

Vitesse : Partie 3 - De la vitesse pour voler.

Le site TOPGUNBASE est là pour vous donner les fondamentaux du vol en wingsuit adapté au BASE JUMP. Il y a beaucoup de sujets assez intimidants, et une personne ne peut pas tous les couvrir. Beaucoup trop de connaissances, beaucoup de sous-chapitres. La collaboration avec certains experts dans leurs domaines est obligatoire. Nous acceptons avec plaisir toutes explications venant de gens qualifiés qui ont des connaissances solides à nous apporter et surtout à partager. Personne ne doit garder d'explication pour lui.

Inutile de présenter notre premier invité sur le site. Nous souhaitons la bienvenue à MATT GERDES qui va nous transmettre son savoir.

Vous pouvez aussi trouver cet article sur le base-book.com

-TGB

Cet article peut être lu seul, mais aussi comme la partie 3 d'une série d'articles.

PARTIE 1 : POURQUOI VOLER VITE ?

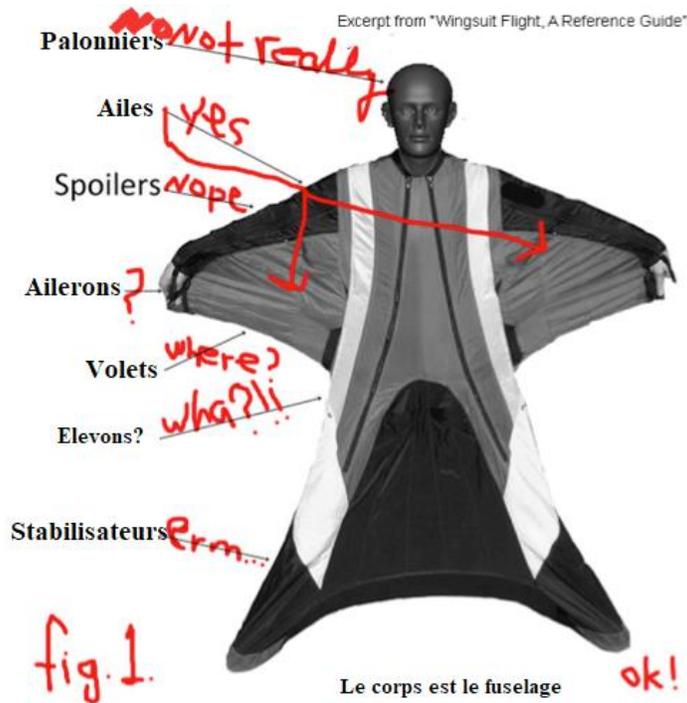
PARTIE 2 : STABILITÉ Vs TRAÎNÉE

PARTIE3 : VITESSE POUR VOLER

Un des savoir-faire les plus importants en wingsuit est la capacité à voler en formation à vitesse élevée en toute sécurité. Une grande partie de ce que vous devez apprendre sur le vol, peut être apprise en pratiquant cet exercice. Dans la

partie 1 et 2 Richard Webb nous a expliqué ce qu'est la vitesse en terme de marge de sécurité pour le vol en wingsuit, et comment comprendre les relations entre stabilité et traînée. Dans cette troisième partie nous allons essayer de comprendre comment voler encore plus vite.

Le but de cet article est de clarifier certains aspects du vol en wingsuit, et d'encourager les pilotes à apprendre à voler vite. Dans le but d'avoir une progression la plus claire et carré possible, nous devons nous efforcer d'utiliser le même langage et bannir les terminologies incorrectes. *Je veux croire en votre motivation et je suis certain que vous voulez apprendre un peu plus que ce très simplifié schéma ci-dessous où l'on voit qu'il faut utiliser son cul pour monter....* C'est cool de se prendre pour un avion, mais votre cul n'est pas une gouverne de profondeur.





Décontraction des fesses / Elevons pour gagner en altitude.

omg!



Contraction des fesses / Pour perdre de l'altitude.

fig.2 skwpez un steez

Vieille illustration que l'on peut trouver dans un manuel sur le vol en wingsuit. Ma correction est en rouge.

Dans cet article, nous allons vous expliquer deux principes fondamentaux du vol en wingsuit qui sont :

l'angle d'attaque et la configuration de votre wingsuit (anciennement position du corps).

Nous examinerons comment le fait de séparer ces deux concepts et d'y réfléchir indépendamment nous aidera à mieux voler.

La performance, c'est quoi ?

Les pilotes nous demandent souvent quelles techniques nous recommandons pour augmenter les performances. Beaucoup de techniques utilisées viennent d'idées préconçues. Notamment que pour voler de manière performante, il faille voler le plus plat possible, le plus lentement, et au taux de chute minimum pour aller le plus loin. Voler lentement n'est pas un problème si vous sautez d'avion ce n'est juste pas idéal. À quelle vitesse irions-nous pour telle ou telle configuration ? Heureusement pour le vol en wingsuit ce n'est pas très compliqué et « aussi rapidement que possible » sera une bonne réponse. Ce concept de vol en plané est aussi appelé « VITESSE À VOLER » « speed to fly » en anglais.

De nos jours et dans le monde du para/Inits wingsuit, l'idée de voler vite n'est pas spécialement commune à tous. Je fais partie de ces gens qui pensent qu'une mauvaise compréhension des fondamentaux en aérodynamique a conduit des gens à se tuer car ils n'avaient pas les compétences et le savoir nécessaires pour s'engager et voler une « ligne ». Beaucoup de parachutistes ont appris à voler à des vitesses trop lentes pour pouvoir utiliser tout le potentiel de leur wingsuit et beaucoup manquent totalement de compréhension au sujet de l'aérodynamique et de la vitesse sur trajectoire en wingsuit.

Que veut dire voler en max perf ? Cela signifie voler loin ? Voler rapidement ? Ou voler longtemps ?

Je dirais que l'aspect le plus important au sujet de la performance est la vitesse horizontale ainsi que le contrôle avec précision de ses trajectoires.

Le « vol perf » est un vol rapide !

En parachutisme, la performance est souvent considérée comme la vitesse verticale, nous cherchons à réduire notre vitesse verticale pour voler le plus longtemps.

Je ne pense pas que nous devons nous concentrer sur la vitesse verticale. Le plus important est de s'entraîner pour voler à haute vitesse horizontale.

Le meilleur moyen de s'entraîner à voler vite est de voler à côté d'un camarade aussi proche que possible tout en assurant la sécurité. Visez un peu devant lui pour le forcer à avoir une position parfaite et surtout pour qu'il essaye de vous dépasser. Ensuite utilisez le à votre tour comme référence pour le même exercice. Vous pouvez même utiliser un troisième pilote comme référence. Au début, ne partez pas à plus de 3 pilotes, il est préférable de travailler par petit groupe.

QUESTION DU JOUR : LES INSTRUMENTS.

L'utilisation d'un traceur GPS comme le « flysight » peut être un outil très utile pour une estimation grossière de vos performances. Ne soyez pas trop accaparé par l'enregistrement de vos données. C'est généralement un moyen **imprécis** de juger les performances dues aux différences de vitesses air et vitesse sol. L'utilisation du GPS sera productive si vous prenez en considération le vent du jour et la météo. Attention à ne pas comparer précisément tous vos sauts. Vous pouvez avoir une différence de 40Km/h pour une même configuration dû à des vents différents. L'altitude joue sur votre vitesse AIR (TAS True Air Speed) tout comme le vent, les changements de cap etc. À cause de cette imprécision dans les mesures du GPS nous préférons prendre comme référence un wingsuiter de taille/poids (charge alaire) similaire et voler à côté de lui pour travailler les vitesses. Alors que l'enregistrement n'est pas la meilleure manière de juger des performances, l'utilisation d'un variomètre ou GPS audible sont eux de très bons moyens pour travailler ses positions d'angle de finesse max ou de meilleures vitesses. La différence de vitesse entre les combinaisons les plus performantes est souvent de moins de 2Kts. Il est quasiment impossible de voler dans une masse d'air pendant 3 minutes sans rencontrer de thermiques, de mouvements verticaux et horizontaux de vents. Ces mouvements de masse d'air donnent l'enregistrement des paramètres de vol inexploitable pour comparer les wingsuits. Encore une fois, une bonne course à l'ancienne entre potes sera plus efficace.

TROIS Faits sur la performance :

- 1) Une augmentation de notre vitesse horizontale va forcément augmenter notre taux de chute (sauf en cas de ressource). Rappelez-vous que c'est acceptable d'augmenter son taux de chute ! Il sera préférable de travailler le vol à vitesse élevée plutôt que le taux de chute mini.
Rester dans la zone verte sur la polaire des vitesses.

La vitesse horizontale est notre objectif ! (ZONE VERTE)

- 2) Si nous réduisons notre taux de chute et optimisons notre angle, nous allons augmenter notre finesse. Toutefois, la vitesse de finesse maximale n'est pas la zone la plus sûre lors d'un vol car elle est proche du taux de chute mini et du décrochage. Cette vitesse ne vous confèrera pas de marge ou de réserve d'énergie... (moins de vitesse = moins de portance disponible = pas de marge si besoin).

Ne prenez pas l'habitude de sacrifier votre vitesse pour un meilleur plané.

(ZONE ORANGE)

- 3) Il est aussi possible de voler au taux de chute minimum, juste avant le décrochage.

Cela vous donnera le meilleur temps de vol, mais aussi la vitesse horizontale la plus faible.

C'est généralement à cette vitesse que volent tous les jeunes wingsuiters dans les DZ, à la recherche du temps de vol le plus long. C'est une très mauvaise habitude. (ZONE ROUGE)

La polaire des vitesses ci-dessous nous aide à comprendre la relation entre la finesse, le taux de chute, et la vitesse horizontale. Encore une fois, rappelez-vous que s'entraîner à voler longtemps ou à la finesse maximale n'est pas adapté si vous voulez vous mettre au BASE. Cela ne veut pas dire que vous ne devez jamais le faire mais soyez juste conscient que ce n'est pas sain et gardez en tête l'importance de la vitesse horizontale.

Sur la polaire, vous trouverez la vitesse de décrochage, de taux de chute mini, et de meilleure finesse. Au-delà de la vitesse de finesse maximale, la vitesse horizontale augmentera tout comme le taux de chute. Si nous accélérons sur trajectoire nous prenons également du taux de chute ce qui est tout à fait normal et acceptable.

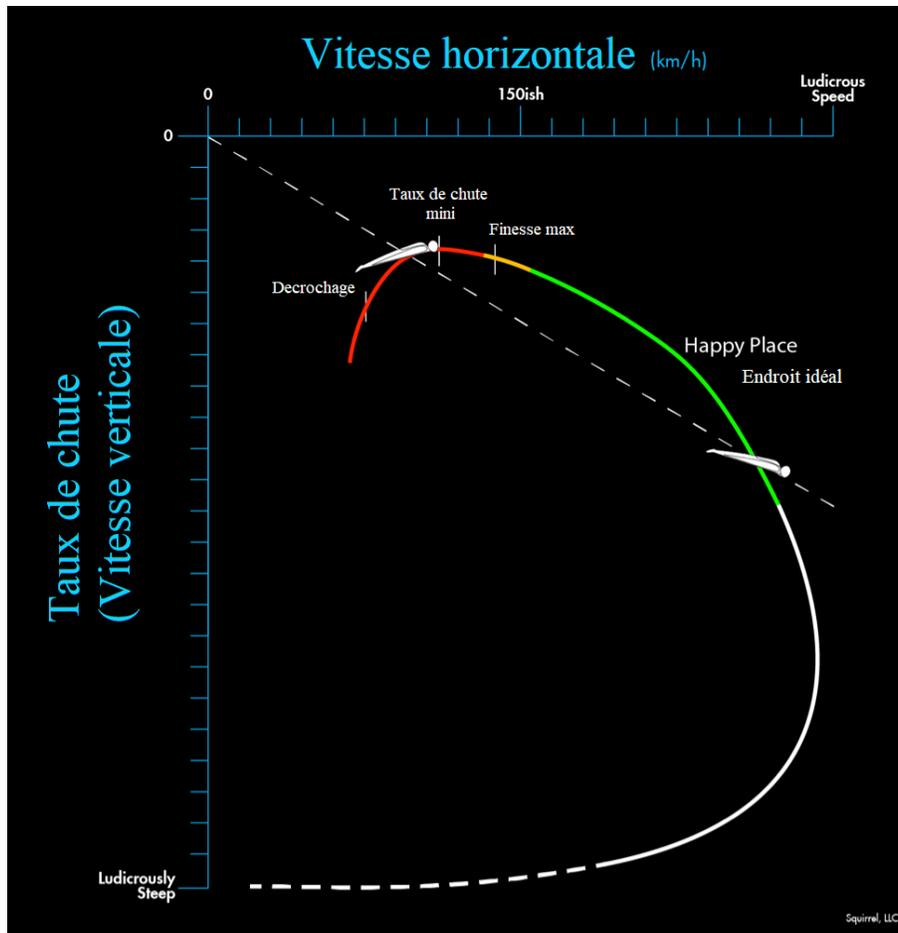


Figure 2. Polaire de vitesse.

QUESTION DU JOUR : Vitesse D.I.M (MID en anglais)

Rich Webb attire notre attention sur le terme « vitesse de meilleure finesse ». Il préfère utiliser le terme « impact » pour marquer les esprits. « Vitesse de Distance d'Impact maximum ». Il précise que le terme MID fait également penser à « MIDDle » traduit par milieu, et représente pour nous le milieu de la courbe qui n'est pas notre objectif.

Voler à la MID speed nous donnera le point d'impact le plus éloigné. Si vous volez plus lentement ou plus rapidement vous impacterez plus court. Par contre voler bien plus rapidement que la MID speed vous donnera beaucoup plus de portance disponible, de marge de manœuvre et fera de vous un pilote plus « sécu ». Voler de manière courante à une vitesse inférieure à la vitesse de finesse max ne vous

donnera absolument pas de marge de manœuvre ni de possibilité de ressource. Vos chances d'avoir un accident seront augmentées.

Faites attention à l'appellation « finesse maximale » ou « meilleure finesse » car ce n'est pas forcément la « meilleure » vitesse à avoir lorsque vous volez en BASE.

Nous voulons garder notre vitesse bien au-delà de la vitesse de finesse maximale. (VDIM).

La zone verte représentée sur la polaire (où le taux de chute augmente) est la zone idéale pour le BASE, mais également le parachutisme. C'est la zone où la vitesse vous permettra d'utiliser votre excédent d'énergie pour augmenter votre finesse et vous écarter du terrain. Mais ce n'est pas non plus trop abrupte pour être inconfortable ou inefficace.

S'entraîner à toujours voler à la finesse max peut développer une tendance à voler trop lentement, trop proche du décrochage et sans énergie. Pour faire simple, le plus proche de la finesse max votre vitesse sera et le moins de portance disponible ou d'énergie vous aurez. Voler en sécurité en wingsuit signifie avoir suffisamment de vitesse pour augmenter à n'importe quel moment votre plané sans passer par le décrochage.

QUESTION DU JOUR : ALARMES DE COCKPIT.

Vous pouvez vous entraîner à voler à chaque phase de la polaire pour voir à quoi cela ressemble. Entraînez-vous à voler en taux de chute mini, mais également à l'approche du décrochage et au décrochage. La zone rouge doit être un ressenti familier, une zone connue et vous devez savoir quand vous y trouvez, cela doit immédiatement vous choquer, vous gêner, et créer une réaction d'alarme. Si jamais vous vous y retrouvez par inadvertance vous devez immédiatement vous en rendre compte. Si vous cherchez une ligne qui demande de la finesse max vers du taux de chute mini puis de l'approche de décrochage vos alarmes doivent se

mettre en place dans votre tête bien avant que vous soyez engagé. Les vols à basses vitesses tuent les gens dans le monde du BASE.

QUESTION DU JOUR : OÙ EST VOTRE CENTRE DE GRAVITE ?

Le centre de gravité se trouve souvent derrière le centre de poussée. Ce qui signifie que la wingsuit aura tendance à se mettre toute seule avec une assiette à cabrer. Le centre de gravité et le centre de pression (là où les forces de portance sont concentrées) sur un avion sont généralement assez proches l'une de l'autre. En wingsuit c'est parfois différent. Un homme de taille moyenne aura son centre de gravité au niveau du nombril. Le centre de poussée sur une wingsuit est un peu plus haut en avant, mais il se déplacera avec un changement d'angle d'attaque. Imaginez que vous soyez suspendu par la portance au niveau des épaules et que votre centre de gravité se situe au nombril : vous allez pivoter vers une position tête en haut (assiette à cabrer). À cause de ça beaucoup de pilotes ont une tendance naturelle à voler trop plat et trop lentement en se stabilisant vers une position beaucoup trop cabrée. Cela demande un effort physique au pilote de se mettre dans l'angle avec sa wingsuit. Voler trop plat est l'erreur la plus commune et la plus mauvaise. Certaines wingsuits ne pourront pas voler si vous n'avez pas de vitesse. Lorsque vous planez, la vitesse vient avec de l'angle !

Beaucoup d'initiateurs enseignent à leurs élèves de voler plat, lentement et proche du décrochage, de ce fait, ils enseignent des bases ennuyeuses, mais surtout dangereuses pour la suite de leur formation.

Comme sur le schéma vu plus haut, si l'INIT vous demande d' « ouvrir vos fesses » méfiance !

Après avoir parlé de la configuration en wingsuit, la seule grande barrière dans le vol performant sera la compréhension de l'angle d'attaque.

Serrez vos fesses, laissez-vous descendre et parlons de l'angle d'attaque.

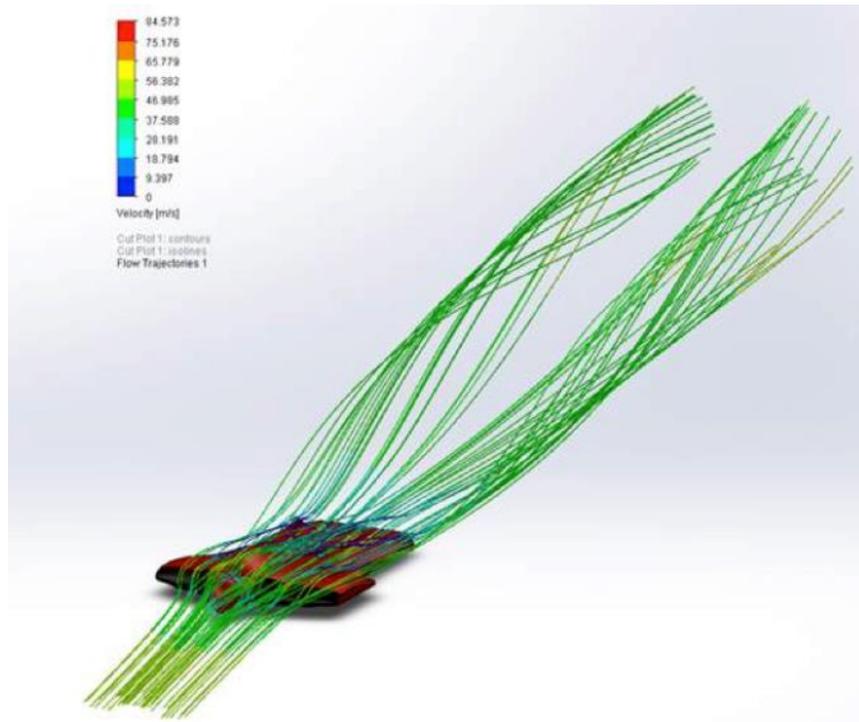
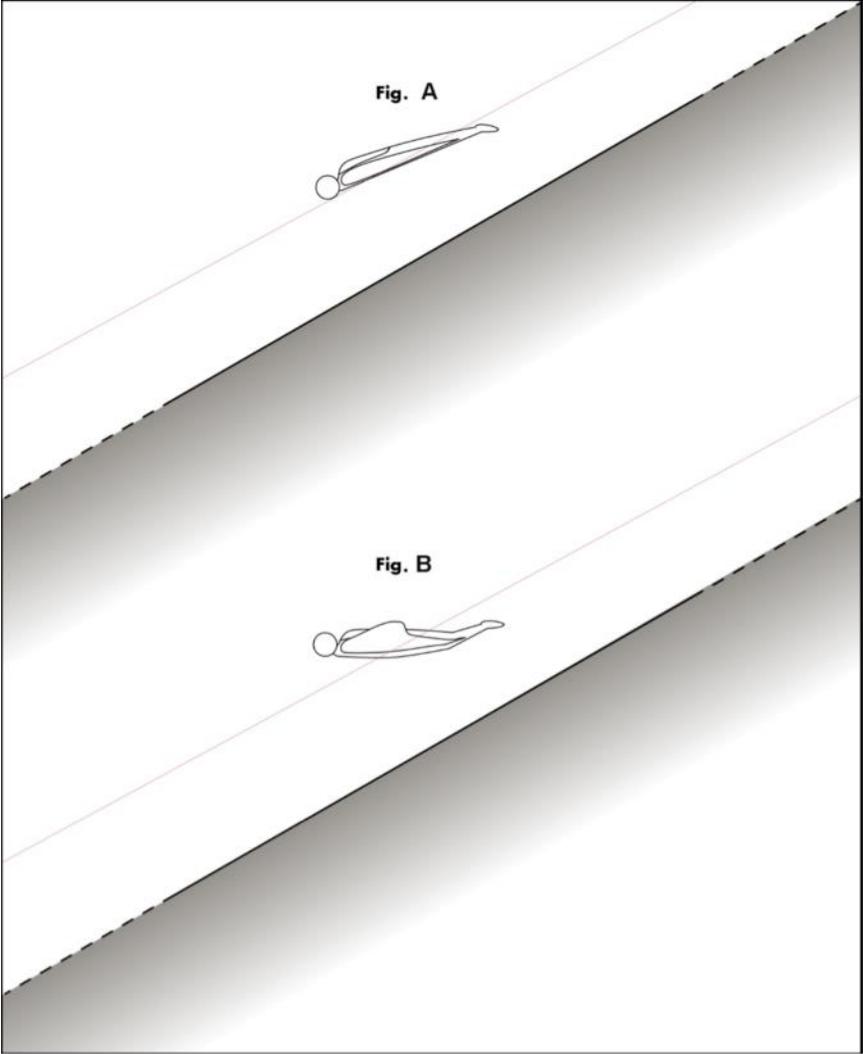


Figure 3. Modélisation du flux sur une wingsuit de chez Squirrel. Notez les tourbillons marginaux (Vortex de traînée).



Figure 4. Coupe transversale des vitesses sur un prototype Squirrel. Le centre de poussée est derrière la tête du pilote.

L'angle d'attaque.



Imaginez-vous sur une pente avec un radar.

Deux wingsuiters faisant le même poids/taille prévoient de passer à côté de vous avec la même wingsuit. Ils volent exactement la même ligne, et passent à 10m sol.

L'un est Scotty Bob, au moment de son passage vous remarquez que sa position est parfaite, ses bras n'ont pas de dièdre, flèche de base, son assiette est à piquer c'est-à-dire la tête plus basse que les pieds. Il passe à 250 Km/h lu au radar. Scotty vol bien au-dessus de la finesse max ou MID et si jamais il doit manœuvrer ou ressourcer cela ne posera pas de problème.

L'autre pilote est Burble Scott, il a commencé le parachutisme l'année dernière et il adore sa grosse wingsuit. Burble vole exactement la même « ligne » que Scotty. Il passe à la même hauteur, vole la même trajectoire. Le voilà ! Sa position n'est pas la même que Scotty, il a beaucoup de dièdre positif, (bras en arrière et en haut), ses genoux sont courbés, il est légèrement cambré, on remarque que sa tête est relevée, bref il se traîne dans la masse d'air. L'angle de sa wingsuit « courbée/cambrée/avec du dièdre » semble totalement inefficace comparé à Scotty. Vous vérifiez votre radar et vous lisez 160 Km/h....Pas fou.

Techniquement, l'angle d'attaque n'est pas en lien avec l'horizon, il ne peut pas être défini comme cabré ou piqué. Ne vous inquiétez pas trop, tout ce que nous avons besoin de savoir est illustré sur le dessin.

Le premier wingsuiter (fig A) a une bonne position. Le second (Fig B) ...nope.

Peut-on dire que Burbly vole sa wingsuit de manière dangereuse ? En fait, quasiment tout le monde peut s'en sortir sur une ligne très raide. Mais dès que vous allez voler sur du terrain un peu plus plat vous serez mort. Nous pouvons certifier que ce n'est qu'une question de temps avant qu'un wingsuiter préférant voler de façon plus stable mais pas du tout efficace ne se plante. Cette configuration de vol lente est visible sur un grand nombre de vidéos bien moches et ennuyeuses de parachutisme. Malheureusement, c'est aussi la cause d'une dizaine de fatalités en BASE.

QUESTION DU JOUR : L'ANGLE D'ATTAQUE, AOA.

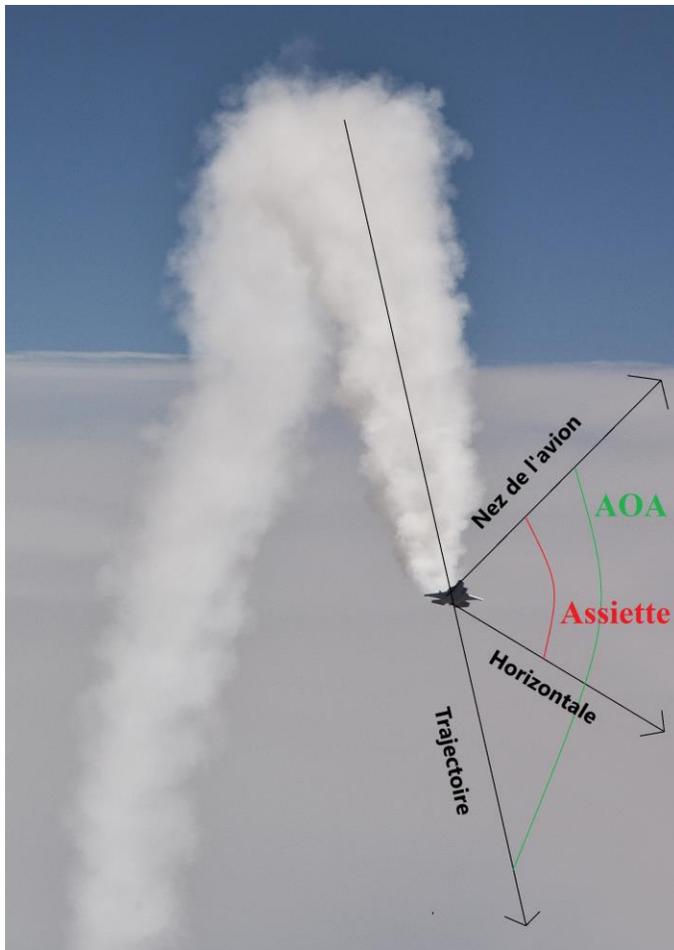
Votre AOA est l'angle entre votre axe longitudinal, et votre vecteur vitesse ou trajectoire dans la masse d'air.

L'AOA n'est pas l'angle de vol...

Note du traducteur : l'angle d'attaque et l'assiette ne sont pas les mêmes choses, tout comme « attaquer » et angle d'attaque.

Vous pouvez avoir une assiette à cabrer avec une trajectoire descendante.





F-35 à très haute incidence (fort angle d'attaque). La fumée matérialise bien la trajectoire descendante de l'avion alors que son nez point vers le haut.

*Si vous entendez "Diminue ton angle d'attaque" ne cabrez pas, bien au contraire !
Pour diminuer votre angle d'attaque il faut une augmentation de vitesse, donc une diminution de l'assiette.*

Un angle d'attaque important n'est pas une assiette à piquer, c'est un abus de langage que vous entendez dans les para clubs.

Si vous "attaquez" vous aurez de la vitesse donc un angle d'attaque plus faible !

En planeur, avoir un faible AOA signifie une vitesse plus élevée, un AOA élevé correspond une vitesse faible. L'AOA n'est pas la finesse. Le wingsuiter se doit de contrôler son AOA, sa combinaison ne se mettra pas toute seule au bon AOA pour telle ou telle phase de vol.

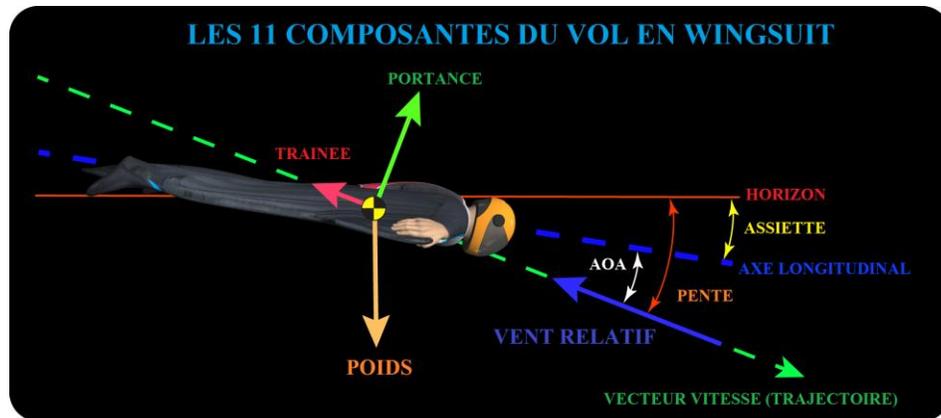


Figure 5. Composantes du vol.

Quand vous pensez à la vitesse et à la performance, pensez à votre angle d'attaque séparément de votre position ou configuration.

L'AOA est l'angle avec lequel vous présentez votre wingsuit dans la masse d'air.

Que vous soyez en prise de vitesse, ressource, ouverture, accro ou vol dos, pensez tout le temps à votre AOA.

En vous forçant à adopter cette façon de penser vous allez développer votre « SA » (Spatial Awareness = perception de l'environnement) et vous progresserez plus rapidement.

QUESTION DU JOUR : PRÉCISION SUR « LA POSITION DU CORPS ».

Rich webb nous signale que la position n'est pas un terme aérodynamique.

En aéronautique, nous utilisons :

- 1) Configuration : volets sortis/rentrés, train sortie/rentré, aérofrein sortie, etc.
- 2) Orientation : nez bas, nez haut, inversé etc

Les deux termes sont isolés et ne sont pas interchangeable.

« Position » est déroutant tout comme « bras en arrière ». Rich utilise intentionnellement « Configuration » et « orientation ».

À partir de maintenant nous utiliserons « wingsuit configuration » et non « position du corps ».

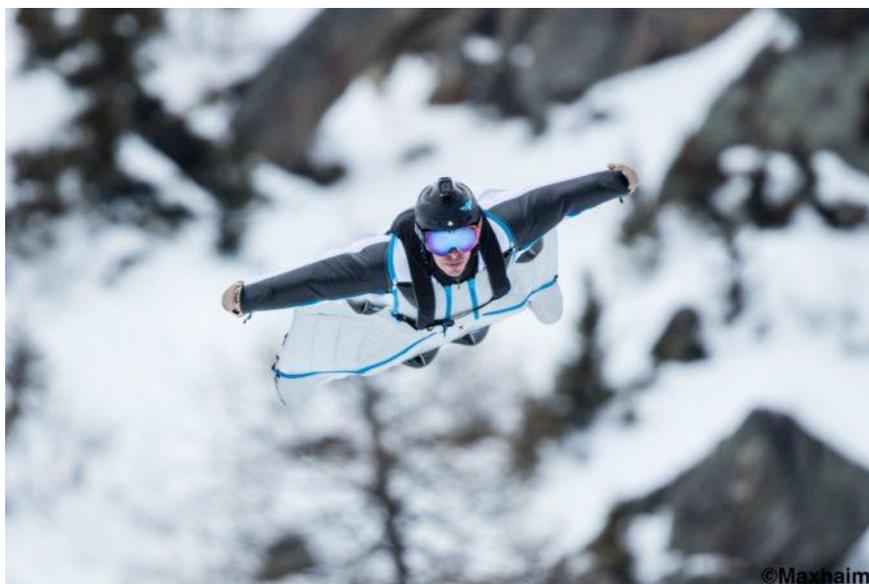
La configuration en wingsuit. (Conf)

L'AOA est indépendant de la configuration.

Ce qu'il faut vraiment comprendre ici, c'est que du moment que votre wingsuit est en tension, gonflée avec sa forme optimale, un changement de configuration ne changera pas les performances comparé à un changement d'AOA. Il est possible d'avoir une configuration performante au travers toutes les plages d'AOA.

Garder la même configuration en ne changeant que l'AOA va vous donner des résultats différents.

Bien sûr, des changements subtils de configuration vont vous aider à optimiser votre performance pour chaque angle d'attaque, mais le principal facteur restera l'AOA.



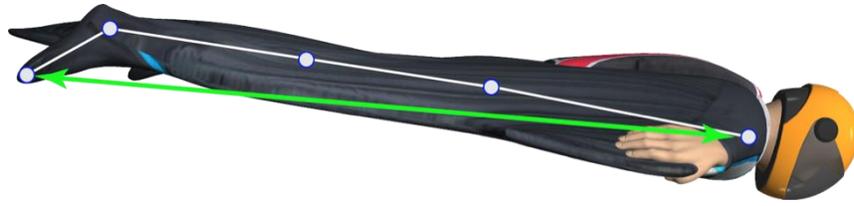
Matt G, en configuration de vol optimum. Ce n'est pas une position de vitesse maximale, mais elle reste bien au-delà de la MID et adaptable au vol de proximité. Photo Max Haim.

Vitesse : la configuration efficace.

De manière générale, nous voulons que notre configuration permette d'avoir un profil où l'air s'écoule sur l'intrados et extrados avec le minimum de turbulences.

Nous voulons un écoulement laminaire des épaules jusqu'aux orteils. Courber les genoux et ajouter du dièdre ou de la flèche seront les meilleurs moyens pour déranger l'écoulement d'air.

Modifier la configuration de votre wingsuit perturbera l'écoulement laminaire, cet écoulement qui crée la portance. Si vous voulez garder des performances, gardez vos jambes et bras tendus sans dièdre ni flèche ajouté et les pointes de pieds tendues pour une bonne tension dans la wingsuit.

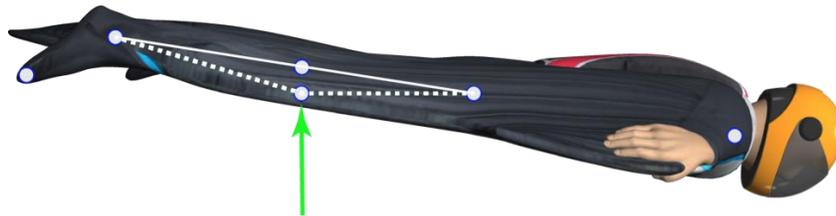


Si l'on devait prendre une photo de votre position en configuration max perf allongé par terre, votre tête et vos orteils seraient les seuls membres à toucher le sol.

Votre corps devrait être très légèrement « décambré » de la tête aux pieds.

Ce léger creux dans le profil favorise l'écoulement laminaire sur l'extrados et l'intrados.

Dire que l'on se sert de notre corps comme une voile serait un blasphème et énerverait les aérodynamiciens.



Mettez en tension votre wingsuit en haussant les épaules, pointez vos orteils aussi loin que possible et bullez le torse. Poussez vos avant-bras contre le bord d'attaque de l'aile. La combinaison de ces positions ajoutées à un AOA légèrement inférieur vous donnera les meilleures vitesses. Une augmentation de l'AOA à partir de cette position vous donnera un meilleur angle de plané pour la distance. (vitesse de finesse max)

Vous voulez ralentir ou ressourcer ? Faites-le en changeant votre AOA et pas votre configuration.

Ramener la pointe des pieds vers le bas donne un incroyable contrôle en tangage avec l'aile de jambe. N'initiez jamais une ressource en pliant les genoux, vous allez freiner. Rappelez-vous que le résultat dépendra de votre angle d'attaque pour une certaine configuration.

Il faut bien comprendre que l'AOA et la configuration sont totalement indépendants.

Vous devez vous forcer à y penser de manière indépendante lorsque vous volez. Lors de vos vols en max perf, décorrélés bien la configuration et l'angle d'attaque que vous voulez, et soyez bien conscient des effets de chacun.