

Trucs et concepts sur les bridages

Après avoir mené une assez longue réflexion sur les bridages, et échangé des idées sur ce point avec bon nombre de cerfvolistes ; après avoir soumis à l'épreuve du vol les solutions développées plus loin, après avoir posté différents éléments, il m'a semblé intéressant de les regrouper et d'en faire la synthèse, afin de permettre à chacun de s'y retrouver.

La réflexion que j'ai faite, porte sur des bridages "3 points", car on peut considérer que les bridages turbos, ou turbo inversés, ne sont que des évolutions de ceux-ci. (même s'ils changent le comportement du Cv)

1^{ère} méthode : La méthode empirique

Il existe depuis longtemps, une "**méthode empirique**" qui permet de "juger au coup d'œil" un bridage

- Adapter les brides **incidence** et **extérieure** de telle manière que, si on tire le point de jonction de ces 2 brides vers le bas et vers la croix centrale (et ceci dans le plan des vergues du Cv), la bride extérieure doit être de longueur telle que la bride d'incidence soit parallèle à la spine, avec le "point de tire" positionné environ 10 à 15 cm sous la vergue basse. (variable suivant la taille du Cv) (soit une longueur de la bride d'incidence d'environ 85 % de la distance entre les 2 points de fixation du bridage sur le bord d'attaque)
- Adapter les brides **incidence** et **intérieure** de telle manière que, si on tire le point de jonction de ces 2 brides vers le bas et vers le bord d'attaque (et ceci dans le plan des vergues du Cv), le point de jonction entre ces brides soit sur la bissectrice de l'angle formé par le bord d'attaque et la vergue basse, avec le point de tire à environ 10 cm de l'angle. (soit une bride intérieure d'environ 85 % de la longueur de la vergue basse)
- Un contrôle du bon réglage de la bride d'incidence peut s'exercer en suspendant le Cv (que l'on tient par son bridage, à l'endroit où on accroche les lignes), ceci bien sûr, dans un lieu sans vent ! pour vérifier qu'il se maintient horizontalement ou avec le nez qui remonte juste un peu de 1 à 2 cm
- L'inconvénient de cette "méthode empirique" est que, si l'on fait varier la profondeur du bridage (longueur de l'ensemble des brides), la position de la bride d'incidence que l'on voulait parallèle à la spine ne le sera plus, et que si on s'oblige à la maintenir parallèle, cela peut conduire à des bridages trop extérieurs sur des Cvs de petites dimensions.

La méthode empirique ayant ses limites, j'ai essayé de m'orienter vers une méthode statistique.

Pour cela, j'ai essayé de comparer un certain nombre de bridages sur des Cvs existants et correctement réglés, pour savoir quelles étaient les positions les plus adaptées du "point de tire" par rapport à la géométrie d'un Cv. (ceci variant, bien entendu, suivant l'usage du Cv ou les goûts des pilotes pour un comportement du Cv typé lourd, ou très extérieur, bridé long et mou, ou bridé court et réactif ...etc).

Nota : le point de tire étant représenté par le point de jonction des brides, là où s'exerce la traction des lignes, par l'intermédiaire d'une petite bride additionnelle. Il y a un point de tire par aile, mais le raisonnement porte toujours sur une seule aile, sachant qu'il doit y avoir une parfaite symétrie)

Point très important : Il faut noter que tous les bridages turbo, ou turbo inversés, ont été ramenés en "**équivalent trois points**" de façon à pouvoir être analysés et comparés entre eux.

Pour info, les valeurs de turbo, ne sont pas comptabilisées avec leurs longueurs réelles, mais minorées, pour tenir compte de la perte de longueur due à l'angle formé par le turbo lui-même, et les brides principales, ce qui réduit la longueur réelle résultante, quand les 3 brides sont en tension. (une bride de turbo de 6,5 cm de long, sera par exemple comptée à une valeur de 5,5 cm dans la conversion vers le 3 points pour tenir compte de cette perte de longueur)

On peut obtenir la vraie valeur "d'équivalence 3 points", en mettant le bridage d'une seule aile en tension (en tirant bien dans l'axe) et en mesurant la distance entre le point de tire et chacun des 3 points d'attache du bridage sur le CV.

Pour répondre à une interrogation fréquente des pratiquants ; ceux qui par exemple ont tout déréglés et rien notés, ceux qui ont construit un modèle ou qui veulent customiser leur Cv, enfin tous ceux qui ont besoin de créer un 1er bridage pour faire des essais en vol, j'essaye de donner quelques clés.

Le but est de faire de manière simple, (même praticable sur un terrain), un premier bridage "3 points", qui soit tout de suite "viable", et suffisamment facile pour ne pas être dérouté au premier contact.

Ceci n'empêche pas, lors de la réception d'un cerf-volant, de noter tout de suite quelque part, les longueurs du bridage d'origine. On sera content de les retrouver si on dérègle tout, ou on pourra aussi en faire bénéficier quelqu'un qui n'a pas pris les mêmes précautions.

2^{ème} méthode : La méthode statistique

En faisant une approche statistique sur des bridages "3 points", j'ai pu faire les constatations suivantes :

- la somme des longueurs de la **bride d'incidence + la bride extérieure** varie communément entre 70% et 73% (74% pour les grands Cvs), de la longueur du bord d'attaque.
(lg totale du B.A., du nez à la pointe carbone avec bouchon ... ceci bien sûr pour un dépassement maximum de la pointe, de 3 cms au delà de la voile)...(jusqu'à 78%, pour certains cas de construction)

Donc, si on prend un Cv dont le bord d'attaque est de 160 cm total, cela donne : $160 \times 74\% = 118$ cm

Ensuite le "point de tire" (pour un réglage typé facile ou débutant), se situe à une distance assez proche du milieu de cette bride, ou 0,5 cm à 2 cm au-dessous de ce point milieu.
De ce fait, la bride d'incidence est souvent 1 à 4 cm plus longue que la bride extérieure.

Mais, sur des Cvs de pratiquants habitués de freestyle c'est souvent plus ; de l'ordre de 2 à 4 cm sous le point milieu (la bride d'incidence pouvant dans ce cas être plus longue de 4 cm à 8 cm que la bride extérieure) et sur des Cvs de champions avec un réglage radical ça peut aller de 4,5 cm à 6,5 cm sous le point milieu (la bride d'incidence pouvant dans ce cas être 9 à 13 cm plus longue que la bride extérieure).

Ces réglages extrêmes, ne sont pas adaptés pour débiter ou pour faire connaissance avec un CV car étant très lourds, ils rendent le Cv difficile à décoller et à maintenir en vol, et peuvent fausser le jugement que l'on se fait d'un appareil.

Dans notre exemple, on pourrait retenir : $118 / 2 = 59$ cm et avec le point de tirage, à 0,5 cm au-dessous du point milieu, cela nous donnerait la dimension des 2 brides :

- Incidence (haute) : 59,5 cm
- extérieure (basse) : 58,5 cm

Pour ce qui concerne la bride intérieure, (qui va vers la croix centrale), sa longueur est très souvent supérieure de 12 à 20 % à la longueur de la bride extérieure. (pour un Cv dont le comportement ne soit pas extrême).

Si l'on retient +20% (valeur moyenne, mais autorisant un minimum de free), cela donnerait pour notre exemple :

Bride intérieure = bride extérieure + 20 % soit : $58,5 \text{ cm} \times 1,20 = 70,2 \text{ cm}$, arrondi à 70 cm.

Nous avons maintenant notre bridage "3 points" complet, avec ses 3 longueurs de brides.

- Incidence (haute) : 59,5 cm
- extérieure (basse) : 58,5 cm
- intérieure (vers la croix) : 70 cm

Bien sûr, ceci à valeur de recherche statistique et on trouvera toujours des exceptions à ce qui précède ; mais mon but n'est pas de trouver une règle pour les produits spécifiques "hors normes", mais plutôt de tenter de formaliser ce qui est fait habituellement de manière empirique, sur une large gamme de Cvs.

D'ailleurs, on s'aperçoit que la tendance générale à évoluée au fil du temps (on bride maintenant plus court et on utilise des petits turbos), néanmoins cela évite de partir sur un bridage "hors des clous", et cela permet avec quelques échelles de noeuds, de mettre rapidement un Cv à sa main .

Voilàune méthode pour un bridage "vit-fait-qui-vole"

Je ne suis pas arrivé à ces conclusions par hasard, mais depuis longtemps j'avais envie de "mettre en équations", le calcul d'un bridage.

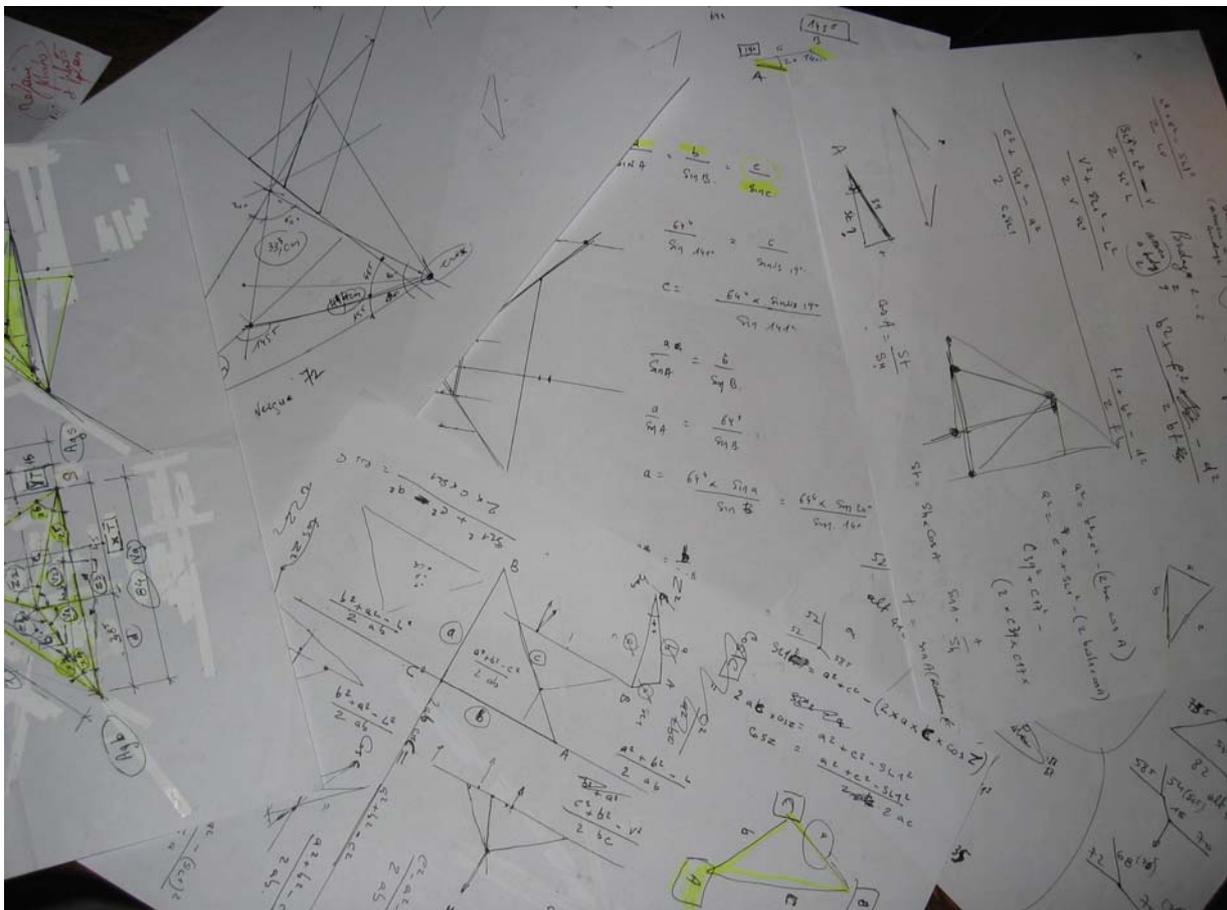
Alors malgré les avis contraires qui me disaient : "c'est pas possible", "il y a trop de paramètres à prendre en compte" " et puis ça dépend, de ceci ... et de cela ... et de la forme de la voile ... et de sa profondeur ... et puis des barres" etc .. etc et bien malgré ça, j'ai persisté !

Comme c'était "impossible" ! ... mais que des gens savaient le faire en se basant sur leur expérience, il devait bien y avoir un moyen de "décoder" leur savoir-faire !

Pour cela, il me fallait un outil capable de m'aider à comparer les bridages de Cvs entre eux et permettant de mieux dresser leur portrait ... et comme cet outil n'existait pas, j'ai donc été obligé de le créer. ... déjà ça c'est une aventure ! inventer un logiciel de "B A O" (Bridage Assisté par Ordinateur)

3^{ème} méthode : La méthode des pourcentages

D'abord, il faut noircir un peu de papier



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Désignation et localisation	Repères	Valeurs	Variateur	%								
2	Longueur vergue basse (entre croix et bord d'attaque) *	Vg	83,5 cm	Côtes mesurées	Remise à zéro	Valeurs à rentrer suivant le modèle de CV à étudier							
3	Distance croix centrale / APA supérieur *	SH	50,0 cm	sur CV									
4	Distance APA à APA sur bord attaque *	AA	69,0 cm	facultatif									
5	Longueur totale bord d'attaque	BA	160,0 cm										
6	Hauteur du point de tirage, au-dessus vergue basse	YT	12,6 cm				> % de la distance vergue basse / top-cross						
7	Distance du point de tirage, depuis la spine	XT	51,0 cm			> % de la distance spine / connecteur inférieur bord d'attaque							
8	Altitude du point de tirage, au-dessus du plan CV	alt	47,0 cm			> % de la longueur de la vergue inférieure							
10	Distance croix centrale / top cross (mesurée sur spine) *	St	41,3 cm			valeurs à rentrer, pour rechercher une solution de bridage, jusqu'à l'obtention des 3 pourcentages souhaités. (*)							
11	Longueur 1/2 top-cross (entre spine et bord d'attaque) *	t	28,2 cm			ou							
12	Longueur vergue, entre BA / point de tirage = Vg - XT *	d	32,5 cm			valeurs à rentrer, pour retrouver, par ajustements successifs des valeurs, les longueurs de brides d'un Cv existant, afin de connaître les pourcentages spécifiques de ce bridage							
13	Longueur vergue, entre BA / bout top-cross = Vg - t *	Vb	55,3 cm			(*) en gardant comme objectif, une valeur cohérente entre 68 et 76 % (en ligne 41)							
15	Angle haut (triangle des points de fixation bridage)	Agh	87,6°			Lignes 10 à 13 : valeurs déduites automatiquement par le programme, à partir des données rentrées dans les lignes 2 à 8.							
16	Angle extérieur (triangle des points de fixation bridage)	Agb	36,7°			Lignes 15 à 31 : valeurs angulaires calculées par trigonométrie, à chaque changement de valeur							
17	Angle intérieur (triangle des points de fixation bridage)	AgS	55,7°			Longueur des brides vues de dessus, en projection sur un plan. (Calcul automatique) (permet de reporter sur le plan du Cv en projection, la position du point de tirage, au même titre que les valeurs rentrées en lignes 6 à 8)							
19	Angle haut (entre bridage et B.A.) (projection)	x1	14,7°			Résultats en cms							
20	Angle haut (entre bridage et ligne SH) (projection)	x2	72,9°			Longueurs réelles							
21	Angle extérieur (entre bridage et B.A.) (projection)	x3	15,1°			> en % de la distance : APA à APA sur bord d'attaque							
22	Angle extérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x4	21,7°			> en % de la distance : lg vergue basse, moins lg 1/2 top-cross							
23	Angle intérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x5	14,0°			> en % de la distance : longueur vergue basse							
24	Angle intérieur (entre bridage et ligne SH) (projection)	x6	41,6°			Valeurs cohérentes : de 68% et 76 % (bridage court: réactif, à bridage long: calme et stable)							
26	1/2 angle bas coté B.A.	v1	68,8°			> extrémités brides incidence et intérieure (tendues), proche* de l'angle vergue basse / B.A.							
27	1/2 angle bas coté spine	v2	76,1°			> bride d'incidence parallèle à la spine (quand elle est tendue vers le bas et vers l'intérieur)							
29	Angle extérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z1	150,3°			> extrémités brides incidence et intérieure (tendues), proche* de l'angle vergue basse / B.A.							
30	Angle intérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z2	65,5°			(**) proche = respectivement 15% de AA et 15 % de Vg							
31	Angle du bas (du bridage, au point de tirage) (projection)	z3	144,9°			Nota : Seules valeurs variables : celles des lignes 2 à 8. Le reste est en calcul automatique.							
33	Longueur de la bride supérieure (projection)	a	36,5 cm										
34	Longueur de la bride extérieure (projection)	b	34,9 cm										
35	Longueur de la bride intérieure (projection)	c	52,5 cm										
37	Longueur de la bride supérieure (réelle)	Incid.	59,5 cm	86 %	de AA								
38	Longueur de la bride extérieure (réelle)	Ext.	58,5 cm	106 %	de Vb								
39	Longueur de la bride intérieure (réelle)	Int.	70,5 cm	84 %	de Vg								
40	Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		118,0 cm										
41	...soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		74,0 %										
43	Variante par la méthode empirique	Incid.	58,7 cm	85 %	de AA								
44		Ext.	58,0 cm	105 %	de Vb								
45		Int.	71,0 cm	85 %	de Vg								
46	Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		116,6 cm										
47	...soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		73,0 %										
49	Nota important : * Ces mesures sont à considérer, de point d'attaque du bridage à point d'attaque.					Nota : Seules valeurs variables : celles des lignes 2 à 8. Le reste est en calcul automatique.							

Ensuite pour être sur que tout le monde suit, faire une variante en changeant légèrement quelques paramètres pour montrer comment le programme réagit.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Désignation et localisation		Repères	Valeurs	Variateur	%								
2	Longueur vergue basse (entre croix et bord d'attaque) *	Vg	83,5 cm	Côtes mesurées sur CV	Remise à zéro facultatif									
3	Distance croix centrale / APA supérieur *	SH	50,0 cm											
4	Distance APA à APA sur bord attaque *	AA	69,0 cm											
5	Longueur totale bord d'attaque	BA	160,0 cm											
6	Hauteur du point de tirage, au-dessus vergue basse	YT	13,3 cm											
7	Distance du point de tirage, depuis la spine	XT	50,5 cm											
8	Altitude du point de tirage, au-dessus du plan CV	alt	45,1 cm											
10	Distance croix centrale / top cross (mesurée sur spine) *	St	41,3 cm											
11	Longueur 1/2 top-cross (entre spine et bord d'attaque) *	t	28,2 cm											
12	Longueur vergue, entre BA / point de tirage = Vg - XT *	d	33,0 cm											
13	Longueur vergue, entre BA / bout top-cross = Vg - t *	Vb	56,3 cm											
15	Angle haut (triangle des points de fixation bridage)	Agh	87,6°											
16	Angle extérieur (triangle des points de fixation bridage)	Agb	36,7°											
17	Angle intérieur (triangle des points de fixation bridage)	Ags	55,7°											
19	Angle haut (entre bridage et B.A.) (projection)	x1	14,6°											
20	Angle haut (entre bridage et ligne SH) (projection)	x2	73,0°											
21	Angle extérieur (entre bridage et B.A.) (projection)	x3	14,3°											
22	Angle extérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x4	22,5°											
23	Angle intérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x5	14,9°											
24	Angle intérieur (entre bridage et ligne SH) (projection)	x6	40,7°											
26	1/2 angle bas coté B.A.	v1	68,0°											
27	1/2 angle bas coté spine	v2	75,2°											
29	Angle extérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z1	151,3°											
30	Angle intérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z2	66,3°											
31	Angle du bas (du bridage, au point de tirage) (projection)	z3	143,3°											
33	Longueur de la bride supérieure (projection)	a	35,6 cm											
34	Longueur de la bride extérieure (projection)	b	35,6 cm											
35	Longueur de la bride intérieure (projection)	c	52,2 cm											
37	Longueur de la bride supérieure (réelle)	Incid.	57,5 cm	83 %	de AA									
38	Longueur de la bride extérieure (réelle)	Ext.	57,4 cm	104 %	de Vb									
39	Longueur de la bride intérieure (réelle)	Int.	69,0 cm	83 %	de Vg									
40	Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		114,9 cm											
41	soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		72,0 %											
43	Variante par la méthode empirique	Incid.	58,7 cm	85 %	de AA									
44		Ext.	58,0 cm	105 %	de Vb									
45		Int.	71,0 cm	85 %	de Vg									
46	Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		116,6 cm											
47	soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		73,0 %											
49	Nota important : * Ces mesures sont à considérer, de point d'attache du bridage à point d'attache.													

Entre ces 2 versions, le "point de tire" s'est déplacé, vers le haut, et vers l'intérieur et le bridage s'est un peu raccourci. Ceci apparaît aussi bien à travers les coordonnées cartésiennes, que dans la variation de valeur des 3 pourcentages.

Voilà une présentation, que j'ai voulue ... courte, mais néanmoins détaillée, pour faire plaisir à ceux qui sont assoiffés de connaissances ou simplement curieux de nature !

Le programme que j'ai élaboré, **n'est qu'un programme de trigo**, qui permet de calculer automatiquement des longueurs de brides, à partir de la position d'un point de tire, (vue en projection sur le plan du Cv), en abscisse, en ordonnée, et en altitude par rapport au plan de ce Cv. Il permet également, en fonctionnant en sens inverse, et en partant des longueurs connues des 3 brides, de déterminer la position du point de tire et les pourcentages correspondants.

Que représentent ces pourcentages ?

Le "point de tire" ("PdT") étant positionné dans les 3 dimensions (x, y et z), la croix centrale étant considérée comme point d'origine "0", j'ai voulu exprimer cette position en pourcentage par rapport aux éléments de structure suivants :

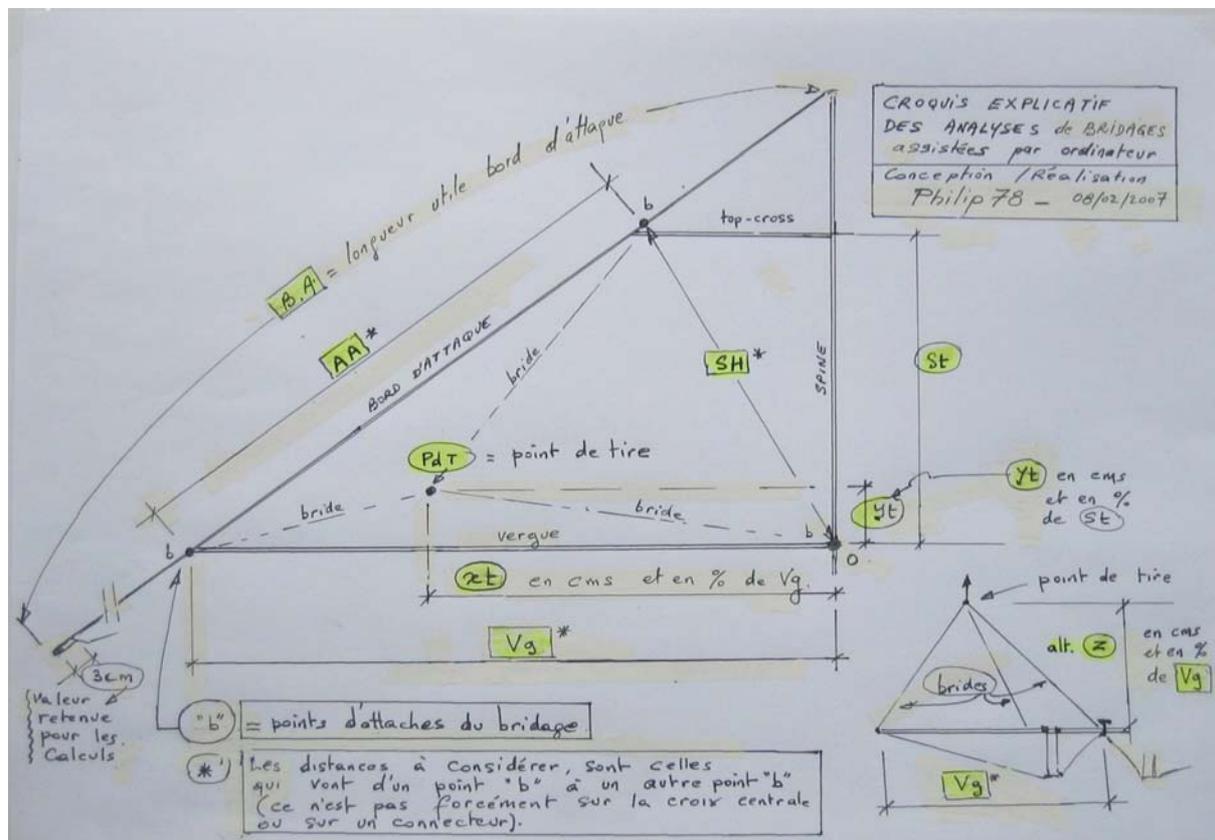
Nota : les positions en "x" et "y" (c'est à dire, celles des lignes 1 et 2 ci-dessous), correspondent à la position du point de tire **vu en projection dans le plan** du cerf-volant

- 1) hauteur du "PdT" au dessus de la vergue inférieure, en % de la distance vergue basse / top cross (*)
- 2) distance du "PdT" depuis la spine, en % de la distance spine / connecteur inférieur du bord d'attaque.
- 3) altitude du "PdT" au dessus du plan du CV, en % de la longueur de la vergue basse.

Légende : "Pd"t point de tire / Spine = longeron central / Top-cross = Vergue supérieure.

Précision : (*) Si le bridage n'est pas fixé à la croix centrale, il faut remplacer "vergue basse" par : " ligne virtuelle joignant le point d'attache central à la fixation basse sur B.A."

Ci-dessous, un croquis illustrant ce positionnement du point de tire :



Les pourcentages de notre exemple, se positionnent dans la moyenne des fourchettes suivantes.

- 1) entre 25% (lourd) et 37 % (très léger). >>>>> **Facile : 31 %**
- 2) entre 57% (intérieur) et 65% (extérieur). >>>> **Moyen : 61%**
- 3) entre 47% (très court, vif, très réactif) et 65% (calme). >> **Moyen: 56%**

Ceci pourra être un peu considéré comme la "carte d'identité de ce bridage"
 Un bridage "facile et sympa", pour faire connaissance avec un Cv.
 Après, bien sûr, chacun peu "radicaliser" son bridage.

Car ce que certains oublie, c'est que **toute modification de longueur d'une bride**, entraîne automatiquement **une variation de positionnement du "point de tire", dans les 3 dimensions.**

Les feuilles de calculs, font apparaître également (à titre de comparaison), les longueurs de bridages, tels qu'ils résulteraient de l'application de la "méthode empirique".

Il faut noter que, pour que la bride d'incidence soit parallèle à la spine, la bride extérieure doit être légèrement supérieure à 100 % de Vb. En effet, elle devrait être de 100 % de Vb si le point de tire était au niveau de la vergue, mais elle doit être un peu supérieure car ce dernier se trouve plus bas.

On trouvera ci-dessous l'exemple N° 3, ou il apparaît une différence importante entre la méthode empirique et celle qui vient d'être décrite.

18/01/2007

conçu et réalisé par Philip78

Philip78 (Exemple_3)

Désignation et localisation	Repères	Valeurs	Variateur	%
Longueur vergue basse (entre croix et bord d'attaque)*	Vg	73,5 cm	Côtes mesurées sur CV facultatif	Remise à zéro
Distance croix centrale / APA supérieur *	SH	41,0 cm		
Distance AP A à APA sur bord attaque *	AA	65,0 cm		
Longueur totale bord d'attaque	BA	137,5 cm		
Hauteur du point de tirage, au-dessus vergue basse	YT	12,0 cm	▲ ▼	33 %
Distance du point de tirage, depuis la spine	XT	46,0 cm	▲ ▼	63 %
Altitude du point de tirage, au-dessus du plan CV	alt	42,5 cm	▲ ▼	58 %
Distance croix centrale / top cross (mesurée sur spine)*	St	36,1 cm		
Longueur 1/2 top-cross (entre spine et bord d'attaque) *	t	19,4 cm		
Longueur vergue, entre BA / point de tirage = Vg - XT *	d	27,5 cm		
Longueur vergue, entre BA / bout top-cross = Vg - t *	Vb	54,1 cm		
Angle haut (triangle des points de fixation bridage)	Agh	84,6°		
Angle extérieur (triangle des points de fixation bridage)	Agb	33,7°		
Angle intérieur (triangle des points de fixation bridage)	Ags	61,7°		
Angle haut (entre bridage et B.A.) (projection)	x1	8,4°		
Angle haut (entre bridage et ligne SH) (projection)	x2	76,2°		
Angle extérieur (entre bridage et B.A) (projection)	x3	9,5°		
Angle extérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x4	24,2°		
Angle intérieur (entre bridage et vergue) (projection)	x5	14,8°		
Angle intérieur (entre bridage et ligne SH) (projection)	x6	46,9°		
1/2 angle bas coté B.A.	v1	66,4°		
1/2 angle bas coté spine	v2	75,4°		
Angle extérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z1	162,6°		
Angle intérieur (du bridage, au point de tirage) (projection)	z2	56,9°		
Angle du bas (du bridage, au point de tirage) (projection)	z3	141,8°		
Longueur de la bride supérieure (projection)	a	35,7 cm		
Longueur de la bride extérieure (projection)	b	30,0 cm		
Longueur de la bride intérieure (projection)	c	47,5 cm		
Longueur de la bride supérieure (réelle)	<i>Incid.</i>	55,5 cm	85 %	de AA
Longueur de la bride extérieure (réelle)	<i>Ext.</i>	52,0 cm	96 %	de Vb
Longueur de la bride intérieure (réelle)	<i>Int.</i>	63,8 cm	87 %	de Vg
Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		107,6 cm	Longueur bride intér.	
.. soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		78,0 %	Int = ext	+ 22,6 %
<i>Variante par la méthode empinque</i>	<i>Incid.</i>	55,3 cm	85 %	de AA
	<i>Ext.</i>	57,3 cm	106 %	de Vb
	<i>Int.</i>	62,5 cm	85 %	de Vg
Longueur totale de la bride supérieure + bride extérieure (réelle)		112,6 cm	Longueur bride intér.	
.. soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		82,0 %	Int = ext	+ 8,9 %

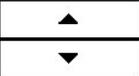
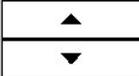
*Nota important : * Ces mesures sont à considérer, de point d'attache du bridage à point d'attache.*

Pour simplifier la lecture et l'interprétation des résultats, j'ai aussi créé une version "simplifiée" de la feuille de calcul, qui reprend simplement l'essentiel des données ayant besoin d'être interprétées.

18/01/2007

conçu et réalisé par Philip78

Philip78 (Ex_3_simplifié)

Désignation et localisation	Repères	Valeurs	Variateur	Remise à zéro	%
Longueur de la vergue basse (entre croix et bord d'attaque) *	Vg	73,5 cm	Côtes à relever sur Cv. (*) à mesurer impérativement d'un point d'attache du bridage, à un autre point d'attache de ce bridage, même si ce point est éloigné de quelques centimètres, de la croix centrale, ou d'un connecteur.		
Distance entre croix centrale et connecteur APA supérieur *	SH	41,0 cm			
Distance entre les 2 connecteurs APA sur le bord attaque *	AA	65,0 cm			
Longueur totale du bord d'attaque (compris extrémité 3 cm)	BA	137,5 cm			
Hauteur du point de tirage, au-dessus de la vergue basse et en % de la distance : vergue basse / top-cross >>	YT	12,0 cm			33 %
Distance du point de tirage, depuis la spine centrale et en % de la distance : spine / APA inférieur de B.A. >>	XT	46,0 cm			63 %
Altitude du point de tirage, au-dessus du plan CV et en % de la longueur de la vergue basse >>	alt	42,5 cm			58 %
Longueur de la bride supérieure (d'incidence)	Incid.	55,5 cm	soit 85 % de la distance entre connecteurs APA sur B.A.		
Longueur de la bride extérieure (vers pointe d'aile)	Ext.	52,0 cm	soit 96 % de la long. : vergue basse, moins 1/2 top cross.		
Longueur de la bride intérieure (vers croix centrale)	Int.	63,8 cm	soit 87 % de la longueur de la vergue basse.		
Longueur totale cumulée de : (bride supérieure + bride extérieure)		107,6 cm	Surlongueur de la bride intérieure >>		Int = ext + 22,6 %
... soit en pourcentage de la longueur du bord d'attaque du CV. >>		78,0 %	>> Valeurs communes entre 69 et 76 % (moyenne 72 %)		
YT ; XT et Alt : valeurs à rentrer, pour rechercher une solution de bridage, jusqu'à l'obtention des pourcentages souhaités / ou encore pour retrouver par ajustements successifs de ces valeurs, les longueurs de brides d'un Cv existant, afin de connaître les pourcentages spécifiques de son bridage. En gardant comme objectif, une valeur cohérente se situant entre 69 % et 78 % à la ligne supérieure.					

Eléments nécessaires au calcul (illustrant l'exemple N° 3)

Longueur du bord d'attaque du Cv (B.A) : 137,5 cm

(du nez à la pointe carbone avec bouchon ... en considérant un dépassement maximum de la pointe de 3 cms au delà de la voile, car sur certains Cvs, c'est bien plus, et dans ce cas ce n'est plus significatif)

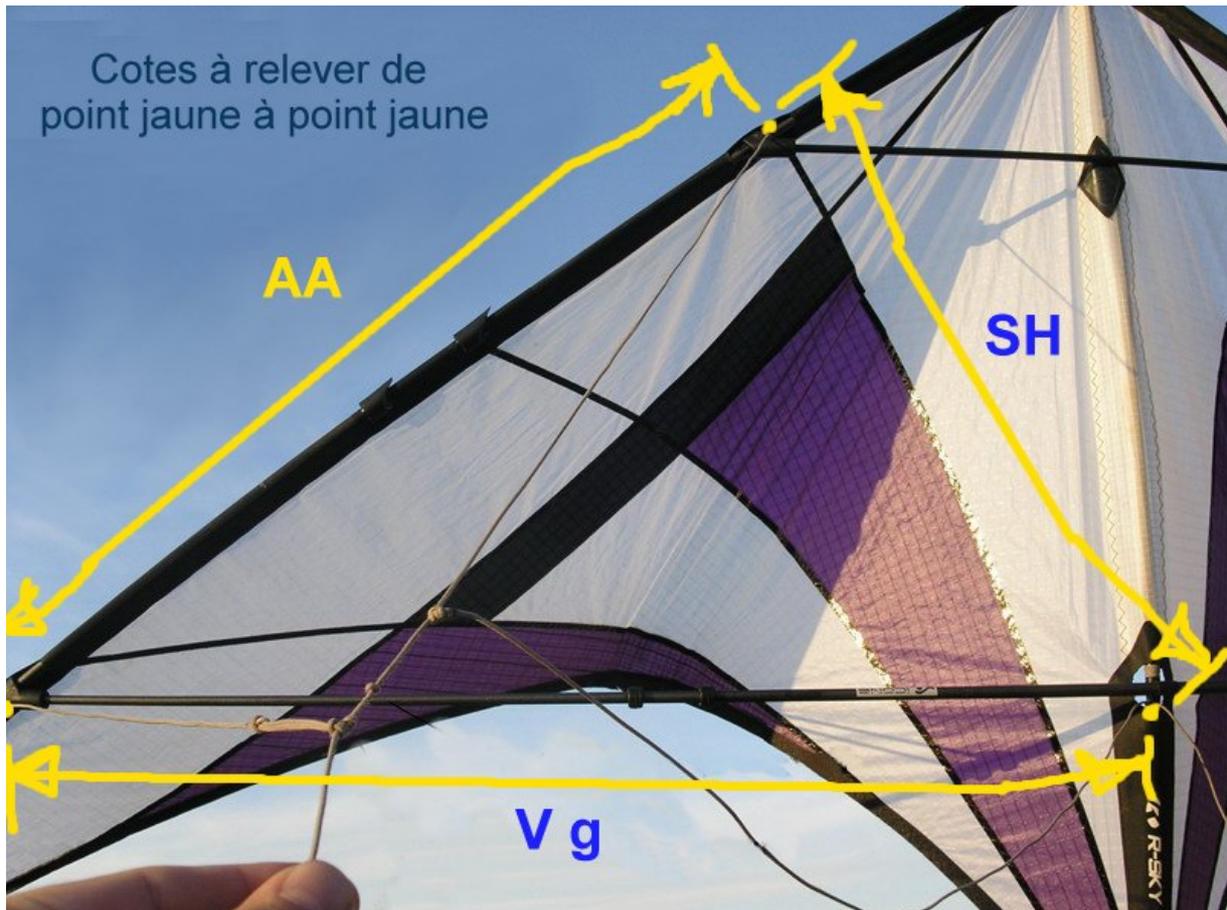
Longueurs entre les points d'ancrages suivants, du bridage :

Connecteur Supérieur B.A / connecteur Inférieur B.A = 65 cm

Connecteur Inférieur B.A / Point d'attache central = 73,5 cm

Connecteur Supérieur B.A / Point d'attache central = 41 cm

Nota : c'est la **distance entre les nœuds d'attaches** du bridage à la structure, qui doit être prise en considération, même dans le cas où le bridage est accroché à quelques centimètres du connecteur ou de la croix centrale. En fait il faut déterminer les cotes du triangle de sustentation du Cv



Interprétation et carte d'identité d'un bridage (illustrant l'exemple N° 3)

Exemple N° 3 : Bridage 3 points :

- Incidence (haute) : 55,5 cm
- extérieure (basse) : 52,0 cm
- intérieure (vers la croix) : 63,8 cm

L'ordre des pourcentages est le suivant :

% de la longueur du B.A / les 3 pourcentages du "point de tire" / et le % de surlongueur de la bride intérieure par rapport à la bride extérieure, sur le "3 points".

Les pourcentages résultants de ce bridage :

- * $(55,5 + 52,0) = 107,5$ cm, soit 78 % de la longueur du B.A.
- * $(33\% / 63\% / 58\%) =$ portrait du bridage.
- * bride intérieure = bride extérieure + 22,6%

Typologie du Cv de l'exemple N°3 :

(33 % est assez léger, 63 % est sympa pour un free "non radical", et 58 % donne un bridage qui est dans la moyenne des "profondeurs de bridages" rencontrées sur les Cvs actuels)

L'ordre de grandeur de variation sur des Cvs de taille moyenne, est d'environ 3% de variation pour chaque cm ajouté ou retranché à l'incidence ... mais ceci est vraiment une approximation !

Surlongueur de la bride intérieure = bride extérieure + 22,6% (dans la moyenne des Cv de free).

Nota : c'est une donnée qui est redondante avec le pourcentage de 63 %, mais celle-ci est facile à utiliser sur un terrain pour régler son Cv plus ou moins extérieur.

Quel pourcentage de surlongueur de la bride intérieure, par rapport à la bride extérieure ?

Un pourcentage inférieur à 10 % est très peu fréquent, (trop intérieur, trop sage, trop basique ?)

Le minimum actuel pour un Cv facile et sage est de l'ordre de 12 à 15% .

Le free, peut être abordé à partir de 20 % mais des valeurs de 25% sont courantes, et à 30% / 33%, c'est très extérieur et ça commence à approcher de la limite à ne pas dépasser.

Ce qui me semble intéressant, c'est de déterminer, en fonction des goûts de chacun, de ses aptitudes, du style de vol recherché, ou de la nature du Cv, les pourcentages les mieux adaptés, de façon à partir tout de suite sur le bridage qui va bien (et aussi ... qui plait bien)

Cette connaissance des pourcentages appropriés s'enrichit au fil du temps. Le fait de traduire en chiffres chaque modification apportée au bridage, permet aussi de bien mémoriser les sensations perçues lors des vols d'essai, en associant ces variations de comportement, aux différents % correspondants. ... Les pourcentages dressant une espèce de "croquis de la personnalité d'un Cv" une sorte de formule qui permettrait de dire à un Cv : "donne moi tes pourcentages, je te dirais comment tu es !"

(Je sais, je sais ! ... il n'y a pas que ça qui compte ! mais ça compte pas mal quand même)

On s'aperçoit que :

- par rapport aux années passées, on bride plus court, mais qu'actuellement, 72 à 74% du B.A., ça tient la route (ce qui correspond à une hauteur du "PdT" au dessus du plan du Cv, équivalent à 54% à 60 % de la longueur de la vergue horizontale)
- les enrégés de free sont bridés très extérieurs ... jusqu'à 68 %
- les champions choisissent des réglages "lourds" (inférieur à 25 %) qui va les obliger à pomper, mais va réduire leur vitesse et va leur faciliter la dévente, pour les figures et les posés.
- certains "bûcherons" brident à la fois, très extérieur et très lourd.
- les turbos se sont réduits de longueur et les turbos inversés sont devenus aussi employés que les turbos classiques.

Voilà les conclusions auxquelles je suis arrivé avec mes comparaisons statistiques.

Réalisation pratique du bridage

On peut trouver sur ces excellents sites quelques conseils utiles à la réalisation d'un bridage.

<http://www.domkites.be/ReglerBridage.html> (échelles de nœuds etc)

<http://bscv.free.fr/bienvenu.html> (chapitre trucs / bridage réglable)

Je pense que le plus facile est de faire une bride incidence/ extérieure, d'un seul tenant.

De faire une bride intérieure se fixant par double tête d'alouette, sur cette grande bride, la partageant à peu près en deux (suivant les cotes calculées ci-dessus).

Ceci permet de déplacer le point de la double tête d'alouette, vers le haut ou vers le bas pour faire évoluer le réglage.

Cette possibilité de réglage est bien sûr largement augmentée par la réalisation d'une échelle de nœuds pour le réglage de la bride d'incidence, au point d'attache supérieur.

Je trouve que cinq nœuds (ou 7), espacés tous les 10 mm, c'est bien, car cela donne, par rapport à un réglage de base sur le nœud N° 3 (ou 4), deux variations possibles (ou 3), pour alléger ou alourdir le Cv.



On peut faire également des échelles aux autres points de fixation, pour avoir la même possibilité de variation des valeurs de bridage intérieur/extérieur.

Un concept intéressant, si on veut faire facilement des essais, avec et sans turbo, c'est de ne pas fixer directement la bride intérieure sur la grande bride incidence/extérieure, mais de réaliser, une petite bride indépendante, double, constitué d'une boucle d'une douzaine de centimètres que l'on fixera sur la grande bride incidence/extérieure par l'intermédiaire d'une double tête d'alouette et qui à l'autre extrémité comportera un noeud pour l'accroche des lignes.

Cette petite bride pourra bien sur coulisser sur la grande bride, comme précédemment.

La bride intérieure se fixera, par simple tête d'alouette, sur cette petite bride ; soit au plus près de la double tête d'alouette (pour le bridage 3 points), soit 6,5 cm plus haut sur cette petite bride (exemple d'un bridage turbo classique, avec turbo de 6,5 cm) ; on fera dans ce cas un autre noeud, à la distance voulue, pour bien bloquer la bride intérieure sur ce point quand on passe en configuration turbo.

C'est intéressant, à condition d'avoir la possibilité de raccourcir en conséquence les valeurs des brides d'incidence et extérieure dans la proportion de la valeur du turbo (soit $6,5\text{cm} - 1\text{cm} = 5,5\text{cm}$ dans l'exemple décrit ci-dessus, d'un turbo classique).

Rappel (-1 cm pourquoi ?) : les valeurs de turbo, ne sont pas comptabilisées avec leurs longueurs réelles, mais minorés, pour tenir compte de la perte de longueur du à l'angle formé par le turbo lui-même, et les brides principale quand les 3 brides sont en tension. (une bride de turbo de 6,5 cm de long, sera par exemple compté à une valeur de 5,5 cm dans la conversion)

Cette correction de longueur sur les 2 autres brides est indispensable, pour ne pas modifier les "pourcentages types" du bridage essayé et juger uniquement de "l'effet turbo", sans modification de l'incidence, ni du rapport intérieur / extérieur.

Comme dans toute recherche de réglage, on ne peut tirer de conclusion d'une modification, que si l'on intervient sur **un seul** paramètre à la fois.

On oublie parfois, que la modification de longueur d'une seule bride, modifie le positionnement du point de tire dans les 3 directions (incidence, rapport int/ext, et altitude au-dessus du plan du Cv).

On pourra aussi faire varier la longueur du turbo, en déplaçant la position du nœud de blocage.

Bien qu'un système de bridage réglable soit très astucieux, je préfère utiliser celui des échelles de nœuds car c'est plus facile de se rappeler et de noter (ou mémoriser) ce qui va bien quand on est sur le terrain en phase de test.

Et puis, sur un "trois points", on peut déplacer le rapport intérieur / extérieur, sans que la modification d'incidence soit trop importante, en bridant plus court de 1 ou 2 nœuds sur la bride extérieure, et en bridant plus long du même nombre de nœuds, sur la bride intérieure. (ceci implique que les échelles de nœuds aient les mêmes intervalles entre les nœuds) ... et vice-versa, bien entendu.

La phase de tests, est plus facile avec 7 nœuds au total, sur les échelles de nœuds ; on pourra toujours couper le rabe de 1 ou 2 nœuds après mise au point, ou supprimer cette possible variation de réglage, sauf sur l'incidence ou c'est intéressant de garder cette échelle de nœuds en place.

Réglages d'incidence, permettant une adaptation du Cv aux conditions de vent.

Réglé plus léger : (bride d'incidence raccourcie), pour les **petits vents**, afin de décoller et de voler plus facilement (portance augmentée et traînée diminuée, donc vitesse augmentée et traction diminuée). Les virages seront larges et relativement mous.

Réglé plus lourd : (bride d'incidence rallongée), dans les **vents moyens**, pour pouvoir déventer le Cv plus facilement et voler plus lentement. (portance diminuée et traînée augmentée, donc vitesse diminuée, mais traction augmentée). Les virages seront plus serrés et plus nerveux.

La dévente du Cv et l'exécution de stops, sont les conditions obligatoires pour l'exécution des figures de freestyle ; car celles-ci doivent s'exécuter quand la voile de l'appareil n'est plus en pression.

Donc, du fait de la portance diminuée, il y aura peu de pression dans le Cv, et il y aura donc moins à courir vers le Cv, pour annuler la pression du vent sur la voile.

Un réglage plus lourd (quand il y a le vent nécessaire) permet également des posés plus faciles

Réglé plus léger : (bride d'incidence raccourcie), **pour les vents forts**, mais cette fois c'est uniquement la diminution de traînée qui est recherchée, afin de minimiser la traction et par conséquent, diminuer au maximum les efforts sur la structure du Cv, pour le préserver ou éviter la casse ... mais dans une certaine limite seulement, car la vitesse elle aussi augmente et cela devient très rapide ! ce qui veut dire que pour poser, il faudra pouvoir aller en bord de fenêtre (mais ce n'est pas toujours possible si il y a du monde ou un manque de place, et dans ce cas, il faudra faire preuve d'une certaine maîtrise, pour le posé en plein milieu de fenêtre ... sans faire de bobos)

Réglages intérieurs /extérieurs, permettant un changement de comportement du Cv.

Réglé plus intérieur : (bride intérieure raccourcie ou/et bride extérieure rallongée). Les virages seront serrés et nerveux ; mais peut-être trop. Le Cv nécessitera de petits gestes et demandera un plus grand contrôle pour corriger une tendance à l'instabilité de trajectoire en ligne droite. Pour les figures de free il demandera de petites impulsions.

Réglé plus extérieur : (bride intérieure rallongée ou/et bride extérieure raccourcie). Les virages seront plus amples et moins nerveux. Le Cv sera plus stable sur trajectoire en ligne droite et se contrôlera plus facilement, offrant de ce fait une plus grande précision.

Pour les figures de free il demandera de plus grandes impulsions, mes ces figures seront dans l'ensemble, plus faciles à déclencher, du fait du bras de levier plus important entre le point de tire et la spine. (longeron central)

Le bridage qui va bien, est celui qui sera le meilleur compromis entre des besoins contradictoires (facile à décoller / mais facile à poser ; précis / mais restant vif etc ... etc)

Il faut remarquer par exemple, que :

- un réglage léger donnant des virages larges et un peu mous, pourra être compensé par un réglage plus intérieur, donnant des virages serrés et nerveux.
- à l'inverse, un réglage lourd donnant des virages serrés et nerveux, pourra être compensé par un réglage plus extérieur, donnant plus d'amplitude et de douceur aux virages.

"Turbo" ou "not turbo" / "Turbo classique" ou "Turbo inversé"

Je pense qu'il est primordial, de tester les valeurs de bridage en "trois points", afin de **valider le niveau des "pourcentages" souhaités**, en fonction du style ou des habitudes de chacun, avant de transformer ce "bridage passif" en "bridage actif", avec un turbo classique ou un turbo inversé.

Cette manière de procéder rend, je pense, la mise au point plus facile, en diminuant le nombre de paramètres à "sentir", et en permettant une meilleure perception des modifications (le turbo pouvant gommer, ou amortir ces sensations).

D'abord, à quoi ça sert un turbo ?

Pour ce que j'en ai compris, lorsqu'un bridage trois points est dans une phase de vol normal, les 3 brides sont en tension ; mais lors d'un rapide changement d'incidence ou de trajectoire (rafale ou mouvement vif du pilote, etc), le point de tire se déplacera plus vite que le Cv et une bride au moins va se détendre, "désaccouplant" un peu le pilote et le Cv.

Quand le pilote va vouloir reprendre contact avec les 3 brides du Cv, la première chose qui va se passer, pour que l'ordre donné arrive au Cv, c'est qu'il va falloir annuler le mou de la bride détendue. Ceci peu induire un certain "retard" dans le pilotage.

Au contraire, avec un turbo (ou turbo inversé), la bride du turbo pouvant bouger angulairement entre le point de tire et sa jonction au deux autres brides, elle va compenser automatiquement ces "pertes de contact" entre le pilote et le Cv, en gardant les 3 brides tendues. La compensation sera capable de corriger des déviations sur une amplitude d'autant plus grande, que le turbo lui-même sera important.

On pourrait alors penser qu'il n'y a que des avantages dans l'utilisation d'un turbo !

Là encore il va falloir gérer des compromis, car la faculté de correction d'un grand turbo, introduit un certain "flou" dans le pilotage, en gommant de manière excessive, les sensations qui autrement auraient "filtrées" jusqu'au pilote, qui aurait pu réagir instantanément.

C'est un peu comme certaines directions assistées électriques, qui ne permettent plus vraiment de sentir la route et les efforts qui s'exercent sur les pneus en virages, ou encore comme un ESP (correcteur électronique de trajectoire), qui est là pour corriger les écarts, mais qui pilote un peu la voiture à la place du conducteur et empêche carrément certaines manœuvres, (dérapages volontaires par exemple), considérant que ces manœuvres n'ont pas lieu d'être exécutées.

Pour ce qui est des turbos, l'usage des turbos très longs, (jusqu'à 23cm !), semble faire partie des concepts du passé, et paraît à présent laissé de côté, sûrement à cause de leur tendance à trop "désaccoupler" le Cv et le pilote et de son manque de "retour d'infos".

On peut avoir avantage à utiliser un petit turbo, entre 3 et 7 cm, qui va simplement "lisser" les petites pertes de tension sur une bride, tout en permettant de "sentir" le Cv.

Peut-être aussi, que la meilleure précision sera obtenu en trois points, car quand on pompe, ou qu'on recule vivement avec un bridage turbo, il peu y avoir un certain dandinement sur la trajectoire de montée, proportionnel à l'importance du turbo.

Ici réside un autre terrain d'expérimentation où chacun pourra chercher où sont ses préférences, entre le bridage 3 points : bridage de base, et le seul examiné jusqu'à maintenant, et les 2 principes de turbos

le bridage avec turbo classique : entre point de jonction (des bride incidence + extérieure) et la bride intérieure ; c'est également à ce dernier endroit que se trouve fixé le point de tire.

le bridage avec turbo inversé : entre point de jonction (des bride incidence + intérieure) et la bride extérieure ; c'est également à ce dernier endroit que se trouve fixé le point de tire.

Pour ce qui est du choix entre le "turbo classique" ou le "turbo inversé", il y a des partisans des 2 configurations, et je ne suis pas assez expérimenté pour bien appréhender quels sont les avantages de l'un par rapport à l'autre ; car je sais que en virage ils n'auront pas le même comportement. (mais là, je laisserai les spécialistes du pilotage dire pourquoi)

Comment transformer son bridage "3 points" en "Bridage Turbo"

Pour faciliter l'explication, le mieux est de reprendre l'exemple N°3

Exemple N°3 : Bridage 3 points :

- Incidence (haute) : 55,5 cm
- extérieure (basse) : 52,0 cm
- intérieure (vers la croix) : 63,8 cm

L'ordre des pourcentages est le suivant :

% de la longueur du B.A / les 3 pourcentages du "point de tire" / et le % de surlongueur de la bride intérieure par rapport à la bride extérieure, sur le "3 points".

Les pourcentages résultants de ce bridage :

- * $(55,5 + 52,0) = 107,5$ cm, soit 78 % de la longueur du B.A.
- * $(33\% / 63\% / 58\%) =$ portrait du bridage
- * bride intérieure = bride extérieure + 22,6%

Il s'agit, en passant à un turbo, de garder exactement les mêmes pourcentages que ceux ayant donnés satisfaction dans l'essai préalable en "3 points"

1^{er} exemple : conversion en bridage "turbo classique" (de 6,5 cm) :

Ce bridage est l'équivalent "turbo classique" du bridage "3 points" ci-dessus, donc les pourcentages donnés pour le "3 points", s'appliquent à ce bridage.

- Incidence (haute) : $(55,5 \text{ cm} - 5,5 \text{ cm}) = 50,0$ cm
- extérieure (basse) : $(52,0 \text{ cm} - 5,5 \text{ cm}) = 46,5$ cm
- intérieure (vers la croix) : (reste inchangé) = 63,8 cm
- bride du turbo classique : 6,5 cm

Nota : ce turbo de 6,5 cm est compté pour une valeur de 5,5 cm dans la conversion de bridages, pour tenir compte du biais entre les autres brides et le turbo qui réduit la longueur réelle résultante.

Ce turbo est placé d'une part, entre le point de jonction de l'extrémité des 2 brides (incidence + extérieure) et d'autre part à l'extrémité de la bride intérieure.

C'est également à ce dernier endroit que se trouve fixé le point de tire.

2^{ème} exemple en bridage "turbo inversé" (de 6,5 cm) :

Ce bridage est l'équivalent "turbo inversé" du bridage "3 points" ci-dessus, donc les pourcentages donnés pour le "3 points", s'appliquent à ce bridage.

- Incidence (haute) : $(55,5 \text{ cm} - 5,5 \text{ cm}) = 50,0$ cm
- extérieure (basse) : (reste inchangé) = 52,0 cm
- intérieure (vers la croix) : $(63,8 \text{ cm} - 5,5 \text{ cm}) = 58,3$ cm
- bride du turbo inversé : 6,5 cm

Nota : ce turbo de 6,5 cm est compté pour une valeur de 5,5 cm dans la conversion de bridages, pour tenir compte du biais entre les autres brides et le turbo qui réduit la longueur réelle résultante.

Ce turbo est placé d'une part, entre le point de jonction de l'extrémité des 2 brides (incidence + intérieure) et d'autre part à l'extrémité de la bride extérieure.

C'est également à ce dernier endroit que se trouve fixé le point de tire.

Une idée sympa, "le bridage double emploi"

Jusqu'à maintenant, nous avons cherché, en passant à un bridage turbo, à garder exactement les mêmes pourcentages que ceux ayant donnés satisfaction dans l'essai préalable en "3 points"

Mais maintenant que nous avons passé notre "3 points" en bridage "turbo inversé", que se passe t-il, si on neutralise ce turbo, en faisant coulisser la fixation de la bride extérieure jusqu'à la jonction des 2 autres brides. ... cela recrée un bridage 3 points différent !

Nous avons ceci :

bridage "turbo inversé" (de 6,5 cm) :

- Incidence (haute) : 50,0 cm
- extérieure (basse) : 52,0 cm
- intérieure (vers la croix) : 58,3 cm
- bride du turbo inversé : 6,5 cm

Ce bridage avait la "carte d'identité suivante" (je le rappelle, dans son "équivalent 3 points")

L'ordre des pourcentages est le suivant :

% de la longueur du B.A / les 3 pourcentages du "point de tire" / et le % de surlongueur de la bride intérieure par rapport à la bride extérieure, sur le "3 points".

Les pourcentages résultants de ce bridage :

- * $(55,5 + 52,0) = 107,5$ cm, soit 78 % de la longueur du B.A.
- * $(33\% / 63\% / 58\%) =$ portrait du bridage
- * bride intérieure = bride extérieure +22,6%

et nous obtenons maintenant, cela :

Bridage turbo inversé "neutralisé" redevenant un bridage 3 points :

- Incidence (haute) : 50,0 cm
- extérieure (basse) : 52,0 cm
- intérieure (vers la croix) : 58,3 cm
- bride du turbo inversé : neutralisé et ramené à "0" cm

Cette fois, les pourcentages ont changés, et le bridage à une **nouvelle carte d'identité!**

L'ordre des pourcentages est le suivant :

% de la longueur du B.A / les 3 pourcentages du "point de tire" / et le % de surlongueur de la bride intérieure par rapport à la bride extérieure, sur le "3 points".

Les pourcentages résultants de ce bridage :

- * $(50 + 52,0) = 102$ cm, soit 74 % de la longueur du B.A.
- * $(37\% / 56\% / 53\%) =$ portrait du bridage
- * bride intérieure = bride extérieure +12,1% (très sage et facile)

Cette fois, le bridage devient vraiment intérieur (56% au lieu de 63%), il est aussi un peu moins profond (donc un peu plus réactif), mais vraisemblablement trop léger (37% au lieu de 33%).

Mais ce n'est pas grave si le réglage est devenu trop léger, car cela peut être facilement corrigé en rallongeant la bride d'incidence grâce à l'échelle de nœuds.

On repassera à un pourcentage de 33% en rajoutant 1 cm à l'incidence.

Si l'on rajoute encore 1 cm à l'incidence, on sera à 29 %, toujours sans changement du rapport intérieur / extérieur qui reste à 56 %.

Avec au total 2 cm rajoutés à l'incidence, seule la profondeur du bridage bouge un peu, repassant à :

- * $(52 + 52,0) = 104$ cm, soit 76 % de la longueur du B.A.

Donc le nouveau portrait de notre bridage devient

- $(29\% / 56\% / 54\%) =$ portrait du bridage

Bridage turbo classique "neutralisé" redevenant un bridage 3 points :

- Incidence (haute) : = 50,0 cm
- extérieure (basse) : = 46,5 cm
- intérieure (vers la croix) : = 63,8 cm
- bride du turbo classique : neutralisé et ramené à "0" cm

Cette fois, les pourcentages ont changés, et le bridage à une **nouvelle carte d'identité!**

L'ordre des pourcentages est le suivant :

% de la longueur du B.A / les 3 pourcentages du "point de tire" / et le % de surlongueur de la bride intérieure par rapport à la bride extérieure, sur le "3 points".

Les pourcentages résultants de ce bridage seraient :

- * $(50,0 + 46,5) = 96,5$ cm, soit 70 % de la longueur du B.A.
- * (50% / 68 % / 49 %) = portrait du bridage
- * bride intérieure = bride extérieure +37% (c'est vraiment extrême)

Cette fois, le bridage devient vraiment très extérieur (68% au lieu de 63%), il est aussi beaucoup moins profond (donc très réactif), mais beaucoup trop léger (50% au lieu de 33%).

Pour corriger il faudra beaucoup rallonger la bride d'incidence grâce à l'échelle de nœuds.

En rajoutant 5 cms à l'incidence, on obtiendra la bonne correction, et ça donnerait ceci :

Les pourcentages résultants de ce bridage après ajustement :

- * $(55,0 + 46,5) = 101,5$ cm, soit 74 % de la longueur du B.A.
- * (30% / 68 % / 52 %) = portrait du bridage
- * bride intérieure = bride extérieure +37% (c'est vraiment extrême)

Conclusions sur "le bridage double emploi"

On voit tout de suite l'intérêt d'une telle configuration, qui permet le **"2 en 1"**

Pour que ce double effet puisse être vraiment opérationnel, il ne faut pas un turbo trop long, (ou ne pas le neutraliser complètement, pour varier entre les 2 positions d'un turbo à 2 paliers), ceci afin de rester dans des chiffres convenables qui n'échappent pas à la capacité de correction de l'échelle de nœuds de la bride d'incidence.

Cela peut aider à orienter son choix entre un "turbo classique" et un "turbo inversé", en partant du principe que :

Si on transforme le "turbo inversé" en "3 points", le bridage deviendra plus intérieur (et plus léger avant correction à l'échelle de nœuds)

A l'inverse, si on transforme le "3 points" en "turbo inversé", le bridage deviendra plus extérieur (et plus lourd avant correction à l'échelle de nœuds)

Si on transforme le "turbo classique" en "3 points", le bridage deviendra plus extérieur (et plus léger avant correction à l'échelle de nœuds)

A l'inverse, si on transforme le "3 points" en "turbo classique", le bridage deviendra plus intérieur (et plus lourd avant correction à l'échelle de nœuds)

Alors le choix est ouvert :

Voler régulièrement en turbo inversé et passer en "3 points" par vent faible, par exemple.

Voler régulièrement en "3 points facile" et passer en "turbo inversé" pour extérioriser et alourdir son bridage pour faire du free.

Voler régulièrement en "turbo classique" et passer en 3 points pour extérioriser son bridage et corriger l'incidence à sa convenance

Voler régulièrement en "3 points facile" et passer en en "turbo classique" pour avoir un bridage plus intérieur, un peu plus à l'aise dans le petit temps, ou entre les mains de quelqu'un qui ne recherche pas de performances en free.

Cela peut permettre de trouver un réglage adapté à 2 personnes différentes, ou bien d'adapter le Cv à son humeur, ou plus simplement, aux conditions de vent

Voilà, c'est bien long comme exposé, mais "il y a de l'info" ! ;-)

Bon, maintenant, je me contrôle, j'arrête là !

Le bridage à toujours suscité beaucoup de questions, sans que des réponses y soient toujours apportées.

C'est pourquoi, j'ai voulu faire une synthèse de tout ce que j'avais découvert par curiosité et qui peut, si on prend le temps d'expliquer les choses dans l'ordre, arriver à remplacer par une certaine méthodologie, la "sorcellerie du brideur", "ou le fruit du hasard", ou le "feeling du top pilote".

Ah, une précision, encore !

Je ne suis qu'un cerfvoliste moyen et j'ai sûrement moins de mal à écrire un si long post, que de passer certaines figures de free ! .. donc il n'est pas dans mon intention, de donner des conseils de pilotage ! ... simplement, j'aime bien expliquer ce que je sais.

J'ai lu beaucoup de choses sur le Cv et les bridages, je m'y suis intéressé, j'en ai bidouillé, ça m'a pris du temps pour comprendre ce que j'ai compris (et il m'en reste encore à comprendre).

C'est pourquoi j'ai écrit cette longue explication des avancées que j'ai pu faire sur ces mystérieux bridages, dans le but de répondre aux nombreuses questions que beaucoup peuvent se poser, à propos de ... "ces 3 bouts de ficelle".

Des questions ??

Philippe ... (Philip78)