

Le planeur de durée et la Compétition F5J.



Adrien Gallet

2020/2021

Sommaire :

- Introduction
- Lexique
- Première partie : Préparation et réglages du modèle.
 - Montage des planeurs
 - Régler sa machine
 - Réglages à l'atelier et ergonomie de la radiocommande :
 - CG et Vé longitudinal
 - Différentiel Stab en V
 - Réglages des débattements
 - Réglage des aérofreins
 - Mixage Aileron/dérive
 - Différentiel des ailerons
 - Mixage Aileron/volet
 - Snap-flaps (profondeur/volet)
 - Snap-flaps (profondeur/ailerons)
 - Réglages de la courbure
 - Le dièdre
 - Domaine de Vol et Polaire
 - Ballast et « Courbe » de Ballast
- Deuxième partie : Pour la Compétition :
 - Les Ascendances
 - La spirale
 - Préparation du matériel
 - Préparation du Pilote
 - Choix des modèles
 - Coaching

Je m'appelle Adrien Gallet, je suis né en 2003. En 2006, mon père m'a mis une radio dans les mains depuis il n'a jamais réussi à me l'enlever. Ma discipline préférée est le planeur, quelle que soit la taille des modèles, du F3K au GPR. Néanmoins, la compétition est à mon sens ce qu'il y a de plus motivant et enrichissant.

J'ai décidé d'écrire ces quelques pages pour partager mes expériences. Les idées transmises sont personnelles. Elles ne sont pas la vérité absolue !

I Lexique :

Le roulis : L'axe des ailerons

Le tangage : L'axe de la profondeur

Le lacet : L'axe de la dérive

CG : Centre de gravité

Diff : Différentiel, c'est la différence de débattement entre la déflexion positive et la négative. Exemple, l'aileron descend moins qu'il ne monte.

Mix : Abréviation de mixage, un organe de commande agit sur un autre.

Snap : Snap-Flaps, c'est le mixage qui mixe la profondeur avec la courbure de l'aile

Cz : Coefficient de Portance

Cx : Coefficient de Trainée

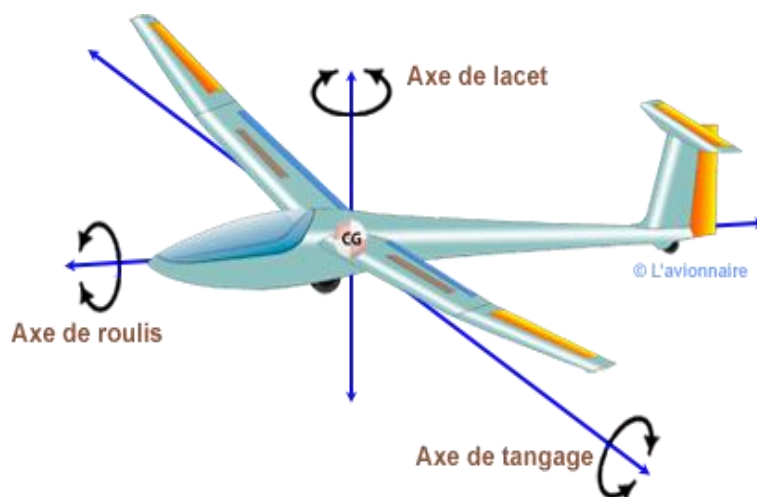
Vz : Vitesse verticale du modèle.

Vx : Vitesse horizontale du modèle.

Vé Longitudinal : différence angulaire entre l'aile et le stab. A ne pas confondre avec le calage.

Calage : Calage de l'aile ou du stab par rapport à la ligne de vol du fuselage.

La Finesse : Le critère aérodynamique qui est défini grâce au rapport de la portance sur la traînée. Par exemple, un planeur qui a 25 de finesse parcourra 25km pour une perte d'altitude d'un kilomètre.



II Préparation et réglages du modèle :

Dans cette première partie, je vais parler de toutes les étapes qui nous mènent vers les concours. Nous traiterons essentiellement des réglages du planeur (pour un modèle de 4 gouvernes ou 6 gouvernes, la méthode est la même).

Dans un premier temps, nous allons voir ce que nous devons faire pour optimiser nos machines mais en restant à l'atelier.

Ensuite, on pourra aller voler. On doit essayer de travailler au maximum selon la « méthode de l'escargot ». Une fois passé par toutes les étapes de réglages, on peut revenir au début pour confirmer les réglages effectués précédemment. Après les premiers vols du modèle, on commence toujours par essayer d'appréhender son comportement général. Quelques vols plus tard, on peut s'attaquer au cœur du sujet, avec les réglages qui permettent de s'adapter à ce nouveau modèle. On doit chercher à obtenir le meilleur comportement général. Enfin, il faudra effectuer les réglages « fins ». Par exemple, le mixage aileron dérive, les différentiels d'ailerons, les réglages des volets, la courbure.

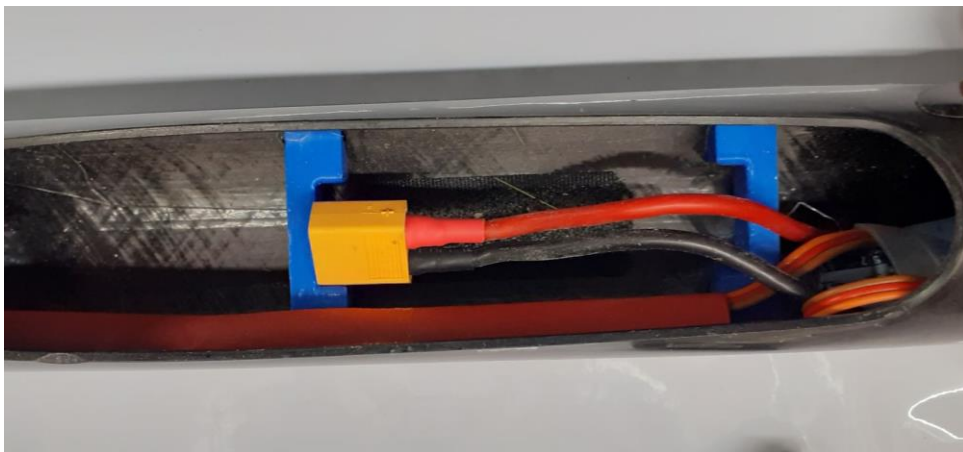
Montage des planeurs :

Le montage de votre modèle c'est la genèse de la préparation des futures compétitions. C'est une étape à ne surtout pas négliger. Puisque nos modèles ne sont montés qu'une fois alors il faut le faire correctement !

Il faut porter son attention sur le fait que nous devons toujours fiabiliser au maximum nos modèles pour éviter des mésaventures en compétition, par exemple, des problèmes techniques. Le pilote qui n'a jamais eu le moindre problème technique, c'est probablement qu'il ne vole pas assez !

Il ne faut pas négliger que nos machines doivent être faciles d'utilisation. Il est important, que la batterie soit facile à changer. La position de celle-ci ne doit jamais changer, pour éviter les variations de cg ! Le ballastage doit être simple et rapide afin de pouvoir être modifié même dans les dernières secondes du temps de préparation, si les conditions météo sont changeantes !

On oublie souvent de prévoir une installation permettant de changer rapidement l'Alti, pour permettre à l'organisateur de la compétition de mettre un 2nd Alti dans votre modèle, pour effectuer un contrôle !



Voici ce que j'utilise pour que mes batteries soient toujours à la même place. J'utilise une gaine thermo-rétractable en tant que goulotte, pour passer les fils du contrôleur.

Réglages à l'atelier et ergonomie de la radiocommande :

Après avoir monté le modèle, il faut maintenant le régler sur la radiocommande. Il n'est pas encore temps d'aller voler !

Commençons par l'ergonomie de nos radiocommandes.

J'ai longtemps sous-estimé l'importance du choix de mes interrupteurs. Il est important de choisir les interrupteurs permettant le plus grand confort d'utilisation. Cela permettra de réduire le stress ou encore d'acquérir des automatismes pour vos futures compétitions.

Par exemple, l'interrupteur du moteur sur la partie gauche de radio si vous lancez votre planeur de la main droite. Pour ma part, sur le côté gauche de ma radio, ce sont tous les inters qui gèrent mon moteur, mon chrono. En quelques sorte, la première partie du vol. Sur le côté droit, j'ai toutes mes phases de vols etc. Ces petits détails peuvent nous faciliter la tâche.

Bien entendu, il faut bien connaître sa radio afin de pouvoir effectuer tous les réglages nécessaires sur le terrain.

Pour que notre planeur vole bien, il va nous falloir un minimum de rigueur. Eh oui ! Sans un minimum d'organisation, il ne vous sera pas facile de progresser dans le cheminement de vos réglages. C'est-à-dire qu'il faut commencer par symétriser tous les débattements de toutes les gouvernes. Ainsi, les deux ailerons doivent avoir le même débattement en positif par exemple... ! Attention ! Les fins de courses de chaque servo doivent être aussi réglées pour éviter d'avoir des courses mortes en bout de manche (plus de débattement sur la dernière partie du manche). C'est la première étape pour obtenir, une machine qui réagit symétriquement sur chacun de ces axes (roulis, lacet, tangage).



Outil permettant de mesurer précisément le débattement des gouvernes pour symétriser les réglages par exemple.

Une fois cette étape bien réalisée, vous gagnerez du temps sur le terrain. Il sera alors plus facile de changer un réglage sans que des dissymétries apparaissent ! Alors pourquoi s'en priver ?

Régler sa machine :

Pourquoi passons-nous du temps à régler nos machines ?

Eh bien pour faciliter la tâche du pilote, par exemple ! Il ne faut pas oublier que lors des concours, le pilote est plus stressé qu'à l'entraînement. Ce facteur est très important, il ne faut donc pas surcharger la tâche du pilote. Avec un planeur qui demande trop d'attention, vous serez moins disposé à réfléchir à la stratégie, à l'aérodynamique, par exemple.

Quand nous réglons nos machines, il faut toujours garder en tête que le modèle doit réagir parfaitement sur ces 3 axes mais bien séparément ! Effectivement, un modèle qui est mal réglé en roulis, peut devenir très désagréable à piloter finement. Nous commencerons par travailler sur le comportement global du planeur. Pour d'obtenir une machine facile qui réponde aux doigts et à l'œil. Enfin nous nous attarderons sur les réglages fins, tels que la courbure et autres mixages.

Il est important d'avoir une méthode de réglage pour ne pas se perdre dans toutes les combinaisons de réglages possibles. C'est pourquoi, il est préférable de changer uniquement un réglage à la fois pour bien apprécier la différence de comportement. Avec nos radios actuelles il est très facile de faire une copie du programme radio avant de changer des réglages. Si vous n'êtes pas satisfait de vos réglages, il vous suffit simplement de revenir sur votre programme étalon ! Quand je crée une copie programme je la renomme avec le nom du réglage que je modifie.

Pour valider les réglages, il est souvent nécessaire de faire plusieurs sessions de vols pour confirmer ces derniers

La courbure

Il y a plusieurs écoles, et c'est un sujet qui divise beaucoup les pilotes de planeur de durée. Certains préfèrent avoir la courbure sur le manche de gaz, sur un slider alors que d'autres comme moi, préfèrent avoir des phases de vols (sur des interrupteurs). C'est un choix qui est personnel. Il vous faut choisir ce qui vous convient le mieux, c'est-à-dire ce qui est le plus facile à gérer en vol mais aussi à régler.

Les avantages et inconvénients de chaque méthode :

Sur le manche de gaz, sur un slider : Cela vous permet d'ajuster en permanence ou presque en temps réel la courbure de votre profil selon la force de la pompe, la spirale du modèle, selon votre inclinaison ou encore la vitesse dont vous avez besoin. Par contre, il est plus difficile de régler car parfois selon votre courbure, il faut ajuster les différentiels ou les mixages. Cela devient trop compliqué à mettre en œuvre facilement et rapidement, d'après moi !

En ce qui concerne les phases de vols, je pense que cela permet de mieux régler chacune des phases de vols en fonction de l'utilisation que nous souhaitons en faire ou encore de mieux affiner tous les mixages et autres réglages (diff, snap, ail/dérive...). En vol, cela peut avoir l'avantage d'être plus facile à trancher en la phase thermique 1 ou 2 alors que sur une voie proportionnelle vous avez une « infinité » de choix de courbure. J'utilise des phases de vol car cette méthode est la plus simple mais surtout celle avec laquelle je me sens bien.

Différentiel Stabilisateur en V :

Dans le cas d'un planeur à stab en V c'est la première chose que je commence à régler. Je trouve très désagréable d'avoir un planeur qui a des effets pervers en tangage (monte ou descend lors d'une impulsion en lacet). Cela peut nous induire en erreur lors de la recherche des autres réglages. Nous avons tendance à oublier que pratiquement tous les mixages et autres réglages sont liés entre eux.

Pour cela on utilise le test du gauchissement mais cette fois pour tester le comportement du planeur en lacet. Je règle mon stabilisateur en V pour qu'il soit neutre en lacet. Si le planeur descend, il faut diminuer le débattement du volet qui descend. Si le planeur monte, il faut augmenter le débattement du volet qui descend. A chaque changement de CG il faudra certainement de nouveau régler le différentiel du papillon. ! Attention : lorsque vous ajoutez un mixage aileron/dérive, il faut bien s'assurer que ce mixage garde le même différentiel en lacet.

J'ai aussi souvent entendu dire que sur les planeurs avec stab en V, il fallait le maximum de débattement en lacet et tangage parce qu'ils ne sont aussi efficaces qu'un stab en croix. Effectivement sur les différents stabs en V que j'ai eu l'occasion de piloter j'avais des débattements normaux en lacet (-12/+16) et des débattements plutôt faibles en tangage (-7/+8). Avec plus de débattement le résultat n'était pas satisfaisant et le planeur pouvait même devenir méchant sur ces deux axes. Pour moi, la spirale devenait trop compliquée à gérer en tangage, avec des fluctuations sur cet axe qui sont causées par le décrochage d'un des deux stabs.

Réglages de débattement :

Après avoir réglé le différentiel du stab en V, il devient important de régler les débattements. C'est rapide, et ce n'est pas très compliqué à régler, alors, allons-y !

Avec une nouvelle machine, je fais généralement les premiers vols avec des débattements assez conséquents sur tous les axes. Soit en général 20 à 30° aux ailerons, 15° à la profondeur et le max à la dérive. Après les premiers vols, je règle les débattements à la profondeur pour que la spirale soit facile (suffisamment pour soutenir mais pas trop non plus). En roulis et en lacet, je règle les débattements pour avoir la plus grande autorité possible sans que le pilotage n'en devienne trop complexe. Je cherche à avoir la plus grande réactivité même en condition extrême, pour être en mesure de sortir d'une situation difficile !

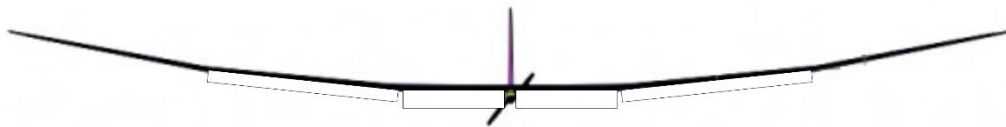
L'utilisation de dual rate ou encore d'exponentiel est fortement déconseillée. Imaginons que vous volez dans des conditions très venteuses et que vous devez contrer une perturbation près du sol et que vous êtes en petit débattement. Que se passera-t-il ? Dans le pire des cas c'est le crash, dans le meilleur des cas vous vous ferez une belle peur. Pour ce qui est de l'expo, il est proscrit d'en utiliser car vos commandes seront moins proportionnelles et moins naturelles. Lorsque vous devrez utiliser toute la course de votre manche, celle-ci ne sera pas vraiment proportionnelle. Il sera compliqué de réagir avec précision !

En fait, chacun doit effectuer ces réglages en fonction de ses goûts, de manière à faciliter son pilotage.

Réglage des aérofreins :

Tout le monde a déjà vu quelqu'un se prendre son planeur dans les jambes à l'atterrissage car ses volets étaient mal réglés. Le but est de pouvoir ralentir efficacement le planeur tout en gardant la plus grande autorité sur tous les axes.

Le plus efficace est certainement de baisser au maximum les volets et de descendre très légèrement les ailerons. Le but est de ne pas détruire la portance des extrémités des ailes mais plutôt de l'augmenter pour que la relance du planeur soit plus facile si celui-ci a été trop ralenti. Soit presque $+90^\circ$ pour les volets et environ $+10^\circ$ pour les ailerons et une compensation à piquer à la profondeur. Ainsi, on peut remarquer que les ailes de planeurs fléchissent beaucoup quand on ne relève pas les ailerons (surtout lorsque la vitesse du modèle est élevée avant la sortie des freins). Il ne faut pas oublier de mettre une compensation à piquer pour contrer le couple « cabreur » qui est créé à la sortie des volets. Normalement, avec ce type de réglage il est extrêmement rare de devoir faire une courbe à plusieurs points pour la compensation à la profondeur, c'est donc plus facile.



Sur ce schéma, on voit bien que les volets centraux ont d'avantages de déflexions que les autres.

Freins sortis, on peut avoir un inter logique qui passe en « grand débattement » sur tous les axes (butées mécaniques sur tous les axes) dans le but d'avoir la plus grande autorité sur le modèle à basse vitesse. Il est souvent, très important de désactiver le mixage aileron/volet car lorsque les Volets sont sortis, à presque 90° . Une action en roulis crée des effets induits en lacet ! C'est totalement à proscrire ! Oui, vous vous désaxerez de votre cible et les 50 points s'envoleront !



Volets sortis, le planeur se dirige vers la cible !

CG et Vé Longitudinal :

Le centre de gravité est aussi appelé « centrage » ou encore « cg ». Régler le centre de gravité revient à régler la stabilité en tangage du modèle. Souvent lorsque les autres mixages ont été réglés on peut revenir sur le cg pour l'affiner de nouveau.

Pour le régler, comment peut-on faire ?

Avec nos machines relativement peu chargées 40gr dm² maximum ce n'est pas un problème de voler avec un CG neutre ou très légèrement arrière. Ce qui nous permettra de pouvoir balayer toute la plage de centrage, sans que le planeur devienne impilotable. La chose la plus importante c'est de se sentir à l'aise avec son CG. Le centrage n'influe pas sur la performance pure ! Par contre, il joue sur la performance globale. La performance globale représente l'ensemble des facteurs qui rentrent en jeu tout au long d'un vol, tels que le pilotage, la machine, la facilité et encore la fiabilité !

Le test du piqué, est certainement le test le plus connu pour « régler » son centrage. Pour ma part je me sers de ce test uniquement pour avoir une idée du centrage (lors du 1^{er} vol). Lors du piqué si le planeur remonte c'est que le CG est avant, s'il conserve sa pente c'est qu'il est neutre. Par contre, s'il accentue la pente de descente c'est qu'il est arrière. **Il ne faut pas oublier qu'entre chaque test du piqué, le trim de profondeur doit être retouché pour obtenir un vol bien à plat en vitesse de croisière. Sinon vous ne verrez pas la différence de comportement.** En avançant le cg il faudra trimmer à cabrer la gouverne de profondeur et inversement pour un cg arrière. Je trouve que le test du piqué n'est pas la méthode pour régler finement son centrage. Arrivez-vous à connaître le comportement de votre planeur en tangage avec ce test ?

Pour affiner le centrage on doit regarder le comportement général du planeur en spirale et lors des changements de masses d'air. Un centrage neutre voire très légèrement avant permet de tenir le planeur en spirale aux grands angles pour augmenter un maximum le taux de montée. Mais aussi avec ce type de cg quand le planeur accélère ou ralentit, il ne fait pas de montagnes russes, les trajectoires sont ainsi plus fluides...

On peut maintenant parler du comportement de votre planeur dans la pompe selon son centrage .

Lorsque que le CG est avant ,cela peut être révélé grâce à la détection des masses d'air car le planeur va changer d'assiette (la queue se lève dans la pompe). On aura aussi l'impression que le nez du planeur est lourd (il faudra augmenter les débattements à la profondeur). Par ailleurs, si le cg est arrière la détection se fera davantage par un changement de régime de vol. Mais le planeur sera moins stable donc moins facile à piloter. Parfois même en lacet ,le planeur sera moins facile à piloter. Le centrage c'est le point sur lequel, le planeur fera la girouette. Plus ce point est en arrière, plus la girouette est instable. Par contre, plus le point de rotation est avant, plus la girouette est stable !

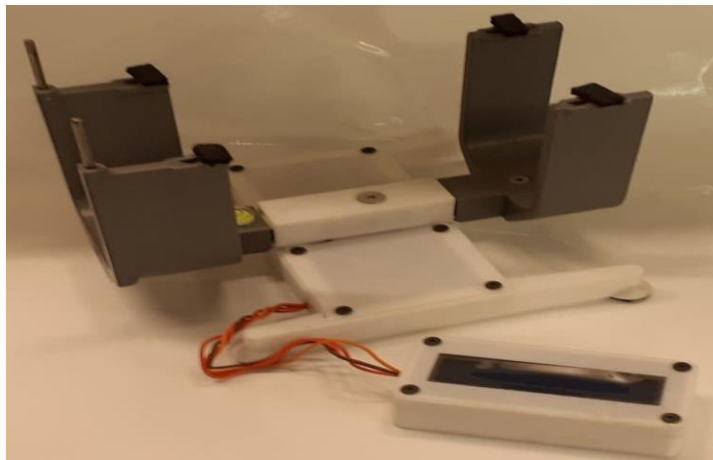
Alors un CG = un Vé longitudinal ! C'est-à-dire que pour un cg donné un vé longitudinal sera approprié. Plus le CG est avant plus le vé longitudinal doit être important réciproquement avec un cg arrière. En général, le plus simple pour régler le vé longitudinal c'est de modifier le calage du stab. En effet modifier le calage de l'aile modifie la position du fuselage. Dans les deux cas modifier le calage de l'aile ou du stab indépendamment reviendra à changer le vé

longitudinal. Néanmoins, en modifiant la position du volet de stab avec le trim de profondeur, vous pourrez modifier votre vé pour trouver un équilibre. Donc modifier le calage (lorsque que la correction est très petite) vous permettra de gagner légèrement en traînée. Mais le gain est négligeable dans la plupart des cas.

Si par exemple, entre deux planeurs « presque » identiques vous n'avez pas les mêmes comportements, mais que vous avez les mêmes centrages, vous avez peut-être un léger problème de calage. Pour résoudre le problème je procède de deux manières différentes :

- soit le mauvais calage de l'aile ou du stab est visible (ex :une petite irrégularité de moulage, bavure) soit tout autre décalage visible à l'œil nu modifiant le vé longitudinal.
- soit la différence Vé est tellement faible qu'elle n'est pas visible alors je mesure le cg du planeur qui me sert de référence. Puis, j'ajuste le centrage du planeur qui ne fonctionne pas correctement, pour avoir le même que le planeur référent. Ensuite, je cherche à corriger le vé longitudinal le plus souvent en modifiant le calage du stab. Il faut chercher à obtenir le même planeur que le planeur référent, que ce soit de la stabilité, de la vitesse donc le comportement dynamique. La position de la gouverne de profondeur nous aidera à trouver dans quel sens nous devons modifier le calage du stab. En modifiant la position de la gouverne de profondeur avec le trim vous retrouverez un équilibre permettant le vol.

Lorsqu'il n'y a pas assez de vé à iso CG, le modèle conserve ou accentue la pente de descente lors du test de cg (tendant vers la planète par rapport à la base). La gouverne du stab est à piquer ! Mais quand il y a trop de vé à iso centrage, notre planeur remonte d'avantage lors du test du cg, gouverne de profondeur à cabrer (pour augmenter artificiellement le vé longitudinal).



Balance de centrage électronique utilisé pour mesurer le CG de nos modèles.

L'étape de réglage du centrage n'est pas à négliger ! De plus, le centrage a, dans la plupart des cas, des incidences sur les autres réglages. Donc, après avoir modifié le CG, vous devrez retravailler vos réglages annexes.

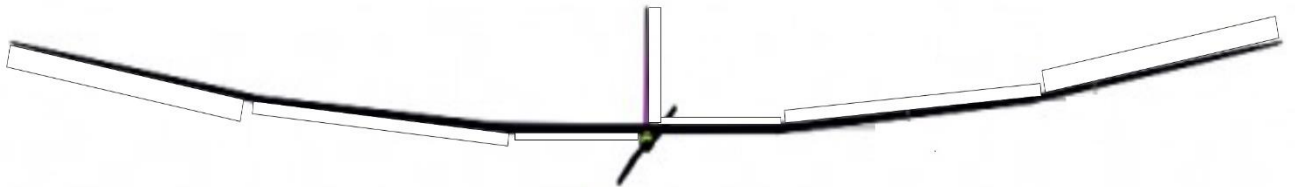
Mixage Aileron/Dérive :

Ce mixage combine la dérive avec les ailerons (manche d'aileron à droite la dérive suit les ailerons à droite). Cette fonction a pour but de diminuer le lacet inverse. Et donc de faciliter la tâche du pilote, quand le planeur est loin ! Lorsque que le fuselage du planeur est en « crabe » dans la spirale, cela induit de la traînée ! Résultat, le taux de montée dans la pompe

est plus faible et croyez-moi dans une petite pompe faible cela peut faire la différence. Les inversions de sens de spirale sont aussi plus faciles et moins énergivores. Elles seront aussi plus propres et donc jolies à regarder.

Pour régler ce mixage, c'est le principe du gauchissement. On doit mettre en le planeur dans un mouvement régulier en roulis de droite à gauche. Ainsi la trajectoire doit rester rectiligne le planeur doit juste prendre de l'inclinaison en roulis. (Vous devez faire ce test avec le planeur face à vous et une fois le test avec le planeur en vue arrière). La règle est simple, le fuselage doit rester dans l'axe ! L'action en roulis doit seulement faire bouger le planeur sur l'axe de roulis et on ne doit pas avoir d'effet pervers en lacet ! Attention ! Lorsque vous modifiez votre différentiel d'ailerons ou de volets (partie suivante) vous devez contrôler que votre mixage aileron/dérive est toujours bon !

Ce mixage donne beaucoup de facilité en pilotage ce qui est toujours intéressant pour la compétition. Alors mettons notre ego de bon pilote au placard !



Voici le mixage aileron/dérive lorsqu'il est actionné.

Le Différentiel d'Ailerons :

Il est temps de parler du fameux « Diff » ! A propos, de ce réglage, on entend de tout, certains en mettent, d'autres non, et même certains mettent du diff inverse ! Alors que faire ?

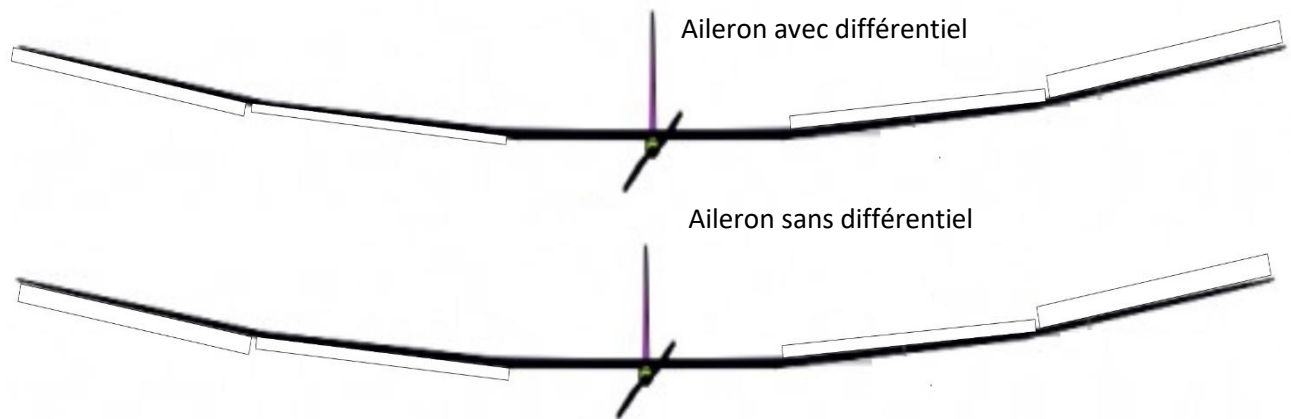
Pour régler le différentiel, il ne faut aucun autre mixage d'activé en même temps sauf le mixage aileron/dérive. Même pas de mixage aileron vers volets ! Généralement, je commence par mettre 0 de différentiel par rapport à l'aileron qui monte (-20°/+20). On fait le test du « gauchissement » (comme pour le mixage aileron/dérive). Avant de lancer le test il faut bien sûr que l'assiette du planeur soit bonne et que le régime de vol ne soit pas trop faible ni trop élevé (vitesse de croisière). Je fais ce test vent de face, vent de travers, vent au « cul ». Mais de préférence quand le vent est faible et que l'activité aérologique est nulle. Afin que le test du gauchissement ne soit pas faussé par ces conditions.

L'objectif de ce test est de voir quel est le comportement du planeur en tangage et en lacet lors de plusieurs impulsions en roulis... Donc le planeur ne doit ni monter ni descendre, pour une meilleur fiabilité le test doit être effectué sur une longue distance (200m minimum). Si le planeur monte c'est qu'il faut augmenter le différentiel (moins vers le bas). Alors que s'il descend il faut diminuer le différentiel (plus vers le bas).

Par contre, avec nos machines modernes, il est possible de réduire l'utilisation du différentiel. Nos machines devenant de plus en plus raides en lacet on peut se passer ou presque de différentiel (-+1° de diff) . Cela a pour objectif de réduire le diamètre du virage mais aussi d'augmenter la portance moyenne sur toute l'aile. Cependant ce type de réglage est vraiment avantageux pour les conditions calmes. Pour spiraler le plus à plat possible c'est très efficace. Néanmoins, dans les conditions musclées, il est possible de trouver ce type de réglage

désavantageux par rapport à des réglages avec différentiel. Effectivement le différentiel a pour conséquence de créer un couple « piqueur » est donc en augmentant très légèrement la vitesse de vol, de faciliter le pilotage.

Attention ! Il ne faut pas oublier de faire ce test pour chaque phase de vol ou chaque courbure différente et qu'à chaque changement de cg il faudra affiner vos réglages.



Mixage aileron/volet :

Encore un mixage de plus. On peut faire pleins de choses avec nos modèles. Mais nous devons essayer de bien utiliser ses possibilités.

Ce mixage a pour but d'augmenter la réactivité en roulis. Ce mixage est toujours actif ainsi pas de fausse excuse lors d'un vol loupé ! Il permet aussi , quand cela est possible ,d'augmenter l'appui de l'aile intérieure en spirale. Pour cela, il faut absolument que les réglages des volets soient bons pour ne pas engendrer d'effets indésirables en spirale. On va donc parler de différentiel, par contre c'est plus compliqué à régler pour les ailerons en raison des nombreuses possibilités .

En général, le rapport ailerons /volets n'excède pas les 50%.

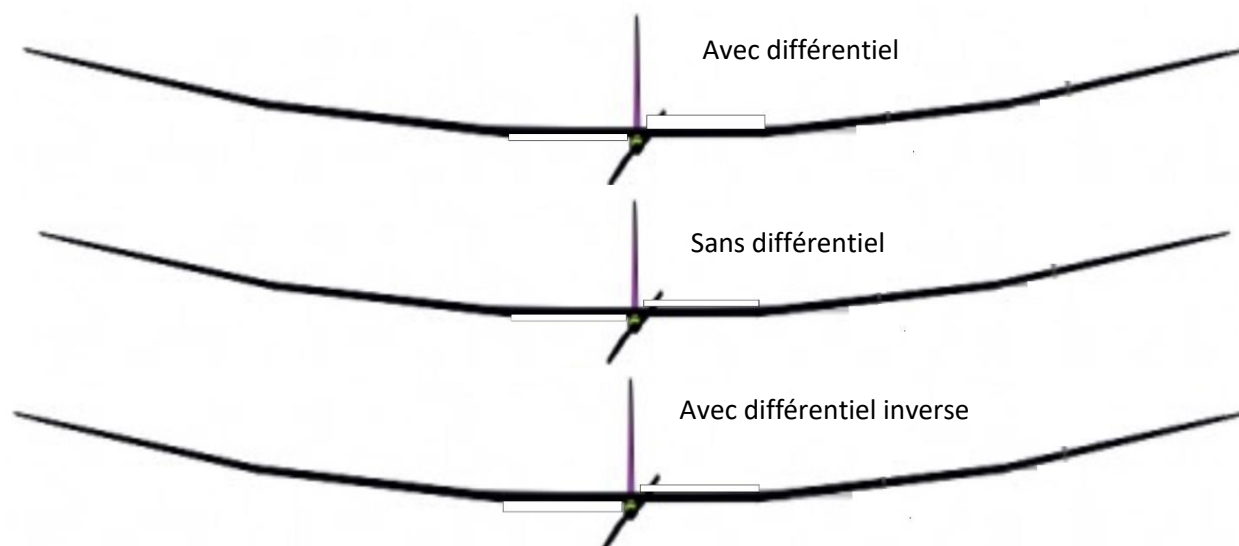
Il faut aussi noter qu'il n'est pratiquement jamais bon de descendre davantage le volet que l'aileron. Cela pourrait renforcer le lacet inverse. Il est important de trouver les réglages, qui permettent un bon comportement et le meilleur rapport efficacité versus traînée possible.

Dans la majorité des cas il y a 3 orientations possibles,

*Pas de différentiel (ex : $-10^{\circ}+10^{\circ}$).

*Différentiel (ex : $-10^{\circ}+8^{\circ}$).

*Différentiel inverse pour augmenter l'appui de l'aile intérieure en spirale (ex : $-7^{\circ}+15^{\circ}$). En général, cela est à proscrire sur les planeurs qui ont des volets de grande longueur car cela peut provoquer du lacet inverse donc de la trainée. Et le basculement en roulis est moins bon.



Comment procéder ?

On essaiera autant que possible de comparer le comportement, dans des pompes de faible puissance.

On commence sans différentiel aux volets. Puis selon le comportement du planeur, je mets mon différentiel dans un sens ou dans l'autre.

On modifiera la valeur du volet qui descend car il faut faire attention à ne pas trop dégrader l'intrados du profil. C'est souvent la déflexion positive (vers le bas) qui est la plus sensible à régler.

*Si le planeur manque d'appui sur l'aile intérieure et que vous devez contrer beaucoup en spirale c'est peut-être que vous n'avez pas assez de différentiel inverse sur vos volets. Attention si vous avez trop de différentiel inverse vous aurez l'impression que l'aile intérieure traîne trop. L'aile extérieure à une vitesse de rotation trop élevée par rapport à l'aile intérieure. Pour expliquer ce phénomène on peut dire que l'aile intérieure est bloquée, provoquant des petits changements de cadences en spirale (ralentissement de la vitesse de rotation en spirale lors d'une impulsion à contrer).

*Mais il est aussi possible que vous ayez besoin d'ajouter du différentiel. Même sans diff vous remarquez déjà les problèmes cités ci-dessus.

Le réglage du différentiel des volets est compliqué, selon les planeurs il est parfois possible que vous ayez besoin de plusieurs différentiels différents selon les météo. Par exemple, Un différentiel passe partout, un autre pour les conditions très turbulentes (plus de différentiel par exemple) et un autre pour les pompes très généreuses (diff inverse qui peut aider à

accroître le taux de montée). Dans le cas de ces 3 différentiels j'ai pu avoir besoin de retoucher très légèrement à mon différentiel d'ailerons pour chacun des 3 différentiels.

Enfin, il faut régler le ratio entre les ailerons et des volets, même si, pour ma part, cela s'est fait naturellement lors du réglage des diff. Il faut donc chercher la meilleure efficacité avec la plus faible trainée produite. Je vous avoue que pour cela c'est le ressenti qui donne la direction vers laquelle le ratio va tendre.

Voilà de quoi s'amuser, il faut prendre son temps et travailler méthodiquement. Le résultat ne sera présent qu'après plusieurs heures de vols.

Mixage Profondeur/ volets (snap-flaps) :

On aurait pu penser que ce mixage est utile uniquement sur les planeurs de voltige mais non, sur nos F5J aussi !

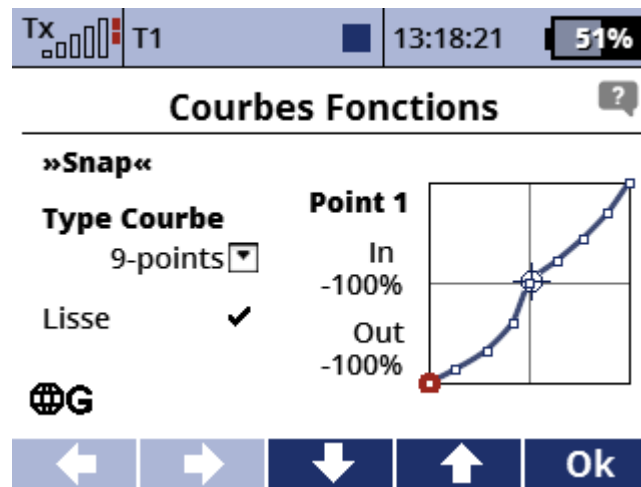
Ce mixage a pour but de modifier la courbure de l'aile en même temps que la profondeur. Le but de ce mixage est de rendre la spirale plus dynamique à forte inclinaison mais aussi que le modèle soit plus amorti en tangage et aussi en spirale à plat pour essayer d'optimiser le taux de montée. Ou encore de rendre plus rapide la relance du planeur lors d'une prise de vitesse lorsque vous poussez sur le manche ! J'ai du snap en positif mais aussi en négatif.

Précédemment, vous avez réglé vos débattements de profondeur donc vous n'aurez plus à y toucher. Attention, le réglage du snap flaps dépend du débattement de la profondeur. Pour régler le snap-flaps des volets en positif, il faut chercher le meilleur rapport trainée/efficacité et le but est de diminuer la perte d'altitude du modèle lors d'une action en tangage (sensation d'appui lors d'une impulsion à cabrer). Pour le régler je choisis souvent de spiraler dans une pompe assez faible, stable et relativement large (le matin sans vent vers 10h30 en hiver par exemple). Il doit être possible de tenir le planeur à la plus forte inclinaison possible (en tangage) sans qu'il décroche. Pour le régler le snap négatif lorsque le planeur revient vers soi, on donne de légères et rapides impulsions à piquer, la remise à plat doit être franche mais le planeur doit perdre le moins d'altitude possible.

Lorsqu'il y a trop de snap positif, le décrochage est plus rapide et brusque par rapport aux réglages sans le snap-flaps. Cela se manifeste par des petits décrochages sur l'aile (tendance à partir sur l'aile intérieure au virage). Il peut aussi être difficile de garder une vitesse constante en spirale. Par contre, quand il n'y a pas assez de snap, vous pouvez avoir l'impression de manquer d'appui sur l'aile intérieure au virage lors d'une impulsion en tangage. Il faut encore une fois chercher le meilleur comportement dynamique.

Ensuite, quand il y a trop de snap négatif, le planeur s'enfonce (le taux de chute est plus important). Alors la remise à plat n'est pas assez nette. Quand il n'y a pas assez de snap négatif, la remise à plat peut sembler un peu lente. Vous pouvez aussi sentir que le planeur « bourre ». Ce n'est pas ce qu'il y a de plus évident à régler, c'est pourquoi en travaillant avec tâtonnement, vous obtiendrez de bons résultats. Malgré tout le snap négatif n'est pas primordial.

Par ailleurs, il est parfois nécessaire de faire une courbe de snap-flaps pour optimiser le comportement en tangage autour du neutre par exemple. Cela peut revenir à créer un expo inverse pour la partie de la course en positif mais c'est cela peut être l'inverse pour la partie de la courbe en négatif.



Mixage Snap-ailerons :

Après avoir parlé du mixage snap-flaps nous allons voir le « snap-aileron ».

Pour que le snap-flaps soit efficace, il faut que les ailerons soient bien réglés. En réglant, les ailerons il nous faudra encore une fois, faire attention à ne pas créer de « comportement induit ».

En général, j'aligne les ailerons avec les volets. Sauf que sur certains planeurs il ne faut pas descendre autant les ailerons. On se contentera de les descendre des 2/3 de la course des volets. Si le planeur réduit l'inclinaison de la spirale lorsque vous tirez sur la profondeur, c'est que vos ailerons descendent trop. Par contre, pour le snap négatif, j'ai toujours aligné mes ailerons avec les volets.

NB : Lorsque j'ai créé une courbe de snap pour les volets, j'applique la même pour les ailerons.

Ce mixage est utile car il permet de répartir l'effet du snap flaps sur toute l'envergure. Et donc d'améliorer le comportement général !

Réglages de la courbure :

Thermique, Thermique 2 ou vitesse mais pourquoi faire ?

Il est souvent plus rapide de régler son planeur dans sa phase lisse, et une fois bien réglé, de passer aux suivantes. Ainsi, cela nous évite de se perdre dans toutes les combinaisons de réglages possibles. Pour régler les autres phases de vols, on part de la phase normale en changeant juste les réglages de la courbure et le trim de profondeur dans un premier temps. Une fois les « bonnes » valeurs de courbure trouvées on peut recommencer le cycle de réglages depuis le début pour affiner les réglages dans chacune des phases de vols. En quelques sortes, nous pouvons sidérer qu'une phase de vol correspond à une vitesse de vol ! Alors avec 5 phases de vols vous pourrez avoir 5 vitesses de vols différentes .

Pour ce qui est de la courbure positive (thermique). Je cherche jusqu'ou la courbure est efficace. Le planeur doit rester stable, facile à placer dans la pompe et bien évidemment avoir un bon taux de montée dans l'ascendance. Une fois le point de courbure max trouvé, je me servirai de cette information pour régler ma phase de Thermique Max. Concernant la phase de Thermique mini (celle qui passe dans toutes les conditions) je tâtonne jusqu'à temps d'obtenir la facilité en spirale, un bon tx de monté, et une bonne maniabilité et stabilité. Sur certains planeurs on peut être obligé de ne pas aligner les ailerons avec les volets. Cela peut permettre d'augmenter la stabilité en spirale serrée, de rendre celle-ci plus fluide (un problème de répartition de portance elliptique du modèle). On peut avoir eu l'occasion de remarquer que plus on augmente la cambrure de l'aile plus il est nécessaire de ne pas descendre autant les ailerons que les volets (Entre 1/3 à 2/3 des volets).

Pour ma phase de Retour, je mets l'intrados à plat en alignant les ailerons aux volets. Ici ma méthode de réglages est assez empirique puisque je règle cette phase en volant dans toutes les conditions possibles. Le but est d'aller le plus loin possible (faible taux de chute) mais aussi le plus vite possible. Vérifier les réglages en se mettant dans une descendance (eh oui volontairement cette fois !) le planeur doit bien garder sa vitesse et le changement d'assiette de vol doit être le plus faible possible. Le CG a ici encore un rôle prédominant sur le comportement du planeur dans le mauvais air.

Lorsque nous modifions la courbure, il sera nécessaire d'ajouter une compensation à la profondeur. Pour éviter toutes les variations d'assiette en tangage. Il ne faut donc pas négliger le réglage du trim de profondeur sous peine de ne pas sentir la différence de comportement. Bref ,le trim de profondeur permet d'adapter votre vitesse de vol selon la courbure.

Mixage DERIVE/ROULIS :

Vous avez déjà eu la sensation que votre aile intérieure au virage ne portait pas assez en spirale ? Soit vous vous mettez trop de dérive soit il y a un autre problème !

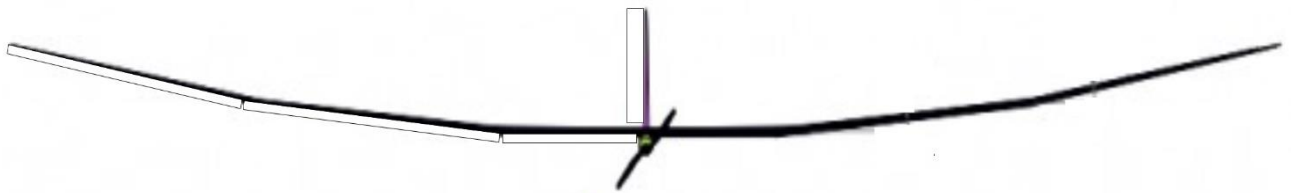
Ce mixage peut être utilisé pour contrer du roulis induit causé par l'axe de lacet. Ce qui peut parfois être provoqué par des ailes lourdes, ou lorsque les dièdres de l'aile ne sont pas optimum.

Ici, on mixera uniquement les gouvernes en positif et uniquement de l'aile intérieure au virage (manche de dérive à droite= aile de droite). Le but est ici d'augmenter l'appui de l'aile intérieure en virage. Pour cela Il faut trouver le bon compromis entre le débattement de la dérive et le taux de volets et aileron. Pour ce mixage je n'ai pas de méthode particulière

hormis de nombreux essais toujours en cherchant le meilleur comportement en spirale. Comme pour les autres réglages j'ai toujours eu un peu moins de décalage aux ailerons qu'aux volets (à ne pas généraliser sur tous les modèles).

! Attention ! Quand qu'il y a trop de battement aux volets et aux ailerons le planeur peut avoir tendance à sortir du virage en spirale (mise en crabe). Cet effet est totalement à proscrire !

Ce mixage peut être utile, par contre je vous conseille malgré tout de l'utiliser avec parcimonie. Il n'est pas toujours évident à régler. Ce n'est pas forcément la meilleure solution pour résoudre les problèmes cités plus haut...



Voici la représentation de ce mixage.

Le dièdre d'un modèle :

J'ai souvent pensé que le dièdre était un aspect simple à s'approprier pour cerner le comportement d'un modèle. Mais cela ne me semble plus si évident, et surtout, que le dièdre ne doit pas être négligé !

Sur certains modèles il est possible de faire des combinaisons de dièdres ou d'avoir la possibilité de changer de dièdre. Le dièdre d'un planeur ne change pas la performance pure du planeur mais change le comportement dynamique. C'est-à-dire que le dièdre influe sur le comportement en lacet majoritairement mais aussi en roulis dans une moindre mesure.

Personnellement, pour chercher le « bon » dièdre je préfère faire les tests avec la version de mon planeur qui a les ailes les plus lourdes (le strong) car il est plus sensible et donc plus démonstratif aux changements de comportement. Un planeur plus chargé est moins tolérant donc il sera plus facile de voir ce qui ne va pas ! Je cherche toujours avoir un planeur qui a les réactions les plus neutres possibles sur tous les axes (le moins possible d'effet induit). Il faut donc chercher à avoir une spirale facile, qu'elle soit à forte inclinaison ou en encore à plat. Celle qui nécessitera le moins possible de contrer aux ailerons en spirale pour gérer l'inclinaison.

-Trop de dièdre provoque assez souvent des problèmes en roulis, qu'il est possible d'assimiler à roulis « permanent ». C'est à dire qu'il peut avoir tendance à rouler d'une aile sur l'autre ! Puisque le planeur devient instable aux moindres changements de conditions. Avec trop dièdre, la spirale à plat peut devenir plus compliquée et plus énergivore car vous devrez contrer d'avantage aux ailerons en spirale. Prenons l'exemple d'un 2 axe, il tourne grâce à la dérive par le roulis induit provoqué par le dièdre !

- Pas assez de dièdre, c'est certainement ce qui est le plus facile à détecter puisque la dérive peut être molle. Si vous êtes arrivés au point d'engager systématiquement la spirale aux ailerons c'est qu'il n'y en a vraiment pas assez !

Il faut faire attention de ne pas se perdre dans toutes les combinaisons avec l'éventualité de pouvoir changer une clé centrale et les clés des extrémités. Je ne peux que vous conseiller de travailler avec une méthode bien précise. Par exemple commencer par optimiser les dièdres des panneaux extérieurs puis le dièdre central par exemple.

Vous voulez essayer votre propre dièdre, faites un moule ce n'est pas si compliqué que cela ! Ainsi, on peut essayer rapidement avec un coût modéré !



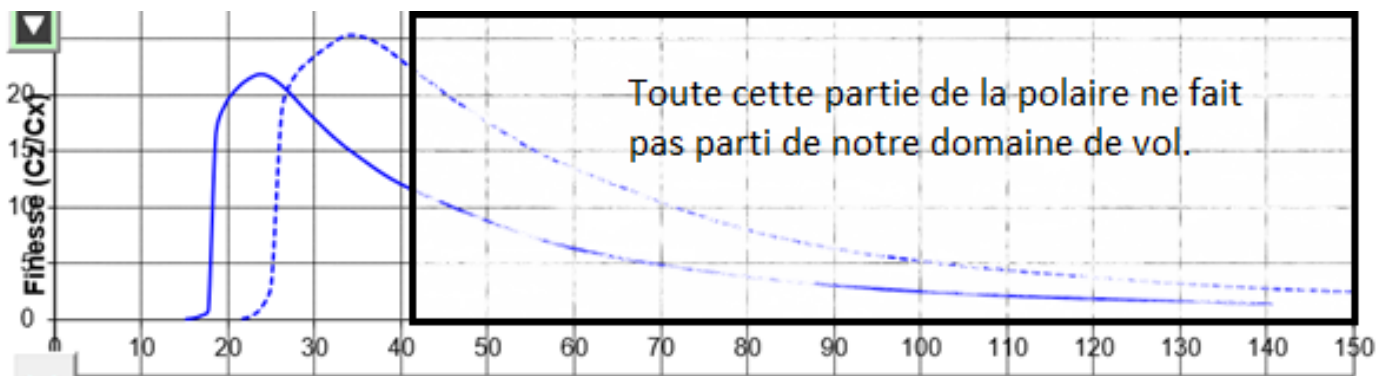
2 clés d'ailes qui ont 0.5° de différence.

Domaine de Vol et Polaire :

Quand nous pensons, Finesse, taux de chute ou encore vitesse, nous pensons polaire alors parlons-en !

Ici, je vais essayer d'aborder simplement la notion de polaire et de domaine de vol. Bien-sûr, je suis ne suis pas aérodynamiciens alors soyez indulgent, je ne serai pas capable de vous expliquer toute l'aérodynamique de nos machines. Par contre, je suis certain qu'essayer de comprendre des choses simples est un axe qui permet de progresser.

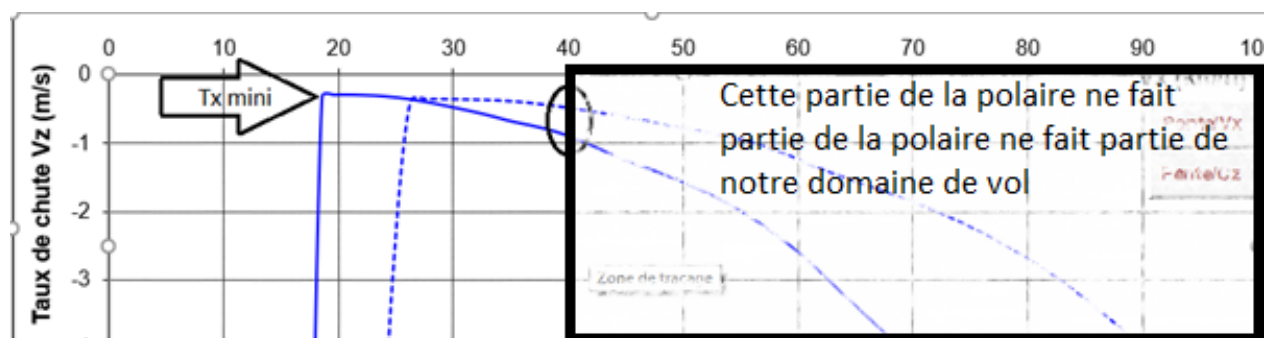
Avec nos machines nous parlons souvent de Taux de chutes mini ou encore à la finesse max mais que représentent-ils ? Nous avons tous entendu ou appliqué des théories comme « mieux vaut voler très léger mais en phase vitesse pour ne pas reculer ». Alors commençons par parler du domaine de vol dans lequel volent nos machines. On vole dans une plage de vitesse comprise entre 20km/h et 50km/h, dans la plupart des cas. Pour ce qui est du taux de chute de notre modèle, le taux de chute max acceptable est d'environ d'un m/s. Imaginons que vous chutez à 2m/s en partant de 200m. Alors 100 secondes plus tard, vous serez posé ! Soit 1min 40 de vols ! Qu'en pensez-vous ?



Voici une polaire. Ici, la finesse (C_z/C_x) sur la vitesse en km/h. Polaire tracé avec Predim Rc pour un planeur type F5J mais les valeurs ne sont pas exhaustives. La courbe Bleue continue représente un planeur chargé à 14gr et la courbe bleue discontinue le même modèle mais chargé à 24gr.

La vitesse de vol, la plus faible est bien sûr en faveur du modèle le moins chargé. Néanmoins celui qui a la finesse la plus faible sera aussi le plus maniable à cause de la charge alaire plus faible. Donc le plus léger a l'avantage pour le petit temps avec un rayon de virage plus faible dans les petites ascendants. Mais celui qui a la charge alaire la plus faible sera moins bon dès que le vent se lèvera.

La vitesse de vol devra être plus importante pour contrer le vent relatif. Pour voler, à la même vitesse vous allez devoir pousser sur le manche ! Et donc chuter plus vite et la finesse va diminuer ! C'est visible sur la polaire du dessus, par exemple pour voler à 40km/h la différence de finesse est presque de 10 points ! Autrement dit en volant plus léger vous irez moins loin ! Et votre taux de chute augmentera d'environ 0.4m/s soit après 3min20 environ 80m de perdus ! C'est pourquoi dans notre discipline, il est très rare et surtout déconseillé de voler à une vitesse donne une V_z supérieur à 1m/s. C'est-à-dire à partir de 55km/h pour le modèle le plus lourd dans notre exemple. Et environ 40km/h pour le modèle plus léger !



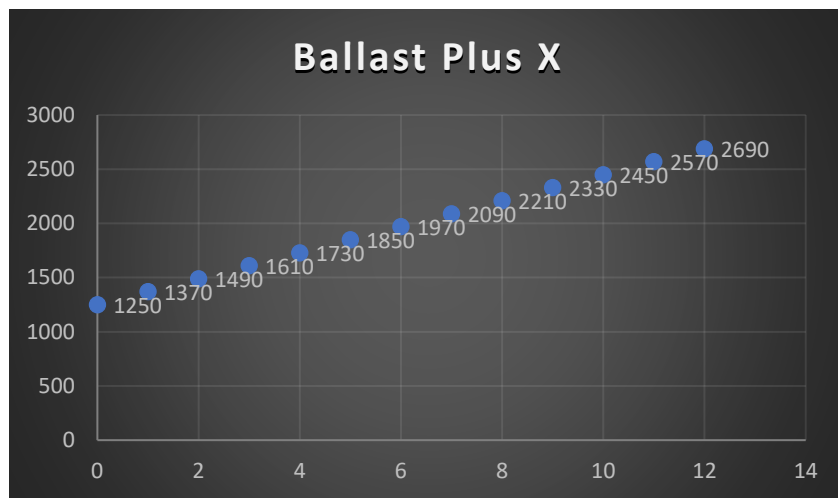
Ici c'est une polaire de vitesse (V_x sur V_z). Qui respecte exactement les mêmes conditions que la polaire précédente.

Avec l'exemple on se rend compte que pour voler à 40km/h la différence de taux est significative puisque le taux de chute double en défaveur du planeur à 14gr car il faut pousser davantage sur le manche de profondeur ! Néanmoins, le taux chute mini du planeur le plus chargé est moins affecté que la perte de finesse à iso vitesse. C'est pourquoi, il faut éviter au maximum de se décaler sur la partie droite de la polaire sinon vous vous irez moins loin et le vol sera plus court !

En F5J nous avons rarement besoin de la vitesse max mais travaillons la plupart du temps sur la finesse max et le taux de chute mini. La finesse max est utilisée soit pour aller chercher le plus loin possible une ascendance soit pour revenir d'une prise de pompe sous le vent. Donc pousser ou passer en vitesse est utile pour sortir d'une descendance par exemple. On peut donc aussi rappeler qu'il est important de ne pas négliger le réglage du trim de profondeur que ce soit en retour ou en thermique, pour ne pas passer du côté obscur de la polaire.

Alors pour conclure cette partie, on peut dire que voler léger dans le vent est une prise de risque non négligeable. Effectivement, en volant léger vous aurez plus de mal à piloter proprement votre modèle par conséquent de le placer dans le centre de l'ascendance. Alors vous ne monterez pas plus vite qu'un modèle plus chargé mais bien au contraire. Avons-nous vraiment besoin de prendre des risques supplémentaires ? Je ne suis pas sûr ! Mieux vaut assurer en chargeant davantage le modèle. Rentrer dans les 75m est le plus important !

Ballast et « Courbe » de Ballast :



Pendant une semaine, en Bulgarie, nous avons eu la majeure partie du temps du vent supérieur à 9m/s avec des pointes à plus de 14m/s.

Dans ces conditions, on se rend bien compte, que nos planeurs ne peuvent pas être un simple morceau de carbone qui dérive au gré des vents.

Non, en le ballastant nous pouvons le rendre apte à voler dans ces conditions !

Les ballasts servent à augmenter la charge alaire de nos modèles lorsque le vent est soutenu, rendre le planeur plus pénétrant possible. Ils doivent être rapides à installer dans le planeur pour pouvoir être changés rapidement même dans le corridor. Idéalement pour diminuer les inerties ils doivent être les plus compacts possible. Lorsque les ballasts sont trop longs dans le fuselage les moments d'inerties augmentent. Ayant un impact non négligeable en lacet et tangage. Parfois les planeurs qui se ballastent dans les ailes ont l'avantage d'augmenter la stabilité en roulis lorsque l'air est très agité. Pourtant des effets indéniables se font sentir en roulis et dans certains cas en lacet lorsque les ballasts sont trop longs. Je trouve intéressant de pouvoir ballaster par 1 gr/dm² pour pouvoir ajuster la masse du planeur assez précisément. J'ai rarement senti un grand impact sur le domaine de vol du planeur en ballastant par moins d'1 gramme par décimètre carré sauf un effet placebo sur le pilote.

Certains pilotes veulent utiliser une « courbe de ballast », d'autres en n'ont pas besoin. Par contre personnellement je trouve intéressant d'en avoir une, cela me permet de ballaster plus sereinement lorsqu'il y a beaucoup de vent et des conditions compliquées.

Pour réaliser celle-ci, je vais voler plusieurs fois quand le vent souffle à 15km/h puis à 30km/h. Je note à la fin de chaque session à quelle masse j'étais le plus à l'aise. C'est à dire que je dois être suffisamment lourd pour rentrer correctement, être suffisamment stable. Face au vent je ne recule surtout pas mais je suis encore capable d'avancer. Je pense que « l'art » du ballastage consiste à toujours être le plus lourd possible pour les conditions du moment. C'est-à-dire qu'il est préférable d'être toujours un peu plus lourd donc ne jamais partir un peu trop léger en se disant « cela ne va pas changer la face du monde ». On ne sait jamais comment va se passer le vol, on peut très bien avoir besoin d'être un peu plus lourd pour rentrer de loin et bas. Mais si le vent baisse « l'excédent » de masse ne sera pas un vrai problème pour monter dans les pompes. Par contre, il faut utiliser cette masse pour monter plus vite en adaptant la spirale.

Après quelques sessions dans ces conditions si j'ai obtenu de bons résultats je fais les moyennes des masses obtenues lors ces sessions pour obtenir le point à 15km/h et à 30 km/h. Puis je trace une droite qui passe entre les deux points de 15km/h et 30km/h. Puis lorsque je

retourne voler ,quelles que soient les conditions, je regarde si la masse de la courbe de ballast est bonne par rapport à mes sensations. Si vous disposez des polaires de vitesse du modèle que vous utilisez vous pouvez comparer la polaire à votre droite. Dans mon cas j'étais toujours un peu plus lourd que la polaire de vitesse.

La seule variable qui fait que je ballaste plus ou moins par rapport à la courbe c'est l'activité aérologique...Plus les pompes sont fortes, plus il est nécessaire de ballaster davantage. Car emmener de la masse supplémentaire n'est pas un problème dans ce cas-là, c'est un avantage, ceci permet de mieux se déplacer. C'est utile lorsque les pompes sont fortes et que les dégueulantes sont fortes aussi ! A l'inverse, plus les pompes sont faibles, il est possible, mais pas obligatoirement, nécessaire de voler légèrement plus léger que votre courbe. En misant donc sur le fait que vous tournerez plus serré dans les ascendances, pour rester dans le cœur de celles-ci, vous pourrez voler légèrement plus léger.



Exemples de deux ballasts pour le Plus X. ici un 120gr et un 220gr. Ici grâce aux systèmes de fixation il est très facile de régler la position du ballast pour obtenir le bon CG.

Partie II : Pour la Compétition :

Dans cette deuxième partie, nous allons parler du vol, de la préparation pour la compétition et la compétition elle-même.

Les Ascendances

On leur donne souvent des petits noms comme, « pompe », « bulle », « bullette » ou encore « pet de lapin ».

Une ascendance est, comme vous le savez, une colonne d'air chaud montante. Celle-ci dérive avec le vent, ce qui rajoute un facteur supplémentaire, encore un ! Ce qui nous intéresse en F5J c'est d'être capable de les repérer, pour partir le plus-bas possible.

Pour les repérer, les sentir ou les voir, nous avons quelques astuces. Mais avant de vous parler de mes retours d'expérience, je ne peux que vous conseiller de regarder les vidéos de Joe Wurtz sur ce sujet (disponible sur YouTube notamment). Pour les détecter, nous avons le ressenti ! Grâce aux différences de température, selon le vent. S'il fait chaud, vous êtes dedans ou elle est proche de vous .Si en plus le vent vient de se calmer c'est bon, elle est là ! Foncez ! A contrario, si le vent est froid et qu'il est plus fort depuis un petit moment alors la dégueulante vient de passer. Ne partez pas derrière immédiatement ! Un autre cas, il fait chaud et la petite rafale arrive c'est que la pompe vient de passer derrière vous. Donc vous

devez partir derrière ! Ou le vent est fort et subitement, il coupe, la pompe est certainement juste devant vous !



Ensuite, après avoir senti l'ascendance, nous avons aussi besoin de savoir le sens et la direction de son déplacement. Dans la majorité des cas, les pompes dérivent avec le vent même si j'en ai déjà vu remonter le vent (couche d'inversion dans les couches plus hautes)

Ici, on voit bien le fanion de la canne à pêche, faire le dos rond. C'est le signe qu'une petite ascendance passe au niveau de Gilles et moi-même!

Ensuite, pour connaître leur direction, il faut regarder le vent dominant, pas le vent de pompe. Le vent de pompe est la direction lorsqu'une pompe attire localement une grande quantité d'air. Alors que le vent dominant est le vent qui a une direction stable sur une durée plus longue. Et voilà, c'est comme cela que Joe a établi la méthode du troisième Vecteur. Alors cette méthode consiste à regarder le vent local et la direction du vent dans une zone relativement éloignée de la nôtre. Ensuite, au croisement des deux directions il y a normalement la pompe.

Nous avons parlé d'un des cas les plus simples. Maintenant, nous allons parler des bulles. Une bulle ce n'est pas une pompe, puisqu'elle n'est pas reliée au sol comme une colonne d'air chaud. Alors le plus gros danger d'une bulle, c'est passer à travers le fond de la bulle. Si, en faisant un grand tour de spirale, vous ne retrouvez pas l'air ascendant alors il faut transiter vers la suivante.

Les tourbillons ascendants. : il y a des phénomènes que j'appelle tourbillons ascendants. Ils se produisent la plupart du temps près du sol. C'est très ressemblant à une turbulence mais qui monte ! Alors ,dans celle-ci, il faut tourner le plus serré possible pour rester dans le cœur du phénomène. L'utilisation des volets n'est peut-être pas la bonne solution, je préfère garder de la vitesse. C'est plus facile pour bien rester stable et agile pour serrer au maximum le tourbillon.

Enfin, l'onde est le phénomène qui est certainement le plus compliqué à expliquer. En vol, ce n'est pas toujours évident à détecter. C'est une zone ascendante qui peut même se déplacer avec la masse d'air. Il faut essayer de se déplacer avec cette zone ascendante. Si le phénomène est présent, vous devrez l'exploiter. Il faut alors ajuster au mieux la masse de votre modèle. Donc surtout ne pas partir trop léger sinon vous reculerez, sans pouvoir rester dans le phénomène. Au contraire, si vous êtes trop lourd, il sera plus difficile d'exploiter ce phénomène qui est souvent d'une intensité assez faible.

La spirale :

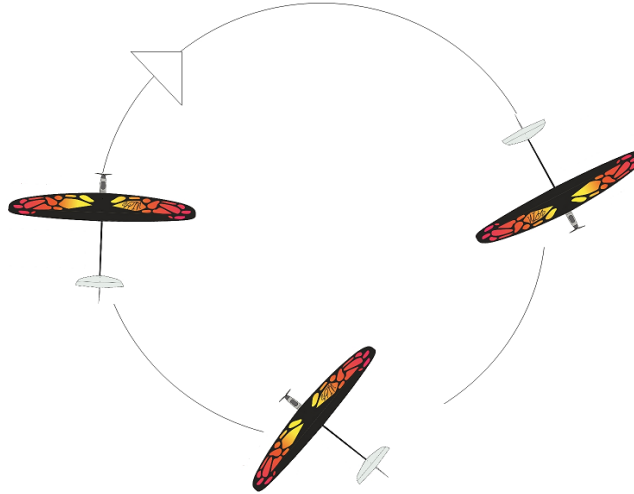
Les oiseaux spiralent dans les ascendances pour prendre de l'altitude, alors à nous de les imiter !

Pour un planeur de durée quoi de plus normal que de spiraler ! C'est un aspect du vol qui peut paraître simple mais ce n'est pas toujours évident. Qui n'a jamais constaté de monter moins vite qu'un autre pilote ? Cela m'est arrivé plusieurs fois, souvent parce que ma spirale n'est pas adaptée à l'ascendance. Autrement dit mon pilotage n'était pas adapté.

Effectivement selon les ascendances, il est important adapter sa spirale et son pilotage. Néanmoins, je pense qu'il y a quelques astuces à respecter en permanence. La spirale doit avoir une cadence constante pour éviter toute relance énergivore. Ce qui est certainement le plus important, c'est que le fuselage soit toujours dans l'axe de la spirale. Qu'il n'est jamais tendance à être en « crabe ». Sur l'illustration ci-dessous on peut voir cela. Le planeur qui a la meilleure position est celui à gauche. Son fuselage est bien axé dans la spirale. C'est dans cette position que le fuselage engendre le moins de traînée. Les deux autres planeurs n'ont pas la bonne position en spirale. Effectivement ,dans leurs positions, les ailes et le fuselage créent davantage de traînée que s'il était dans la bonne position. Par contre, il est malgré tout moins handicapant d'avoir le nez du planeur dans la spirale plutôt qu'en dehors. Cela créera un effet stabilisant en spirale lorsque la dérive est utilisé à profusion . Donc pour que le fuselage crée le moins de traînée, il faut qu'il soit toujours bien axé par rapport à la direction de vol. C'est la même problématique, pour les inversions de sens de spirale. Pour qu'une inversion de spirale soit la plus efficace, il faut qu'elle soit la plus fluide possible, la plus propre. Pour cela, il faut basculer en roulis le planeur au bon moment, puis envoyer de la dérive pour continuer la spirale. Il faut que le fuselage soit toujours bien dans l'axe de vol. Alors il faut faire attention de bien utiliser la dérive. Si vous en mettez trop vous allez faire chuter le nez du modèle, donc

celui-ci accélérera. Et utilisez les ailerons avec parcimonie pour réduire l'inclinaison. Si vous contretez trop, vous aurez tendance à faire sortir le planeur de la spirale (planeur de droite est celui qui représente cette situation)

Illustration de la position idéale du fuselage lors de la spirale.



Ensuite, comme je l'ai écrit plus haut, il faut adapter la spirale à l'ascendance. Dans une ascendance turbulente, il faut certainement donner un peu plus de vitesse pour gagner en stabilité. Vous devrez peut-être resserrer la spirale pour rester au centre de l'ascendance. Au besoin, ne pas hésiter à prendre de l'inclinaison et de la vitesse pour pouvoir monter dans l'ascendance.

Néanmoins, il faut être capable aussi de spiraler le plus à plat, en donnant le moins d'ordres possible et surtout pas sur-piloter afin de pouvoir monter rapidement dans de faibles ascendances. Pour cela, il faut être le plus fin possible dans son pilotage.

Préparation du matériel :

Oui, vous allez me dire que nos machines sont forcément prêtes ! Eh bien non !

Il peut être important de vérifier que rien n'est abîmé ou que rien n'a bougé après de nombreux entraînements. Après ces entraînements, on peut nettoyer nos machines. Il est aussi important de vider ses altimètres, remettre la bonne mise à jour si celle-ci a été changée pour l'entraînement.

Normalement, vous avez dû penser à immatriculer vos modèles pour les concours FAI (25mm minimum pour la hauteur des lettres). Vérifier le CG, si les immatriculations ont été mises loin de celui-ci.

Si vous en avez la possibilité, pensez à prendre un peu d'électronique de secours et autres accessoires de rechanges qui peuvent être nécessaire lors des concours. (Servo, ensemble de propulsion, Système LDS etc...) Ou encore vérifier que votre cône est bien un rayon de 5mm à la pointe avant (voir règlement FAI)



Vérification du cône avec un gabarit lors de l'enregistrement des modèles au CDE 2018

Préparation du Pilote :

Lors de grands matches de football par exemple, on peut voir la préparation des joueurs, qu'elle soit mentale ou physique ! Alors à nous !

Il est toujours bénéfique pour le pilote d'arriver sereinement sur un concours. Cela peut passer par du repos avant ce concours ou encore arriver une journée auparavant pour faire quelques vols sur le terrain de la compétition (mais pas trop...). Il n'est plus l'heure de régler nos machines sur le terrain du concours et encore moins une heure avant le début des vols ! Pensez à repérer, les pièges éventuels du terrain (Creux, fossé, étang etc...), les appuis potentiels (dénivelé, arbres, etc...), les cultures environnantes pour évaluer les contrastes possibles. Il est aussi très important de se détendre avant cet événement. C haque personne a souvent des habitudes différentes pour faire cela (micro sieste, respiration, calme, mais certains pilotes préfèrent rester plongés dans l'ambiance de la compétition). Une alimentation saine en quantité raisonnable pour éviter les ballonnements. Il ne faut pas hésiter à s'hydrater, régulièrement (de l'eau...). Et, la veille, une bonne nuit de sommeil est fortement préconisée pour être au maximum de ses capacités le jour J.

La préparation mentale, est souvent sous-estimée mais elle est très importante. La difficulté de cette préparation est qu'elle est très personnelle.

Elle doit-être réfléchi : se connaître, savoir les besoins que nous avons ou encore connaître nos peurs ... Ensuite, à chacun de trouver la méthode qui lui permettra d'arriver détendu dans le corridor pour être au maximum de ses capacités au top départ ! Pour moi, cela passe par une routine, qui devient automatique, et qui permet de relativiser ! Pour d'autres personnes, il faut faire des exercices de respiration, certains pilotes préfèrent juste se « mettre dans le bain » quelques secondes avant l'entrée dans le corridor. Ainsi, ils ne sont pas stressés par le vol longtemps avant. Chacun doit trouver le « truc » pour être à 100% de ces capacités le moment venu, quelle que soit la méthode !



Parfois il peut être utile d'avoir des chaussures aux pieds si on en a besoin de se déplacer pour voir le modèle qui est très loin.

Choix des modèles :

Avant d'aller voler on se pose souvent la question du modèle que nous allons prendre pour le prochain vol. Et ce n'est pas toujours évident !

Pour choisir le ou les modèles que je souhaite utiliser pendant la journée ou le concours, je regarde la météo. Selon cette dernière, je choisis ceux qui seront les plus polyvalents. Par exemple, 2x planeurs standard et 1x strong pour un concours très venteux. Je rappelle que tout le long d'un concours vous ne pouvez utiliser que 3 planeurs différents, Bien-sûr vous pouvez interchanger les pièces de chacun des modèles (en cas de casse par exemple). Je n'hésite pas à anticiper en montant un modèle pour lesquelles les conditions ne sont pas encore favorables mais que nous rencontrerons peut-être plus tard selon la météo. Cela évite d'être pris de court.



Voilà 3 modèles montés pour la compétition.

N'oubliez pas de vérifier si toutes les gouvernes et le moteur fonctionnent bien mais aussi si vous avez bien scotché tout ce qui doit l'être avant de voler.



Nicolas Chansard qui vérifie si toutes les commandes de son modèle fonctionnent bien !

Coaching :



Très peu de pilotes vont voler sans coach, c'est certainement que celui-ci à une grande importance et il en a une ! Même bien préparé, il est souvent difficile pour le pilote de pouvoir gérer parfaitement son vol seul. C'est pourquoi nous allons tous avec un coach sur le point de départ !

Ici, c'est un thème très vaste et qui peut diviser ! Certains ne souhaitent être coachés que par une seule et unique personne. D'autres préfèrent varier les coaches pour progresser. Je suis plutôt partisan de n'être coaché que par des personnes en qui j'ai totalement confiance et avec qui j'ai déjà volé lors des concours importants !

Pour que les choses soient claires avec votre coach, il ne faut surtout pas hésiter à lui dire clairement ce dont vous avez besoin pendant votre vol. Pour permettre de simplifier la gestion du vol ensuite. Il ne faut pas oublier que le coach est les yeux du pilote lorsque celui-ci ne peut pas quitter son planeur des yeux. En aucun cas, le coach ne doit prendre des décisions pour le pilote (sauf junior très jeune) ! Il ne faut surtout pas que le coach transmette d'ondes négatives au pilote, par contre, il doit être le plus franc possible pour éviter tout malentendu.

Lors du temps de préparation coach et pilote doivent échanger un maximum sur leurs ambitions et leurs stratégies pour que l'un comme l'autre oeuvrent dans le même sens !

Lors du temps de préparation le pilote et son coach doivent discuter de l'aérologie du moment mais ne vous décidez pas trop tôt, les conditions évoluent parfois très vite. Il est très fréquent que 30 secondes avant le départ je ne sache pas encore clairement où je vais partir car la pompe que j'ai sentie n'est pas bien marquée.

J'ai remarqué, après un bon nombre de compétitions, que le coach a un rôle essentiellement dans les 30 premières secondes. C'est à dire que celui-ci doit pouvoir indiquer clairement à son pilote son altitude par rapport au reste de la meute des planeurs et lui indiquer aussi son positionnement par rapport aux autres planeurs. Et pourquoi pas, la stratégie des autres concurrents.

Ensuite, si la détection en amont a été bonne et confirmée lors du temps moteur normalement vous trouverez l'ascendance sans trop problème et le vol ne sera que plus simple. Sinon le coach devra essayer d'indiquer le meilleur plan B à son pilote si possible proche de la zone dans laquelle le planeur vole. Grâce aux différentiels de température, vitesse vent, éclairage, 3ème vecteur.

Après, j'aime beaucoup que mon coach soit en mesure de m'indiquer un côté pour rentrer lorsque je suis parti voler sous le vent. Pour éviter de rentrer par le côté où je suis susceptible de rencontrer le plus de dégueulante possible qui pourrait mettre en danger le retour du modèle dans les 75m autour de la cible.

Gestion du concours en lui-même.

Eh oui, nous nous sommes tous déjà demandé comment nous allons gérer notre concours selon la météo ou nos ambitions ?

Je pense que la première chose à garder à l'esprit est qu'il faut prendre les vols les uns après les autres. Il n'est pas toujours bon de vouloir regarder le concours dans sa globalité (pression supplémentaire ou l'inverse). Ce n'est parce qu'un concours a mal commencé que c'est terminé ! Bien au contraire, c'est seulement quand le dernier vol est terminé que le résultat ne changera plus, pas avant !

La gestion des risques est une question très complexe pour laquelle plusieurs facteurs rentrent en compte comme les conditions météo, les objectifs fixés lors du concours, la partie du concours (qualifs ou fly-off) ... Désormais, je pars du principe qu'il faut prendre le plus de points tout le temps. Si les conditions le permettent, il faut y aller ! S'il est possible de couper à 30m il faut y aller, et le but est toujours d'essayer de créer un écart avec le 2nd de la manche. Pourquoi ? On ne sait pas comment va se dérouler le reste du concours donc autant essayer de rafler tous les points dès le début. Par contre, il ne faut pas rentrer en mode binaire 0 ou 1000. Il est plus facile de devoir assurer un vol en fin de concours pour rentrer au fly-off, plutôt que de devoir prendre des risques pour rentrer dans le fly-off. Par contre, si les conditions météo sont désastreuses et qu'il faut monter à 200m alors n'hésitez pas ! Dans des conditions extrêmes, il peut même être intéressant de couper un peu au-dessus de 200m pour passer dans une couche supérieure, plus favorable pour espérer se poser en dernier. Il faut prendre les bonnes décisions au bon moment, pour pouvoir gagner la manche et le concours.

Avec le niveau actuel, je dirais que les 50 points à la cible ne sont plus une option car la grande majorité des pilotes feront la cible. Donc ne pas faire la cible est très pénalisant. Par exemple, perdre 50 points à la cible fait perdre 80 points lors du rapport à 1000 ! Néanmoins, en qualifications, il n'est pas forcément nécessaire de vouloir jouer la dernière seconde sous peine de faire un Over-time et perdre tous les points de cible pour 1 ou 2 secondes de vols (80 vs 3pts). Pour la hauteur de coupure si vous voulez faire une bonne manche (± 980 pts) vous avez le droit de couper 20m au-dessus du plus bas ,faire le plein et la cible !

Si vous avez la possibilité d'avoir les résultats après chaque manche, pensez à vérifier que votre score est cohérent avec votre vol pour éviter toute erreur. Et N'oubliez pas de signer votre ticket de vols après l'avoir vérifié. Si vous n'êtes pas d'accord avec le chronométrateur (erreur, pénalité, etc..) ne signez pas votre ticket et demandez au contest-directeur d'éclaircir la situation). Avoir les résultats peut aussi vous permettre d'affiner vos stratégies en complément des tours de vols (si vous volez contre le 1^{er} et que vous êtes 2nd pourquoi ne pas tenter le tout pour le tout et peut-être passer devant ?)



Départ d'une manche ! C'est beau tous ces planeurs qui partent en même temps ! Les planeurs partent tous dans l'hypothétique pompe qui a été détectée par le pilote.

Gestion du vol :

Je suis persuadé que la gestion du vol commence avant le temps de préparation, au moment où vous quittez l'endroit de stockage de vos modèles. Vous devez choisir le bon et même choisir le ballast que vous allez mettre ou pas dans le modèle ?! Par exemple, il faut penser à ne rien oublier. Pour s'aider, on peut mémoriser des petites « check-list ».

Ensuite lorsque vous êtes dans le corridor, c'est à ce moment qu'on peut avoir une idée assez précise des conditions du moment. Pour décider de la stratégie à adopter (coupure basse, moyenne, haute) mais aussi où partir ? Dans quelle zone ?

Lorsque le « Gong » du départ retentit, c'est parti, vous devez aller où vous avez prévu. Il faut penser à utiliser les 30s moteur entièrement c'est toujours ça de pris. Après la coupure moteur il y a deux possibilités soit votre détection était la bonne, vous êtes dans la pompe, tout va bien, soit vous vous n'êtes pas dedans il faut transiter vers une meilleure zone. Malgré tout je déconseille fortement de transiter sans savoir où aller. De plus, se lancer dans une très grande transition peut-être une très mauvaise idée si vous n'avez aucune idée de la position de la

pompe salvatrice. Il peut être intéressant de commencer par sortir de la zone descendante et se diriger vers une zone qui pourrait être propice aux déclenchements d'ascendances.

Dans l'ascendance, il ne faut pas hésiter à changer le rythme, le sens de la spirale, etc... pour rester toujours le plus possible dans le cœur de celle-ci. Vous devrez donc être très attentif aux comportements de votre planeur. Pour sentir au mieux, la pompe et monter rapidement dans celle-ci.

Une fois dans la pompe et que vous avez pris de l'altitude, vous allez devoir rentrer pour faire la cible ou chercher une autre ascendance. Alors je vous conseille de toujours rentrer par le côté avec la probabilité la plus élevée de rencontrer de l'air porteur. Pour cela, on peut s'aider des autres planeurs, du 3ème vecteur, des différences de températures, de la vitesse du vent etc.... Faire plus de distance peut être beaucoup plus sécurisant que d'essayer de traverser une descendance par exemple !

Pour faire la cible, je ne peux que vous conseiller d'avoir une routine. Cela facilite beaucoup les choses notamment quand le vol a été stressant, que les nerfs auraient tendances à lâcher trop tôt. Personnellement, je préfère arriver haut, dans l'axe de la cible et gérer la distance et la hauteur aux AF en faisant des paliers. Cela peut avoir l'avantage d'éviter et de prévenir les collisions, arriver toujours bien dans l'axe même vent de travers. Pour le reste, chacun se débrouille pour obtenir les 50 points de la cible.



Les pilotes et coaches de l'équipe de France 2018, lorsqu'ils regardaient le vol précédent avant d'aller voler !

J'espère avoir balayé la majorité des sujets traitant du F5J et de la compétition. Merci à JB, Guillaume.P, Fred.F, Hervé.C, Marc.H, Marc.P, Anthony.R et ma tendre mère pour m'avoir aidé à écrire ce petit opus !

Adrien GALLET.