

VOLER INFO

MAGAZINE DU PARAPENTE ET DU PARAMOTEUR



SPEED

LA VITESSE EN
PARAPENTE ET EN
PARAMOTEUR

La vitesse n'est pas vraiment le point fort de nos ailes souples. Pourtant, en cross ou en croisière nous en avons besoin. Quelles sont les limites pour nos parapentes, quels moyens ont les constructeurs ?

En parapente, comme avec tout autre aéronef en vol plané, nous mesurons trois vitesses différentes: la vitesse sur trajectoire, la vitesse horizontale et la vitesse verticale. Cette dernière, c'est le fameux taux de chute. On voudrait qu'il soit le plus faible possible : on reste plus longtemps en l'air, et on monte d'autant plus vite dans les thermiques. En même temps, on voudrait avancer le plus vite possible : plus la vitesse horizontale est grande, plus vite on atteint un prochain thermique.

Et en paramoteur, le rapport entre vitesse horizontale et vitesse verticale, donc la finesse de l'aile, détermine la puissance nécessaire pour rester en palier, et donc la consommation...

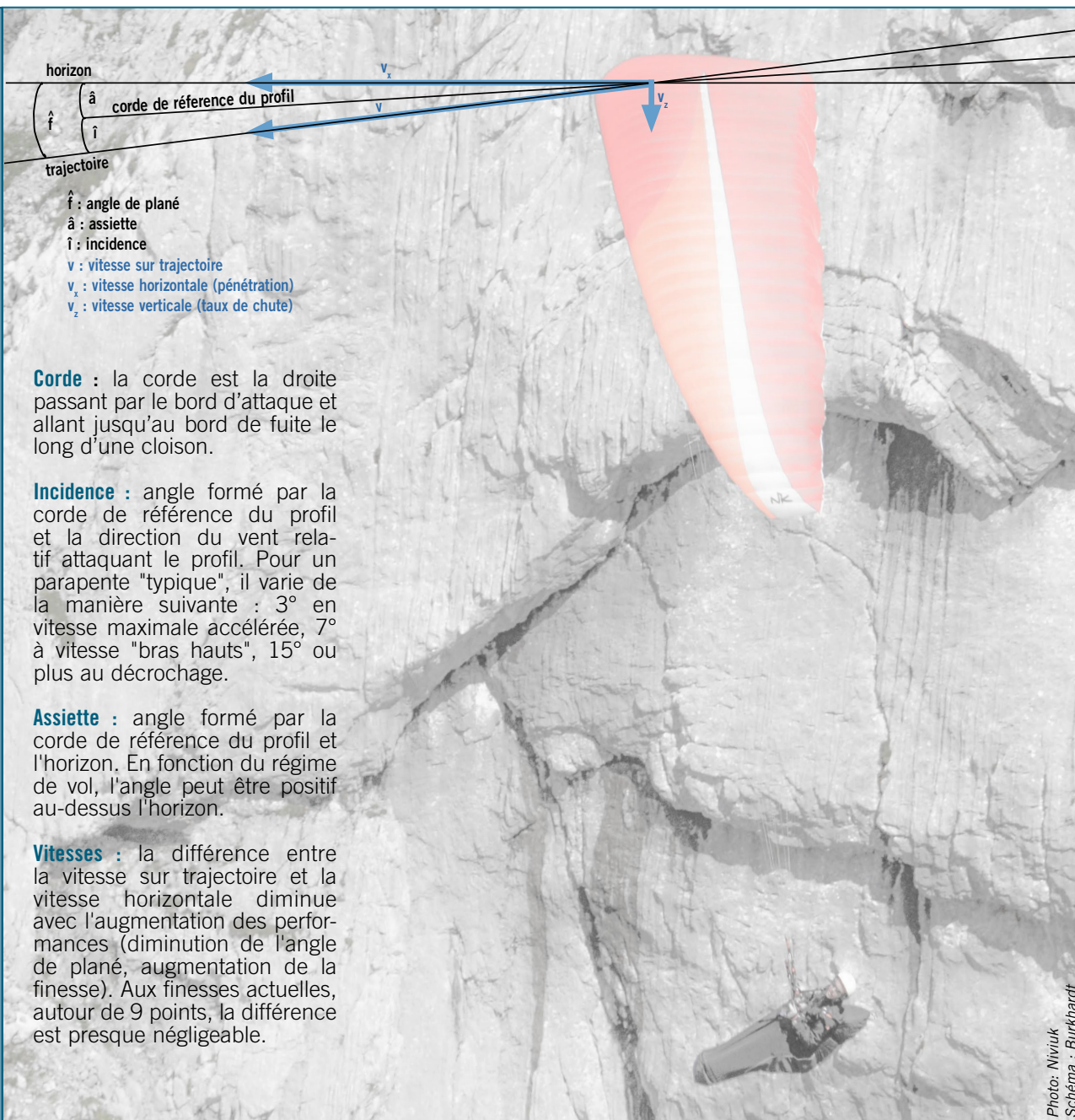
Le problème principal limitant la vitesse horizontale (ou plutôt sur trajectoire) d'un parapente : la fragilité du bord d'attaque souple. En accélérant le parapente, en le rendant plus rapide, l'incidence diminue. Jusqu'à un point où le vent relatif vient "tellement de devant", pour l'exprimer de manière très parlante mais peu scientifique, qu'il replie le bord d'attaque - c'est la fermeture.

Un peu avant déjà, le nez du profil souple commence à se déformer - même s'il "vole encore", il perd en efficacité aérodynamique. C'est là où interviennent des dispositifs comme des joncs. Ils permettent de garder un profil efficace "plus longtemps".

Caréner le pilote :
un moyen d'augmenter la
performance, mais pas
tellement la vitesse...



LES PARAMOTS



Corde : la corde est la droite passant par le bord d'attaque et allant jusqu'au bord de fuite le long d'une cloison.

Incidence : angle formé par la corde de référence du profil et la direction du vent relatif attaquant le profil. Pour un parapente "typique", il varie de la manière suivante : 3° en vitesse maximale accélérée, 7° à vitesse "bras hauts", 15° ou plus au décrochage.

Assiette : angle formé par la corde de référence du profil et l'horizon. En fonction du régime de vol, l'angle peut être positif au-dessus l'horizon.

Vitesses : la différence entre la vitesse sur trajectoire et la vitesse horizontale diminue avec l'augmentation des performances (diminution de l'angle de plané, augmentation de la finesse). Aux finesse actuelles, autour de 9 points, la différence est presque négligeable.

Mais ils ne réduisent pas significativement l'angle minimal d'incidence admissible avant que survienne la frontale. Même des joncs sur toute la corde du parapente, comme sur la Mantra M6, ne sont pas en mesure de retarder la frontale - les concepteurs de chez Ozone confirment d'ailleurs que ces rigidifications servent plutôt à maintenir le profil de ce deux-lignes en forme sur toute la corde, malgré la réduction des points d'ancrage...

Pour retarder la fermeture à incidence faible de manière significative, il faudrait alors des joncs d'une épaisseur style "tuteur de tomates", confirme Fred Pieri d'Ozone.

Sinon, selon Michael Nesler, il faudrait rigidifier les suspentes A car si l'on pouvait les remplacer par des tiges métalliques, cela pourrait effectivement empêcher le bord d'attaque de se replier vers le bas...



La R11, premier Shark Nose de chez Ozone...

...qui sera ensuite également introduit dans l'Enzo à partir de la version 2.



LE REQUIN MONTE

Une solution réellement efficace de solidifier le bord d'attaque est l'augmentation de la pression interne de la voile. Depuis des décennies, les constructeurs s'y emploient, par exemple en ajoutant des clapets ou autres valves. Leur utilisation peut apporter d'autres inconvénients comme des fuites, et s'avère plus chère à la production.

Mais une solution très intéressante semble effectivement constituer une grande avancée : le Shark Nose. De plus en plus de constructeurs emploient cette forme particulière du nez du profil au niveau des entrées d'air. L'avantage: aussi bien aux fortes incidences (vol lent), qu'aux faibles incidences (vol accéléré), la pression interne de la voile reste élevée. Le profil est donc plus solide en vol rapide : quand les concepteurs d'Ozone l'ont utilisé pour la première fois sur le R11, ils disent avoir gagné 10 km/h en vitesse max, passant d'une vitesse max de 65 km/h à une nouvelle v_{max} de 75 km/h...

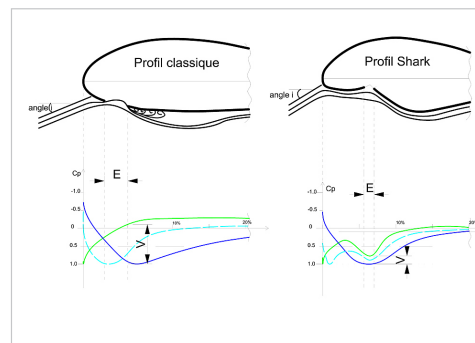
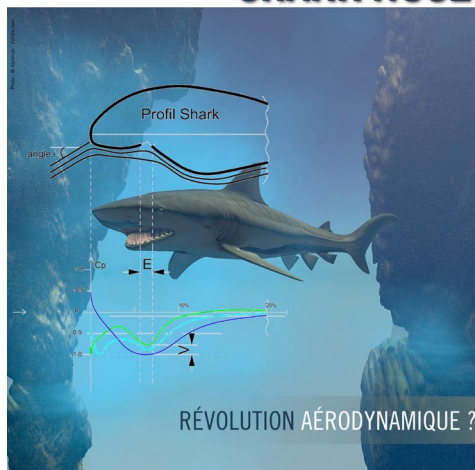
Le sujet Shark Nose de février 2013 est bien sûr toujours disponible sur toutes les plateformes de notre magazine.

VOLER.INFO

MAGAZINE DU PARAPENTE ET DU PARAMOTEUR

FÉVRIER 2013

SHARK NOSE



Le problème d'une aile filant à ces vitesses-là : elle devient impossible à homologuer selon la norme EN, car forcément, à ces vitesses, l'énergie cinétique de l'aéronéf amène des réactions très violentes après un dépassement du domaine de vol. Du coup, l'Enzo 2 par exemple ne peut pas exploiter tout le potentiel vers le haut et doit être calée plus "sagement".

Mais le concept se répand de plus en plus, y compris dans les ailes "entrée de gamme" - pour une meilleure stabilité et un meilleur confort dans les vitesses accélérées "raisonnable", mais aussi pour les avantages dans les basses vitesses.

NE TRAÎNEZ PAS...

Une autre possibilité d'augmenter la vitesse est la réduction de la traînée parasite - on carène le pilote, on réduit les suspentes et leur diamètre. Mais en réalité, on gagne plutôt en finesse, donc en performance, mais la vitesse sur trajectoire n'augmente que peu. Si on pouvait éliminer les suspentes des freins, on gagnerait près d'un point de finesse selon Michael Nesler, mais la vitesse n'augmenterait que faiblement.

Autre espoir déçu : On pourrait croire qu'en choisissant un profil moins épais, on gagnerait en vitesse. Mais en réalité, un profil fin est plus sujet aux fermetures qu'un profil épais, le constructeur ne peut donc pas aller plus loin au niveau du calage de l'aile.



Photos : Sascha Burkhardt



En haut : Des suspentes plus fines et en moindre quantité : un gain en performance certes, mais la vitesse n'augmente que peu.

Au milieu : des valves pour augmenter la pression interne en vol accéléré sur une Apco, un des pionniers de la technique.

Les joncs : meilleur rendement aérodynamique à haute vitesse, mais ils ne permettent pas de gagner significativement en vitesse absolue.



Photo : Sascha Burkhard

En haut : des "mini-trims" de chez Icaro pour les petits réglages du calage, tout en restant dans les tolérances autorisées par la norme EN ou LTF.

À gauche : la technologie 3D-Shaping en bord d'attaque rend le profil plus efficace.

REFLEX

Dans le domaine des voiles paramoteur, depuis moins d'une dizaine d'années, une nouvelle (ancienne) technologie est censé faire gagner de la vitesse aux voiles : le profil auto stable ou reflex, avec une courbure en S (la ligne de cambrure du profil remonte dans sa partie arrière). Le principe existe depuis 100 ans, et cela a été surtout développé pour stabiliser des avions "aile volante", donc possédant ni fuselage, ni empennage : l'arrière relevé de l'aile fonctionne comme un empennage.

Ces profils ont été redécouverts par les constructeurs de parapente il y a des décennies déjà : dans la majorité des ailes parapente, on trouve une certaine quantité de reflex. Mais c'est surtout Mike Campbell-Jones de Paramania qui s'est illustré comme le pionnier du "full-reflex" en paramoteur : la quasi-totalité

de sa gamme est munie d'un profil à forte courbure en "S". Des sociétés comme Dudek lui ont emboîté le pas, puis la majorité des autres constructeurs ont intégré ce genre de profils dans leurs modèles, surtout les voiles de paramoteur.

Les profils reflex ou "auto stables" ont la particularité que leur centre de poussée ne migre que très faiblement, et contrairement à un profil classique, ils "s'autorégulent" : si l'incidence diminue, le profil reflex s'y oppose en se cabrant. Si l'incidence augmente trop fortement, il pique. Une belle image pour expliquer de manière simplifiée le fonctionnement d'un tel profil auto stable : comme une girouette qui s'oriente constamment dans le lit du vent, le profil reflex prend toujours "son" incidence préférée.

Un tel profil ne présente pas forcément une incidence minimale "avant fermeture" plus faible qu'un profil classique, mais le constructeur peut caler l'aile plus proche de l'incidence critique, car l'aile ne dépassera guère l'angle prévu, alors qu'un profil classique doit être calé avec plus de marge. L'aile reflex peut donc aller plus vite : trims ouverts et accélérateur à pied actionné, les 60-65 km/h sont atteints sur la plupart des modèles "full reflex".

Dans cette configuration pleinement accélérée, le profil reflex peut jouer pleinement son rôle, et il est impressionnant de constater à quel point ces profils semblent impossibles à fermer à ce moment-là. Même si le pilote se suspend avec tout son poids aux A, il n'arrive pas à provoquer de fermeture. C'est pour cette raison que ces ailes ne sont que difficilement homologuables selon les normes EN. Et depuis peu, c'est encore plus difficile : si l'utilisation de lignes de pliage pour provoquer des fermetures est nécessaire, l'aile ne pourra plus prétendre à une classe intermédiaire...

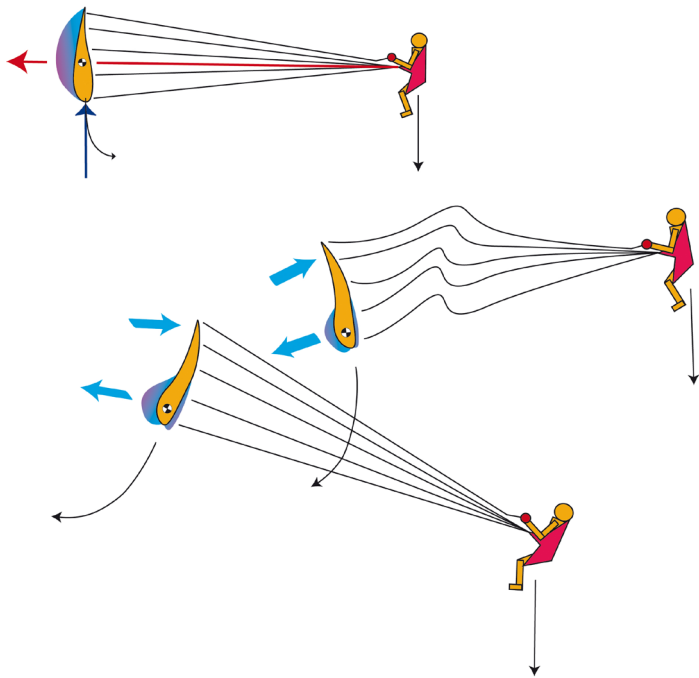
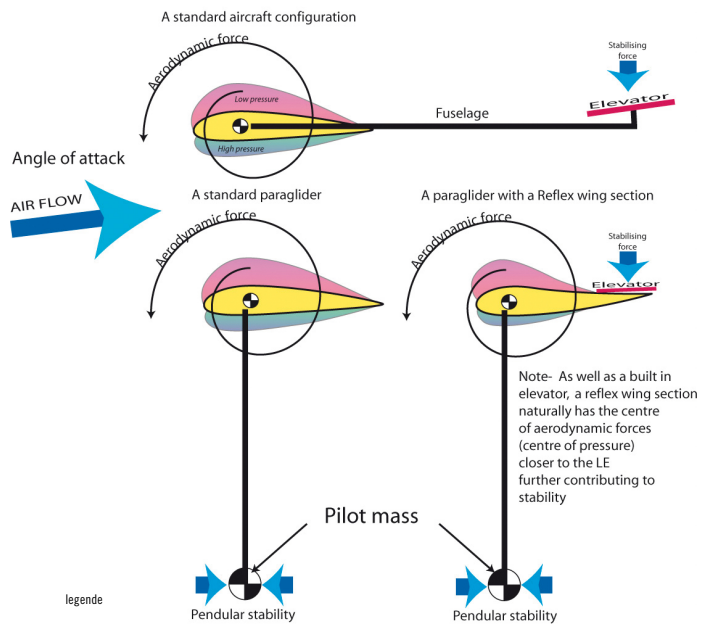
Mais ces profils ont des inconvénients : leur traînée est plus importante, ils sont donc moins performants, et ainsi moins adaptés au vol thermique, et plus gourmands en essence au-dessus d'un paramoteur.

La Dudek Nucléon : un grand succès commercial pour cette aile full reflex. Et aussi une sorte d'homologation par le temps : c'est une aile très répandue, qui au cours des années a prouvé l'efficacité du système.



Photo : Véronique Burkhardt Pilote : Sascha Burkhardt

Why a parafoil wing with reflex is more stable in pitch



GTR2 Diagram - showing different trim positions and their effect on the wing section

Note ☉ = Center of pressure movement
Closer to the LE = more stability

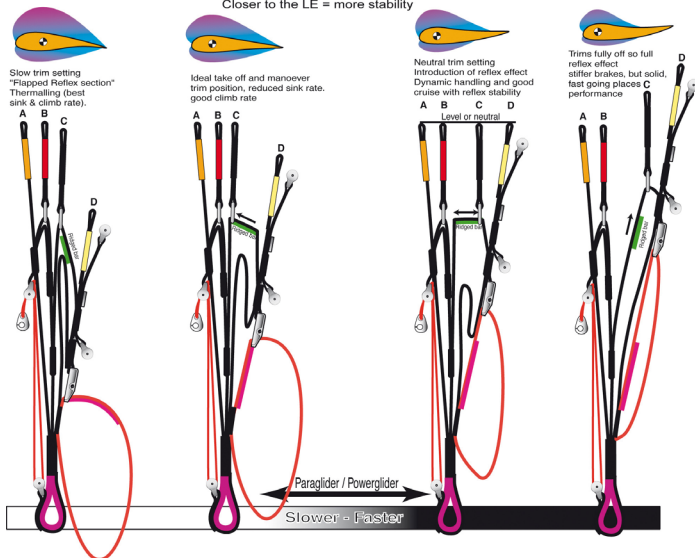


Photo : Véronique Burkhardt Pilote : Sascha Burkhardt

Mike Campbell-Jones de Paramania est le pape du profil reflex dans le paramoteur. C'est lui qui a lancé, il y a huit ans, les premiers modèles full reflex et s'est mis à prêcher la parole : avec les schémas ci-contre, il expliquait déjà à l'époque les bénéfices de cette technologie. Aujourd'hui, la plupart des constructeurs d'ailes paramoteur ont au moins un modèle avec un profil reflex plus ou moins prononcé dans leur programme.



Un système astucieux ayant apparu pour la première fois sur l'aile full reflex Paramania GTR : le PK-System permet de lier les arrières avec les avants de manière à pouvoir "tout" contrôler aussi avec l'accélérateur à pied : si on l'actionne à fond, il "relâche" également les arrières comme si on détrimait. C'est surtout utile en compétition slalom...

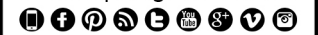


IMPORTATEUR FRANCE - ALTIMO

TEL: +33 (0) 04 50 57 83 21
EMAIL: INFO@ALTIMO.FR

WWW.ALTIMO.FR

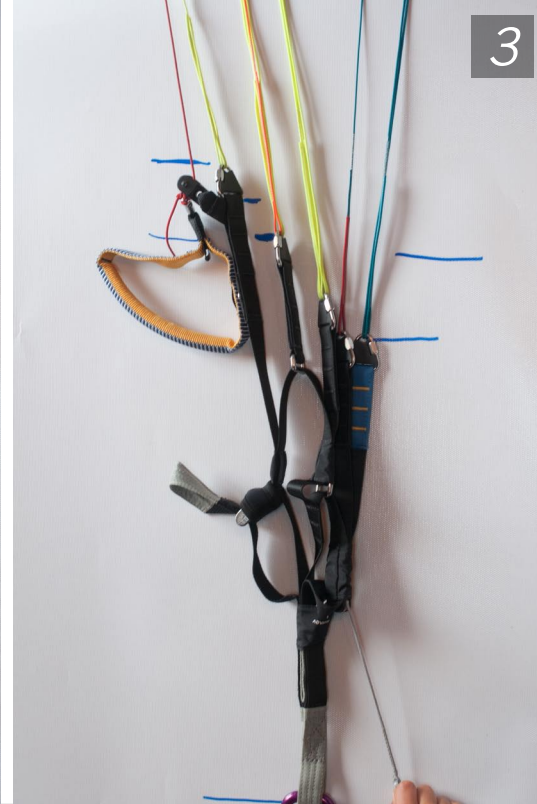
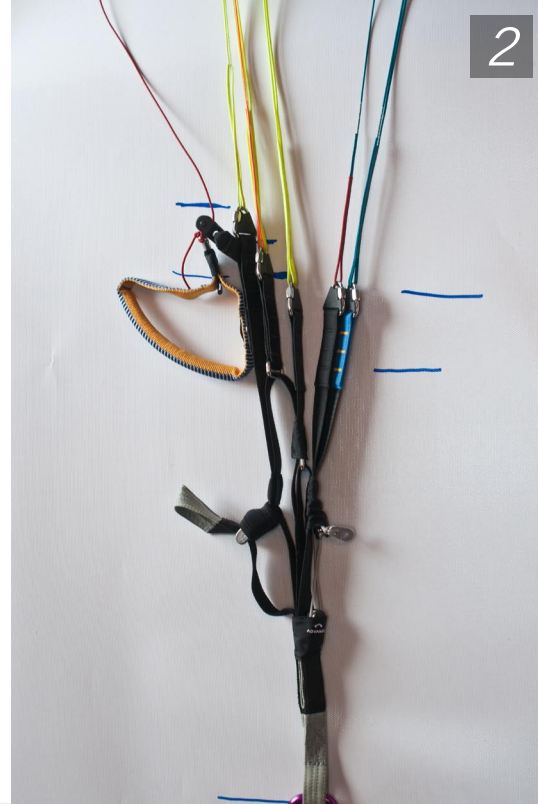
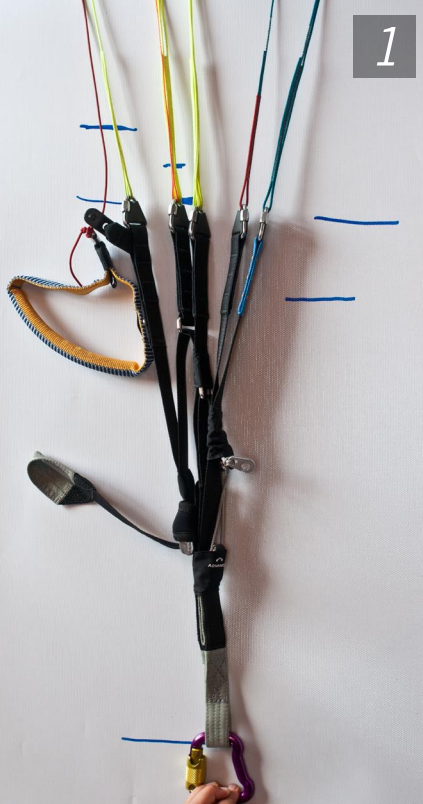
www.solparagliders.com.br



1

2

3



Un élévateur mixte parapente/paramoteur d'une aile à profil classique, avec trims et accélérateur à pied. Ils sont prévus pour une utilisation exclusive de l'un ou l'autre moyen d'augmenter la vitesse, mais une utilisation simultanée comme sur l'image de droite est généralement interdite : on se prend très facilement une belle frontale. À l'opposition, sur les voiles full reflex, l'utilisation simultanée fait normalement partie du principe de fonctionnement. En revanche, sur certaines voiles reflex plus anciennes (Action de Paramania, Plasma de Dudek), il est interdit d'appliquer l'accélérateur à pied si le pilote n'a pas détrimé auparavant !



10TH ANNIVERSARY

SELLETTE NIVIUK

UNE SELLETTE POUR CHAQUE PILOTE

Drifter · Hamak 2 · Konvers · Roamer · Transat

niviuk.com

La Dudek Universal : une aile dotée d'un profil à forte dose reflex, prévue pour une utilisation aussi bien en libre qu'en paramoteur. Après nos tests, nous la considérons toujours un poil plus "chez elle" avec un paramoteur.

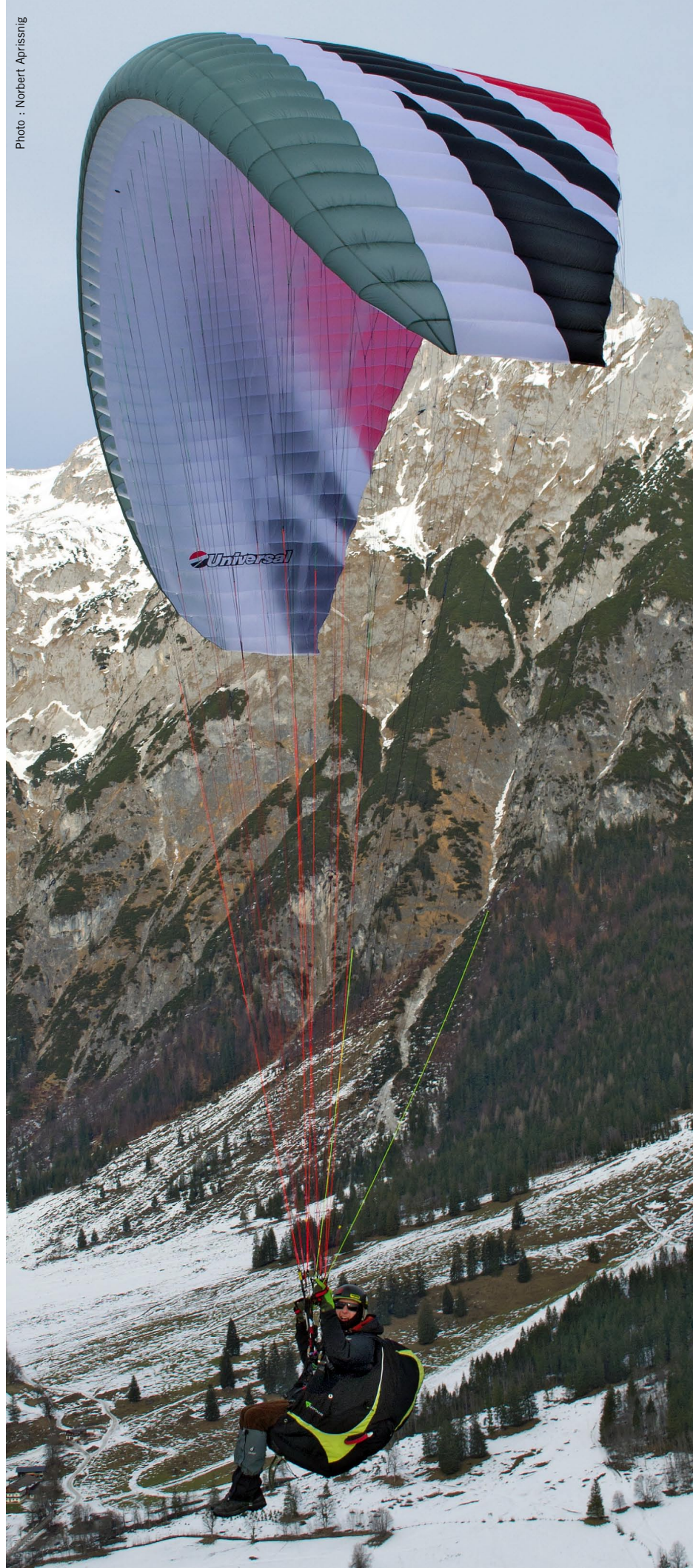
En revanche, un des arguments contre les profils auto stables souvent avancés pour les premiers modèles n'est plus valable : la difficulté au gonflage et la lente prise en charge au décollage paramoteur ont quasiment disparu des modèles récents.

C'est peut-être pour cela que Dudek a lancé, à la Coupe Icare 2013, une aile destinée "aussi bien au vol libre qu'au moteur", et dont le profil est un "full-reflex": l'Universal. Nous avons pu la tester : notre sentiment est qu'elle est toujours un peu plus orientée paramoteur que parapente, car en vol libre en thermique, elle manque toujours un poil de maniabilité et de performance par rapport à une voile dédiée parapente, mais on s'approche d'un très bon compromis.

Finalement, un dernier point concernant les reflex : certains pilotes professionnels conseillent de détrimmer complètement en cas de turbulences ; il est vrai que plus on débride ce genre de profil, plus il devient stable. Par contre, dans cette configuration, plus le droit de toucher aux freins, cela "casserait" le reflex. Il convient donc de piloter aux commandes auxiliaires, présentes sur toutes les ailes full reflex. Ce sont des suspentes reliées au stabilo (latéralement et/ou sur le bord de fuite en bout d'aile).

Mais en même temps, on doit considérer que malgré cette incroyable résistance aux fermetures, n'importe quelle aile souple peut finir par fermer dans une turbulence violente. Les réactions à haute vitesse peuvent alors être "sportives". Pour cette raison, la majorité des pilotes reviennent, en cas de fortes turbulences, à un calage intermédiaire, trims légèrement ouverts et pas d'accélérateur. L'aile profite ainsi d'une certaine dose de reflex, tout en restant maniable et en permettant au pilote d'intervenir aux commandes habituelles.

Photo : Norbert Abrisning





Double tendance : une aile petite surface dotée d'un Shark Nose, la Zero d'Ozone.

LA VITESSE PAR LA SURFACE

Il reste une autre possibilité d'augmenter la vitesse d'un parapente : en augmentant sa charge alaire, donc en réduisant la surface. C'est clairement dans l'air... du temps. Dans les dernières années, les surfaces se sont fortement réduites, d'une part avec l'avènement des "minis" dont l'utilisation initiale "speedriding" fait de plus en plus de la place à un "pilotage sérieux" dans les thermiques, voire en cross... Et même dans la gamme des parapentes "normaux", la tendance va vers une légère réduction des surfaces.

NEW SD series



LIVE SD



NAV SD



GPS SD+



GPS SD



VARIO SD



Powered by Flymaster



Un parapente à géométrie variable : le biplace Blue Two de Team 5 permettait de changer de taille entre deux vols. Un simple zip "zappe" trois caissons et fait passer l'engin de 42 m² à 38 m². Gain de vitesse à PTV constant lors de nos tests: environ 3 km/h.



L'augmentation de la charge alaire apporte une vitesse sensiblement différente. Le plus simple pour s'en convaincre est d'augmenter le poids en vol, ça revient au même que de réduire la surface. Une aile dont la vitesse bras hauts est de 35 km/h chargée à 70 kg, volera autour des 40 km/h à 90 kg. Alors, pourquoi pas diminuer radicalement les surfaces pour gagner en vitesse ? Théoriquement, une aile dont l'échelle serait réduite d'un quart, voir de la moitié, devrait garder la même finesse, tout en gagnant de la vitesse sur trajectoire, donc aussi en gagnant de la vitesse à la pénétration face au vent de vallée...

PLUSMAX
E E E . P L U S M A X . D E

La Référence

Plusair 2

Plusair 1

Importateur officiel France : PARATROC - info@paratroc.com

Il y a deux ans, la Kougars a introduit une forte dose de reflex chez Niviuk. Pendant l'été 2014, la Kougars 2 fera son apparition...





Le châtement suprême au bout de la plage d'incidence : une belle frontale montre la limite de l'accélération. Finalement, ce n'est pas si bête que ça : tel qu'un fusible, ce comportement prévient d'une survitesse qui peut casser, par vibrations et résonances, les structures d'autres aéronefs comme les avions en dur...

ASI FlyNet 



flynet-vario.com
Disponible également chez votre revendeur!

  **Bluetooth**  Conçu pour  **iPad**

VARIO SONORE

- Petit, léger (38g) et ultra précis (capteur de pression de haute qualité)
- Vario de secours, vol biplace ou vol ultraléger

Avec l'application gratuite (iOS / Android), votre smartphone / tablette devient:

UN INSTRUMENT DE VOL «ALTI-GPS» COMPLET

- Affichage GPS
- Boussole, vitesse, altimètre, taux de montée
- Cartes « online »
- Position des pilotes à proximité et des thermiques rencontrés!

Nouveau: cartes «offline» téléchargeables (pas besoin de connexion!)

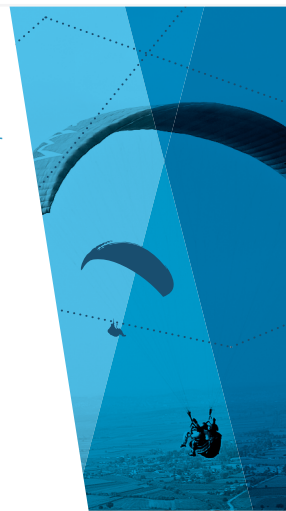




Photo : Véronique Burkhardt

simple fabriqué en France performant
hauteur sol léger carnet de vol écrans configurables
intuitif position élévateur zéro tage gmètre
réactif

vivez une nouvelle EXPERIENCE

syride



À donf : l'accélérateur FreeSpee peut-être réglé en vol, on est donc sûr de pouvoir utiliser la totalité du débattement possible, même après avoir changé d'aile. Il existe en simple et en double étage (env 60 euros/64 euros + port) <http://free-spee.subraumstudio.com>

Oui, mais en réalité, ça ne fonctionne pas aussi facilement. D'une part, l'écoulement autour d'une aile plus petite n'est pas le même qu'autour de la même aile à une échelle plus grande, car la viscosité de l'air reste la même pour les deux... La traînée parasite du pilote et des suspentes ne change pas non plus de manière proportionnelle à la réduction de la surface.

Pour les petites surfaces, et c'est même valable à charge alaire identique, donc avec un PTV mis à l'échelle du modèle, les constructeurs ont souvent plus de mal à rentrer dans la catégorie d'homologation souhaitée. En plus, les débattements utiles des commandes se réduisent sous les petites ailes, rendant la maîtrise des comportements encore un peu plus difficile pour le pilote.

Et puis il faut aussi considérer un décollage plus technique et un taux de chute plus élevé — même si la finesse de l'aile restait totalement inchangée après l'augmentation de la charge alaire, le taux de chute augmente et nécessite une ascendance plus forte...

GAGNER EN VITESSE : LE RÉSUMÉ

Il faut donc trouver le bon compromis en agissant sur la surface, le choix de profil, l'ajout de dispositifs pour le maintien de son rendement (joncs)...

La tendance qui se dessine clairement : réduction raisonnable de la surface, augmentation de la pression interne (systèmes du type Sharknose), augmentation de la dose reflex (y compris pour les ailes de vol libre). ■



Au bout de quelques années de réflexions et de tests, le constructeur Swing s'est également mis au reflex et a sorti la Scorpio en 2012.





Avec le modèle 6030, Flytec était le premier constructeur à avoir intégré dans un vario une sonde Pitot réellement utilisable en parapente. Auparavant, les sondes n'étaient adaptées qu'aux vitesses plus élevées, en delta par exemple. Le tube doit être orienté dans le lit du vent relatif avec une précision de $\pm 15^\circ$ - c'est assez tolérant...

LA MESURE DE LA VITESSE

Vitesse n'est pas vitesse : pour un modèle, de très nombreuses valeurs de vitesse max sont correctes, même à charge alaire identique...

Souvent, lors du choix d'un nouveau modèle de parapente, les pilotes comparent les vitesses à la loupe — 1 ou 2 km/h annoncés de plus pour un modèle font pencher la balance sur la décision d'achat. Pourtant, dans les tableaux, les constructeurs ne disent pas sous quelles conditions les mesures ont été obtenues. Or, en fonction de la méthode de mesure et sous l'influence d'autres facteurs, les résultats peuvent singulièrement différer... Déjà, il faudrait savoir à quelle charge alaire les valeurs sont obtenues. Une aile de 25 m² dont le PTV autorisé est de 80-100 kg peut passer en théorie et en fonction de la charge par exemple de 51 km/h à 57 km/h...



Photo : Nivivuk

La vitesse réelle dépend de la densité de l'air, donc à la fois de l'altitude, de la pression du jour et de la température. Plus nous sommes hauts, plus nous volons vite. Nous volons également plus vite s'il fait chaud ou si la pression baisse.

Et puis il y a la pression atmosphérique du jour, l'altitude, la température de l'air, la méthode de mesure... Une aile volant à 50 km/h au niveau de la mer atteindra 55 km/h à 2000 mètres : la différence est d'environ 4,5 % par 1 000 mètres en atmosphère standard. S'il fait plus froid en haut la différence est moindre (env 1,7 % de différence par 10 ° d'écart).

IAS OU TAS ?

Dernier point : comment la mesure est obtenue ? Les appareils à coupelles ou à hélices comme les fameux Skywatch, donnent la vitesse réelle, la True Air Speed ou TAS : à 2000 mètres d'altitude, ils indiquent 55 km/h au lieu de 50 km/h. Leur indication correspond donc à peu près à ce que l'on peut lire sur un GPS si le vent est nul.

Les anémomètres mesurant la vitesse en mesurant la pression du vent relatif en

FLY PAP, FLY THE ORIGINAL

25 ANNEES D'EXPERIENCE

www.PAPTEAM.com

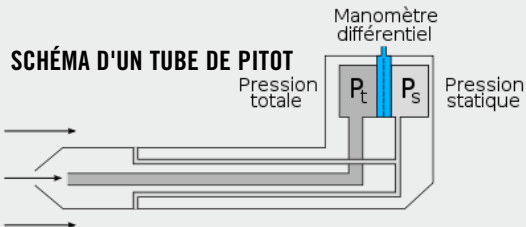
TECHNIQUE DE VOL VITESSE

1. Depuis peu, le constructeur Flymaster propose également un anémomètre à tube Pitot. Pour l'orientation dans le lit du vent relatif, Flymaster indique une tolérance de +/- 20° - à l'intérieur de ces limites, l'erreur est négligeable. Nous avons effectivement constaté lors de nos tests que l'indication de la vitesse semble très stable et fiable tout au long du vol, même en ayant attaché la sonde aux élévateurs. La sonde mesure l'IAS, donc une vitesse indépendante de l'altitude, de la température et de la pression du jour, mais l'instrument calcule et affiche la TAS. L'affichage de l'IAS est une option d'affichage qui sera bientôt disponible.
2. L'instrument est livré dans un petit étui. Le tube Pitot est protégé par un fourreau à l'inscription "Remove before Flight" ; c'est comme chez les "grands" de l'aviation lourde !
3. La sonde est alimentée par une pile de 1,5 V. Elle communique sans fil avec tous les instruments récents de chez Flymaster, en leur transmettant la vitesse et, de manière très précise, la température. Cette dernière sera également utilisée dans des algorithmes "Renifleur de thermiques" qui seront intégrés dans une prochaine mise à jour des varios. Comme toujours, le pilote pourra la télécharger sur Internet dès sa sortie.
4. L'ouverture principale du tube Pitot.
5. Le petit trou sur le côté mesure la pression statique.

Photos : Sascha Burkhardt



Dessin : Dr. Wessmann



L'anémomètre sans fil coûte 150 euros.
Plus d'infos : www.flymaster-avionics.com

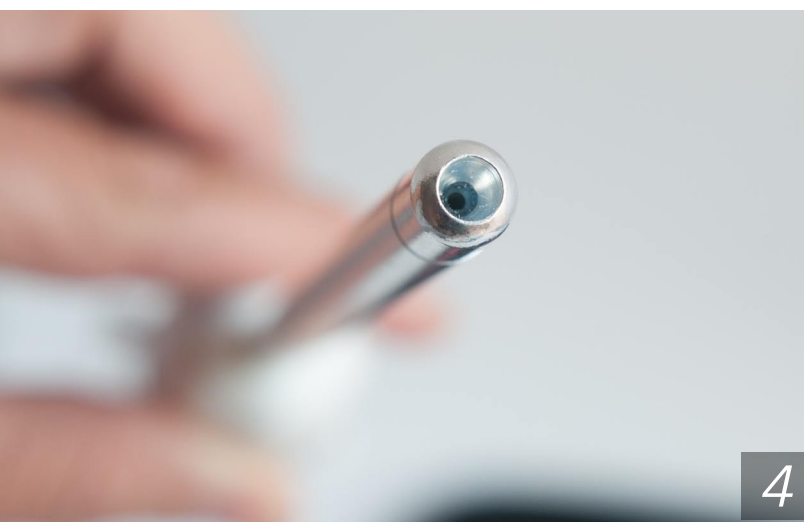
1



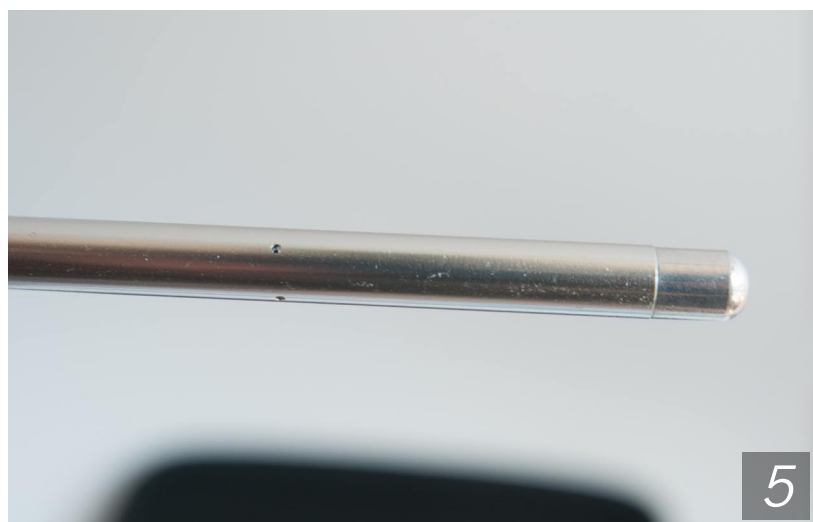
2



3



4



5



Photo : Sascha Burkhardt



En haut : Le bon vieux premier Skywatch de chez JDC, il nous a rendu de grands services il y a 20 ans déjà ! Au décollage, il fournissait la vitesse du vent, en l'air, la vitesse en vol. Comme tous les instruments anémométriques à hélice, il affiche la TAS, la vraie vitesse en l'air. Plus en est haut, plus grande est la vitesse affichée.

En mesurant le vent au décollage en haute altitude, il indique également une valeur plus élevée. Elle ne doit pas induire en erreur : le pilote peut décoller avec une vitesse de vent plus élevée, car il vole plus vite...

À gauche, le GEOS 11 de chez Skywatch : un instrument de très haute précision également utilisé par des scientifiques et des militaires.

Outre la vitesse du vent, il affiche également une boussole, la température, la pression atmosphérique ainsi que le point de rosée.

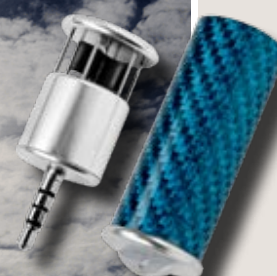
Son prix est en conséquence assez élevé : 476 euros.

Plus d'infos : www.jdc.ch

revanche, comme les anémomètres ou les tubes de pitot, affichent, si aucune correction n'est calculée, toujours la même vitesse max pour une voile donnée, qu'elle se trouve au niveau de la mer ou au niveau du Mont-Blanc, et quelles que soient la température et la pression du jour.

La raison, exprimée de manière simplifiée : la voile vole plus vite en altitude car elle "a besoin" d'un vent relatif plus rapide, vu que l'air est moins dense, pour obtenir la même "force d'appui" sur l'air. Ces anémomètres indiquant l'Indicated Air Speed ("IAS") mentent donc, et leur mesure ne correspond pas à la vitesse réelle de notre déplacement, et donc pas à notre avancement en cross.

En revanche, pour juger des conditions aérodynamiques autour de nos ailes, le mensonge est justifié : la voile décrochera toujours à la même valeur indiquée, que



Le tout dernier produit de chez Skywatch : le Windoo s'adapte à différents smartphones d'Apple ou Android, comme par exemple l'iPhone 5 ou l'iPhone 4s, les Samsung Galaxy S3, S4, S4 mini...

Son corps est en aluminium anodisé, son axe en acier inox et son étui en carbone.

Il existe en plusieurs versions:

le Windoo 1 mesure la vitesse du vent et la température, il coûte 59 euros, le Windoo 2 pour 79 euros ajoute l'hygrométrie, le Windoo 3 pour 99 euros ajoute la pression.

Toutes les valeurs peuvent être partagées via un réseau social météo que le constructeur met en place.

Plus d'infos:
www.windoo.ch

ce soit au niveau de la mer un jour d'hiver ou en tournant autour du Mont-Blanc en plein été...

Pourtant, les constructeurs des varios pour parapente mettant en œuvre des tubes de pitot (Flytec, Flymaster) calculent à partir de l'IAS la TAS et nous indiquent en standard plutôt cette dernière, car pendant les vols classiques, nous ne souhaitons pas vraiment mesurer la polaire de notre aile, mais plutôt connaître la vitesse à laquelle nous nous déplaçons dans le paysage.

Et pour connaître notre vitesse de décrochage, pas besoin de mesurer la vitesse du vent relatif : contrairement à ce qui se passe pour d'autres aéronefs, le décrochage statique d'un parapente intervient toujours à la même position des freins*, quelle que soit l'altitude...■

* N'est évidemment pas valable si nous intervenons également sur les trims...



Le Vaavud coûte 45 euro, il s'adapte à différents smartphones Apple et Android.

Cet instrument ne contient pas d'électronique, la rotation de l'anémomètre est déterminée grâce à des aimants dans les coupelles, modifiant de manière cyclique le champ magnétique autour du téléphone.

Comme tous les instruments à coupelle, il mesure la TAS, qui change donc en fonction de la pression atmosphérique, de la température et de l'altitude.

Paratroc est le distributeur officiel des produits Vaavud en France : conseil, stock et SAV :
www.paratroc.com

