

COMPRENDRE LE PILOTAGE PENDULAIRE, C'EST SE LANCER DANS UN PASSIONNANT TRAVAIL DE LONGUE HALEINE. LISEZ ET RELISEZ CET ARTICLE ET CEUX QUI SUIVRONT : DAVID EYRAUD A RÉALISÉ UN TRAVAIL EXTRAORDINAIRE, UNIQUE, QUI FERA DATE. NOUS SOMMES FIERS DE LE PUBLIER. A TOI DAVID...

JE commence donc une série d'articles techniques sur le "pilotage"... "Pilotage" est une notion assez vague dont on entend parler depuis quelques années, sous l'influence de jeunes pilotes acrobates à la recherche de reconnaissance. Sur le terrain, il existe une pédagogie très élaborée de la progression qui permet d'accroître son niveau de pilotage sans laisser beaucoup de place au hasard. En revanche, il existe peu de documentation détaillée sur le sujet. Le savoir se transmet de façon orale. Les stages de pilotage en milieu aménagé (culturellement aussi appelés "SIV") permettent de progresser de manière importante sous le regard rassurant d'un moniteur expert. C'est vrai, mais la quantité d'informations et la succession rapide des exercices rendent ces stages trop denses pour être correctement digérés par certains stagiaires.

Pour profiter à 100 % d'un stage de pilotage, coûteux car nécessitant une logistique lourde, il serait bon de maîtriser d'abord tous les éléments de la progression situés en amont des exercices délicats (ceux qui valent le coût d'être réalisés au-dessus de l'eau avec un gilet de sauvetage et un bateau prêt à vous repêcher !). Le travail de base ne manque pas : tout comme le musicien travaille ses gammes, le pilote de parapente sérieux effectue des "gammes de pilotage" afin de maîtriser sa voile. Au fil de ces articles, les notions techniques seront expliquées sous l'angle théorique (rubrique "Bloc note"). Des exercices vous seront également proposés, pour chaque notion, pour vous accompagner dans votre progression (rubrique "Gammes de pilotage"). J'espère ainsi vous faire partager d'une manière ludique ma passion pour le monde du pilotage.

Pour commencer doucement, une série d'exercices techniques peu engagés sur l'axe de tangage, sans jamais dépasser 45° d'amplitude. **Le but est de comprendre ces mouvements qui peuvent être provoqués par la masse d'air, afin de les contrôler.** De plus, le tangage sera souvent utilisé comme un moyen de réaliser d'autres exercices plus avancés. Si vous voulez progresser, les bases de votre pilotage doivent être solides. A commencer par le tangage !

Si vous avez le sentiment de maîtriser déjà parfaitement ces exercices, prenez-les comme un test d'évaluation. Cela vous permettra de faire le point sur vos réelles compétences techniques. Pour ma part, **il m'aura fallu plus de 20 ans de pratique et 10 ans d'enseignement, pour parvenir à décortiquer et expliquer tout cela...** Avant de rentrer dans le vif du sujet, imprégnez vous des éléments théoriques développés ci-après dans la partie "bloc notes" ...

"N'oubliez pas : mieux vaut travailler sa technique sans engagement, que d'engager sans technique !"

Bloc Note

L'ART DE RESTER MAÎTRE DE SA VOILE

Le pilotage est la tâche du pilote, que celui-ci soit aux commandes d'un avion, d'une voiture de course, d'une moto... ou d'un parapente. Le pilotage, c'est l'en-

semble des actions qui permettent de manœuvrer et de maîtriser son parapente.

L'exemple de la voiture montre bien la différence qu'il existe entre conduire et piloter. On "conduit" une voiture en respectant le code de la route, mais on "pilote" une voiture de course. Le pilote est celui qui utilise une technique beaucoup plus complète et qui cherche à maîtriser son véhicule (voiture ou parapente) dans toutes les configurations. Un pilote est une personne active, qui s'entraîne pour développer sa technique et ses sensations (feeling). C'est la clef pour élargir son domaine de vol.

Bien sûr, vous pouvez vous contenter de "conduire" d'une manière passive votre parapente à condition d'avoir l'humilité de ne voler que dans des conditions calmes, sur des sites faciles et peu encombrés, avec du matériel plutôt "école". Mais attention à ce que ce ne soit pas la voile qui vous domine !

Bloc Note UTILISATION DES COMMANDES

Les commandes sont le principal moyen d'intervention du pilote. Il est indispensable d'être très précis dans la manière de parler de leur utilisation, car tout se joue sur votre capacité à adapter votre action à la commande.

La saisie des commandes

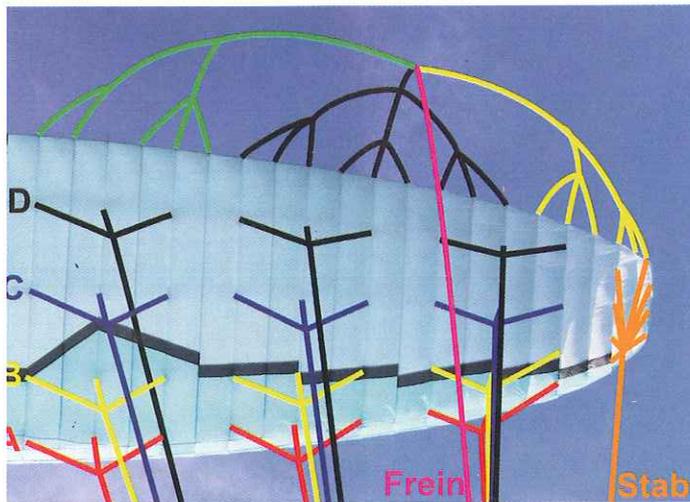
La manière dont on tient ses commandes est personnelle. Cependant, le tour de frein ou la saisie en dragonne permettent d'affiner sa gestuelle grâce aux mouvements du poignet.

Repérer le "point de contact"

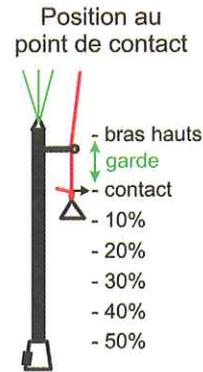
C'est la position de main à partir de laquelle la commande commence à agir sur le bord de fuite. De cette position "0", rien ne se passe si le pilote remonte les mains, mais le freinage commence dès qu'il les descend. C'est le "point de contact". La petite zone inactive au-dessus du point de contact s'appelle la "garde". Elle doit être d'au moins 5 cm. En revanche, une garde de plus de 10 cm pose des problèmes morphologiques.

L'action à la commande

Chaque action (freiner, maintenir ou relâcher) a tout d'abord un objectif. Par exemple on peut freiner dans l'objectif de créer un mouvement de ressource. Il y a ensuite un instant précis



pour débuter une action ou pour la terminer : c'est le "timing". Par exemple si mon objectif est de freiner une abattée, il faudra relâcher complètement avant la phase d'accélération sous peine de sur-pilotage (nous y reviendrons).



J'utiliserai souvent le schéma ci-contre pour illustrer l'action aux commandes. Il représente les élévateurs, la poulie et la commande de frein. La petite flèche noire indique la quantité de frein utilisée, la graduation s'exprime en pourcentage du débattement.

Mon action va ensuite se définir par la vitesse d'action (dans cet exercice, il faudra être très lent) et l'amplitude utilisée (la quantité de frein tiré).

À propos de la durée de maintien de l'action, voici une règle d'or : plus on utilise d'amplitude, moins il faut maintenir l'action.

Le débattement (distance entre le point de contact et le point de décrochage en vol droit) varie selon les catégories de voiles et la charge alaire. Pour connaître son débattement, il faut donc réaliser un décrochage : c'est le travail des pilotes d'essai et des homologations.

Par exemple, une aile homologuée en catégorie A doit avoir un débattement d'au moins 55 à

Bloc Note MOUVEMENT STABILISÉ, OU DÉSTABILISÉ...

La mécanique de vol explique correctement les phases de vol stabilisées (vol droit, rotations stabilisées). Mais dans les phases dites transitoires, la mécanique de vol devient si complexe qu'il est difficile d'expliquer ce qui se passe à l'aide de formules de physique. Il est en revanche plus utile de décrire ces phases transitoires à l'aide de l'analyse du mouvement et des sensations de vol.

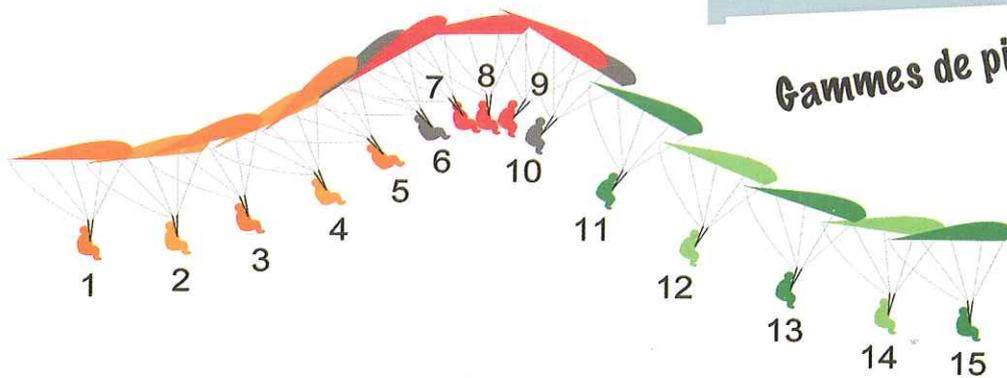
Le parapente est très facile à manœuvrer en configuration normale et stabilisée ; en revanche, en situation de déséquilibre, la technique de pilotage devient beaucoup plus délicate car elle doit respecter la notion de *timing*. Il y a un moment précis pour freiner, un autre pour relâcher. Manquer le *timing*, c'est manquer la manœuvre. Nous y reviendrons...

Bloc Note UNE CONFIGURATION PENDULAIRE

C'est le propre du parapente. Une aile gonflable, en tissu, de quelques kilogrammes, et, relié par le cône de suspentage 6 à 10 mètres plus bas, le pilote et son équipement représentant plus de 90 % de la masse totale.

L'avantage, c'est que cette configuration est stable : le pilote pend sous la voile à une position d'équilibre et le cône de suspentage assure le bon calage de l'aile. On peut lâcher les commandes... ça vole droit. C'est la stabilité statique.

Gammes de pilotage



La notion de stabilité indique qu'un objet a tendance à revenir à son point d'équilibre : une bille pendue au bout d'un fil reviendra toujours à son point d'équilibre... mais elle peut penduler longtemps avant de se stabiliser. Il s'agit là de la notion d'amortissement : la manière et la rapidité avec laquelle l'objet retrouve son point d'équilibre.

Dans le cas du parapente, le pilote pendule non pas au bout d'un fil, mais d'un cône de sustentage qui influence directement le tangage et le roulis. Par exemple, en 360 engagé, le pilote accumule de l'inertie en augmentant sa vitesse. En cas de sortie rapide, cette inertie va provoquer une grosse ressource, même si le pilote ne freine pas : on parle d'instabilité dynamique. Ainsi, le mouvement pendulaire en parapente est indispensable à prendre en compte dans chaque manœuvre de pilotage et en cas d'incident de vol. En cas de fort déséquilibre, le mouvement pendulaire peut devenir un ennemi pour celui qui ne le maîtrise pas !

Pièce Maîtrise

LES 3 PHASES DU MOUVEMENT DE TANGAGE

On décompose les mouvements de tangage en 3 phases : la ressource, l'abattée et l'accélération.

Si vous pensez qu'en réalité il n'y a que 2 phases (ressource et abattée) vous avez peut-être raison. Nous ne sommes pas ici pour en débattre. Ce qui est utile, sur les plans pilotage et pédagogie, c'est de bien distinguer ces 3 phases...

Ressource (image 1 à 5, en orange sur le dessin) :

- Le pilote va plus vite que l'aile et se dirige vers le haut.
- Voile et pilote en perte de vitesse, le vent relatif diminue.

- On note une sensation de bascule de l'aile vers l'arrière par rapport au pilote.
- Impossible de voir la voile et l'horizon en même temps.

Abattée (image 7, 8 et 9, en rouge sur le dessin) :

- La voile va plus vite que le pilote. [Dans certaines grosses abattées, le pilote recule alors que la voile avance].
- Le mouvement d'abattée commence quand la voile est encore derrière et se termine alors que la voile est encore devant.

- On note une sensation de bascule de l'aile vers l'avant par rapport au pilote.
- Il est facile de voir le bord d'attaque de la voile qui se rapproche de l'horizon en fin d'abattée.

Accélération (image 11 à 15, en vert sur le dessin) :

- Le pilote va plus vite que l'aile et se dirige vers le bas (il se sent plonger vers le bas plus vite que la voile).
- Le vent relatif augmente. Le pilote accumule ainsi de l'énergie qui provoquera la ressource suivante.
- Le bord d'attaque remonte par rapport à l'horizon.

Il existe deux zones dites "frontières" (image 6 et 10, en gris sur le dessin) lorsqu'un court instant, l'aile et le pilote vont à la même vitesse : après la ressource avant l'abattée, et après l'abattée avant la phase d'accélération. En 10, si je regarde mon bord d'attaque, je constate qu'il reste fixe par rapport à l'horizon. La limite entre l'accélération et la ressource est située précisément lorsque le pilote passe à la verticale de son aile (la position habituelle de la voile en vol droit stabilisé). L'image 15 est la même que l'image 1 : c'est le

CONTROLLER LE RÉGLAGE DES COMMANDES ET LA GARDE

Niveau de difficulté : 1/5

Niveau d'engagement : 1/5

Hauteur sol nécessaire : 1/5

Il ne s'agit pas vraiment d'un exercice de pilotage, mais d'un contrôle nécessaire à faire à chaque fois que vous essayez une nouvelle voile. Ce contrôle ne prend que quelques secondes.

Objectifs à atteindre

- Prendre des repères d'utilisation des commandes : connaître la position du "point de contact", mesurer la "garde", observer la répartition du freinage sur le bord de fuite, connaître la position "point de contact total" et la position pour "tenir sa voile".
- Être capable de saisir les commandes de manière à améliorer sa sensibilité (mouvement du poignet) et à maîtriser la garde.

Déroulement de l'exercice

- Choisissez un cap adapté, regardez souvent devant vous pour rester en ligne droite durant l'exercice : on vole, il faut regarder où l'on va, même quand on est occupé à un exercice. Donc il ne faut jamais maintenir longtemps son regard sur la voile. Pensez à jeter souvent un coup d'œil sur le cap !
- Regardez la voile au niveau du bord de fuite, relevez les mains aux poulies et vérifiez que la voile n'est pas freinée et que vous avez un peu de mou.
- Si bras hauts vos suspentes de frein sont en tension et le bord de fuite déformé, il faut aller se poser et rallonger vos réglages de frein. (Notez que rallonger les freins peut créer une zone de faiblesse dans la drisse de frein au niveau de l'ancien nœud. Il peut être préférable d'investir dans des drisses neuves. Aucun problème en revanche en cas de raccourcissement.)
- Depuis cette position bras hauts, descendez lentement les mains afin de trouver le "point de contact" (position à partir de laquelle on commence à déformer le bord de fuite).

Au point de contact on observe :

- La garde (quelle est l'amplitude de frein que je peux rendre en relevant mes commandes à fond ?).
- La répartition du freinage sur le bord de fuite (est-ce que je freine simultanément tout mon bord de fuite, ou certaines suspentes se mettent-elles en tension avant d'autres ?)
- En cas de freinage non homogène, descendre encore les mains jusqu'à obtenir le point de contact total (mise en tension de toutes les suspentes du bord de fuite), et observer où se trouvent les mains.
- Rajoutez encore 5 cm de frein (point de contact + 15 cm) : ceci est votre position "pour tenir la voile". Quand l'aérogologie le nécessite, c'est cette position de commande qu'il faut adopter.
- Si votre garde est supérieure à 5 cm, essayez de la faire varier en saisissant vos freins en dragonne ou avec un petit tour de frein, avec un grand tour, etc.

Influence du matériel

- Voiles écoles : souvent la répartition du freinage sur le bord de fuite est non homogène. Il est alors plus difficile d'identifier le point de contact.
- Voiles intermédiaires : variable suivant les constructeurs.
- Voiles performantes : répartition homogène, contact direct.

seul moment où l'on peut se dire à la fois en fin d'accélération et en début de ressource. Les autres phases sont séparées par une zone frontière : il est impossible d'être à la fois en fin de ressource et en début d'abattée. Remarque : en 5, en 6 ou en 7, la voile se trouve pratiquement au même endroit par rapport au pilote. Pourtant il s'agit bien de 3 mouvements très différents. De même pour les images 9, 10 et 11. Il est donc fondamental de distinguer position de la voile et mouvement.

LA ZONE D'ENTRAÎNEMENT

Hors de question de réaliser un quelconque exercice sans analyser au préalable son environnement. Quand on a décidé de faire ses gammes de pilotage, il faut se présenter dans une zone dégagée, avec suffisamment de hauteur et une aérologie propice. C'est la zone d'évolution.

Il faut aussi choisir une surface au sol que l'on nommera "secteur dégagé". Car en cas de problème, il sera plus confortable de se vacher sur un sol mou que sur des cailloux ou des maisons (pensez toujours "et si j'avais besoin d'ouvrir mon parachute de secours"). Donc, choisissez une surface assez grande et accueillante : des champs, un marais ou une forêt valent mieux que des rochers, une zone urbanisée ou des lignes électriques ! Se positionner au dessus d'un lac n'est valable que si un bateau est prêt à vous venir en aide. Sans assistance, le risque de noyade est réel ! Même chose au-dessus de la mer avec en plus la houle et les requins !

L'idéal est un secteur à proximité de la zone d'approche de l'atterrissage. Sinon, il faudra interrompre les manœuvres avec suffisamment de hauteur pour la rejoindre.

Après avoir choisi le bon terrain, il faut imaginer la zone d'évolution : elle se matérialise par un volume respectant les limites du secteur dégagé, mais plus ou moins incliné au vent en fonction de la force de la brise. En effet, la zone d'évolution doit tenir compte de la dérive due au vent ou à la brise. Elle est donc toujours située au vent du secteur dégagé.

Plus le vent est important et plus mon espace de travail est incliné. La dérive dépend de la force du vent mais aussi de mon taux de chute. Par exemple nos exercices de tangage ne consomment pas beaucoup de hauteur, en travaillant je vais donc dériver davantage que si je réalise des manœuvres de descente rapide.



Une fois le bon placement choisi, il faut surveiller que l'espace aérien ne soit pas trop encombré avant de commencer ses exercices. Malgré la concentration nécessaire à la réalisation de vos gammes, il faut garder constamment à l'esprit ces notions de positionnement dans la zone de travail, de dérive et de hauteur par rapport au sol. Il est souvent nécessaire de s'interrompre pour faire un point et se repositionner.

LE TIMING

Qu'est-ce que le "timing" ? C'est le bon moment pour agir. Ce timing n'a rien à voir avec le temps que l'on pourrait mesurer en secondes. Le timing fait référence au mouvement dans lequel je me situe. Par exemple, pour augmenter un mouvement de ressource, il faut freiner durant la ressource. Le bon timing pour commencer à freiner est l'image 1 sur votre dessin.

Si je commence à freiner avant l'image 13 par exemple sur votre

dessin (ou pire image 11), je surpilote ma voile (j'augmente mon incidence au risque de décrocher et je n'augmente absolument pas la ressource ce qui était mon objectif).

A chaque fois que l'on évoquera une action, il nous faudra être très précis pour situer le bon timing pendulaire.

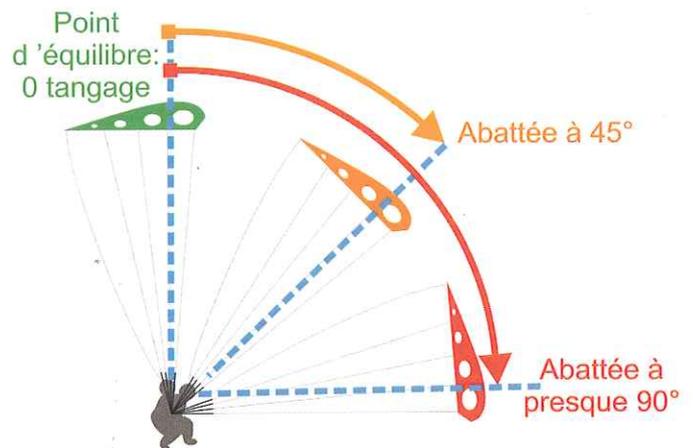
Se situer dans l'espace et percevoir le mouvement

Toute la difficulté du pilotage réside donc dans la capacité d'un pilote à savoir se situer exactement dans le mouvement pendulaire afin d'être capable d'avoir la bonne action au bon instant. Plus facile à dire qu'à faire et c'est tout l'objet des

(image 1) et la position en fin d'abattée (image 10).

Généralement, au point d'équilibre, le pilote se trouve pratiquement à la verticale des B (souvent légèrement devant). Mais on peut considérer le bord d'attaque comme étant à la verticale (l'erreur n'est que de quelques degrés et c'est beaucoup plus simple).

Vu de profil cela est très facile à comprendre. Mais vu du pilote, c'est plus délicat. Il faut donc travailler sa capacité à voir le bord d'attaque et l'horizon en même temps afin d'avoir la référence de l'horizontalité. Sur le dessin ci-dessous, le trait bleu correspond à ce que regarde le pilote.



exercices qui suivent.

Être capable de mesurer l'amplitude du mouvement (de ressource et d'abattée) en développant ses sensations et en prenant des repères visuels par rapport à l'horizon. Être capable d'actions aux bons timings pendulaires. Pour nous y aider, nous avons notre oreille interne (lieu de l'équilibre qui agit comme un "niveau à bulle" en nous indiquant la verticale et l'horizontale), mais également les sensations (vent relatif, sensation de bascule...) et surtout le regard !

Dans les exercices décrits plus loin, il sera impératif de ne pas dépasser 45° d'amplitude en fin d'abattée (image 10).

C'est bien beau mais comment mesurer l'amplitude d'un mouvement de tangage ?

L'amplitude est l'écart entre deux valeurs. Dans notre cas, on cherche à mesurer l'angle entre la position habituelle de la voile

Vous pouvez vous entraîner au sol : placez votre main au-dessus de votre tête, le plus haut possible, paume de la main vers le bas, de sorte qu'elle représente votre aile (le petit doigt et le tranchant de la main représentent votre bord d'attaque). Puis faites descendre votre bras tendu vers l'avant pour simuler une abattée et arrêtez-la à 45°...

ABATTÉE : AÉRODYNAMIQUE OU PENDULAIRE ?

Le dictionnaire définit l'abattée comme un piqué brusque survenant à la suite d'une perte de vitesse. Cette définition est issue de l'aviation.

Pour nous, l'abattée est la phase "déséquilibrée" durant laquelle la voile va plus vite que le pilote et passe devant, au risque de provoquer un incident de vol.

Pour info, l'abattée peut atteindre pratiquement 90° d'amplitude sans fermer (à

condition que le pilote reste bien bras hauts]. Mais à partir de 45° des phénomènes curieux apparaissent (les effets "reflex" et "FRAF") qui rendent délicat le pilotage. Ces phénomènes seraient trop longs à expliquer ici, nous y reviendrons dans un prochain numéro. En attendant, ne dépassons pas 45° !

Parce que le parapente est un pendule, il faut distinguer deux types d'abattée...

1. Abattée aérodynamique : Suite, par exemple, à une sortie de thermique, la voile plonge en avant pour retrouver sa vitesse. C'est l'abattée dont parle le dictionnaire. Pour nous, c'est l'action de relâcher les commandes qui provoque un mouvement d'abattée aérodynamique.

À chaque fois que je freine, je crée un potentiel d'abattée aérodynamique. Lorsque je relâche les commandes, la voile cherche à retrouver sa vitesse par un mouvement d'abattée. Plus j'utilise de débattement aux commandes, plus cette abattée est marquée. Elle peut atteindre 90° d'amplitude dans le cas de la sortie de décrochage (ce qui, en soi, n'est pas trop dangereux).

Les voiles école ont des abattées aérodynamiques beaucoup plus amorties que les voiles de cross ou de voltige. De même, une charge alaire importante augmente la vivacité de l'abattée.

2. Abattée pendulaire :

Il s'agit d'une abattée provoquée par le mouvement pendulaire. Dans ce mouvement, l'aile va plus vite que le pilote. L'exemple typique est la sortie de 360 un peu rapide. L'inertie accumulée par le pilote provoque une ressource pendulaire en chandelle. Une fois la ressource terminée, la voile plonge en avant alors que le pilote n'avance plus, voire recule. L'abattée pendulaire a l'avantage d'être facile à anticiper. Je constate un mouvement de ressource, donc il va y avoir

une abattée. Il est possible d'estimer la force de cette abattée : une ressource pendulaire pure (sans action à la commande) à 45° d'amplitude provoquera une abattée d'égale amplitude (45°), l'amortissement en moins. Une ressource à 90° provoquera une abattée à pratiquement 90° (ce qui, en soi, n'est pas trop dangereux). L'amplitude d'une abattée pendulaire dépend de la longueur de votre cône de suspension (elle est donc faible sur les voiles école, et forte sur les ailes perf ou acro) et de votre poids (un pilote de 100 kg doit s'attendre à beaucoup d'inertie dans ces mouvements pendulaires).

Ces deux abattées, aérodynamique et pendulaire, sont indépendantes. Mais elles peuvent s'additionner... et tout l'enjeu des exercices que je vous propose est de bien comprendre ces phénomènes !

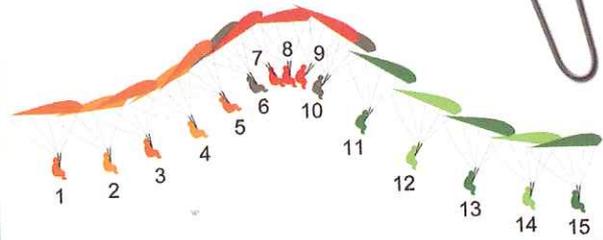
Prenez l'exemple d'une voile intermédiaire qui possède une abattée aérodynamique de 45° lorsqu'on relâche vivement les commandes depuis une position mi-frein. Imaginons qu'on cherche à obtenir une ressource de 45° : par exemple par une série de mouvements de tangage légèrement supérieur à 45° ; on reste ensuite bras hauts, ce qui donne : un mouvement d'accélération, puis une ressource pendulaire pure (sans action aux commandes).

Si le pilote reste bien bras hauts durant toute la phase de ressource, nous pouvons estimer son abattée à 45° (puisque nous avons une ressource à 45° et que cette abattée est uniquement pendulaire).

Si le pilote freine durant la ressource jusqu'à mi-frein, on obtient une ressource à 45° mais cette fois-ci, l'importance de l'abattée dépend du timing pendulaire, c'est à dire le moment où le pilote relâche ses freins.

1^{er} cas. Les freins sont relâchés durant la phase de ressource (image 4). L'abattée aérodynamique vient se noyer dans le

Gammes de pilotage



OBSERVER L'ABATTÉE AÉRODYNAMIQUE PUIS PENDULAIRE

Niveau de difficulté : 2/5

Niveau d'engagement : 2/5

Hauteur sol nécessaire : 1/5

Voici un petit exercice bien utile pour connaître sa voile et se familiariser avec le mouvement pendulaire et l'abattée aérodynamique. Bien que paraissant anodin, je vous incite à le répéter de nombreuses fois pour pouvoir vous concentrer tour à tour sur les différents éléments à travailler. Lisez bien les objectifs et gardez-les en mémoire pour ce travail...

Objectifs à atteindre

- Se familiariser avec les déséquilibres en tangage.
- Mesurer la vivacité de sa voile en abattée aérodynamique, depuis différentes positions de frein (on ne dépassera pas 50 % du débattement afin d'éviter tout risque de décrochage).
- Observer le mouvement d'abattée et se familiariser avec les sensations (bascule... vent relatif faible...).
- Repérer visuellement la frontière entre l'abattée et l'accélération (image 10 sur le dessin).
- Mesurer l'amplitude du mouvement atteint à cette frontière.
- Observer le mouvement pendulaire d'accélération et se familiariser avec les sensations (augmentation du vent relatif...).
- Identifier la fin de l'accélération et le début de la ressource (images 15 et 1).
- Observer le mouvement pendulaire de ressource et se familiariser avec les sensations (diminution du vent relatif... bascule de l'aile vers l'arrière...).
- Observer l'amortissement pendulaire et son inertie.

Déroulement de l'exercice

- Prenez un cap judicieux et ralentissez très lentement la voile afin de ne pas créer de mouvements pendulaires, jusqu'à une position mi-frein (mains aux maillons de sellette). Maintenez quelques secondes cette position, le temps de vous assurer que le mouvement pendulaire est nul : vol lent stabilisé, voile au-dessus de la tête...
- Remontez soudainement et très rapidement les mains aux poulies et restez bras hauts.
- Observez alors le mouvement d'abattée (la voile va plus vite que vous et le bord d'attaque se rapproche de l'horizon).
- Identifiez visuellement la frontière (image 10 : la voile et l'horizon sont fixes) et mesurez l'amplitude atteinte. Puis restez bras hauts et observez les différents mouvements pendulaires qui suivent : accélération (la voile remonte), ressource, abattée...
- Laissez le mouvement s'amortir tout seul en continuant d'identifier chacune des phases pendulaires.

Progressivité dans l'exercice

Si vous connaissez très bien votre aile, vous pouvez vous permettre d'utiliser progressivement de plus en plus de frein avant de relâcher. En revanche, si vous n'êtes pas habitué à utiliser du débattement, soyez encore plus progressif : par exemple, commencez en ne freinant que 20 cm après le point de contact. Puis 25 cm, puis 30cm, etc... Et ne dépassez pas 50 % du débattement. Car si vous maintenez trop de frein et trop longtemps, il y a risque de décrochage, donc danger de tomber dans la voile si vous ne réagissez pas correctement.

mouvement de ressource et le prolonge en temps mais pas en amplitude. Ici l'abattée finale sera uniquement pendulaire et d'une amplitude de 45°.

2^e cas. Le pilote attend de sentir le mouvement d'abattée (image 7) pour libérer vivement les commandes. Ici l'abattée finale sera de 90° ! En effet il y a bien les 45° liés au mouvement pendulaire... auxquels il faut rajouter les 45° d'abattée aérodynamique ! Prenons maintenant l'exemple d'une voile qui possède une abattée aérodynamique de 90° en sortie de décrochage (pratiquement toutes les voiles !).

Le pilote réalise un décrochage en freinant à fond. L'aile décroche et part vers l'arrière. Arrêt sur image : l'aile est à 45° derrière le pilote : le potentiel d'abattée pendulaire est de 45°. Le potentiel d'abattée aérodynamique est de 90° ! Si le pilote libère à ce moment les freins : l'abattée sera de : $45° + 90° = 135°$ ce qui cette fois est très dangereux car il y a risque de tomber dans sa voile. En effet, il n'est pas nécessaire d'avoir une abattée de 180° pour risquer de chuter dans sa voile, car le pilote avance vers la voile durant sa chute.

Une telle abattée doit impérativement être contrôlée de manière très autoritaire (freiner à fond durant le mouvement d'abattée, et surtout relâcher avant le début de la phase d'accélération : image 10) ! Mais ceci est une autre histoire...

Voilà. Les ingrédients essentiels sont là. A vous de cuisiner, en toute prudence. Je ne vous cache pas que l'idée de vous envoyer travailler tout seul ces exercices me donne quelques cheveux blancs supplémentaires. Rappelez-vous : travailler

son pilotage est avant tout une démarche personnelle. L'idée principale de cette démarche reste de pouvoir progresser avec un maximum de sécurité et en comprenant ce que vous faites. Ces exercices ne remplacent pas ceux que l'on peut se permettre de faire en stage de pilotage au-dessus d'un

lac. Prenez-les comme une préparation ou une révision de vos bases en matière de pilotage.

CONCLUSION : À VOUS DE JOUER !

Lors des stages de pilotage, je demande souvent ces exercices aux pilotes désireux de se faire évaluer. Moins d'un pilote sur deux les réalisent correctement. Car ce n'est pas inné. Le respect des bons timings pendulaires et la bonne répartition de son action de freinage sur toute la durée du mouvement de ressource (tout en gérant les amplitudes) demande de l'apprentissage, de l'entraînement, et donc du temps.

On ne progresse pas en pilotage en quelques vols. C'est un travail continu. En répétant ces exercices, vous développerez des savoir-faire indispensables à toute progression et les exercices suivants vous paraîtront faciles. Si en revanche vous négligez ces exercices (peut être par manque d'humilité ?), vous garderez des lacunes qui vous empêcheront de progresser correctement.

Alors à vos devoirs !

David Eyraud organise et encadre des stages de pilotage avec l'école "Les passagers du vent" à Talloires : www.lespassagersduvent.com

“Règle d'or : plus on utilise d'amplitude, moins il faut maintenir l'action.”

“Le but est de comprendre ces mouvements qui peuvent être provoqués par la masse d'air, afin de les contrôler.”



NOM DE L'EXERCICE : LE VOL DAUPHIN < 45°.

Niveau de difficulté : 4/5

Niveau d'engagement : 3/5

Hauteur sol nécessaire : 3/5

Il s'agit d'une série de mouvements sur l'axe de tangage, un exercice difficile techniquement mais peu engagé si vous ne dépassez pas les 45° d'amplitude en fin d'abattée (image 10). D'où l'utilité de développer votre capacité à mesurer cette amplitude en travaillant l'exercice précédent. La difficulté maintenant va être d'entretenir le mouvement sans augmenter l'amplitude au-delà de 45°...

Objectifs à atteindre

- Être capable d'identifier de manière très précise les 3 mouvements du tangage (ressource, abattée, accélération) ainsi que les "frontières".
- Prendre des repères visuels et sensitifs.
- Être capable de coordonner ses actions "commande" (freiner, maintenir, relâcher, laisser voler) au bon "timing pendulaire".
- Être capable d'une gestuelle progressive et dosée en fonction de la vitesse (inertie) accumulée.
- Être capable de gérer l'augmentation de l'amplitude (ne pas dépasser 45°).

Déroulement de l'exercice

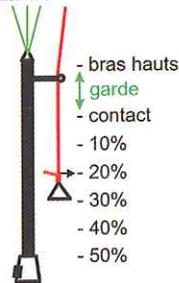
- Prenez un cap (et un repère visuel qui le matérialise et que vous regarderez souvent afin de bien travailler en ligne droite).
- Pour créer le mouvement : depuis le vol droit stabilisé (image 1), freinez progressivement et symétriquement pour créer une première ressource (vous pouvez, pour ce premier geste, mettre autant de débattement que lors de l'exercice précédent, mais plus vite et surtout non maintenu)

Par exemple...

En 1 :



En 3 :



En 5 :



En 6 :



- Le temps d'action est d'environ une à deux secondes.
- Sans attendre relâcher rapidement et symétriquement (position bras hauts).

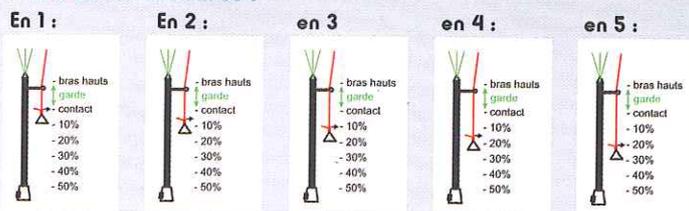
- Laisser voler (bras hauts, mains aux poulies) durant l'abattée.
- Laisser voler durant toute la phase d'accélération et attendez d'arriver sous la voile (image 15 et 1) pour recommencer à freiner.
- Si l'amplitude de ce premier mouvement atteint déjà pratiquement 45°, et que vous

répétez la même gestuelle, le prochain mouvement risque d'être trop important...

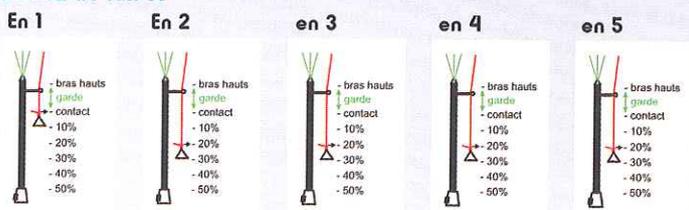
En effet, la phase d'accélération nous donne de l'inertie qui, à elle seule, va provoquer une ressource déjà importante. Toute la finesse de cet exercice réside dans votre capacité à adapter l'amplitude de vos actions de frein. Si vous avez un doute, ne freinez pas la ressource suivante, laissez tout un cycle (ressource, abattée et accélération) sans freiner. Le mouvement s'amortit et vous pouvez reprendre le freinage avec beaucoup de progressivité (vitesse d'action très lente).

• Si après cette première action l'amplitude de l'abattée est tout à fait modérée, je peux accompagner aux freins la ressource suivante (en utilisant 2 fois moins d'amplitude à la commande).

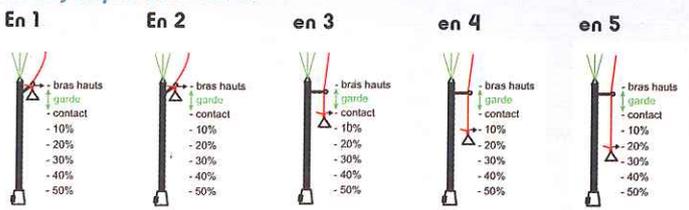
Essayez d'être lent et de répartir votre action sur toute la durée de la ressource :



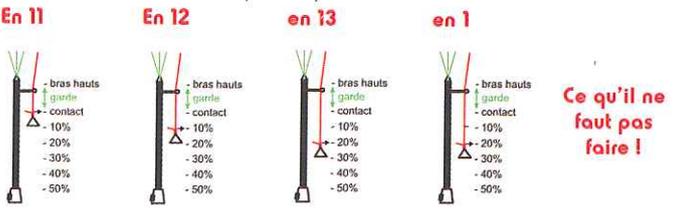
Évitez de faire :



Ne soyez pas en retard :



Et ne soyez surtout pas en avance ! C'est le défaut classique et il s'agit d'une erreur grave de surpilotage. Pour augmenter une ressource, on ne freine pas la phase d'accélération !



Pour augmenter l'amplitude :

Si en respectant les consignes (timing pendulaire et progressivité du freinage), le mouvement n'atteint pas l'amplitude désirée, il faut :

- utiliser plus d'amplitude aux commandes (donc freiner un peu plus vite).
- relâcher les commandes un peu plus tard et plus vite afin d'additionner abattée pendulaire et abattée aérodynamique.

Pour diminuer l'amplitude :

Freinez plus lentement ! Tout en respectant le même timing pendulaire, il faut :

- utiliser moins d'amplitude à la commande, alors que la durée

de la ressource est plus longue il faut donc une vitesse d'action beaucoup plus lente !,

- et/ou relâcher plus tôt (avant la frontière, encore dans la ressource afin de ne pas additionner les abattées pendulaire et aérodynamique),
- ou relâcher beaucoup plus lentement durant l'abattée (plutôt pour les ailes très performantes).
- ou ne pas freiner et laisser tout un cycle avant de reprendre.

Pour sortir d'une manière passive :

Laisser le mouvement s'amortir tout seul...

Pour amortir activement le mouvement :

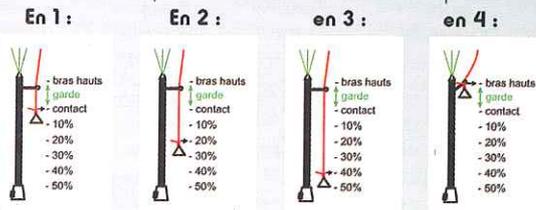
Freinez l'abattée et relâchez en 10 ! (Nous parlerons plus en détail du freinage de l'abattée dans le prochain numéro).

Progressivité dans l'exercice et variantes

- **Priorité :** ne pas dépasser les 45° d'amplitude (sécurité).
- Ensuite il faut, tour à tour, se concentrer sur les sensations (une fois le vent relatif, une fois les sensations de bascule), et sur le regard : voir le bord d'attaque descendre vers l'horizon dans l'abattée (image 9), voir le bord d'attaque et l'horizon immobile à la frontière (image 10) et voir le bord d'attaque remonter par rapport à l'horizon dans la phase d'accélération (image 11).
- Vous pouvez également jouer sur le timing pour relâcher les freins. Mesurer la différence entre un relâché en 5 (l'abattée aérodynamique est noyée dans la ressource) ou en 7 (addition des abattées aérodynamique et pendulaire).

Les défauts couramment rencontrés :

- Le pilote oublie de regarder régulièrement devant lui et dévie de son cap.
- Le pilote commence à freiner alors qu'il est dans la phase d'accélération (voile encore vers l'avant).
- Le pilote utilise beaucoup de freins mais relâche trop tôt :



Dans ces deux cas, la voile est brutalisée, le pilote risque le décrochage et l'abattée obtenue n'est pas assez ample car elle n'est que pendulaire.

Risques :

Si l'amplitude dépasse les 45° (apparition du reflex) :

- Risque de fermeture frontale si le pilote freine un peu (même quelques centimètres). Si vous avez un doute freinez votre abattée avec au moins 50 % du débattement aux commandes et relâchez entièrement (en 10)... nous y reviendrons (prochain numéro).
- Risque de décrochage : si le pilote freine trop tôt (durant le mouvement d'accélération), et/ou trop vite, et/ou trop amplement et/ou qu'il maintient trop longtemps...

Si l'amplitude se rapproche des 90° :

- Risque de fermeture frontale qui peut dégénérer en décrochage dynamique si le pilote agit sur ses freins durant le mouvement d'accélération qui suit la fermeture (dans ce cas, restez bras hauts !).
- Ou risque de fermeture asymétrique (par le stabilo) avec risque de cravate si le pilote ne freine pas du tout l'abattée.