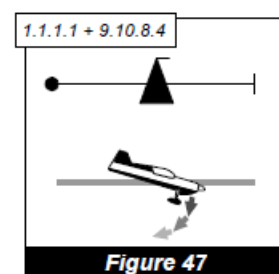
6.8.27.3. Pour un tonneau déclenché positif, le nez doit se déplacer clairement et sans ambiguïté à l'opposé des roues (Figure 46). Cela place les ailes de l'avion au niveau de l'angle d'incidence critique. Si le nez part dans la mauvaise direction, la figure est notée zéro dur (HZ). Soit peu après le déplacement du nez, soit simultanément, on doit voir un mouvement de lacet autour de l'axe vertical, amorçant ainsi le décrochage d'une aile et consécutivement l'autorotation. Si un quelconque mouvement autour de l'axe longitudinal (rotation) est observé avant le départ en autorotation, la figure est pénalisée d'un (1) point par cinq (5) degrés de rotation.

6.8.27.4. Durant tout le tonneau déclenché, l'axe principal de rotation du tonneau déclenché doit être selon la trajectoire et la direction correcte de vol. Cependant, le type de mouvement (angle d'incidence et vitesse angulaire) apparu autour de l'axe principal d'autorotation diffère selon les types d'avion (de même que chaque type d'avion a des caractéristiques différentes en vrille). Si le caractère du tonneau déclenché change pendant la figure, celle-ci est pénalisée (voir Famille 9.1). Un changement de taux de roulis ou le nez bougeant plus sur la trajectoire (comme un tonneau lent) est le changement le plus souvent observé dans le caractère de la figure. Mais pour tous les types d'avions, le critère pour arrêter le déclenché est le même: l'assiette avant le départ du déclenché et à l'instant de l'arrêt doit être inchangée et doit correspondre à la géométrie de la figure de base sur laquelle le tonneau déclenché est exécuté.

6.8.27.5. Les tonneaux déclenchés doivent être observés très attentivement afin de s'assurer que le compétiteur ne fait pas tourner l'avion aux ailerons, autour de son axe longitudinal. Les avions de voltige qui ont un taux de roulis très élevé peuvent quelquefois duper un juge dans l'exécution des tonneaux déclenchés. Le mouvement du nez de l'avion quittant la trajectoire avant l'autorotation est un bon indice de l'exécution correcte d'un tonneau déclenché. Comme toujours, le compétiteur bénéficie du doute, mais si un juge est certain qu'un tonneau déclenché n'a pas été exécuté correctement, la figure est notée PZ. Une autre erreur courante est celle où l'avion part en autorotation mais que celle-ci ne dure pas jusqu'à la fin de la figure. Dans ce cas, une pénalisation d'un (1) point par cinq (5) degrés de rotation manquants est appliquée. S'il manque plus de 45 degrés à l'autorotation, même si le tonneau est complété aux ailerons, le tonneau déclenché est noté zéro numérique (0.0).

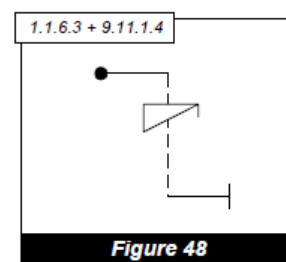
#### 6.8.28. Famille 9.10 – Tonneaux déclenchés négatifs

6.8.28.1. Tous les critères énoncés pour les tonneaux déclenchés positifs s'appliquent aux tonneaux déclenchés négatifs sauf bien sûr, que l'avion a un angle d'incidence négatif au lieu de positif durant l'autorotation. Par conséquent, dans un tonneau déclenché négatif, le nez de l'avion se déplacera vers les roues quand il quittera la trajectoire (Figure 47). Cette direction du mouvement doit être observée très attentivement, car c'est la caractéristique qui différencie un tonneau déclenché négatif d'un tonneau déclenché positif. Comme pour les tonneaux déclenchés positifs, si le nez ne se déplace pas dans la direction correcte, ce n'est pas un tonneau déclenché négatif et la figure doit être notée zéro dur (HZ).



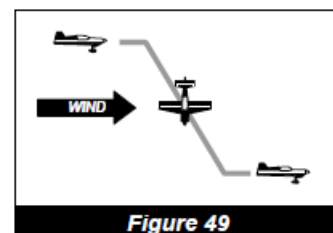
#### 6.8.29 Famille 9.11 et 9.12 – Vrilles

6.8.29.1. Toutes les vrilles commencent et finissent en vol horizontal (Figure 48). Pour vriller, l'avion doit décrocher complètement et exécuter une ligne horizontale clairement visible avant le décrochage. Quand l'avion décroche, son centre de gravité s'enfonce par rapport à l'horizontale. Il faut noter qu'un avion présente de l'inertie quand il va atteindre la vitesse de décrochage.



6.8.29.2 Cette apparence est plus prononcée quand la figure est exécutée vent arrière et accentuée avec du vent. Ce changement d'apparence n'est pas un critère de notation (Figure 49).

6.8.29.3. Quand l'avion décroche, le nez tombe et le bout d'aile s'enfonce simultanément dans la direction de la vrille. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'entrée en vrille sera considérée comme « forcée » et sera pénalisée d'un (1) point par cinq (5) degrés de déviation.



6.8.29.4. Après l'exécution du nombre prescrit de tours, l'avion doit s'arrêter de tourner précisément sur l'axe prévu, puis descendre à 90° d'attitude, ailes horizontales bien visibles.

Les critères de notation pour la figure de base qui est exécutée, sont alors repris. Si un tonneau suit une vrille, il doit y avoir un bref mais perceptible arrêt (comme dans les tonneaux non reliés), entre la vrille et le tonneau. Parce qu'il n'y a aucune ligne verticale avant la vrille il n'y a pas de critère pour centrer une vrille seule ou une combinaison vrille-tonneau sur la ligne verticale descendante. Soyez vigilant quant à l'arrêt prématuré d'autorotation finie aux ailerons sur l'axe prévu. Dans ce cas, une pénalisation d'un (1) point par cinq (5) degrés exécutés aux ailerons doit être appliquée. Par exemple, dans un tour de vrille, on observe que l'autorotation s'arrête après de 345 degrés de rotation et que les ailerons sont employés pour compléter la rotation. La note la plus haute que peut recevoir cette vrille est 7,0.

6.8.29.5. La pente de l'avion durant l'autorotation ne doit pas être prise en compte, car certains appareils vrillent presque à la verticale tandis que d'autres vrillent plutôt à plat, en vrille conventionnelle. La vitesse de rotation n'est pas non plus un critère de jugement.

6.8.29.6. Si l'avion ne décroche jamais, il est évident qu'il ne peut pas vriller et la figure doit être notée PZ. Vous verrez des vrilles « simulées » en tonneaux barriqués ou des tonneaux déclenchés dont le départ ressemble à celui d'une vrille. Dans ces deux cas, la trajectoire ne sera pas descendante. Pour tous ces cas, la figure vaudra PZ.

6.8.29.7. Dans toutes les vrilles, les critères de notation sont :

- a) Un décrochage franc du vol horizontal
- b) Une autorotation complètement décrochée
- c) L'arrêt sur l'axe prévu
- d) 90 degrés en descente, ailes horizontales après l'arrêt sur axe
- e) Un rayon d'un quart de boucle, constant et raisonnable pour le retour au vol horizontal.
- f) La sens d'une vrille est défini comme étant celui du roulis.

*Note: cette notion est utilisée pour le jugement du sens adéquat d'une rotation (pilotée ou déclenchée), à la suite d'une vrille le cas échéant. Par exemple, si le dessin indique une vrille négative suivie d'un tonneau de sens opposé - si la vrille est effectuée pied droit (donc roulis gauche), le tonneau qui suit doit être fait à droite.*

## 6.9 LE CADRE: Placement optimal des figures

6.9.1.1. Alors même que les figures sont exécutées dans le cadre, les juges doivent encore considérer leurs situations en fonction d'une position optimale où clarté d'exécution et géométrie sont les plus favorables. Cette position optimale variera suivant la hauteur à laquelle est l'avion et la nature de la figure.

6.9.1.2. Logiquement, la précision d'un vol est mieux évaluée quand l'élévation de la ligne de vue du juge par rapport à l'horizontale est raisonnablement constante. Ceci veut dire qu'un avion très haut, devrait être aussi plus éloigné de la position des juges, le long de l'axe transversal. En conséquence, quand un avion est bas, il devrait alors être plus près des juges pour présenter la même perspective.

6.9.1.3. Même dans un programme parfaitement cadré, quelques variations de perspective pour les juges sont inévitables. Ces différents angles de vue affectent aussi la position optimale des différentes sortes de figures. Par exemple, des portions de boucle et des lignes à 45° montantes ou descendantes sont beaucoup plus faciles à juger précisément si l'angle de vue par rapport à l'horizon est faible. Inversement, de telles figures sont difficiles à évaluer si elles sont exécutées haut et près du bord du cadre.

6.9.1.4. De plus, des marquages subtils tels que la précision des facettes dans un tonneau à 8 facettes sont plus faciles à juger quand la figure est près des juges et assez bas, plutôt qu'à plus d'un kilomètre à l'arrière du cadre; sans parler de l'extérieur de celui-ci.

6.9.1.5. La prise en compte de tous les paramètres dans les quelques courts alinéas de ce paragraphe permettra à un juge de prendre une décision claire pour toute figure nettement exécutée dans une position autre que la plus favorable. Juger d'une figure particulière sera difficile et une mauvaise présentation de ce genre devrait influencer sur la note de cadre du programme. Il serait pertinent de pénaliser de 0,5 à 1 point toute figure mal placée, selon l'importance de la difficulté éprouvée.

## **6.10. LE LIBRE INTEGRAL (Illimité seulement)**

### **6.10.1. Généralités**

6.10.1.1. Le libre intégral sera jugé sous trois principaux titres. Une note maximale de 10 avec une précision de 0,5 sera donnée pour chacun des dix sous-titres.

### **6.10.2. Valeur technique (160k)**

La valeur technique d'un vol devra s'évaluer d'après la réalisation des objectifs suivants.

#### **6.10.2.1. Utilisation des différentes parties du domaine de vol - 40K**

Le pilote est censé utiliser l'ensemble du domaine de vol de l'avion. Ce qui signifie, utiliser toute la gamme des vitesses et accélérations autorisées. Le temps disponible sera divisé entre la grande vitesse, les manœuvres à G élevés et les périodes de vol plus lent. Les parties positives et négatives du domaine de vol devront être employées en fonction de la vitesse et de l'accélération. Le vol devra comporter la démonstration de vol contrôlé au-delà de la limite de décrochage, par l'utilisation d'autorotation ou autres manœuvres à haute incidence. Le juge déduira des points si l'une quelconque de ces parties est sous-utilisée de façon notable.

#### **6.10.2.2. Exploitation des commandes aérodynamiques et des forces gyroscopiques – 40K**

Le pilote est censé montrer le mouvement de l'avion autour de tous les axes utilisant à la fois, les commandes conventionnelles aérodynamiques et les forces gyroscopiques générées par l'hélice. Des notes élevées seront données aux pilotes capables de faire usage de tous ces effets à travers une large gamme d'attitudes et de trajectoires. L'emploi répété de telles forces dans des configurations identiques ou similaires doit conduire à des notes plus basses.

**6.10.2.3. La clarté d'exécution des éléments de manœuvres individuelles – 40K**

Il doit être clair pour les juges, que les manœuvres exécutées par le pilote, sont en fait intentionnelles et pleinement contrôlées par lui. Les bonnes notes seront données sous ce titre, quand des éléments de manœuvres individuelles sont commencés et terminés sur des axes évidemment précis et des attitudes bien définies. Quand par exemple, des manœuvres gyroscopiques sont laissées à l'imprécision, une autorotation mal définie, les juges devront déduire des points pour exécution médiocre. Des points devront être également déduits, s'il apparaît que le pilote n'a pas maîtrisé le contrôle de l'avion pendant de courts instants.

**6.10.2.4. La combinaison d'éléments de manœuvres dans une large variété de figures exécutées sur différents axes et trajectoires – 40K**

De nombreuses figures variées doivent couvrir le programme dans temps imparti. Celles-ci doivent comprendre des éléments de manœuvres de différentes sortes, utilisés sur des trajectoires et axes nombreux et variés. Des notes plus basses doivent être données à un pilote qui a seulement utilisé un ou deux axes principaux de vol. Cependant, l'emploi d'autres axes doit être clair et précis sans donner l'impression d'être le fait du hasard. Les notes seront aussi diminuées pour tout élément de manœuvre particulière, sur-utilisée ou dont la durée est excessive. Par exemple, des notes plus élevées seront attribuées dans le cas de deux tours de vrille suivis de quelque chose d'autre, au lieu de plusieurs tours de vrille qui durent plus longtemps.

**6.10.3. Impression artistique (160K)**

**6.10.3.1. Le flux plaisant et régulier de figures – 40K**

Dans un programme précis, l'exécution complète d'une figure sera bien représentée, quand le mouvement autour d'un axe cesse et qu'une attitude particulière est brièvement tenue. Le début de la figure ou de la manœuvre suivante devra se faire sans période prolongée d'inactivité due au besoin de repositionner l'avion ou de réorientation pour le pilote. Les notes seront diminuées pour toute durée évidente de vol horizontal ou d'inactivité entre les figures.

**6.10.3.2. Moments de contraste entre manœuvres dynamiques et gracieuses – 40K**

Dans une symphonie musicale, l'humeur de l'auditeur peut changer suivant le contraste des mouvements rapides et lents. De même, dans le programme intégral, le vol devra produire sur le public différentes réactions. Alors que certaines manœuvres nécessitent de très grandes vitesses, des changements vifs d'attitudes et des rotations rapides, d'autres par contre demandent des vitesses plus lentes ou plus de transitions douces. Les notes élevées seront données au pilote qui trouve le temps dans son programme, de montrer de telles différences dans l'humeur et l'allure. Les notes devront être diminuées dans ce domaine pour un vol qui ne montre pas de telles variétés.

**6.10.3.3. Présentation de figures individuelles dans leur meilleure orientation – 40k**

Les figures peuvent donner différentes impressions lorsqu'elles sont vues de différents points d'observation. Par exemple, un éventail paraît très impressionnant quand on peut voir le plan des ailes de l'avion. Une boucle exécutée dans un plan incliné à 45 degrés par rapport à la verticale est très appréciée quand il s'agit de l'axe Y. Les notes doivent par conséquent être diminuées si la figure n'est pas présentée au juge dans sa meilleure orientation.

**6.10.3.4. Présentation des figures individuelles dans leur position optimale - 40k**

Chaque figure a une position optimale d'où elle doit être vue. Par exemple une boucle présentée au-dessus des juges ne donne pas la même géométrie plaisante qu'une autre exécutée un peu plus loin. De même, une figure exécutée presque à l'altitude maximale sera inconfortable à voir si c'est en bordure de cadre. Une figure horizontale à basse hauteur est mieux vue de près que de loin.

Les fortes notes seront donc données lorsque les figures individuelles sont placées de façon optimale, tandis que les juges devront diminuer ces notes quand il arrive qu'une figure est mal positionnée.

#### **6.10.4. Cadre (80K)**

##### **6.10.4.1. Symétrie – 40K**

Les plus fortes notes seront données lorsque le programme dans son ensemble est régulièrement équilibré à gauche et à droite de la ligne directe de vision des juges, vers le centre du cadre. Les notes devront être diminuées si, par conception, ou dû à l'influence du vent, le programme d'un pilote est visiblement déporté à gauche ou à droite. Plus l'asymétrie sera grande, plus la note devra être diminuée.

##### **6.10.4.2. La zone d'évolution – 40K**

Bien qu'un vol puisse être symétrique, il peut aussi s'étendre trop loin de chaque côté, de telle sorte que les manœuvres soient exécutées en dehors de la zone d'évolution. Les figures peuvent aussi être exécutées sur la ligne de vision directe, mais très éloignées. Toute partie du vol exécutée loin et qui paraît sortir du cadre devra être pénalisée de 0,5 point pour chaque sortie apparente.

-----

**Note:** les traits verticaux apparaissant en marge, à droite ou à gauche du texte ou des figures, signalent les modifications faites pour l'année en cours.

-----



Robert Chomono  
Président de la Commission Jugement FFA

17, rue des vignes  
21800 Quétigny  
tél. : 0380463533  
mle: 0686565892  
[bob.chomono@wanadoo.fr](mailto:bob.chomono@wanadoo.fr)