



PARAPENTE
360
.COM

Parapente 360 Tome 1
V3 mars 2023

niveau blanc



Découverte de l'activité et manipulation du matériel

niveau jaune



Petits vols en pente école

niveau orange



Premiers grands vols

niveau vert



BREVET INITIAL
Premiers pas vers l'autonomie sur site connu en conditions calmes

Introduction

Le premier tome de Parapente 360 a été revu et mis à jour. Moins de pubs, plus de contenu.

Un livre au format PDF qui développe l'ensemble des items du [passeport de vol libre](#), du niveau blanc au niveau vert (brevet de pilote initial).

Ce livre est gratuit. Pour cette raison, **nous vous demandons de ne pas le partager le PDF, de ne pas le mettre en ligne sur votre site, mais d'inciter l'ensemble des pilotes intéressés à le télécharger sur notre site internet : www.parapente360.com**. C'est la garantie pour nous d'avoir un suivi précis des statistiques de téléchargements et de consultations.

N'hésitez pas à nous faire des retours, nous continuons à faire des mises à jour régulières. Pour être informé des évolutions du livre et du site parapente 360 [inscrire à notre newsletter](#).

Un second tome, sur le thème du niveau bleu (brevet de pilote) devrait voir le jour en 2023 ou 2024. Mais aucune date n'est encore fixée.

Je remercie tout particulièrement Guénaëlle Bellégo, avec qui j'ai écrit ce livre. Philippe Blet qui a s'est occupé de toute la partie site web. Julien Beaugheon, Olivier Caldara, Nicolas Geffroy, Marc Lassalle, Thibaut Michalet, Daniel Woldrich qui ont pris le temps de relire et de corriger les versions successives de Parapente 360.

Laurent Van Hille
contact@parapente360.com



©Laurent Van Hille (2008)

Mode d'emploi

Un manuel... Pas une formation !

Ce manuel a été écrit comme une aide à la progression en parapente, de zéro au niveau « brevet initial ». En aucun cas, ce manuel ne permet de tout apprendre seul. Nous recommandons à toute personne souhaitant apprendre le parapente de passer par une [école fédérale](#). Un manuel ne remplacera jamais une formation par des personnes qualifiées.

Télécharger gratuitement, mais ne pas partager

Nous vous demandons de ne pas mettre le manuel en libre téléchargement sur un autre site que www.parapente.360.com. D'une part parce que cela nous permet de compter les téléchargements. Et d'autre part parce que nous envisageons des mises à jour régulières.

Donc n'hésitez pas à partager le lien de téléchargement, mais ne partagez pas le document.

Par ordre chronologique d'apprentissage

Le choix de présenter le cours de manière chronologique permet de suivre pas à pas le passeport du pilote de vol libre. De ce fait certains points sont vus à plusieurs reprises, d'abord de manière très succincte puis de plus en plus étayés. N'hésitez pas à vous référer aux textes des autres niveaux si l'information vous semble trop basique ou incomplète.

Une méthode... Pas LA méthode !

La méthode expliquée dans ce manuel correspond à une logique de progression adaptée aux conditions rencontrées sur les sites des Alpes du Nord et éprouvée sur des ter-

rains spécifiques. Le contenu théorique et pratique illustre l'ensemble des items du passeport de vol libre, mais les techniques et protocoles d'apprentissage peuvent être différents en fonction des caractéristiques topographiques et aérologiques dans d'autres régions (vol de plaine, bord de mer, vol dans le vent...) Ce support se veut être une aide à la progression du jeune pilote mais ne peut en aucun cas remplacer une formation solide adaptée aux conditions de terrain et aux spécificités de l'élève.

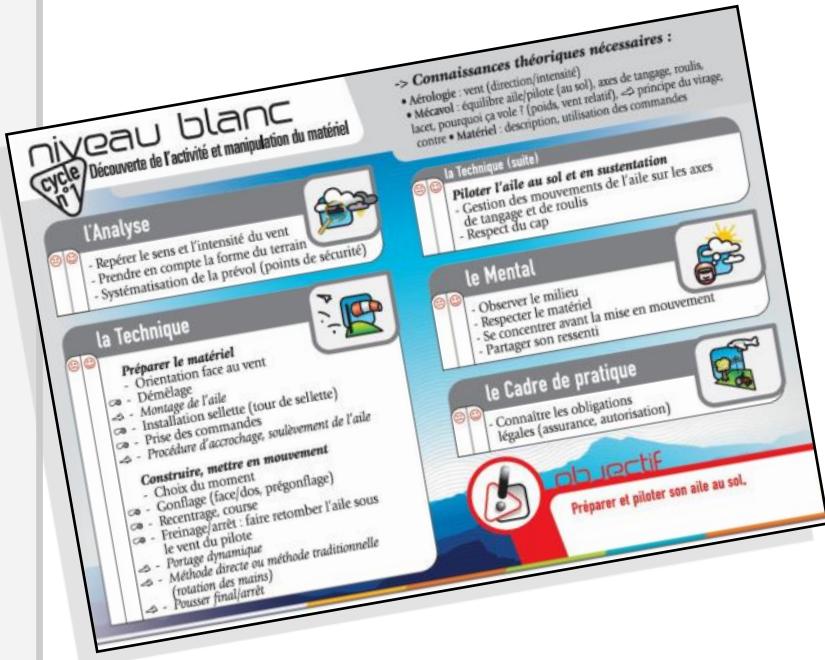
La rédaction décline toute responsabilité en cas d'utilisation de ce manuel comme outil principal d'apprentissage, et préconise évidemment une formation de qualité auprès d'enseignants compétents.

Laurent Van Hille
Guénaëlle Bellégo

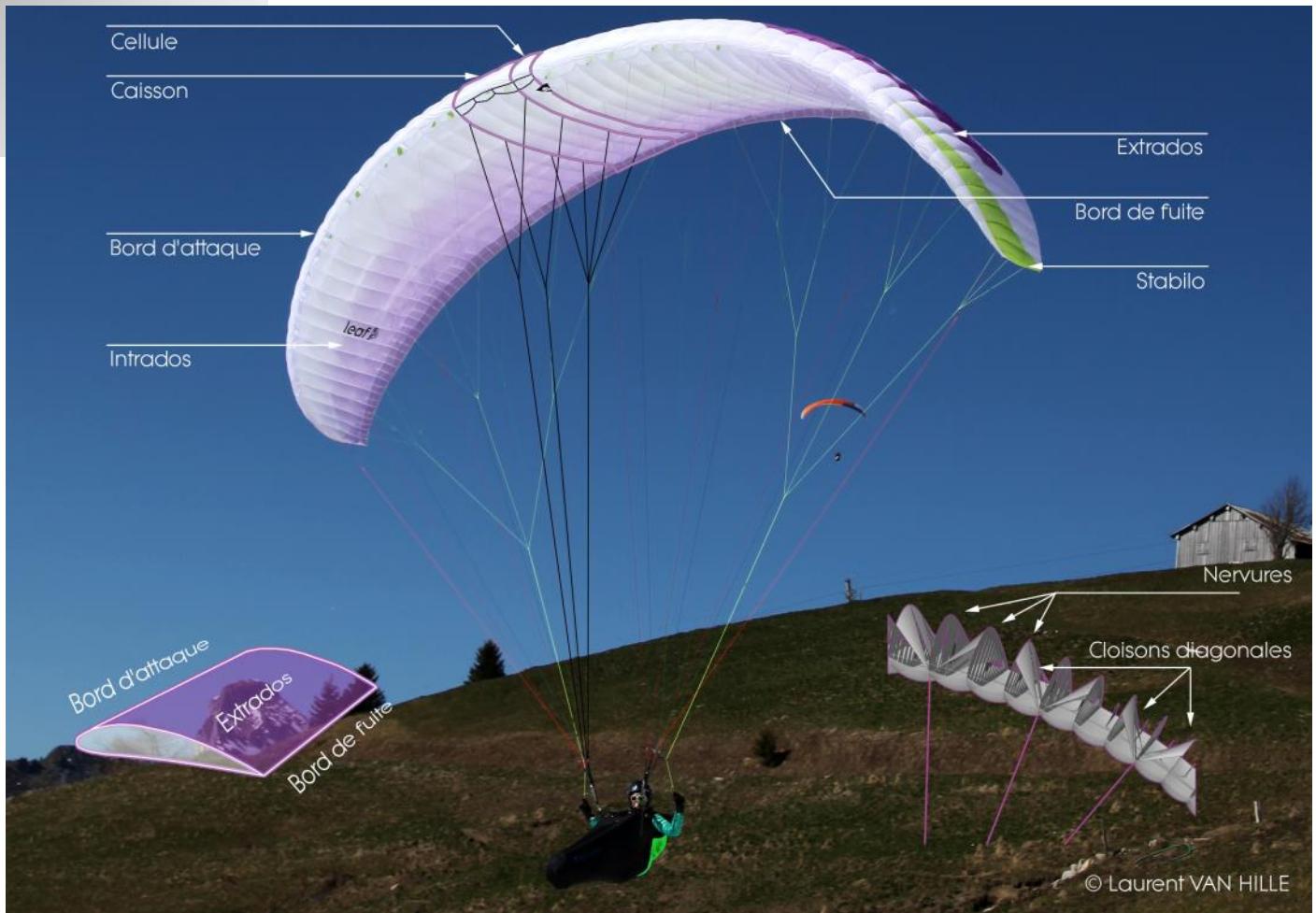
Sommaire niveau blanc

Niveau blanc

- [Terminologie du matériel](#)
- [Sens et intensité du vent](#)
- [Forme du relief](#)
- [Démêlage](#)
- [Installation de la sellette](#)
- [La prévol](#)
- [Choix du moment de départ](#)
- [Gonflage de l'aile](#)
- [Recentrage](#)
- [Course d'envol](#)
- [Freinage/arrêt](#)
- Remonter la voile en bouchon
(bientôt en vidéo)
- [Les axes de roulis, tangage et lacet](#)
- [Pourquoi ça vole ?](#)
- [Utilisation des commandes](#)
- [Gestion de l'aile sur les 3 axes](#)
- [Mental](#)
- [Connaître les obligations légales](#)



Terminologie du matériel



Parlons le même langage

Bord d'attaque : C'est la partie avant du profil. Celui qui « attaque » l'air.

Bord de fuite : C'est la partie arrière du profil. Celui par où l'air « fuit ».

L'intrados : C'est la surface inférieure de l'aile. Celle qui est vers le pilote.

L'extrados : C'est la surface supérieure de l'aile. Celle située vers le ciel.

Les nervures sont les cloisons verticales qui relient l'intrados et l'extrados, les **cloisons diagonales** sont des renforts internes.

Caisson : C'est l'ensemble des cellules entre deux suspentes.

Cellule : C'est l'espacement entre deux nervures.

Le stabilo : C'est la partie verticale en bout d'aile.



Terminologie du matériel

Les élévateurs



Crédit image © SUPAIR

Les élévateurs sont les sangles qui relient les suspentes à la sellette. Ici les élévateurs d'une Leaf de Sup'Air.

1. Point d'ancrage des élévateurs sur la sellette.
2. Elévateur A, ou « avant », on y trouve les suspentes reliées au bord d'attaque.
- 2'. Elévateur « baby A » ou « A' » qui va à l'avant extérieur du bord d'attaque et dont on se sert pour faire les oreilles.
3. Elévateurs B et C qui comportent les suspentes reliées au centre de l'aile.
4. Elévateur D ou « arrière ». On y trouve les suspentes reliées à l'arrière de l'aile. Il sert de support à la poignée de frein
5. Suspente de frein.
6. Poignée de frein.
7. Attache de frein avec anneau antifriction
8. Accélérateur dont nous verrons plus tard l'utilité et l'utilisation.

Nous verrons plus loin qu'il existe d'autres modèles d'élévateurs.

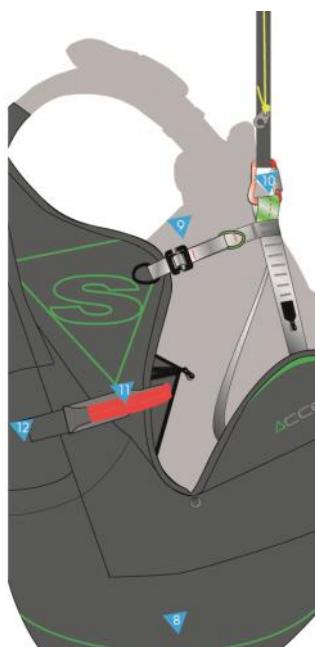
La sellette

Ici une sellette Access Air de la marque Sup'Air.

1. Bretelles / épaules
2. Réglage bretelles
3. Réglage ventrale
4. Anti-oubli d'accrochage
5. Dossier
6. Cuissardes
7. Plateau / assise
8. Airbag sous cutal
9. Réglage dorsal
10. Maillon/mousqueton rapide
11. Poignée de secours
12. Container secours



Crédit image © SUPAIR



Annexe sellette : [modèles et protections](#)

Niveau blanc : Sens et l'intensité du vent

Avant d'ouvrir votre parapente, il est important de repérer le sens, mais aussi l'intensité du vent.

L'intensité pour savoir si ces conditions sont pour vous. Et la direction (je trouve le mot plus juste que « sens ») du vent pour savoir où et dans quelle direction préparer votre matériel.

L'intensité :

L'intensité du vent est mesurée à l'aide d'un anémomètre.

Habituellement, on donne la vitesse du vent en m/s (mètres/seconde) quand on est sur terre et en nœuds quand on est en mer. Mais en vol libre, l'intensité du vent est donnée en km/h (kilomètres/heure).

Tableau d'équivalences d'intensité du vent

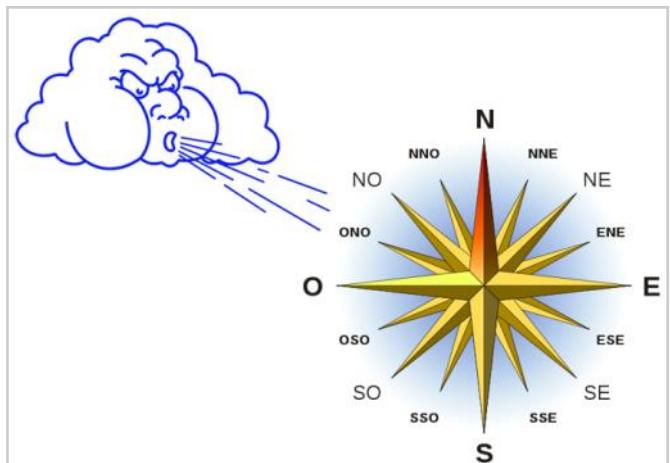
m/s	Km/h	Nœuds
1	3,6	1,94
2	7,2	3,89
3	10,8	5,83
4	14,4	7,77
5	18	9,71
6	21,6	11,66
7	25,2	13,61
8	28,8	15,55
9	32,4	17,49
10	36	19,44

Nous verrons un peu plus tard en quoi le vent peut-être un allié ou un ennemi. Mais en attendant, pour débuter, il est déconseillé de voler avec un vent supérieur à 15 km/h. Même si vous voyez d'autres pilotes voler.

La direction du vent :

Pour donner la direction du vent, les météorologues utilisent une girouette et prennent comme repère le point cardinal d'où vient le vent.

Sur le schéma ci-dessus, le vent est ONO (Ouest Nord Ouest).



Lors des premières séances, le vent, ou brise (nous verrons la différence plus tard) doit donc être face à l'axe de décollage. S'il y a un petit décalage, ce n'est pas catastrophique, surtout avec peu de vent. L'aile montera probablement légèrement de travers. Le placement idéal est face au vent.



Forme et choix du relief

Le choix du terrain :

Choisissez un terrain correctement exposé au vent (voir chapitre précédent), exempt d'obstacles, idéalement légèrement en pente.

Une fois repéré et même si vous avez déjà vu des parapentes sur ce terrain, allez vous présenter et demandez l'autorisation pour pouvoir l'utiliser. Pour la pérennité de notre activité, il est important d'avoir un dialogue avec les personnes qui mettent ou peuvent mettre à notre disposition des terrains de jeu et de respecter les espaces privés.

Maintenant, où se placer sur cette pente ? Il faudra avoir de la place devant vous.

Une zone dégagée, sans obstacles. On voit tous bien comme obstacle un arbre, un abreuvoir, une clôture...

Mais regardez aussi les formes du relief. Evitez les zones accidentées. Les creux et les bosses du terrain peuvent rendre difficiles les premiers essais.

Et n'oubliez pas bien sûr de mettre l'aile dans l'axe du vent.



Le démêlage d'un parapente

Il est difficile d'expliquer le démêlage d'un parapente par écrit. L'idée n'est pas ici de décrire point par point cette étape incontournable, mais simplement de lister au mieux les points importants à ne pas négliger.

Vous trouverez dans la vidéo qui suit un petit cours sur le démêlage d'un parapente.

Il existe plusieurs méthodes. Celle-là est celle que nous utilisons en école.

Lors de votre démêlage :

- Etalez bien l'aile au sol, en prenant soin de mettre le bord d'attaque en arc de cercle, caissons ouverts face au vent.
- Prenez les élévateurs ou la sellette si elle est accrochée au parapente, et reculez jusqu'à ce que les suspentes soient tendues.
- Démêlez la ligne des A, puis des B et ainsi de suite jusqu'aux élévateurs arrières (*voir chapitre terminologie du matériel*)
- Puis prenez les suspentes de freins et tirez-les par le centre, afin qu'elles soient tendues côté élévateurs et côté bord de fuite.

Lorsque vous commencez le démêlage, ne vous arrêtez sous aucun prétexte. En cas de doute, recommencez toute la procédure.

Installation de la sellette

C'est aussi un point difficile à développer par écrit. C'est pour cette raison que nous avons mis en ligne une vidéo sur le montage des élévateurs sur la sellette.

Je vous conseille de regarder rapidement cette vidéo.

Nous reprendrons juste après les points essentiels



Installer sa sellette

- Vérifier que le suspentage soit bien dé-

mêlé des deux côtés.

- Poser la sellette au sol en position assise.
- Fermer la ventrale si nécessaire pour bien matérialiser l'intérieur et l'extérieur de la sellette.
- Insérer les faisceaux d'élévateurs dans leur mousqueton respectif en prenant garde de positionner l'élévateur avant vers l'extérieur et l'arrière vers l'intérieur
- Refaire un contrôle en partant de la sangle reliant l'assise au point d'ancre du maillon. Sangle à plat, maillon à plat, avants vers l'extérieur, reliés en direct au bord d'attaque.

Prise des commandes

Voilà encore un point de l'apprentissage qu'il n'est pas facile de comprendre par la lecture. Donc comme pour les points précédents, je vous suggère de regarder ce petit tuto :



Prendre ses commandes

Comme pour le démêlage, il est important de ne pas vous laisser distraire pendant la prise des commandes. Si vous avez un doute ou que pour n'importe quelle raison,

vous ne savez plus où vous en êtes, recommencez depuis le début.

Vous vérifierez bien, une fois les commandes dans vos mains, que les élévateurs avants (et les suspentes avant) vont bien de votre main au bord d'attaque.

Vérifiez aussi que la suspente de frein va bien directement de votre main jusqu'à la poulie de frein. Sans boucle, sans aucune suspente qui gêne et sans faire le tour des élévateurs.

Enfin, une fois que vous avez les avants et les freins dans les mains et que votre contrôle est fait, centrez-vous, afin de bien gonfler l'aile symétriquement.

La prévol

Comme son nom l'indique, la prévol est composée de l'ensemble des actions de contrôle avant le vol.

Chaque année, des accidents tragiques surviennent à cause d'oublis d'accrochage, de mauvais démêlages, de mauvaises analyses, etc.

La prévol (ou checklist) est là pour contrôler tous les paramètres essentiels de sécurité avant le vol :

- La poignée du secours : il faut qu'elle soit bien en place, mais aussi que la ou les épingle soient bien en place.
- Le réglage et bouclage du casque
- Le bouclage de la sellette : On vérifiera que les 2 ou 3 boucles sont bien fermées, mais aussi que votre sellette est bien ajustée au niveau des épaules, de la ventrale et des cuissardes (**voir chapitre réglage sellette**).
- La liberté des avants : les avants doivent aller directement de votre main au bord d'attaque de l'aile. Sans qu'ils soient torsadés et sans qu'aucune suspente des B, C ou D ne vienne les croiser.
- La liberté des freins : ils doivent aller directement de votre commande (que vous tenez dans la main) à la poulie.
- La manche à air : le vent doit être face à vous lorsque vous regardez dans l'axe de votre décollage et d'une intensité que vous pouvez gérer.
- L'espace aérien : juste avant de partir, on regardera bien que l'espace aérien est libre. Attention, sur certains sites, des ailes peuvent venir de l'arrière. Regardez donc bien à 360° autour de vous.



Choix du moment du décollage



Avant de gonfler son aile, le pilote doit encore vérifier quelques points importants. Il vérifiera une dernière fois la direction et l'intensité du vent.

Si le vent ressenti est d'origine thermique, il est très probable que son intensité change. Lors des passages de rafales thermiques,

l'intensité augmente. En début de journée, alors que la brise est faible, le pilote choisira plutôt un passage thermique pour gonfler. A l'inverse, si l'intensité est un peu forte au goût du pilote, il attendra la fin du cycle pour une accalmie.

Il regardera aussi avant de partir que l'espace devant lui, mais aussi sur les côtés, est bien dégagé.

Enfin comme on le voit sur cette photo, le pilote est décontracté, les bras en « W » et il attend le bon créneau de vent.

Gonflage de l'aile

Il existe plusieurs méthodes de gonflage. Selon le type de voile, la pente, le vent, la morphologie du pilote... Nous ne gonflons pas tous nos ailes de la même manière. Nous utilisons principalement celle qui suit.



Pour gonfler l'aile, le pilote tient les avant-bras dans les mains, mains ouvertes (les avant-bras sont détendus). Le buste est en avant des épaules. Lors de la mise en mouvement, c'est le buste qui tire l'aile et non les bras. Les bras accompagnent le mouvement. Une fois l'aile montée d'environ 2/3, le pilote lâche les avant-bras et freine la voile, afin de la mettre à la même vitesse que lui (temporisation)



Puis, en restant penché en avant, le pilote met du poids sous l'aile (pour qu'une aile avance, il faut la lever). Enfin, lorsque l'aile est au-dessus de la tête, le pilote continue à courir les épaules en avant jusqu'à ce qu'il soit en l'air.



Gonflage des voile

Recentrage

L'aile ne monte pas toujours de manière symétrique. Il peut arriver que le vent ou une asymétrie du pilote fasse monter l'aile de travers.

Dans ce cas, il y aura une [portance](#) verticale (Pv) et une Portance latérale (Pl). R étant la résultante des deux portances.

Le pilote ressentira très bien cette Portance latérale. Et au début, il aura le réflexe de contrer cette Portance latérale en tirant de l'autre côté... Et l'essai sera un échec.

Pour que l'essai soit concluant, il suffit que le pilote ne contre pas l'aile, mais au contraire qu'il aille dessous. Et l'aile reviendra naturellement au dessus de la tête du pilote. Un freinage du côté qui avance plus

vite aidera au recentrage, mais la priorité va au déplacement du pilote sous sa voile.



Course d'envol

On voit souvent les jeunes pilotes, une fois les avant-sièges lâchés et la voile au-dessus de leur tête, courir le plus vite possible dans la pente. Mais cette action entraîne des mouvements de [tangage](#) importants.

Pour que la voile prenne progressivement de la vitesse jusqu'à atteindre sa vitesse d'envol, on va «charger» la voile. Comme le pilote sur cette photo, il suffit de se pencher en avant pour appuyer sur la ventrale de la sellette. A mesure que l'aile prend de la vitesse, les jambes n'ont qu'à suivre.



Cette position du pilote, buste en avant et bras et jambes en arrière des épaules, a plusieurs avantages :

- Il est plus naturel de courir sur la pointe des pieds que sur les talons.
- Le corps charge la voile ce qui permet à cette dernière de prendre progressivement de la vitesse.
- Le fait d'avoir un appui au niveau du bassin libère les bras et évite les mouvements parasites.



Freinage final



Photo : Laurent Van Hille ©

Même si lors des premiers essais, vos pieds restent au sol, il vous faudra finir chaque essai par un freinage. Ce freinage a pour but de ralentir votre aile jusqu'à l'arrêt total et de la faire tomber derrière vous.

Il est très difficile d'être suffisamment précis pour faire le freinage en une fois. Il est plus facile de l'effectuer en deux temps :

Dans un premier temps, vous faites un palier en baissant les mains jusqu'au niveau des côtes. Puis, une fois la vitesse stabilisée, vous finissez progressivement votre freinage en baissant les mains le plus bas possible.

Si l'aile reste au dessus de votre tête, arrêtez-vous d'avancer.

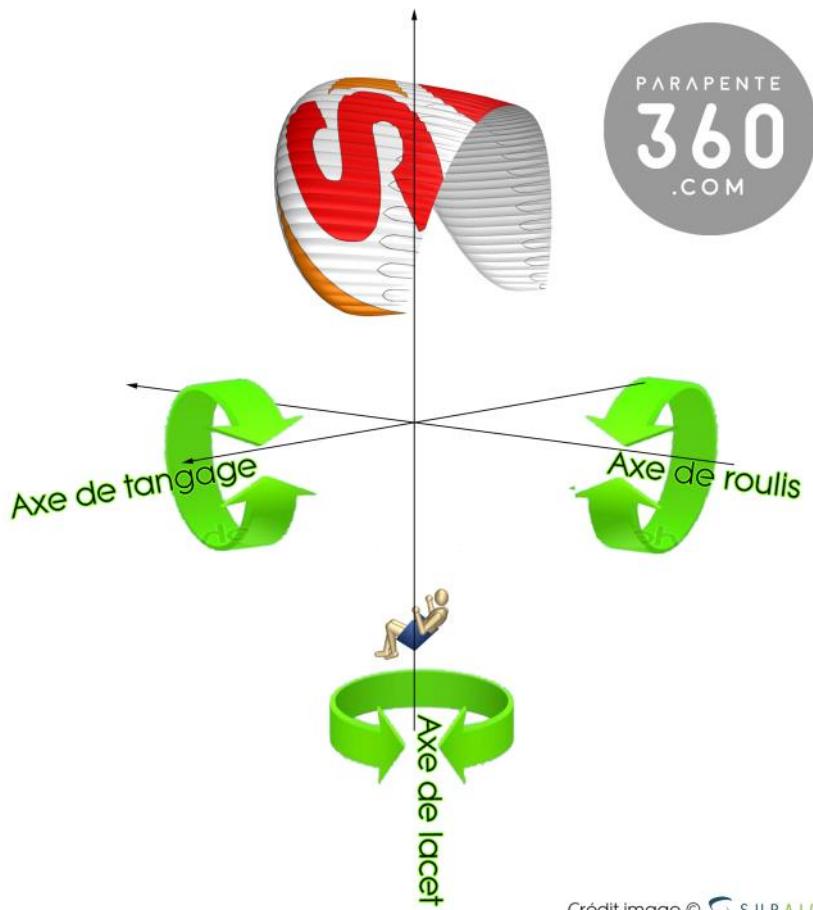


Axes et angles

Les axes... tangage, roulis et lacet

Une aile bouge en trois dimensions. Elle va plonger en avant ou basculer en arrière. C'est le tangage. Elle peut aussi se pencher à gauche ou à droite. C'est le roulis. Et elle peut aussi tourner à gauche et à droite autour de l'axe vertical. C'est le lacet.

A ce stade de votre progression, ça ne vous parle pas encore vraiment. Mais prenez l'habitude de retenir ces termes, ils sont très importants pour comprendre les mouvements de la voile et pour parler le même langage.



Crédit image © SUPAIR

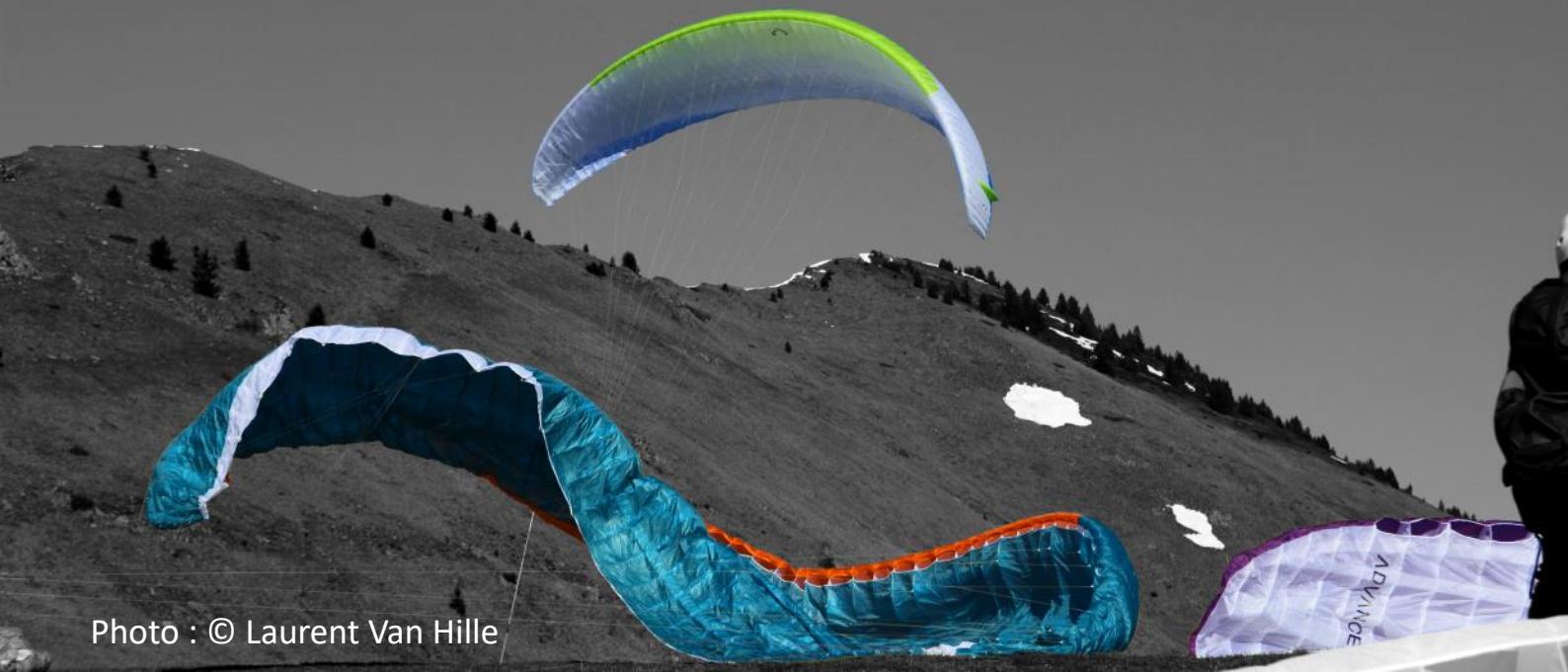
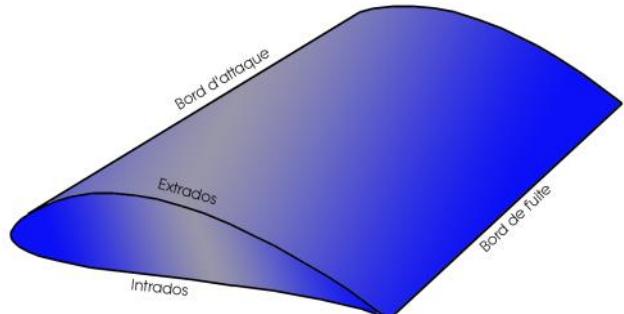


Photo : © Laurent Van Hille

Pourquoi ça vole ?

Pour répondre à cette question, il faut comprendre comment est « conçue » une aile volante (quel que soit l'appareil : parapente, delta, avion, éolienne, ...).

L'aile a une forme particulière. On appelle cette forme un profil aérodynamique.



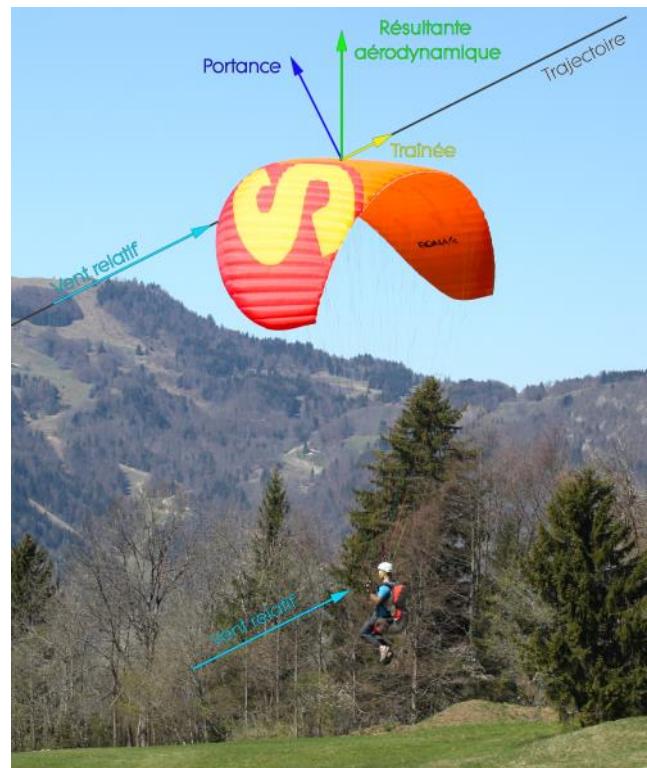
© Laurent Van Hille

Sa forme, faisant penser à une goutte d'eau, oppose peu de résistance à l'air. Il est plus épais côté bord d'attaque (d'où vient l'air), que côté bord de fuite (où l'air le quitte).

Lorsque ce profil avance dans l'air, une partie des filets d'air qu'il rencontre au bord d'attaque passe par-dessus (extrados) et une autre partie passe par-dessous (intrados). On appelle l'air rencontré le vent relatif.

Le déplacement dans l'air du profil est dû au poids du pilote. Plus on charge un parapente, plus il va vite.

Et s'il peut voler, c'est grâce à deux forces distinctes : la portance, qui s'exerce perpendiculairement au déplacement de l'aile et la



traînée, qui s'oppose au déplacement de l'aile.

En conclusion, pourquoi une aile vole ? Parce que son poids lui permet d'avancer. Et que son déplacement crée des forces aérodynamiques qui la maintiennent en l'air.

Utilisation des commandes

A ce stade de votre progression, nous allons uniquement aller à l'essentiel. Vous trouverez plus loin et en temps voulu, des informations complémentaires sur les commandes.

Nous allons parler de deux commandes principales :

- Les élévateurs avants
- Les commandes de freins (ou drisses de freins)

Les élévateurs avant servent uniquement durant la construction (le gonflage) et la première partie de la montée de l'aile.

Accompagner la montée avec les avants



Un peu avant la fin de la montée, vous lâchez les avants en glissant les mains sur l'extérieur.

L'ordre moniteur est : « Lâche les avants ! »

Il est maintenant temps de freiner la voile pour synchroniser la vitesse de l'aile et celle du pilote. L'ordre moniteur est : « Tempo ! » ou « Au frein ! »

En fin d'essai, le pilote freinera en deux temps pour arrêter sa course.

L'ordre moniteur est : « commence à freiner » = freins aux côtes. « Freine à fond » = mains sous les fesses.



Petite explication sur la « tempo » :

En A, le pilote gonfle l'aile le buste emmène la voile, les bras poussent légèrement les avants vers le haut. En B, le pilote lâche les avants. En C, le pilote temporise. Et en D, il accélère.

La tempo est nécessaire car l'aile a parcouru plus de distance que le pilote. Elle est donc plus rapide que lui.



Gestion de l'aile sur les 3 axes

Dans course pilotée, il y a « course » et « pilotée ». Cela signifie que d'une part vous allez devoir courir, car si vous vous arrêtez, votre voile va retomber. Mais cela implique aussi qu'il va falloir piloter l'aile en tangage (les mouvements avant et arrière) et en roulis (les mouvements gauche et droite).

A ce stade de la progression, on a encore des réflexes terriens. Et sur terre, la vitesse est un danger, lorsqu'une force nous constraint à aller d'un côté on a tendance à résister et on a pas franchement confiance en un morceau de « tissu volant ».

La course :

On a vu que c'est le poids qui donne de la vitesse à l'aile. Eh bien on va essayer de « charger l'aile ». Pour cela, on aura une position où les épaules seront en avant du bassin, les pieds derrière le bassin. Faites confiance à votre parapente et courez simplement à la vitesse à laquelle il vous permet



de le faire. Ni plus vite, ni moins vite.

Le tangage :

Vous ne pourrez pas passer votre temps à regarder votre aile pour savoir si elle est

derrière vous ou devant vous. Donc vous allez vous concentrer sur deux choses. Si vous avez l'impression que vous courez dans la pente sans rien qui vous retienne, c'est que l'aile est trop rapide. Il faut la ralentir en baissant les freins.

Si au contraire vous avez l'impression que l'aile vous empêche d'avancer, c'est qu'elle est trop lente et il faudra remonter les mains pour lui rendre de la vitesse. Ces variations de freinage doivent se faire avec douceur et progressivité. Il vous faudra quelques essais pour comprendre où et comment positionner vos mains.



Le roulis :

Là aussi on va essayer d'écouter les sensations. Si vous sentez une traction latérale, c'est que votre ailes part du côté d'où vient la traction. Pas la peine de lutter, accompagnez là sur le côté, tout en continuant à avancer. Elle reviendra d'elle-même au dessus de votre tête.



Le mental

Observer le milieu

Dès le début de votre formation, il est important d'analyser les conditions aérogériques du moment.

Regardez l'évolution de la brise, les nuages, l'évolution de la température...

On ne va pas attaquer ici un cours sur l'aérologie ou la météorologie, mais disons simplement qu'il faut vous habituer à regarder l'élément dans lequel vous allez bientôt évoluer.

Respecter le matériel

Il y a deux aspects liés au respect du matériel. Pendant son utilisation et pour son stockage.

Pendant l'utilisation, il y a certaines évidences. Par exemple marcher sur votre voile avec vos gros souliers ne va pas lui faire du bien. Pour autant, il ne faut pas avoir peur de manipuler l'aile au sol.

Mais vous ferez attention à ne pas traîner inutilement l'aile sur le sol. Particulièrement lorsque vous remontez la pente. On évitera aussi de la laisser inutilement au soleil. Si vous vous arrêtez quelques minutes, mettez-là en boule et en fin de séance, ne tardez pas à la plier pour la ranger dans son sac.

Et pour le stockage, nos ailes n'aiment pas l'humidité. Donc si vous la rangez mouillée, rouvrez la avant de la stocker pour une durée de plusieurs jours.

Evitez aussi les gros écarts de température. Nos ailes n'aiment pas être stockées bien au chaud à 60° dans une voiture au soleil. Mais ce qu'elles aiment encore moins, c'est passer de 20° à -5° ou de 40° à 10°. Donc stockez-là à une température variant de 10 à 25°. C'est l'idéal.

Se concentrer avant la mise en mouvement

Ce paraît tellement évident. Mais à ce stade de votre progression, vous êtes euphorique. Et vous ne vous rendez probablement pas compte que vous vous fatiguez. Vous vous fatiguez physiquement en remontant la pente. Mais vous vous fatiguez également mentalement essai après essai.

Et la concentration pendant la préparation et au moment de la mise en mouvement est le meilleur moyen pour un moniteur de doser la fatigue de ses élèves.

Si vous commencez, après quelques essais, à avoir du mal à démêler votre aile, ou que vous avez du mal à prendre vos commandes, c'est peut-être qu'il est temps d'arrêter. Donc restez concentré essai après essai. Et dès que vous sentez que tout devient compliqué, faites une pause.



Photo : Laurent Vignat

Connaître les obligations légales

Qu'est-ce qui est obligatoire pour pratiquer le Vol Libre ?

Nous pouvons causer des dommages à des tiers. Pour cette raison, une **assurance** en responsabilité civile **aérienne** est obligatoire. La FFVL en propose une lors de la prise de licence sportive. Mais bien entendu, il en existe d'autres chez certains couriers ou comprise dans un « package » multisports.

Note : si vous choisissez de vous former au sein d'une école française de vol libre, vous devrez prendre une licence à la FFVL. C'est une des obligations des EFVL que de licencier leurs élèves à la fédération, et c'est bien normal.

Vous devrez aussi avoir l'autorisation des propriétaires ou gestionnaires des terrains d'envol et d'atterrissement. Vous n'allez pas traverser le jardin de votre voisin sans son autorisation ? En parapente c'est pareil. On n'ouvre pas sa voile dans un terrain sans autorisation. Il en va de la pérennité de notre activité.

Note : La FFVL a signé des conventions avec des propriétaires et des gestionnaires locaux (clubs, écoles, ...) afin de laisser un libre accès aux sites à ses licenciés. Officieusement, l'accès est libre à tout libériste. Mais lorsque vous prendrez votre licence-assurance, souvent plus chère qu'une simple RCA, pensez aussi que la fédération œuvre pour maintenir nos sites ouverts.



Enfin il faut l'avis du maire de la commune.

Une démarche que peu de pilotes prennent à titre individuel. Une fois encore, ce sont les clubs (affiliés ou non à la FFVL) qui demandent en général l'ensemble des autorisations.

En résumé :

Il faut une assurance en responsabilité civile aérienne (RCA)

L'autorisation des propriétaires ou gestionnaires des aires de décollage et d'atterrissage

L'avis du maire



Sommaire niveau jaune

Niveau jaune

- [Observation aérologique](#)
- [Choisir son emplacement sur la pente](#)
- [La prévol](#)
- [Choisir le moment de la mise en action](#)
- [Les 3 phases du gonflage](#)
- [Gestion de l'équilibre aile-pilote](#)
- [Suivre un plan de vol simple](#)
- [Réaliser un atterrissage](#)
- [Au vent, sous le vent](#)
- [Turbulences](#)
- [Forces en vol rectiligne](#)
- [Les angles](#)
- [Vitesse air—vitesse sol](#)
- [La finesse](#)
- [Les régimes de vol](#)
- [La configuration pendulaire](#)
- [Utilisation des commandes](#)
- [Le mental](#)
- [Le cadre de pratique](#)

niveau jaune
Petits vols en pente école

L'Analyse

- Repérer les variations d'intensité et d'orientation de l'alimentation
- Choisir l'emplacement sur la pente
- Choisir le moment de la mise en action
- Prévol autonome

la Technique

Réaliser un décollage

- Respect des 3 phases (gonflage, contrôles, décision)
- Accélération (attitude corporelle : appui sur la ventrale, centre de gravité, foulée)
- Gestion de l'équilibre aile/pilote (incidence, vitesse aile/pilote, axe de course)

Suivre un plan de vol simple

- Respect d'un cap en vol droit
- Corrections et légers changements de cap

Réaliser un atterrissage

- Finale (réserve de vitesse, stabilité en roulis)
- Arrondi, pose (amplitude du freinage, position du pilote, réception)
- Poussé (amplitude, position, réception) avec une aile pente école et une aile grand vol

le Mental

- Prendre en compte les procédures et règles de sécurité
- Réagir correctement aux consignes
- Être prêt mentalement pour le premier grand vol

le Cadre de pratique

- Respecter l'environnement des zones de pratique (accès, terrains privés, riverains, autres utilisateurs)

→ Le Biplace et le trivit sont des moyens d'accès au vol qui peuvent être intégrés à tout moment de la progression.
Attention à l'accès trop rapide au niveau orange, qui nécessite des acquis solides pour une gestion sereine des premiers grands vols.

Objectif

Respecter un plan de vol simple en pente-école avec une aile grand vol.

Observation aérologique

Pour les premiers petits vols en pente école, l'analyse aérologique (de l'écoulement de l'air sur la pente) commence à avoir son importance.

Vous savez déjà que le sens du vent a de l'importance pour le gonflage. S'il est face à l'axe du décollage, vos chances de réussite sont meilleures.

Pour l'intensité, entre 5 et 15 km/h c'est idéal. En dessous, et tant que la brise est face à vous et non dans votre dos, vous devrez courir. Au-delà de 15 km/h, ça commence à être « tendu ». Cela nécessite un peu d'expérience et une gestuelle appropriée. Donc n'insistez pas si vous avez du mal ou un doute dans vos capacités à maîtriser la situation.

Il faudra aussi apprendre à analyser l'évolution dans la durée. Observez une manche à air quelques minutes. Le temps de voir si la brise est régulière ou s'il y a des cycles plus ou moins forts que d'autres. Regardez aussi l'orientation du vent. Elle peut s'avérer parfaite quelques minutes puis être travers gauche, voire même arrière les minutes qui suivent.

Vous allez commencer à choisir seul votre moment de mise en mouvement. Cette observation de quelques minutes vous permettra de choisir le moment le plus opportun pour démarrer votre essai... Ou au contraire de ne pas sortir votre voile du sac parce que les conditions ne sont pas adéquates.



Choisir son emplacement

A ce stade de votre progression, l'emplacement que vous allez choisir sur votre « aire de jeu » est une question de bon sens.

Observation moniteur

C'est étonnant parfois d'observer les élèves s'installer sur la pente école. « Allez-y ! Installez-vous au feeling, là où vous pensez que vous serez bien. »

Au bout de quelques minutes, on stoppe les installations et on fait le point.

La moitié des élèves se sont installés à une place inadéquate. Et le simple fait de leur poser la question permet de leur faire comprendre pourquoi cet emplacement n'est pas bon.

Le bon sens voudrait que l'on s'installe :

- En haut d'une zone dégagée, sans obstacles. On se représente facilement l'obstacle physique comme un réservoir d'eau, un arbre, une clôture... Mais les creux et les bosses d'un terrain sont aussi des obstacles. Ne vous placez pas au sommet d'une pente irrégulière.
- Loin des autres pilotes pour avoir la place d'ouvrir votre aile. Latéralement, mais aussi verticalement. Le suspentage est long. Si vous n'avez pas assez de place, vous ne pourrez pas facilement démêler votre aile et serez donc en difficulté.
- Et puis il n'est pas très correct de se placer devant un camarade qui est déjà prêt ou presque prêt. Si la place manque, vous mettrez les voiles en quinconce afin de ne pas vous bloquer l'un et l'autre.



La prévol

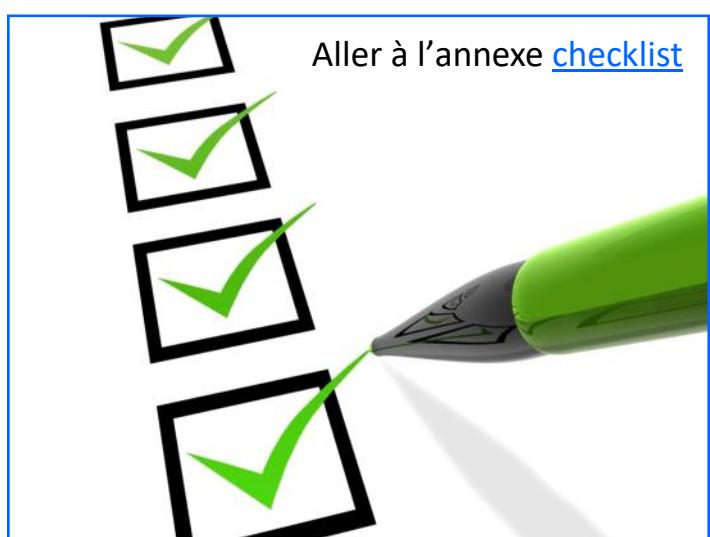
Au niveau blanc, on vous a expliqué ce qu'était une prévol. Maintenant on va reprendre l'ensemble des points que l'on doit observer avant chaque essai en pente école. Nous partons donc du principe qu'il n'y a pas de parachute de secours.

Voici donc l'ensemble des points à contrôler. L'ordre peut être modifié mais il faut se donner un protocole pour être sur de n'en oublier aucun :

- L'aile est bien ouverte au sol
- Votre sellette est accrochée
- Il n'y a pas de tour de sellette
- Vous êtes centré par rapport à la voile
- Les suspentes sont démêlées

- Les freins et les avants sont libres
- Vous êtes correctement accroché dans la sellette
- La radio est allumée
- Votre casque est attaché
- Le vent est de face (face à vous)

Aller à l'annexe [checklist](#)



Moment de la mise en action

Au niveau blanc, nous avons vu que le choix du moment de la mise en mouvement pouvait favoriser la réussite ou au contraire, contribuer à votre échec. Donc il est important de choisir le bon moment !

Si votre attention s'est portée sur les conditions aérologiques pendant votre préparation (soit quelques minutes), vous devez savoir si la tendance aérologique est plutôt calme ou plutôt agitée (brise régulière). Vous avez peut-être observé que la brise n'est jamais parfaitement régulière, qu'il y a donc des cycles plus forts que d'autres. Dans le premier cas, brise calme, vous

attendrez le cycle fort, celui qui nous donnera 5 ou 6 km/h de brise de face au lieu de zéro.

Et dans le second cas, brise de 10 à 15 km/h, vous attendrez plutôt le cycle faible. Celui qui fera baisser la brise entre 5 et 10 km/h.

Mais l'aérologie ce n'est pas tout. Vous vérifierez une fois encore que le terrain devant vous est dégagé. Vous regarderez votre point d'aboutissement et la manche à air en bas de la pente pour anticiper un posé de l'aile face au vent. Si tous les voyants sont au vert, c'est parti !

Les 3 phases du gonflage

Là on commence à rentrer dans le vif du sujet. Vous n'allez plus seulement tirer sur les avantages pour faire monter un gros cerf-volant, mais vous allez devenir « pilote ». Autrement dit, vous allez piloter votre aile, lui faire faire ce que VOUS voulez et non plus ce que vous pouvez !

Les 3 phases d'un décollage sont les suivantes : la construction de l'aile, la temporisation et la décision. Vient ensuite l'accélération.

A chaque essai, vous devrez essayer de marquer ces trois phases.

Ne vous attendez pas à y parvenir dès le premier essai. Mais à force d'y penser, ces trois phases s'inscriront dans chacun de vos essais.

Détaillons maintenant un peu ces 3 phases :

1. Le gonflage

Vous faites votre premier pas en marchant, puis vous accélérez en accompagnant la montée de l'aile. Si la voile monte de travers, vous vous décalez latéralement des-

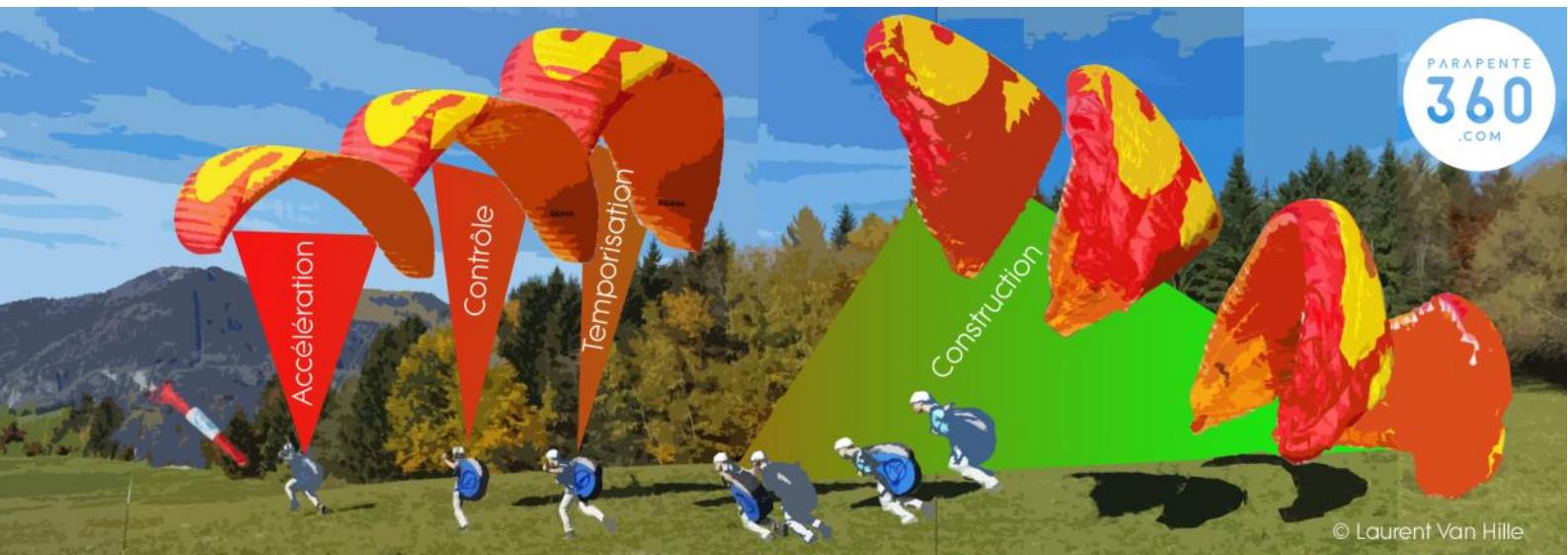
sous. Ne résistez pas. Une fois la voile montée entre 45° et 60°, vous lâchez les avantages. Durant toute cette phase, votre regard est devant vous. En aucun cas vous ne regardez l'aile.

2. La temporisation

Une fois que vous avez lâché les avantages, vous allez baisser les freins. Il est délicat de dire de combien il faut freiner. Ca dépend de l'aile, de la pente, de la brise, de la vitesse de montée de l'aile... Il faut ralentir la fin de montée de l'aile afin qu'elle avance à la même vitesse que vous.

3. Le contrôle

C'est une phase un peu délicate. La voile est à la même vitesse que vous. Il s'agit de maintenir cet équilibre entre la vitesse de la voile et la vitesse du pilote, le temps de prendre la décision de continuer ou non. Il est encore facile de renoncer, une fois parti dans la phase d'accélération ce sera plus compliqué. Cette phase de contrôle permettra aussi un contrôle visuel.



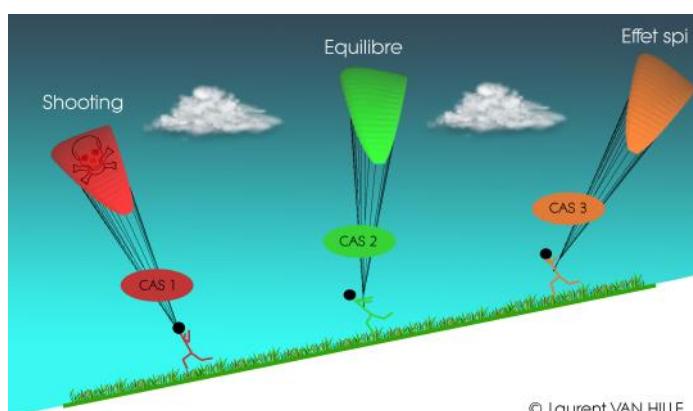
Equilibre aile-pilote

Lorsqu'on parle d'équilibre aile-pilote, on entend : gestion de la voile en tangage et en roulis.

Autrement dit, agir de sorte que l'aile reste au-dessus de votre tête. Ni devant, ni derrière. Ni à gauche, ni à droite.

L'exercice n'est pas très compliqué. En revanche, sentir les choses sans regarder l'aile demande un peu de feeling.

Pour le tangage, le pilote jouera sur les freins, comme on peut le voir sur les 3 cas ci-après.



Cas 1 : Vous courez dans une pente sans rien qui ne vous retienne. C'est que la voile est devant vous. Elle va trop vite. C'est la configuration la plus dangereuse !

Il faut freiner rapidement, quitte à trop freiner et voir la voile retomber.

Cas 3 : Vous peinez à avancer. L'aile vous retient plus ou moins fort en arrière. Cela signifie que l'aile est « calée » derrière vous. Pour lui permettre de revenir au dessus de votre tête, il faudra lui « rendre la main ».

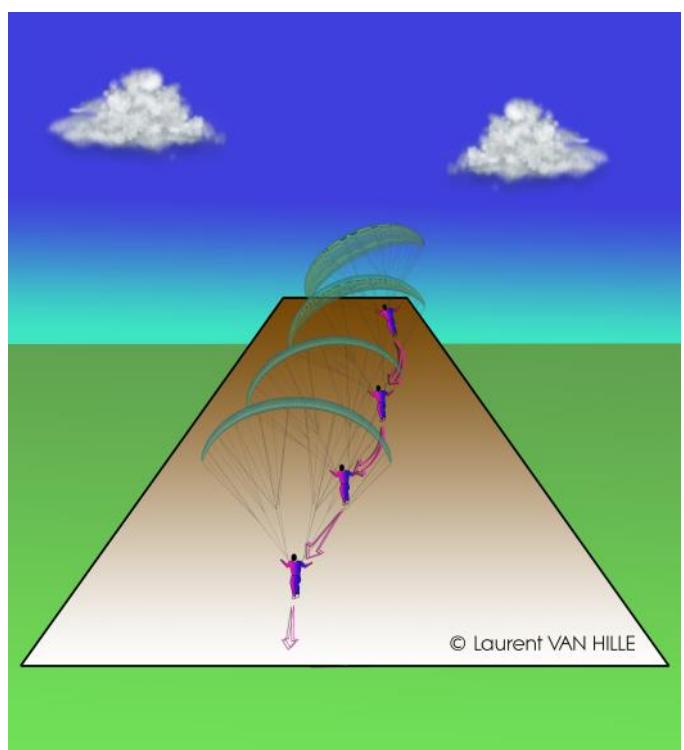
Autrement dit, relever les freins de manière progressive.

Cas 2 : vous pouvez courir sans trop de difficultés. Vous sentez que l'aile vous supporte légèrement vers le haut... Ne changez rien, la gestion du tangage est parfaite.

Pour le roulis, c'est un peu différent. On ne joue pas sur les freins, on déplace le corps sous l'aile.

Si vous sentez que votre aile vous tire à droite, vous la suivez à droite. Si par contre elle vous tire à gauche, vous la suivez à gauche.

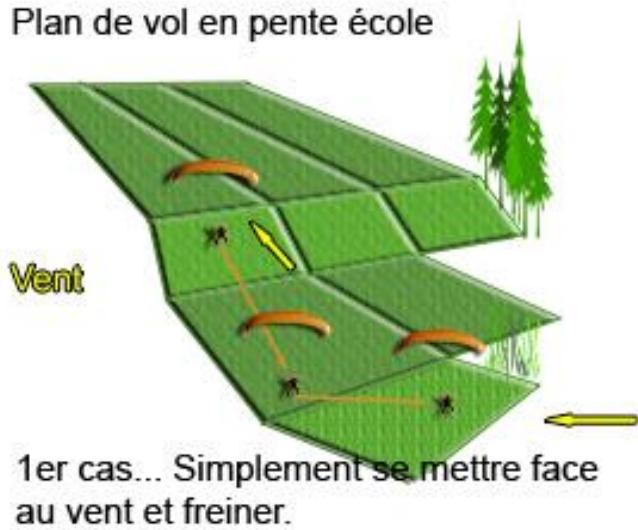
Un peu comme le balais qu'on essaye de faire tenir en équilibre sur la main : la main doit se déplacer sous la partie supérieure du balais.



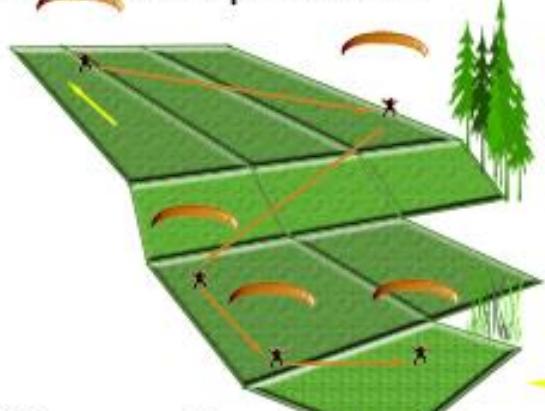
Réaliser un plan de vol simple

Le parapente est un engin facile. Presque trop facile. Et de ce fait, les jeunes pilotes débutants ont tendance à vouloir trop vite monter dans la pente. Voici donc les étapes par lesquelles il faut passer.

Plan de vol en pente école



Plan de vol en pente école



2ème cas : faire plusieurs virages pour perdre de l'altitude.

Enfin si la pente est assez importante, vous pourrez faire une « PTS » (*).

Pour ce dernier exercice, il est important de se fixer une ligne imaginaire à ne pas dépasser tant que vous êtes trop haut pour vous mettre face au vent.

Faites vos virages avec « douceur ». A ce stade de votre progression, les virages trop appuyés représentent un véritable danger.

Plan de vol en pente école



3 ème cas : faire des 'S' pour perdre de l'altitude avant de s'aligner et freiner

(*) PTS = Prise de Terrain en S, où S est la projection du trajet du pilote et de son aile au sol. Ici le pilote fait des virages en s'avancant, ce qui dessine des S.

Lors des premiers essais, il est préférable de n'avoir aucun virage à faire; uniquement des actions symétriques avec le respect d'un cap.

Vous découvrirez la sustentation, en chargeant la voile qui accélèrera progressivement jusqu'à voler. En fin de vol, vous ferez un freinage final en deux temps. Durant tous les essais, votre regard sera loin devant vous. Ni à vos pieds, ni le nez en l'air vers la voile. Au besoin, installez une cible au point d'aboutissement pour capter votre regard.

Une fois le vol droit maîtrisé, vous pourrez faire des vols d'un peu plus haut avec deux virages (si la pente le permet). Le premier virage pour allonger la durée de vol sans avancer sur la pente et le second pour vous remettre face au vent.

Réaliser un atterrissage

Tout le monde voit à quoi ressemble un atterrissage. Ou en tout cas s'imagine : le pilote, en voyant le sol se rapprocher, va utiliser les freins pour ralentir sa vitesse avant de poser ses pieds au sol.

Nous imaginons tous que le pilote fera quelques pas jusqu'à l'arrêt, comme l'avion roule quelques temps sur la piste après avoir posé ses roues.

Mais commençons par le commencement. On se pose FACE au vent ! Il peut y avoir quelques degrés d'écart sans que ce ne soit un problème. Mais on construit son approche pour finir face au vent.

Le freinage est délicat si on essaye de le faire en une seule fois. Nous conseillons donc un freinage en deux temps, communément appelé « arrondi final ».

En final, le pilote est bras hauts, au contact du bord de fuite. Le regard est loin. On pourra faire de toutes petites corrections de cap, mais pas de virage. Les mains restent

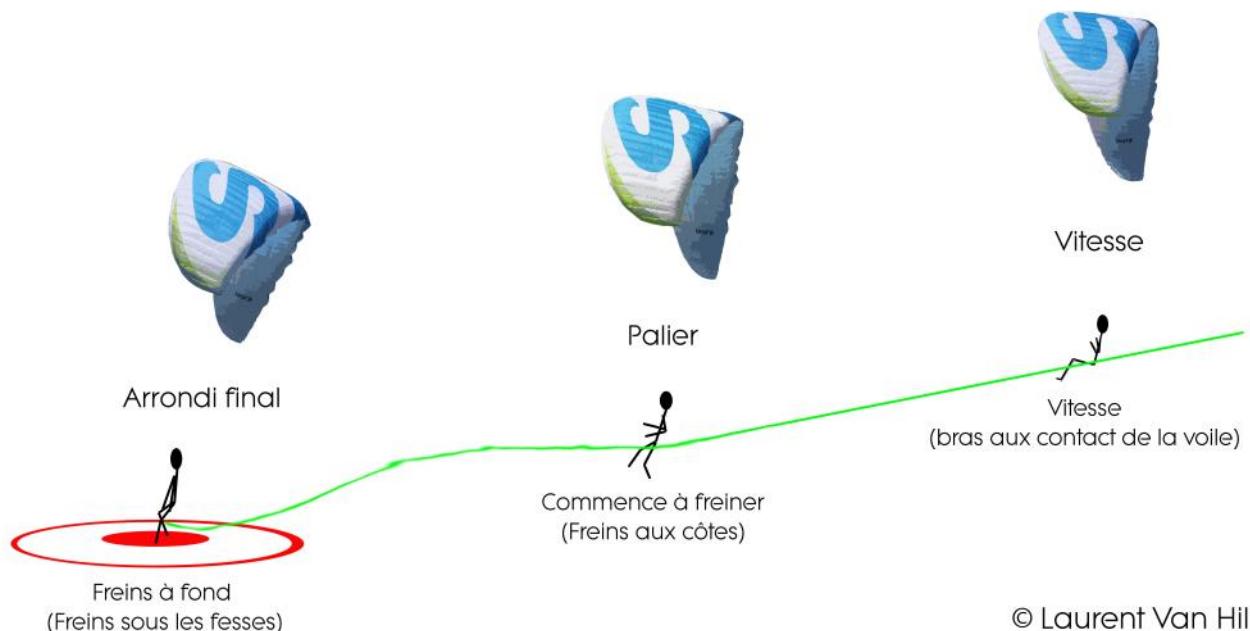
symétriques. A partir de 2 mètres du sol le pilote se met « en palier ». Il baisse les mains jusqu'au niveau des côtes. Cette action va ralentir l'aile de manière transitoire. Puis juste avant de poser son pied au sol, le pilote enfonce les freins jusqu'en bas. Le vol est fini lorsque la voile est tombée par terre et neutralisée par le pilote.

Quelques questions classiques :

Est-ce difficile ? Faut-il être précis ? Que risque-t-il d'arriver si on freine trop tôt ou trop tard ?

Ce n'est pas difficile. La précision demandée n'est pas millimétrique. On sent les choses et on agit plus ou moins vite en fonction de la réaction de l'aile.

Enfin si on freine trop tard, c'est trop tard. Mais si on freine trop tôt, jamais on ne relève les mains ! On met le freinage en pause et on finit le freinage à fond juste avant le sol. L'arrondi sera moins efficace mais il est très important de ne jamais relever les mains à proximité du sol.



Au vent, sous le vent

C'est une notion qui n'est pas très compliquée. Pourtant chaque année des erreurs graves sont faites.

Dans notre école, j'utilise une image un peu « puérile » mais au moins les élèves s'en souviennent :

Au vent ça sent bon
Sous le vent ça pue !

Au vent d'un relief, l'air est laminaire.
Comme l'eau en amont d'une pierre dans le lit d'une rivière. En aval par contre, l'eau est tumultueuse. C'est la même chose avec l'air. On reviendra dessus, mais nous volons au vent d'un relief car l'air est laminaire.

Au vent d'un terrain, le pilote profitera de l'énergie du vent pour y rentrer. En revanche, s'il est sous le vent, il se battrra contre lui pour rentrer au terrain.

Dans tous les cas, au vent c'est « tout bon ». Sous le vent c'est souvent « tout mauvais ».



© Laurent Van Hille



Photo : © Thibaut Michalet

Forces aérodynamiques

Au niveau blanc, nous avons commencé à répondre à la question : « [Pourquoi ça vole ?](#) ». Voyons maintenant plus précisément les forces en présence lors d'un vol stabilisé.

On entend par « stabilisé » un vol sans aucune accélération. L'aéronef ne va pas aller plus vite vers le bas, ni accélérer ou ralentir. Le pilote ne ressent aucune accélération parce qu'il n'y en a pas !

Le poids

Définition : *Le poids d'un corps est la force de pesanteur exercée sur lui et qui s'oppose à la force résultante de celles qui le maintiennent à l'équilibre dans le référentiel terrestre. (source wiki)*



Le poids n'est pas une force aérodynamique en soi, mais une force qui fait que tout corps lâché dans l'atmosphère finit par terre !

Ce sont justement les forces aérodynamiques (créées par la vitesse de l'air ou la vitesse dans l'air) qui vont « compenser » le poids et nous permettre de voler :

La traînée

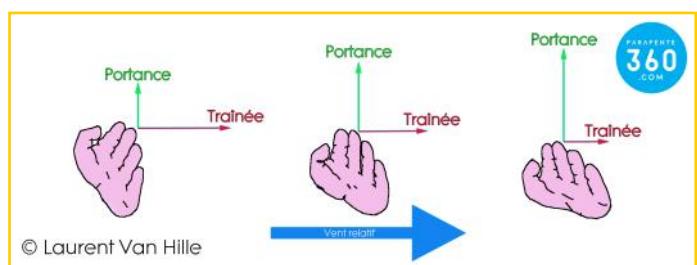
Définition : La traînée est la force qui s'oppose au déplacement d'un objet dans l'air. Lorsque votre parapente se déplace dans l'air, la traînée est une force aérodynamique parallèle à la trajectoire et dirigée vers l'arrière.



La portance

La portance aérodynamique est la composante de la force subie par un corps en mouvement dans un fluide (ou gaz) qui s'exerce perpendiculairement à la direction du mouvement (source Wiki)

Evidemment tu comme ça, c'est pas super clair. Mais comme ça ?



La portance, c'est cette force que l'on ressent sur la main lorsqu'on la passe par la fenêtre de la voiture à partir d'une certaine vitesse.

Vous sentirez bien entendu une forte traînée. Mais en jouant sur l'angle, vous ressentirez une traction vers le haut, comme indiqué sur le schéma ci-dessus.

Pour les ailes volantes : avions, deltas, parapentes... C'est le même principe.

Il existe plusieurs « théories » expliquant la portance. Si cela vous intéresse, vous pouvez consulter l'annexe sur la portance.

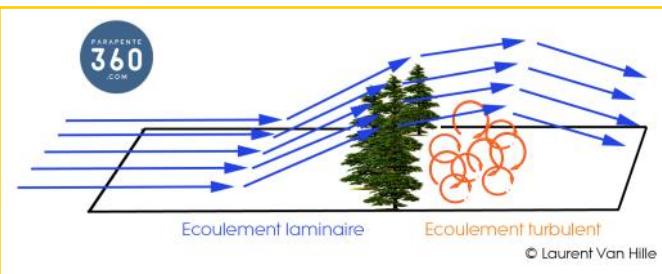
Turbulences

L'air est invisible, c'est un fluide dont on peut comparer les déplacements à ceux d'un liquide. Son déplacement est « laminaire » tant que rien ne perturbe le déplacement des molécules d'air.

Définition de laminaire : *Qui s'effectue par glissement de couches de fluide les unes sur les autres. (source wiki)*

Mais si un obstacle entrave le passage de l'air, il va réagir comme l'eau et s'écouler de manière « turbulente ».

Définition de turbulent : *écoulement irrégulier des fluides, entraînant la formation de tourbillons. (source wiki)*



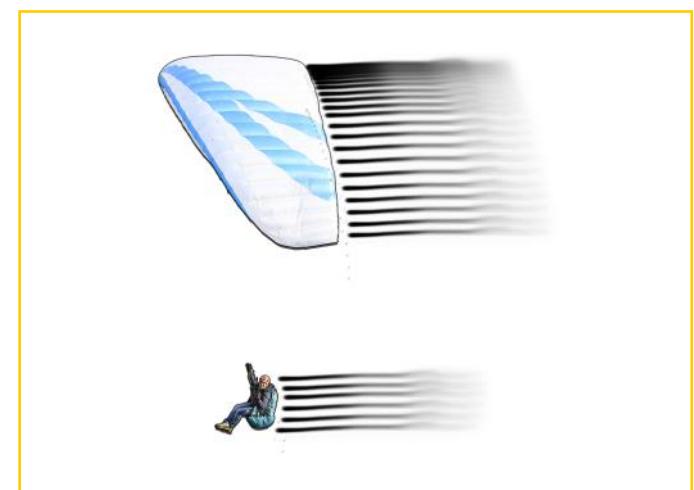
Vous pouvez donc en déduire que lorsque de l'air est en déplacement sur n'importe quel relief ou obstacle, il y aura sous le vent de ce relief des turbulences.

Prenez l'habitude de regarder l'écoulement de l'eau dans le lit des rivières d'une autre manière dorénavant. Regardez les zones de turbulences, les endroits où l'eau est calme, là où elle s'accélère, etc. Si vous préférez, regardez là où vous irez voler et là où vous n'iriez sous aucun prétexte.

L'air est invisible et pour cette raison, on a souvent du mal à imaginer ce qui peut se passer. Mais imaginez un lac à l'eau parfaitement calme. Et mettez un bateau en mouvement dessus.

Vous verrez derrière ce bateau des vagues. L'eau calme est devenue turbulente.

Ca fonctionne aussi avec un parapente en déplacement dans l'air.



Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessus, devant le pilote et le parapente, l'air est calme. Mais derrière, on observe des turbulences.

On évitera donc de passer derrière une aile en mouvement. On évite aussi de décoller juste derrière un autre pilote. Laissez une trentaine de seconde au moins.

Note : *plus le mouvement de l'air est rapide, plus les turbulences sont importantes. Plus le relief est imposant, plus les turbulences seront projetées loin. Plus un aéronef est rapide, plus on attendra avant de passer dans son sillage.*

Schéma sur les forces

En jaune, dirigée vers le sol, on trouve la force qui correspond au poids. Elle correspond en fait au PTV (Poids Total Volant) de l'aéronef. Cette force est constante puisque que nous étudions ici le vol stabilisé. Donc sans accélération.

Voyons maintenant les fameuses forces aérodynamiques, créées par la vitesse du vent relatif.

En rouge, [la traînée](#) qui est parallèle et opposée au déplacement de l'aile. En vert, [la portance](#), qui est perpendiculaire au déplacement de l'aile.

Et en violet, la résultante de la portance et de la traînée. Elle est parallèle, opposée et égale au poids.

Annexe vecteurs

[Annexe traînée](#)

[Annexe portance](#)



Note : sur le schéma ci-dessous, pour des questions pratiques, le poids a été translaté au niveau de l'aile. Sur un parapente, les forces sont réparties comme sur le schéma de droite.

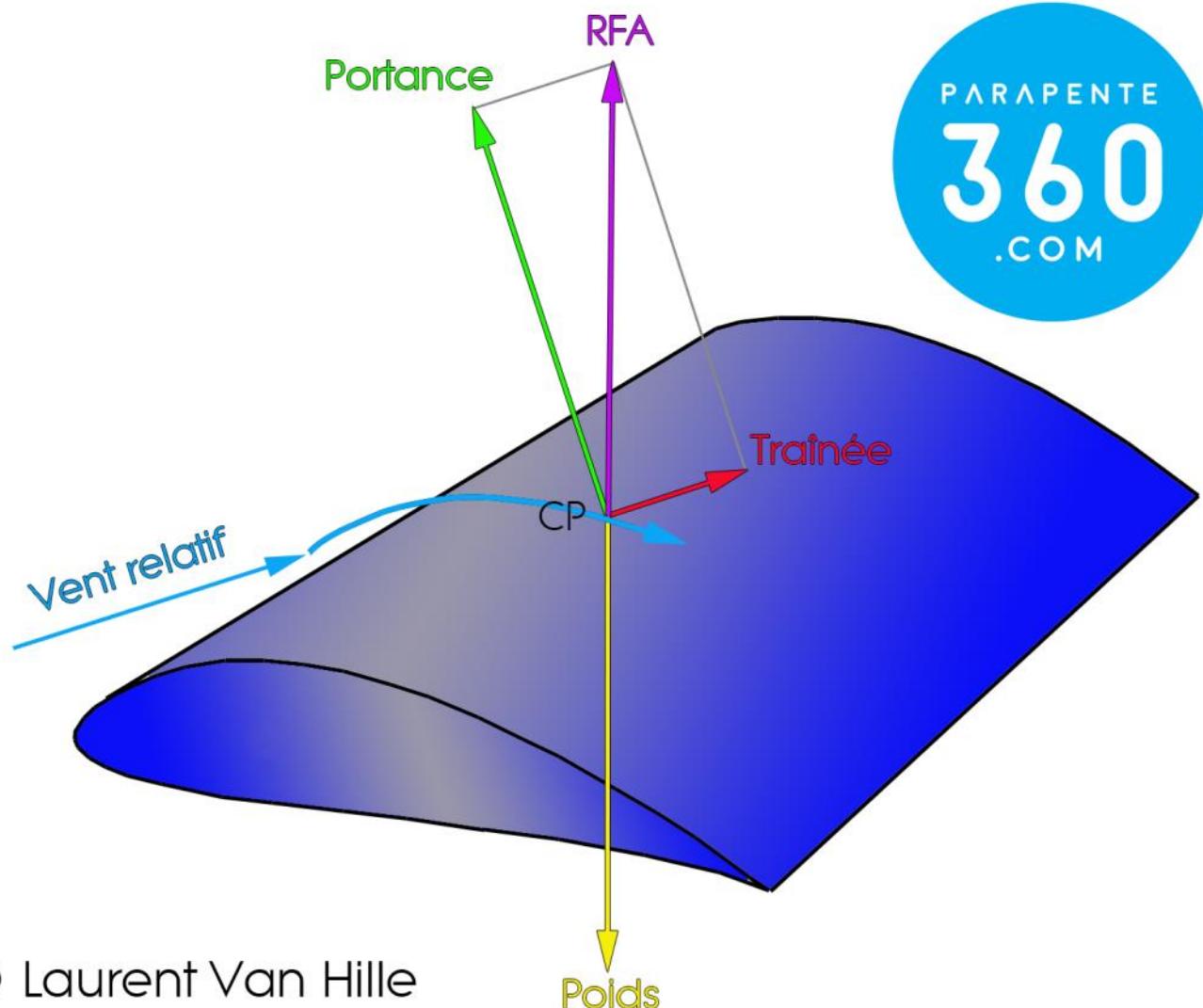
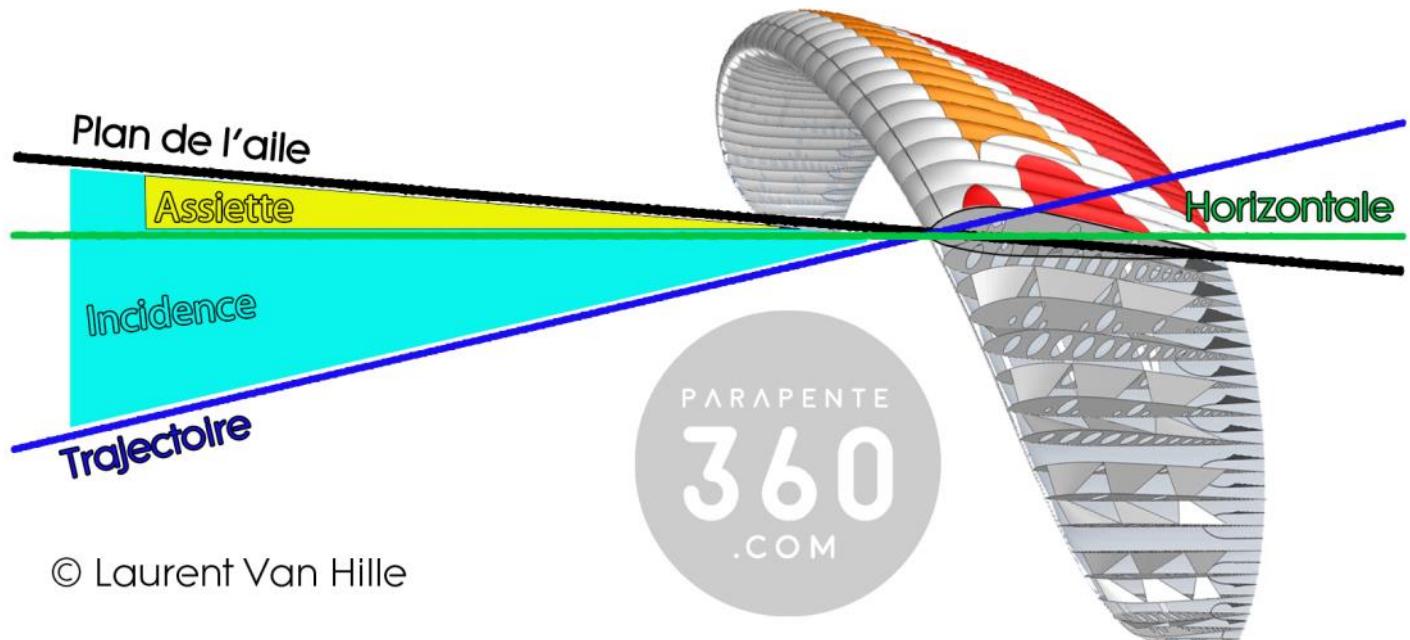




Photo : © Laurent Van Hille

Les angles

Un bon schéma vaut mieux qu'un long paragraphe :



© Laurent Van Hille

Quelques définitions :

L'horizontale, en vert, tout le monde connaît. Et le **plan de l'aile**, en noir, est la droite qui relie le bord d'attaque au bord de fuite. La **trajectoire**, en bleu, est le plan de descente de l'aile. L'axe sur lequel elle vole. Ou encore la direction du vent relatif.

L'assiette est l'angle entre l'horizontale et le plan de l'aile. Il est représenté en jaune sur le schéma.

L'incidence, en bleu clair, est l'angle entre le plan de l'aile et la trajectoire. Nous le verrons plus tard, l'incidence est l'angle le plus important. Il varie tout au long du vol.



Vitesse air - vitesse sol

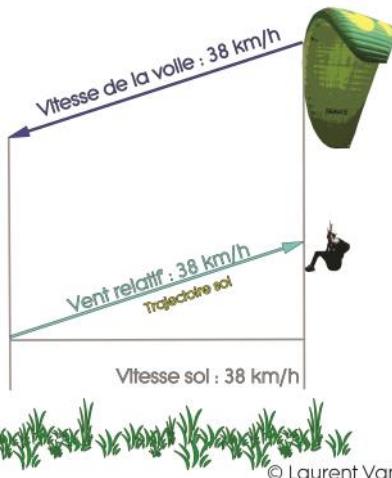
Lorsqu'on parle de vitesse-air et de vitesse-sol, on parle juste de deux référentiels différents. L'un est le pilote et l'autre un observateur au sol ou une manche à air... Bref un repère fixe au sol.

Essayons d'y voir plus clair avec les schémas ci-dessous. On va simplifier en disant que la vitesse sur trajectoire est égale à la vitesse sol... Ce qui est faux.



1. Vitesse du vent : 0 km/h

1.



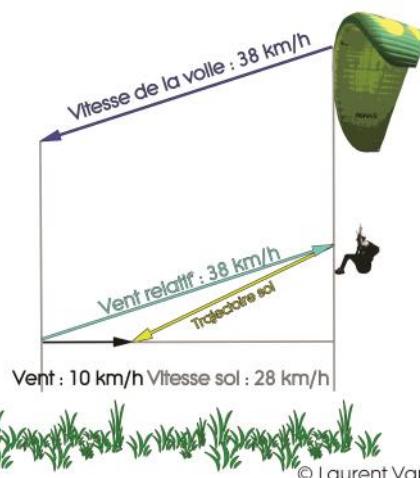
Dans ce premier cas, il n'y a pas de vent au sol. La voile vole à 38 km/h et le pilote a 38 km/h de vent relatif dans le visage. L'observateur voit la voile avancer à 38 km/h vers lui.

Dans ce deuxième cas, le vent au sol est de 10 km/h. La voile vole toujours à 38 km/h. Le pilote a donc 38 km/h de vent dans la figure. Mais l'observateur ressent 10 km/h de vent et voit la voile avancer à 28 km/h



2. Vitesse du vent : 10 km/h

2.



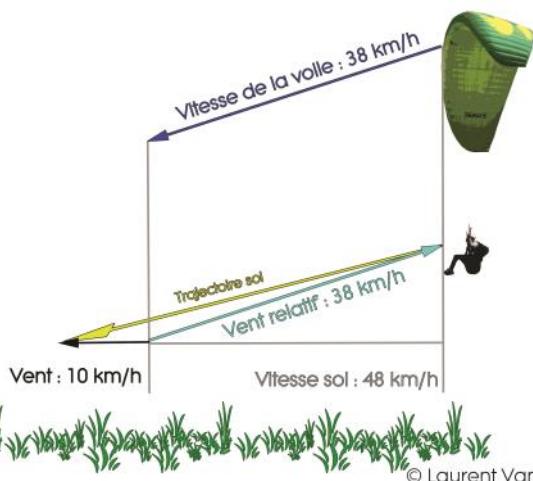
© Laurent Van Hille

Dans ce troisième cas, le vent au sol est de 10 km/h mais vient de derrière la voile. Le pilote a donc 38 km/h de vent dans la figure. Mais l'observateur voit la voile avancer à 48 km/h puisque le vent pousse la voile.



1. Vitesse du vent : 10 km/h

1.

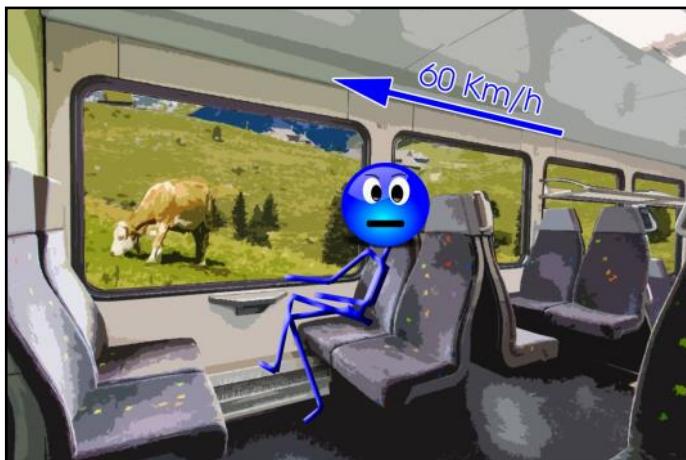


Vitesse air - vitesse sol (suite)

Dans les exemples de la page précédente, vous avez compris qu'il existe deux référentiels : Celui de l'observateur et celui du pilote.

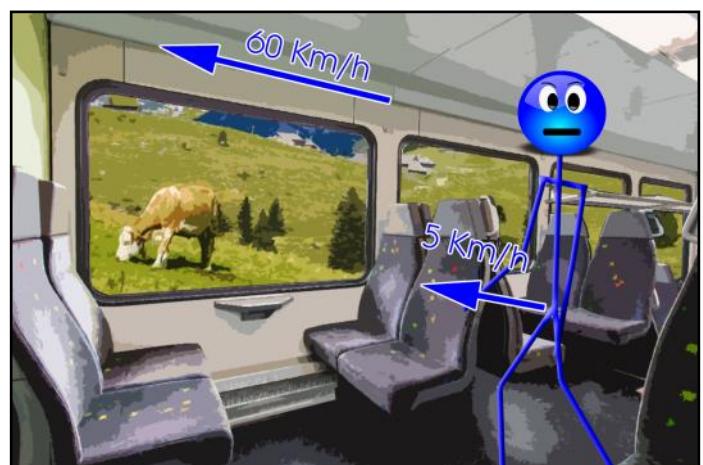
Pour le pilote, s'il ne modifie pas sa vitesse par une action aux commandes, quel que soit le vent au sol, qu'il vole dans un sens ou dans un autre, le vent relatif (la vitesse du vent dans la figure) sera toujours le même. Pour les exemples précédents : 38 km/h

Mais pour l'observateur au sol, la vitesse de déplacement du parapente dépendra de la vitesse de l'air dans lequel ce dernier se déplace.



Essayons de voir ça avec un autre exemple : Dans ce train, roulant à 60 km/h, notre bonhomme smiley n'a pas l'impression d'avancer par rapport à nous. Mais il avance à 60 km/h pour la brave vache qui est derrière lui. Le vent qu'il ressent dans sa grande figure bleue est de zéro km/h. S'il regarde par la fenêtre, il pourra voir qu'il avance à 60 km/h.

Prenons maintenant un autre exemple. Le train roule toujours à 60 km/h, mais maintenant, notre bonhomme smiley marche dans le sens du train à 5 km/h. Il ressent donc dans sa figure un vent (dit relatif) de 5 km/h. S'il nous regarde, il avance à 5 km/h. Mais s'il regarde à l'exté-



rieur, il avance à 65 km/h. La vache elle aussi le verra avancer à 65 km/h.

Conclusion :

Lorsque nous volons, l'air que nous ressentons dans la figure (le vent relatif) est directement lié à notre régime de vol. Si nous accélérons, le vent dans la figure sera plus fort. Si par contre nous ralentissons, ce sera l'inverse. Donc retenez que le vent relatif est égal à la vitesse de l'aile. Que l'aile vole dans du vent ou non.

Toutes les autres vitesses : Le défilement du sol, la vitesse de notre appareil pour un observateur extérieur, sont une somme de la vitesse de l'aile ET de la vitesse du vent !

La finesse

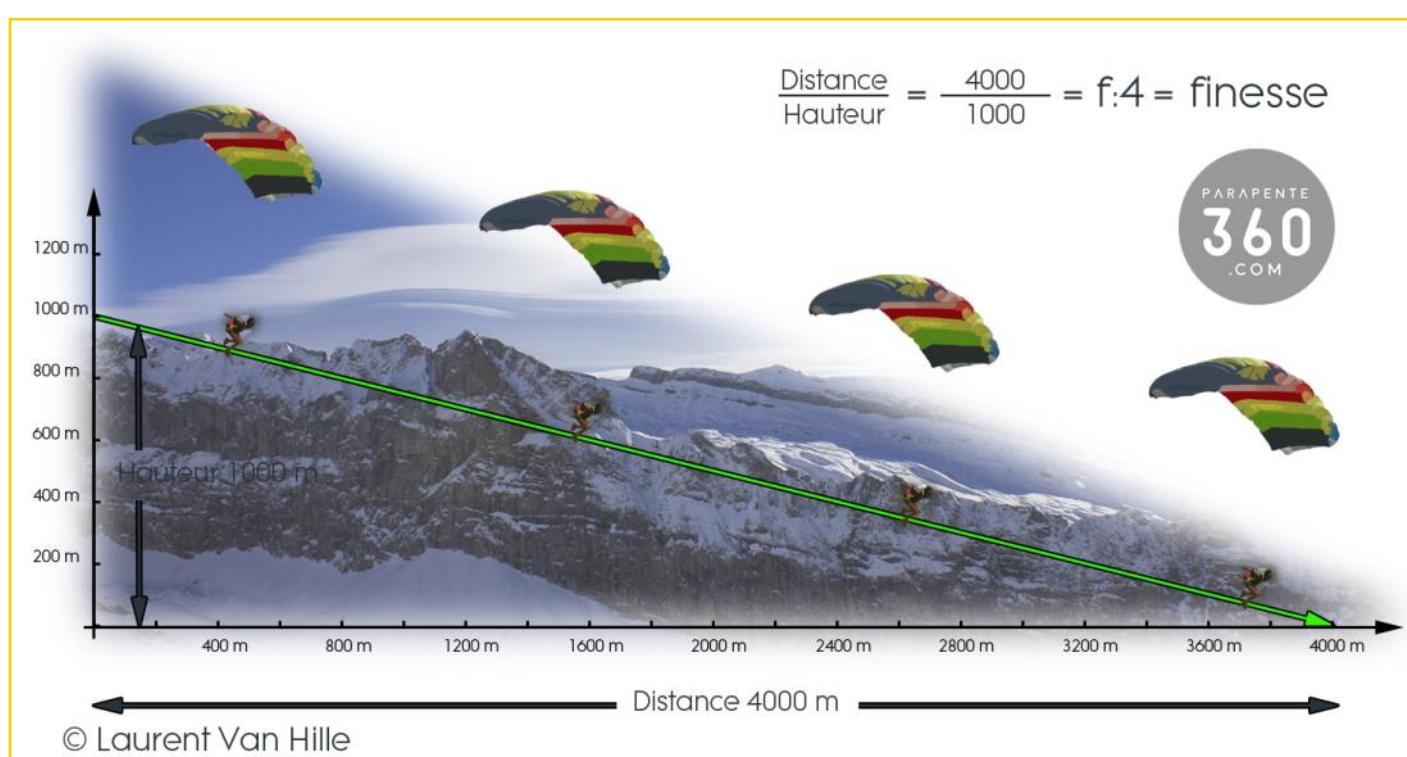
Avant de parler plages de vitesses, il est important de développer la notion de « finesse ». Une voile plane. En partant d'une certaine hauteur, elle ira à une certaine distance. Le rapport de la distance sur la hauteur est la finesse.

Dans l'exemple de cette page, j'ai volontairement pris un « vieux » parapente. Sa finesse doit à peu près être de 4. Soit pour 1000 mètres de dénivelé, il ira à 4 kilo-

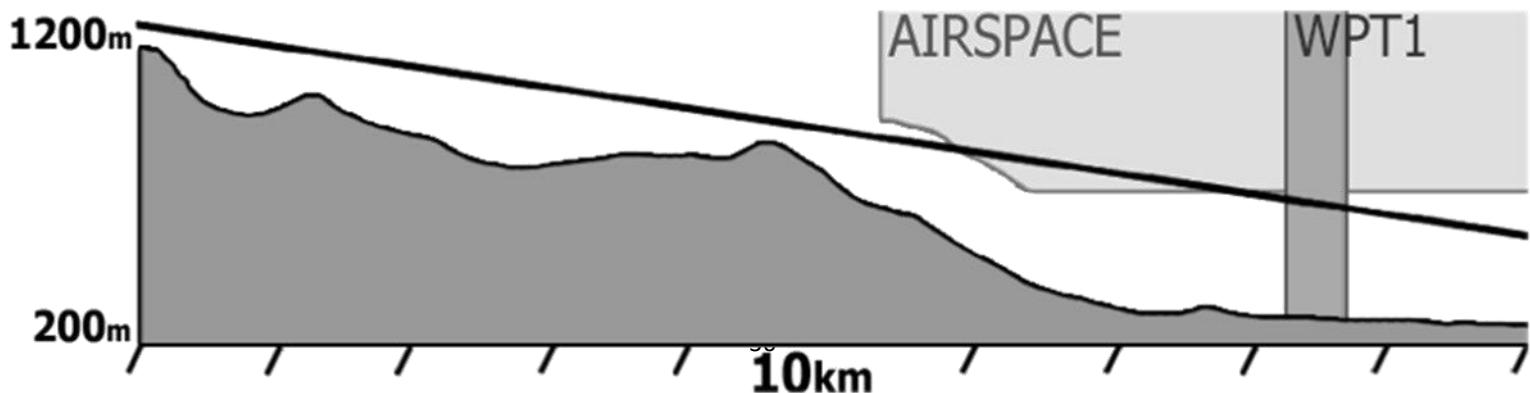
mètres de distance. S'il avait été à 3 kilomètres, il aurait une finesse de 3.

Nos parapentes actuels ont une finesse qui varie avec le programme des voiles :

- Une aile école a une finesse moyenne de 8
- Une aile intermédiaire a une finesse qui se rapproche de 10
- Une aile de compétition a une finesse de 11 ou 12



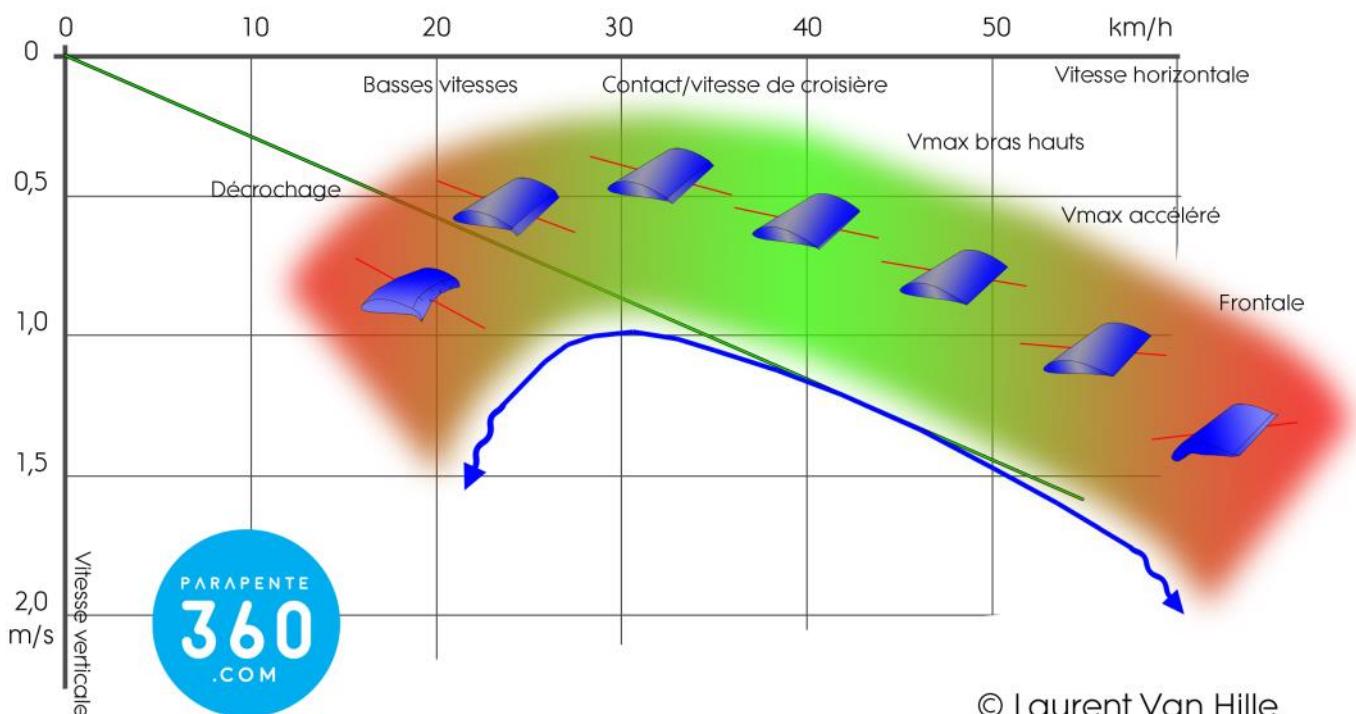
UN INSTRUMENT **SYRIDE** VA PLUS LOIN QUE TE DONNER UN CHIFFRE POUR LA **FINESSE** !!



Les régimes de vol

Voici une polaire des vitesses. Pour chaque vitesse horizontale, correspond une vitesse verticale. En parapente, nous retenons quelques vitesses spécifiques reprises dans le tableau ci-dessous.

Nous reviendrons un peu plus loin sur la polaire des vitesses et la manière de l'utiliser. A ce stade, étudiez juste les différents régimes de vol.

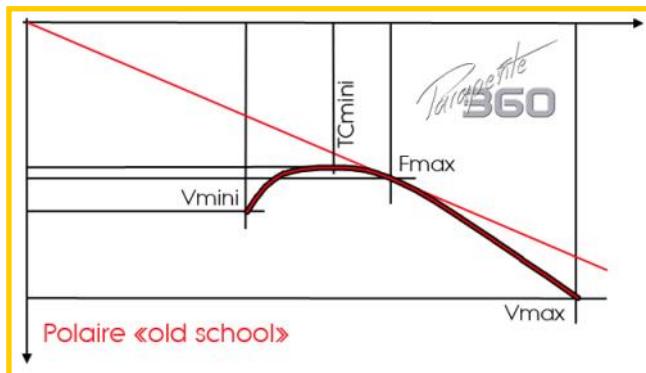


© Laurent Van Hille

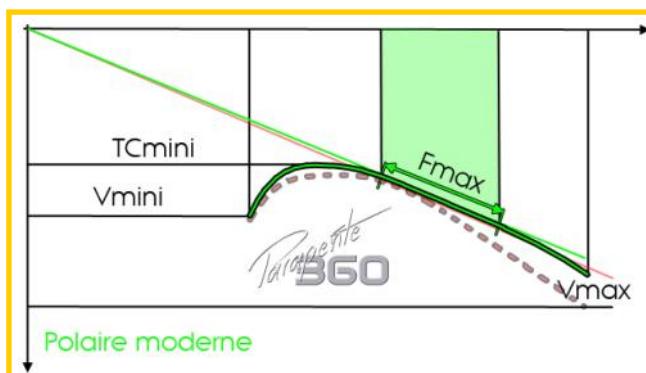
	1. Décrochage	2. Basses vitesses/Taux de chute mini	3. Contact/V de croisière/finesse max	4. Vmax bras hauts	5. Vmax accélérée	6. Fermeture frontale
Position des mains						
Quand l'utiliser	1. Freinage final 2. Stage SIV	1. Lors d'une tempo marquée 2. Lors de la mise en palier	Dans toutes les phases de vol droit. Avec plus ou moins de frein	1. Contre le vent 2. Lors du final pour prendre de la vitesse avant l'arrondi	Contre le vent et lorsqu'on maîtrise le pilotage actif et l'accélérateur	Quand on veut se faire peur
Pourquoi	1. Pour finir son arrondi et affaiblir la voile 2. Pour apprendre à maîtriser son aile en milieu aménagé, pour l'acrobatie. SINON, JA-MAIS !	1. Pour empêcher la voile de passer devant le pilote 2. Pour commencer son arrondi final	Parce que cette position permet d'avoir un contact avec sa voile. Et qu'elle correspond à la meilleure finesse de l'aile.	1. Lorsqu'on est contre le vent, de la vitesse permet d'améliorer la finesse 2. Prendre de la vitesse avant l'arrondi permet de faciliter cet arrondi	Toujours dans le même esprit que Vmax bras hauts, mais avec un peu plus de vitesse grâce à l'accélérateur	La fermeture frontale arrive lorsque l'on est aux petits angles d'incidence (accéléré) et dans une aérodynamique forte. A éviter !

Note sur les polaires

Afin de bien faire comprendre la différence entre la vitesse max (V_{max}) et la finesse max (F_{max}), nous avons utilisé une polaire un peu « old school », c'est-à-dire qui a cette forme-ci :



Une polaire où on obtient la meilleure finesse en mettant un peu de frein. Ce type de polaire n'existe pour ainsi dire presque plus. Mais elle a le gros avantage de permettre de distinguer et de comprendre facilement la différence entre la vitesse maximum et la finesse maximum.



Les voiles modernes ont une polaire plus plate :

Sur cette polaire, beaucoup plus proche d'une aile moderne, on peut voir que la courbe verte tangente ligne verte de la meilleure finesse.

D'un point de vue pilotage, cela signifie que pour une aile de type EN A moderne, la finesse reste la même de la position « mains aux épaules » jusqu'à « bras hauts ». Autre-

ment dit, à V_{max} , on est encore à F_{max} .

Avec la plupart des ailes plus sportive, on observe même une amélioration de la finesse en accélérant un peu.

En conclusion :

Nous utilisons une polaire volontairement faussée pour expliquer les plages de vitesse parce que c'est beaucoup plus imagé. Mais dans la réalité, les ailes modernes ont une polaire dont la finesse reste maximum jusqu'à la position « bras hauts » et pouvant même augmenter sur les voiles sport en accélérant un peu.



La configuration pendulaire

Un parapente a une particularité : le pilote est pendu plusieurs mètres sous l'aile. C'est le rappel pendulaire du pilote sous l'aile qui confère au parapente sa stabilité.

Etudions d'un peu plus près les mouvements pendulaires sur l'axe de tangage (soit avant-arrière).

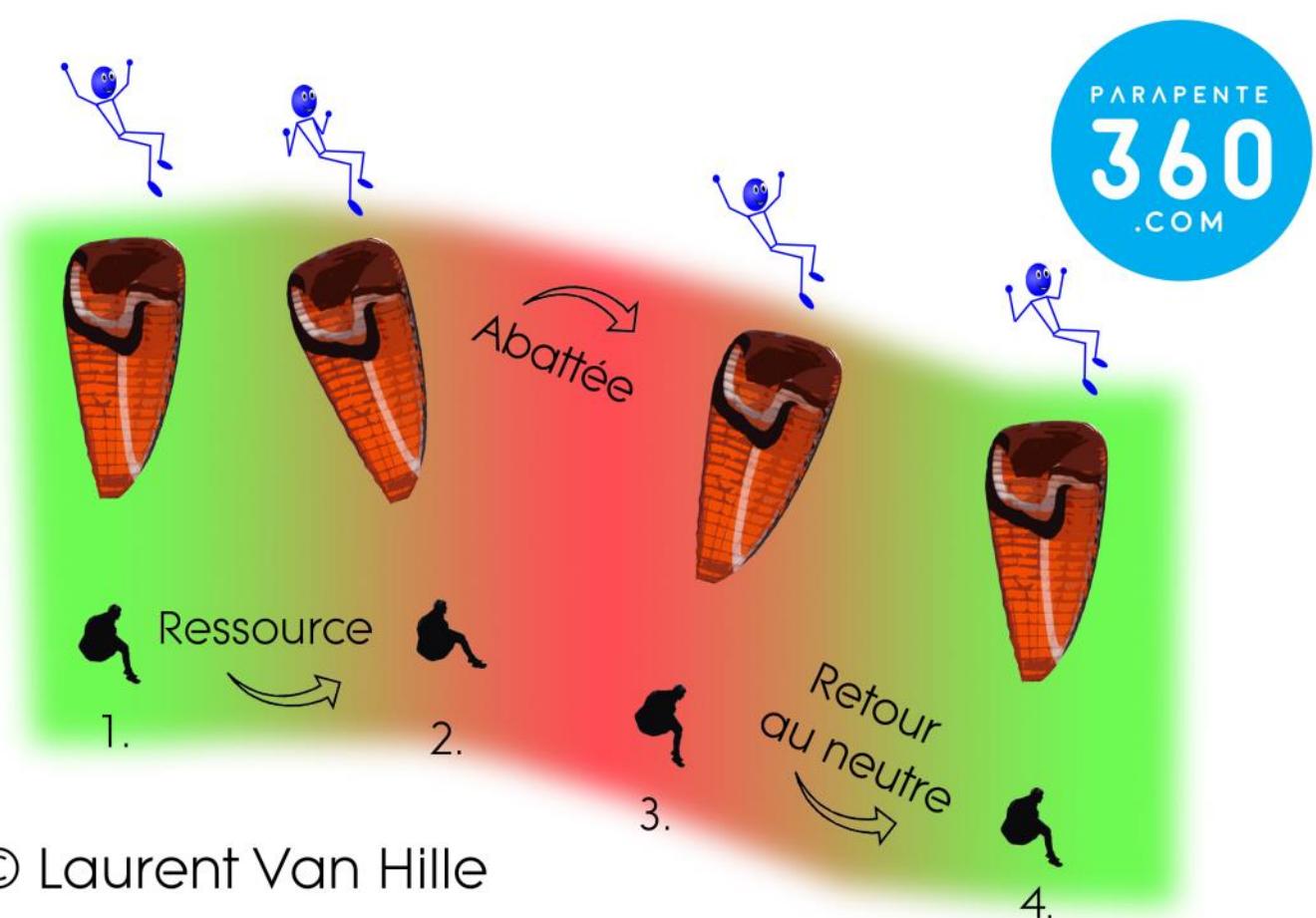
Nous allons nous appuyer sur le schéma ci-dessous. En 1 le pilote est bras hauts, à Vmax. Puis en 2, il baisse les mains progressivement jusqu'aux épaules. Par cette action, le parapente ralentit. Mais le pilote reste sur son cap par inertie. Ce qui fait « cabrer » l'aile. On appelle cette phase la ressource.

Ensuite en 3, le pilote va remonter les

mains. Il « ordonne » ainsi à l'aile de reprendre de la vitesse. Ce qu'elle ne peut faire que vers le bas (son énergie c'est la hauteur). Elle plonge donc vers le bas et vers l'avant. Cette phase s'appelle l'abattée.

Enfin en 4, le pilote revient au point de contact. Par rappel pendulaire, l'ensemble aile-pilote revient à l'équilibre.

Conclusion : à ce stade de votre progression, agissez progressivement sur les freins, sans mouvements brusques. Vous éviterez ainsi les grandes amplitudes en tangage. Et si votre aile a des mouvements de tangage provoqués par la masse d'air, il est préférable d'attendre le retour à l'équilibre en veillant à voler au point de contact.



© Laurent Van Hille

L'utilisation des commandes

Actionnées de façon symétrique, les commandes agissent sur la vitesse de la voile. Mais elles vont aussi être utilisées pour tourner à gauche et à droite.

A ce stade, nous allons simplifier le principe du virage. Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessous, lorsque le pilote veut tourner, il suffit de ralentir le côté vers où il veut tourner. Ici, il freine à droite pour tourner à droite.

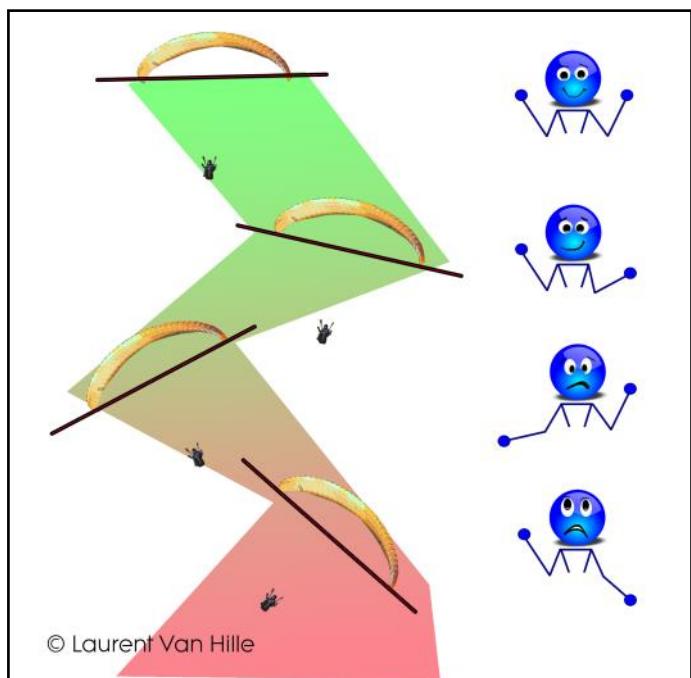


En freinant, il crée de la traînée du côté droit qui ralenti. Le côté gauche étant plus rapide, il tourne autour du côté droit.

Comme je l'ai dit, c'est une description « très simpliste » du virage. Nous verrons plus loin que c'est un peu plus complexe. Mais pour le moment, retenez simplement que pour tourner à droite, on freine à droite et inversement pour tourner à gauche.

Comme au chapitre précédent : « [La configuration pendulaire](#) », il faudra doser le

freinage asymétrique. Le problème est le même qu'en tangage, voire pire. C'est très facile d'accentuer le balancement gauche-droite avec les commandes, comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous.



En général, près du sol, c'est le regard qui est à l'origine des grands balancements en roulis. Le fait de regarder juste devant soi fait qu'on se prépare à « l'impact ». Mais dès qu'on pousse le regard un peu plus loin, les choses vont moins vite (visuellement en tous cas).

Il est important de retenir à ce niveau de formation, que l'amplitude asymétrique ne doit pas dépasser 30 à 40 cm (grand maximum) et qu'il faut baisser progressivement la main afin de ressentir l'effet des commandes.

Et si vous avez l'impression de ne plus gérer l'amplitude en roulis, ou même en tangage, il vous suffit de placer vos mains au point de contact et d'attendre.

Le mental

La FFVL se préoccupe beaucoup de la sécurité de chaque pilote. Elle a édité un petit flyer, dont j'ai extrait la partie « mental ».



Mental

Ta forme physique tu soigneras
Toujours concentré tu seras
De l'effet de groupe tu te méfieras
La fatigue ou le stress tu écouteras
De renoncer tu accepteras

Prendre en compte les procédures et règles de sécurité

En pente école, on fait pas mal d'essais. Et en général, on prend petit à petit des habitudes, on acquiert des reflexes. On peaufine sa technique. On passe parfois certaines étapes. Et comme ça passe, on continue, voire-même on se dit qu'un démêlage partiel est suffisant.

Lors du dernier jour de pente école, les moniteurs portent toute leur attention sur vos essais, afin de bien mesurer votre niveau technique. Mais ils observent au moins autant votre « comportement » général dans vos préparations, votre écoute de leurs consignes, l'attention que vous portez à leurs conseils et corrections...

Donc prenez le temps lors de cette dernière séance. Ce n'est pas la quantité des essais qui compte, mais la qualité dans sa globalité.

Réagir correctement aux consignes

C'est plutôt votre moniteur qui fera le point la dessus. Encore faut-il comprendre toutes les consignes.

Cette petite phrase pour que vous n'hésitez pas à dire lorsque vous ne comprenez pas une consigne. Nous ne comprenons pas

tous les choses de la même manière.

Être prêt mentalement au premier grand vol

Jusqu'ici, j'imagine que vos essais, proches du sol, vous ont rendu plus euphorique que stressé. Mais à l'approche du premier grand vol, il paraît logique que vous ressentiez une part de stress grandir en vous.

Pourtant, ça ne devrait pas être le cas. Enfin psychologiquement SI. Mais techniquement, le plus grand danger en parapente c'est le sol. Donc en quittant la pente école, où vous êtes toujours proche du sol, pour le grand vol où vous vous en éloignez, les risques diminuent.

Essayez d'y penser si le stress vous envahit.

Et puis si le stress est trop important, ne le gardez pas pour vous. Parlez-en à vos moniteurs. C'est une partie de leur travail que de vous préparer au mieux au grand vol. Si nécessaire, ils vous proposeront de faire un vol en biplace.



Respecter le cadre de pratique

Notre terrain de jeu est fragile ! Nous utilisons des prairies, des alpages. Nous empruntons de petites routes, nous garons nos véhicules à proximité des zones d'activité...

La pratique du parapente est euphorisante. Nous pouvons vite oublier que nous ne sommes pas seuls.

Nous avons déjà vu qu'il est nécessaire de demander l'autorisation du ou des propriétaires des terrains. Mais nous devons aussi faire attention au voisinage. Les familles qui habitent à proximité de nos zones de pratique.

Alors voici quelques points auxquels il est préférable de faire attention lorsque nous allons pratiquer notre activité :

- Faites du co-voiturage afin d'éviter de prendre trop de places au décollage ou sur la pente école.
- Roulez calmement lorsque vous traversez les villages et hameaux.
- Garez-vous de sorte que votre véhicule ne gêne pas les riverains.
- Laissez les terrains aussi propres que lorsque vous êtes arrivé.
- En cas de dégradation (ça peut arriver) allez voir le propriétaire ou l'exploitant et proposez-lui de faire une déclaration d'accident.

Il y a encore beaucoup d'autres règles de bon sens. Mais vous devez les connaître. Vous avez compris le principe... Je pratique sans déranger.

C'est pour le bien de toute l'activité !



Photo : Guillaume Bouhi

Portfolio



Photo : © Advance
Pilote Hans Bollinger
Prototype Omega 3 champion du monde 1993 à Verbier

Sommaire niveau orange

Niveau orange

- [Aérologie : Les brises](#)
- Gérer le décollage
 - [Adaptation technique et zone d'envol](#)
 - [Maintien du cap](#)
 - [Eloignement du relief](#)
- La sellette
 - [Réglages sellette](#)
 - [Passage assis dans la sellette](#)
- Mancœuvres
 - [Virage sellette-commande](#)
 - [Mise en virage \(90°, 180°, 360°\)](#)
- [Tenir un plan de vol](#)
- Réaliser une approche, un atterrissage
 - [Prise de terrain en U, S et 8](#)
 - [Finale, sortie sellette, arrondi posé](#)
- Compléments 1er grand vol
 - [Les règles de priorité](#)
 - [Le guidage raquettes](#)
 - [Le parachute de secours](#)
 - [Règle d'utilisation des sites](#)

niveau orange
cycle 1
Premiers grands vols

> Connaissances théoriques nécessaires :

- Aérologie : évolution des conditions d'une journée, régime de houle (pente, vallée) • Mécanique : mécanique de la mise en virage • Matériel : sellette (réglages, préconisations pour l'utilisation du parachute), barre de pilotage, types de hamacs, barreau, volingote...) • Pilotage : mise en virage, utilisation des commandes (amplitude, vitesse d'exécution, durée), appui sellette
- Technique de vol : Plan de vol (axes, dérives, repères au sol, perte d'altitude, perte de terrain [placement / terrain / vent, différentes approches], prise d'altitude, vitesse) • Réglementation : règles de priorité, règles d'utilisation des sites.

L'Analyse

- Prendre des repères topographiques (configuration de la pente au décollage, dénivellation du vol, zone d'approche et atterrissage)
- Lire l'aérologie (alimentation, force et orientation)
- Assimiler le debriefing de chaque vol

La Technique

Gérer le décollage

- Adaptation de la technique à la configuration de la zone d'envol
- Maintien du cap, éloignement du relief

S'installer en position de pilotage

- Passage assis dans la sellette
- Installation confortable (sensation de mobilité latérale et avant/arrière)
- Passage montant/harpe de contrôle
- Passage couché

Manœuvres

- Mise en virages (90°, 180°, 360°)
- Pilotage (sellette, commandes)

Tenir un plan de vol

- Situation dans l'espace (cap, repères sol)
- Déplacements respect des zones d'évolution

Réaliser une approche, un atterrissage

- Perte d'altitude
- Prise de terrain en U, en S
- Finale (régime de vol adapté, équilibre aile/pilote)
- Sortie de la sellette, arrondi, posé

Le Mental

- Gérer l'anxiété liée au changement des repères et à la hauteur sol
- Prendre conscience de son fonctionnement et le respecter (aspect émotionnel, envie/apprehension)

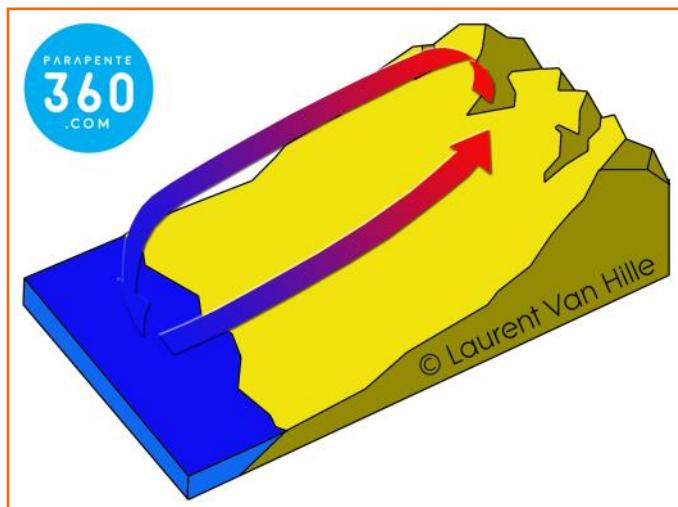
Le Cadre de pratique

- Respecter les règles d'utilisation des sites
- Appliquer les règles de priorité en vol

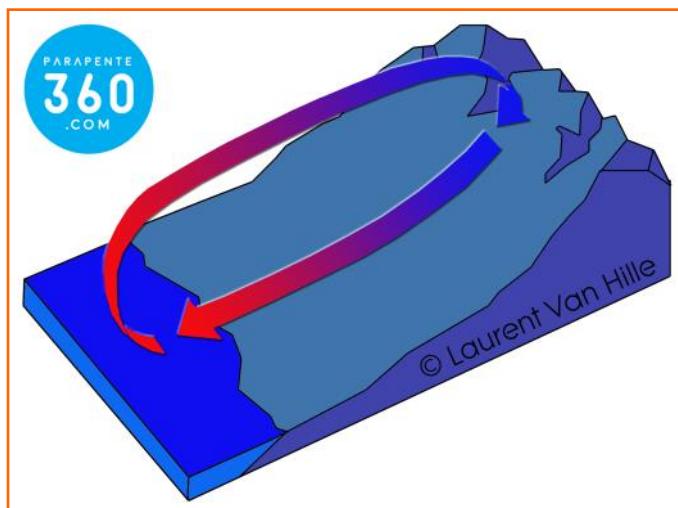
Réaliser un grand vol avec assistance en conditions calmes.

Les brises

Les brises sont des déplacements d'air d'origine thermique. Pour faire simple, l'air chaud monte et l'air froid descend. Ce phénomène est très facile à comprendre en bord de mer. ([voir annexe sur les brises](#))

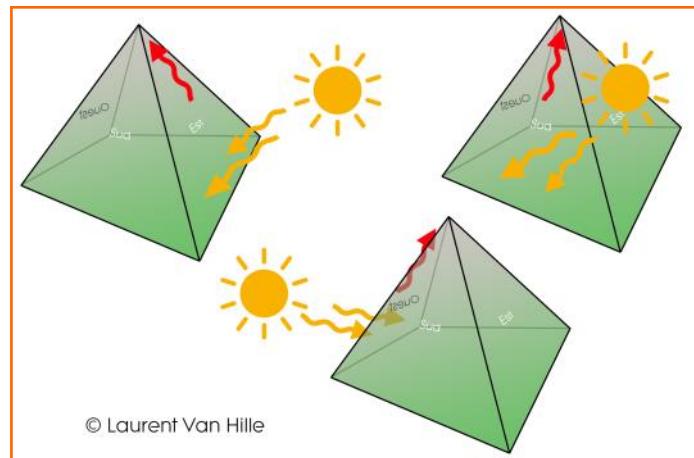


Brise de mer : le vent vient de la mer. En chauffant la terre, le soleil crée une zone d'air ascendante. Cette ascendance crée en dessous d'elle un appel d'air qui aspire l'air de la mer. Mais en s'élevant, l'air se refroidit et retombe vers la mer. Un cycle se met en place.



Brise de terre : la nuit, le phénomène s'inverse. C'est l'eau qui est plus chaude que le sol et qui crée une ascendance thermique. Le cycle est inversé.

Brise de pente : En montagne le principe est le même. L'air chaud monte. On ajoutera juste un paramètre : le soleil tourne. Et donc, comme le schéma ci-dessous le montre, les faces Est réagissent en premier parce que le soleil se lève à l'Est. Les faces Sud puis ouest prennent le relai .



En face Est, le matin, l'activité thermique est plutôt faible. Quelques « bulles thermiques » se créent et se détachent du sol. Elles longent le la pente. C'est ce qui explique que le matin il peut ne pas y avoir de vent et toutes les 5 ou 10 minutes, une brise thermique de face (face à la voile). Il est donc préférable d'attendre le moment le plus fort.

Vers midi, en face Sud, l'activité thermique est plus soutenue. Les bulles thermiques commencent à devenir des colonnes d'air chaud. Il n'y a plus vraiment d'interruption. Pour autant l'activité thermique est encore plutôt calme.

Enfin de 14 à 16, 17 ou 18 h 00, selon l'endroit et la saison, l'activité thermique est au plus fort. La brise est continue, avec des périodes fortes et d'autres très fortes. C'est pour cette raison qu'il est fortement déconseillé de voler durant ces horaires lorsqu'on débute.

Les brises

Mais il faut encore rentrer un peu plus dans les détails pour comprendre réellement le fonctionnement des brises en montagne ou dans les vallées. En effet, le soleil tourne durant la journée. Et il y a donc tout naturellement des faces plus ou moins exposées selon l'heure de la journée.

Dans ces schémas, nous voyons une vallée. Sur le premier schéma, c'est le matin.

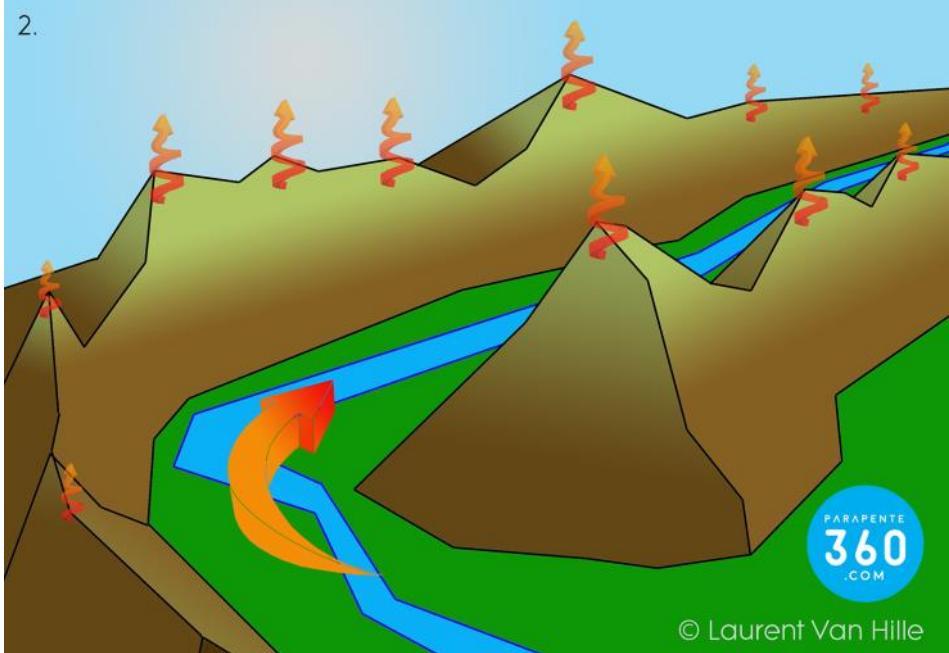


Le matin, ce sont les faces Est qui sont exposées en premier. Et particulièrement les sommets, qui prennent en premier la chaleur du soleil tandis que les bas des reliefs et les fonds de vallées sont encore à l'ombre. C'est ce qui explique que l'on peut avoir une petite brise de face au décollage et un vent de vallée descendant. Les faces encore à l'ombre sont froides et la brise y est souvent descendante.

Sur ce deuxième schéma, le soleil est un peu plus haut dans le ciel. Il est entre 12 h 00 et 13 h 00. Les zones d'ombre ont disparu. Les descendances aussi. L'aérologie est en place. Pour les jeunes pilotes, s'ils sont encore en l'air, il est temps d'aller se poser.

Vers midi et après, il n'y a en général plus vraiment de zones d'ombre. Les faces Est et Ouest sont éclairées. Même si ce sont les faces Sud qui sont les mieux exposées.

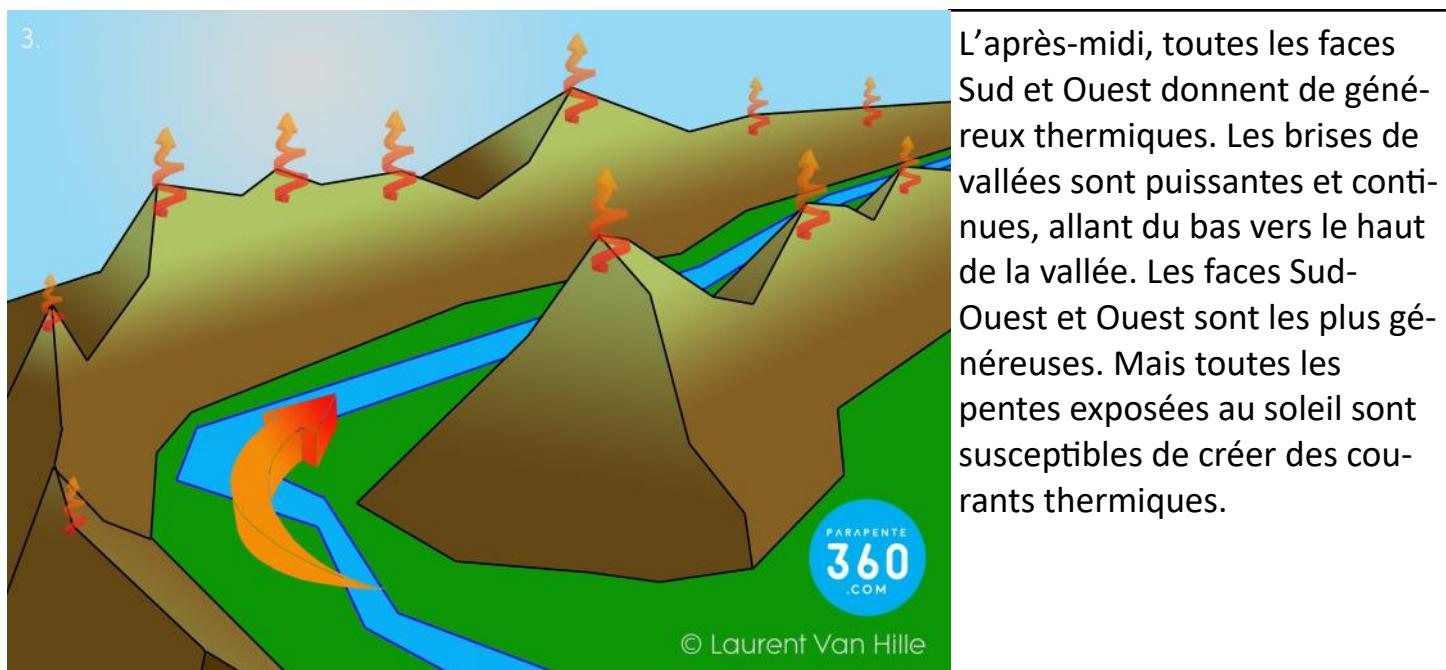
L'ensemble des crêtes Sud-Est et Sud génèrent des thermiques. Ces thermiques s'élèvent et créent un vide qui est compensé par de l'air venant de la vallée. La brise de vallée se met en place.



© Laurent Van Hille

Les brises

Sur ce troisième schéma, c'est l'après-midi. Le soleil éclaire les faces Sud et Ouest. Entre 14 et 16-17 h 00, ce sont les heures aérologiques les plus fortes. Un débutant n'a plus rien à faire en l'air à cette heure tant les conditions peuvent-être soutenues.



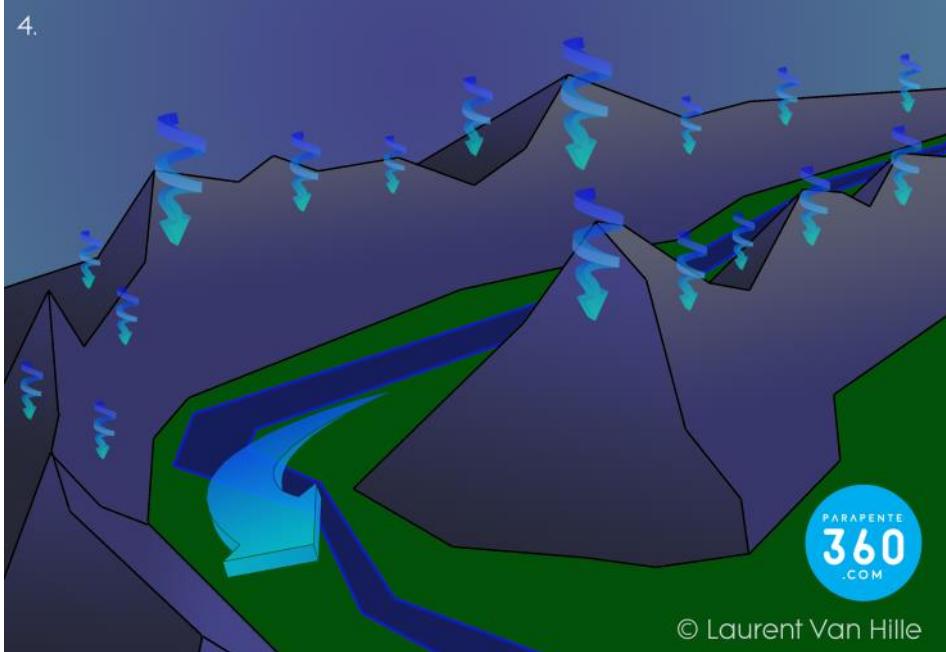
L'après-midi, toutes les faces Sud et Ouest donnent de généreux thermiques. Les brises de vallées sont puissantes et continues, allant du bas vers le haut de la vallée. Les faces Sud-Ouest et Ouest sont les plus généreuses. Mais toutes les pentes exposées au soleil sont susceptibles de créer des courants thermiques.

Ces conditions vont durer jusqu'à ce que le soleil baisse dans le ciel. Les thermiques et les brises vont ensuite baisser progressivement en intensité.

Sur ce dernier schéma, c'est la nuit. Le soleil ne réchauffe plus rien. Pour autant, l'air va continuer à se déplacer. Mais ce n'est plus l'air chaud qui va dicter le sens de déplacement, mais l'air froid, plus lourd que l'air chaud.

Lorsque le soleil se couche, les sources d'énergie disparaissent. L'air se refroidit, plus vite en altitude qu'en basses couches. Il se met donc à descendre le long des pentes. Puis il descend les vallées.

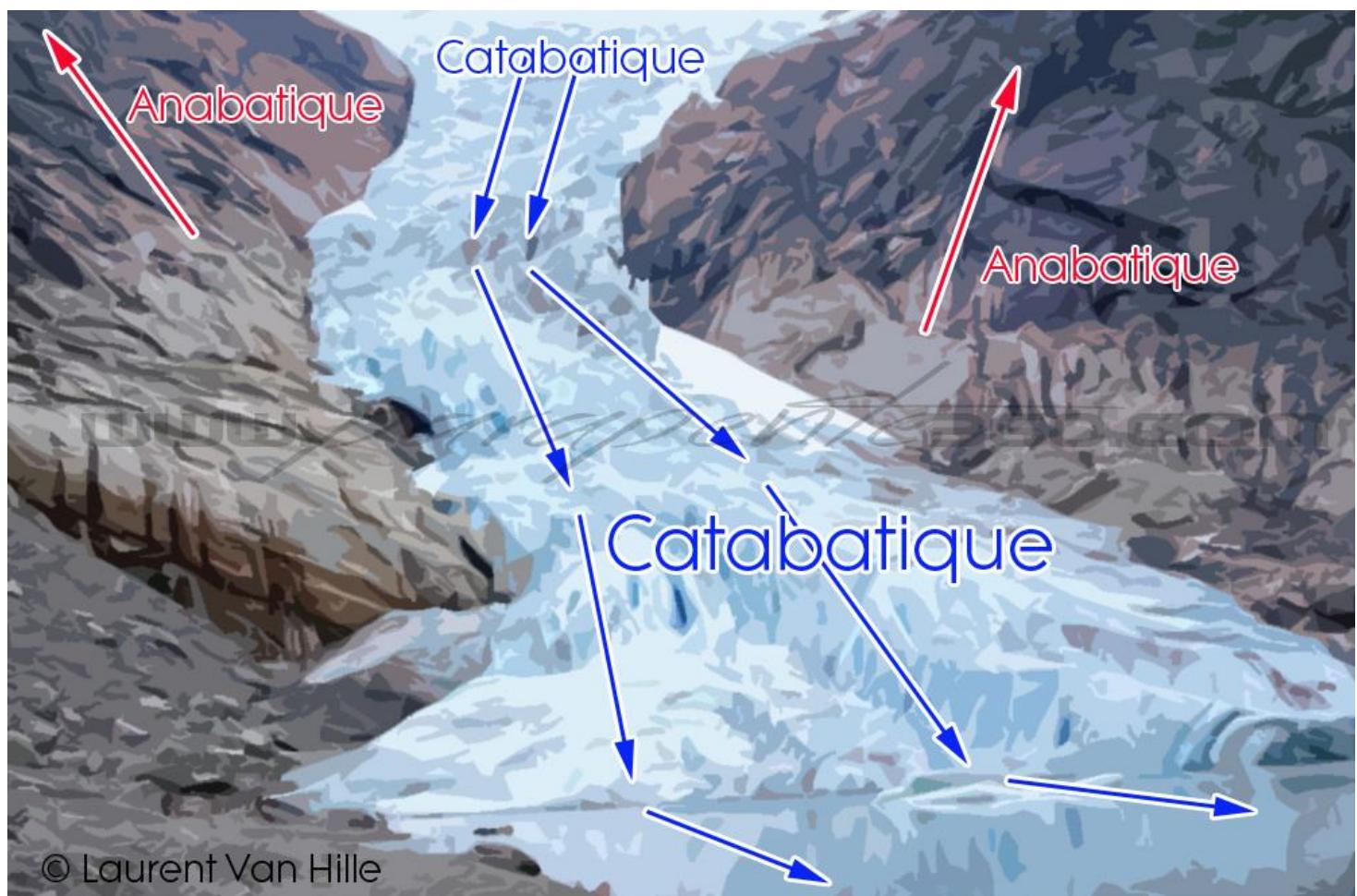
Cette brise descendante s'appelle « une brise catabatique ». Pour que ces brises descendantes apparaissent, il ne faut pas nécessairement que le soleil soit couché.



© Laurent Van Hille

Les brises

On parlera de brise catabatique ou de vent catabatique lorsqu'il descend la montagne. On pense souvent à la brise de nuit qui descend les montagnes. Mais ce phénomène existe aussi le long d'un glacier. Au contact de la glace, l'air se refroidit et se met en mouvement vers le bas. Ce phénomène peut-être très surprenant, voire dangereux si l'on se rapproche d'un glacier.



Adaptation technique et zone d'envol

Il y en a des choses qui se bousculent dans la tête avant le décollage. Et tout particulièrement lors des tous premiers décollages. On se laisse vite submerger par le stress.

Il ne faut pas !

Si vous êtes au décollage, c'est que vous avez le niveau d'y être. Votre moniteur a pris cette décision avec vous. Faites-lui confiance et faites-vous confiance !

La première chose c'est de faire ce que vous savez faire, ce que vous avez appris durant les quelques jours qui ont précédé.
Imaginez que vous êtes sur la pente école, faites abstraction de la hauteur.

- 1.Regardez le sens du vent
- 2.Choisissez votre emplacement en fonction du vent, mais aussi du relief et des autres pilotes
- 3.Préparez votre aile tranquillement et lorsque vous commencez à le faire, ne vous laissez distraire sous aucun prétexte !
- 4.Revérifiez que le vent est toujours dans le bon axe
- 5.Installez-vous dans la sellette (si votre moniteur est d'accord)
- 6.Faites votre checklist

Il n'y a rien de très compliqué si ce n'est qu'à ce stade, la marche est un peu plus haute qu'en pente école.



Crédit photo : © Mac Para France

Maintien du cap

Dans toutes les phases de vol, le maintien du cap est primordial pour la sécurité du pilote. Au décollage, il faut s'éloigner du relief et des obstacles, respecter son cap est la priorité numéro 1 après le déco. Ca paraît si simple d'aller tout droit. Et pourtant... Deux choses peuvent facilement vous trahir.

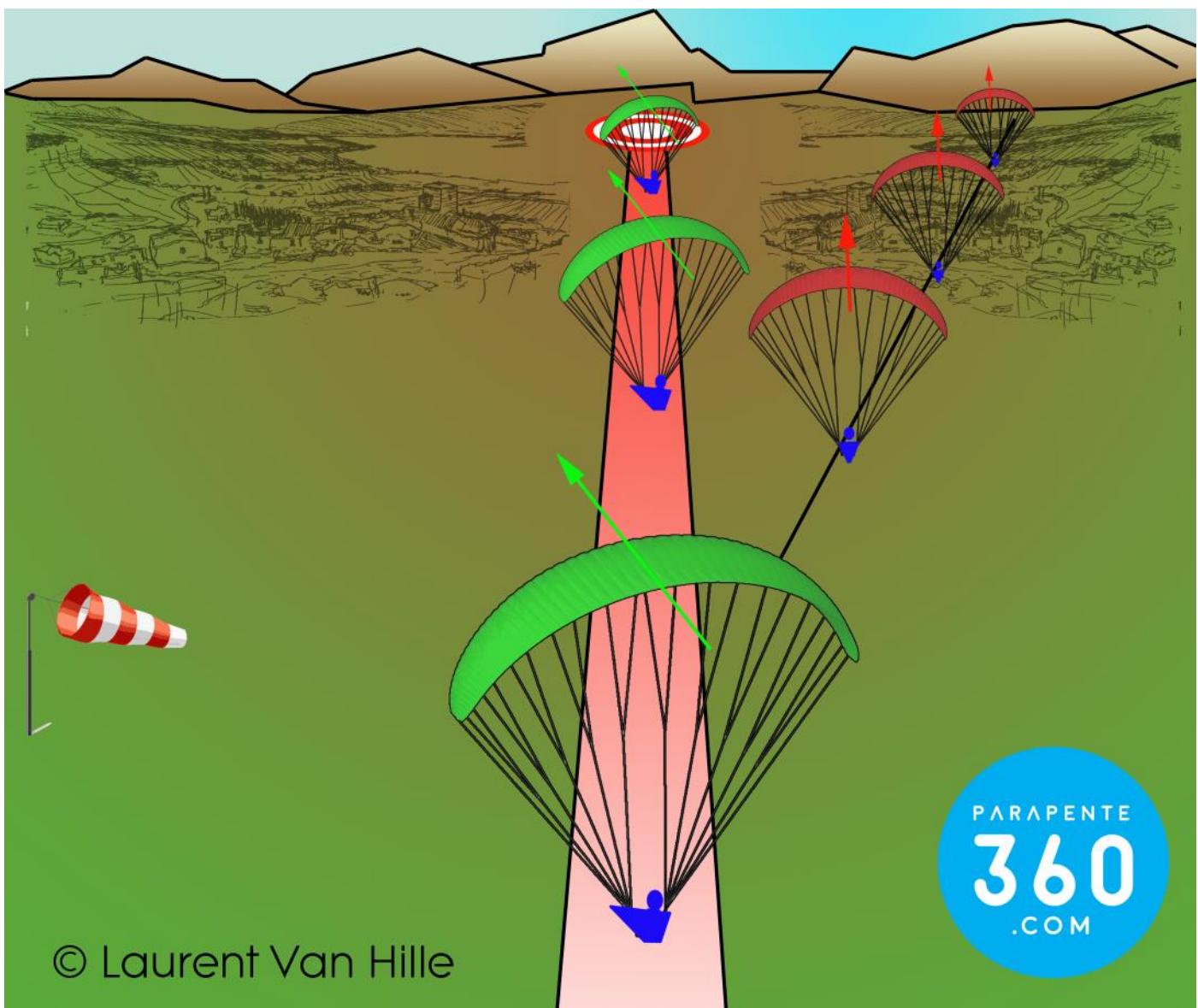
Votre regard

Pour aller tout droit, il faut savoir où on doit aller. Donc regarder un repère au sol qui soit facile à retrouver. Puis il faut vous concentrer et vous demander si oui ou non vous allez bien dans la direction souhaitée et corriger en fonction de votre « feeling ».

La masse d'air

La masse d'air n'est pas toujours immobile. En fait elle ne l'est presque jamais. Sur le schéma ci-dessous, le vent vient de la gauche. Donc le parapente rouge, qui pointe droit devant lui, est poussé sur la droite. C'est la **dérive**.

Pour aller en direction de la cible, il faudra que le parapente « regarde » sur la gauche. Ce sera à vous de doser l'angle que vous mettrez en fonction de la force du vent. Faites régulièrement un point sur votre trajectoire sol afin d'apporter au plus vite les corrections nécessaires.



S'éloigner du relief

Avant même que l'émotion du décollage s'estompe, il vous faut vous éloigner du relief.

Note moniteur

S'éloigner du relief et donc garder un cap en sortie de décollage, est la priorité absolue !

A priori, rien de compliqué. Il vous suffit, à l'aide des freins, de corriger votre cap dans la direction indiquée préalablement par votre moniteur.

Et pourtant, on remarque souvent des « absences » juste après le décollage. Ces absences sont souvent dues au stress, au surplus d'émotions. Restez concentré ! Le

principe est simple. Vous éloigner de tous les obstacles... le premier étant le sol. On voit souvent sur les décollages les mêmes erreurs :

- Le pilote se précipite pour s'installer dans la sellette, se tortille et ne s'occupe plus de son cap... Pour finir bien assis... Dans un arbre !
- Le pilote regarde ses pieds pendant la course, puis sa voile en sortie de décollage. Non, c'est le regard qui détermine notre trajectoire !
- Le pilote décolle avec une clé et se précipite pour essayer de la défaire sans gérer son cap. Les conséquences peuvent être désastreuses alors que la voile vole très bien malgré la clé !



La sellette, réglages debout

Régler sa sellette

Il faut concevoir la sellette comme une sorte de baudrier quand vous êtes debout et une balançoire quand vous êtes assis. ([voir l'annexe sur les sellettes](#))



Alors pour que les réglages vous permettent à la fois de courir au décollage, de vous installer sans difficulté et d'être assis en l'air confortablement, voici comment il faut opérer.

Tout d'abord, vous allez mettre la sellette sur vos épaules, détendre les sangles d'épaules et de cuisses. Bouclez les cuissardes, la ventrale et le réglage d'épaule (petite sangle prévue pour retenir les bretelles sur vos épaules).

Puis vous allez **resserrer les épaules** afin de remonter le bas du plateau au dessus des

genoux. Il ne faut pas que vous sentiez de tensions dans les épaules. Les sangles d'épaules servent uniquement à porter votre sellette lorsque vous courez.

Enfin **resserrez les cuissardes** sans qu'elles ne vous serrent les jambes. Il faut pouvoir faire passer une main entre les sangles et vos cuisses. Si vous ne serrez pas assez les cuissardes, vous serez « pendu » par ces dernières une fois en l'air. Donc il faut serrer les cuissardes sans exagération.

Portfolio



La sellette, réglages assis

Idéalement il faut maintenant passer sous un portique. C'est une sorte de simulateur de parapente. Les écoles s'en servent pour apprendre à leurs élèves :

- A régler leur sellette
- A s'installer
- A utiliser les commandes et la sellette



Pour régler la ventrale et le dossier, installez-vous dans la sellette en position assise. Les sangles d'épaules et les cuissardes sont détendues. C'est normal !

Le réglage de dossier ou d'assise va jouer sur l'inclinaison du dossier. Desserré, vous aurez l'impression d'être couché en arrière. Serré à fond, vous aurez du mal à vous assoir au fond de la sellette.



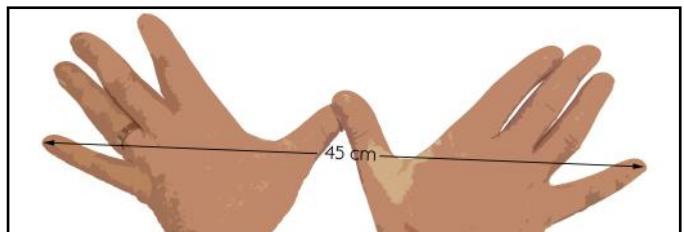
Au début, on choisira un réglage assis plutôt droit qui aidera à se relever en fin de vol. Puis on relâchera un peu après quelques vols.

Le réglage de la ventrale joue sur l'instabilité en roulis.

Plus il y a d'écartement entre les deux mailloons, plus l'aile est instable en virage sellette



et plus vous ressentirez la masse d'air. Le réglage de référence varie en fonction de la taille de la voile et il est précisé par le fabricant, en général entre 40 et 45 cm. Vous pouvez vous aider de vos mains. Lorsque je les mets comme ci-dessous, j'ai un écartement entre mes deux auriculaires d'environ 45 cm.



Tous ces réglages sont à vérifier avant chaque vol. Plus tard vous pourrez ajuster vos réglages en l'air.

La sellette, passage assis

Le passage assis

Une fois en l'air, vous serez « pendu par les cuissardes ». Cette position n'est pas très confortable. Et surtout, elle vous empêche de piloter à la sellette. Pour ça il faut-être assis.

Et pour s'asseoir, vous allez faire comme si vous vouliez vous installer sur une balançoire un peu trop haute. Vous relevez les genoux en même temps que vous basculez le torse en arrière, comme pour aller chercher l'appui sur le dossier de la sellette.



© Laurent Van Hille

Idéalement, il faut pouvoir s'installer dans sa sellette sans lâcher ses commandes. Mais si vous n'arrivez pas, il est toujours possible de prendre les deux commandes dans une main et de vous aider de l'autre.

Habituellement, les poignées de secours sont à droite. Pour cette raison, vous prendrez les deux commandes dans la main droite et vous vous aiderez de la main gauche. Ainsi il n'y aura aucun risque d'ouverture intempestive du secours. Attendez de vous être un peu éloigné du relief pour vous installer dans votre sellette afin d'éviter tout risque de « retour à la pente ».



© Laurent Van Hille

Mécanique de la mise en virage

La « mécanique » du virage... Ce serait plutôt la « mise en virage ». Pour la mécanique, consultez l'annexe.

Quand le pilote est droit dans sa sellette et symétrique avec ses commandes, le parapente va tout droit.

Jusqu'ici, en pente école, vous n'avez pas eu le temps de vous installer dans la sellette. Et donc vous avez fait tous vos virages à l'aide des commandes. Ca fonctionne, mais d'une part c'est un peu « poussif » et d'autre part, le virage à la commande a ses limites. Et pour des raisons de sécurité, il est préférable de ne pas dépasser ces limites.

Pour avoir un virage efficace, c'est-à-dire régulier, qu'on peut accélérer ou ralentir, il faut initier le mouvement par un appui sellette.

L'appui sellette, ce n'est pas le haut du corps qui se penche du côté virage, mais une asymétrie dans le bassin. On préconise souvent de baisser la fesse du côté où l'on

veut tourner. Moi je vous conseillerais plutôt de lever la fesse opposée au virage. Le résultat est le même, mais physiologiquement, c'est un mouvement plus intuitif.

La sellette va donc se baisser du côté virage. Elle va induire un léger roulis et un léger lacet... Vous avez mis votre aile en instabilité virage.

Maintenant il ne vous reste plus qu'à doser le freinage du même côté. Vous gèrerez la vitesse de rotation à la commande.

Et pour sortir du virage, c'est l'inverse. On lève d'abord la main pour revenir au neutre au niveau des commandes. Puis on se re-place symétrique dans la sellette.

Note pour les sellettes à cuissardes

On ne peut pas baisser le bassin sur une sellette à cuissarde, il n'y a pas de plateau. Donc on baissa le genou du côté où l'on veut tourner.



© Laurent Van Hille

Les premiers virages

On a vu un peu plus tôt comment aller tout droit. En pente école, vous avez déjà fait quelques petits virages.

Maintenant, il faut apprendre à faire des virages « loin du sol ». Les repères changent.

En théorie c'est simple. En pratique c'est un peu plus compliqué. Votre moniteur va vous demander de faire des virages à 90°, 180° puis 360°.

Donc avant de commencer votre virage, attendez de bien avoir compris ce qui vous est demandé... Dans quel direction tourner ? Et de combien de degré ?

Prenez un point de repère au loin pour savoir sur quel axe vous amorcez le virage et visualisez un repère pour la sortie de virage

en fonction de l'exercice demandé.

Vous pouvez alors initier votre virage à la sellette, puis dès que l'aile commence à tourner, ajoutez de la commande. On baisse le frein le long du corps.

Enfin arrêtez votre virage quand vous pensez avoir atteint le bon angle.

Votre moniteur vous dira si vous tournez assez vite ou pas.

C'est un peu comme en voiture, le principe est simple, mais il faut vous familiariser avec les commandes. Bien souvent les premiers virages sont trop timides, et le moniteur insiste pour diminuer le rayon du virage : il doit être sûr que les virages sont assez efficace pour gérer une approche.



Photo : Thibaut Michaleit

Tenir un plan de vol

Le plan de vol varie bien entendu d'un site à l'autre. Mais globalement, les grandes étapes restent les mêmes. En général, on va repérer la zone d'évolution depuis l'atterrissement avant de monter voler. Et c'est à ce moment là que le plan de vol vous est expliqué.

Mais attention, d'en haut (en l'air), les choses sont très différentes. Il est important de bien écouter le briefing et de repérer des points de repères évidents.

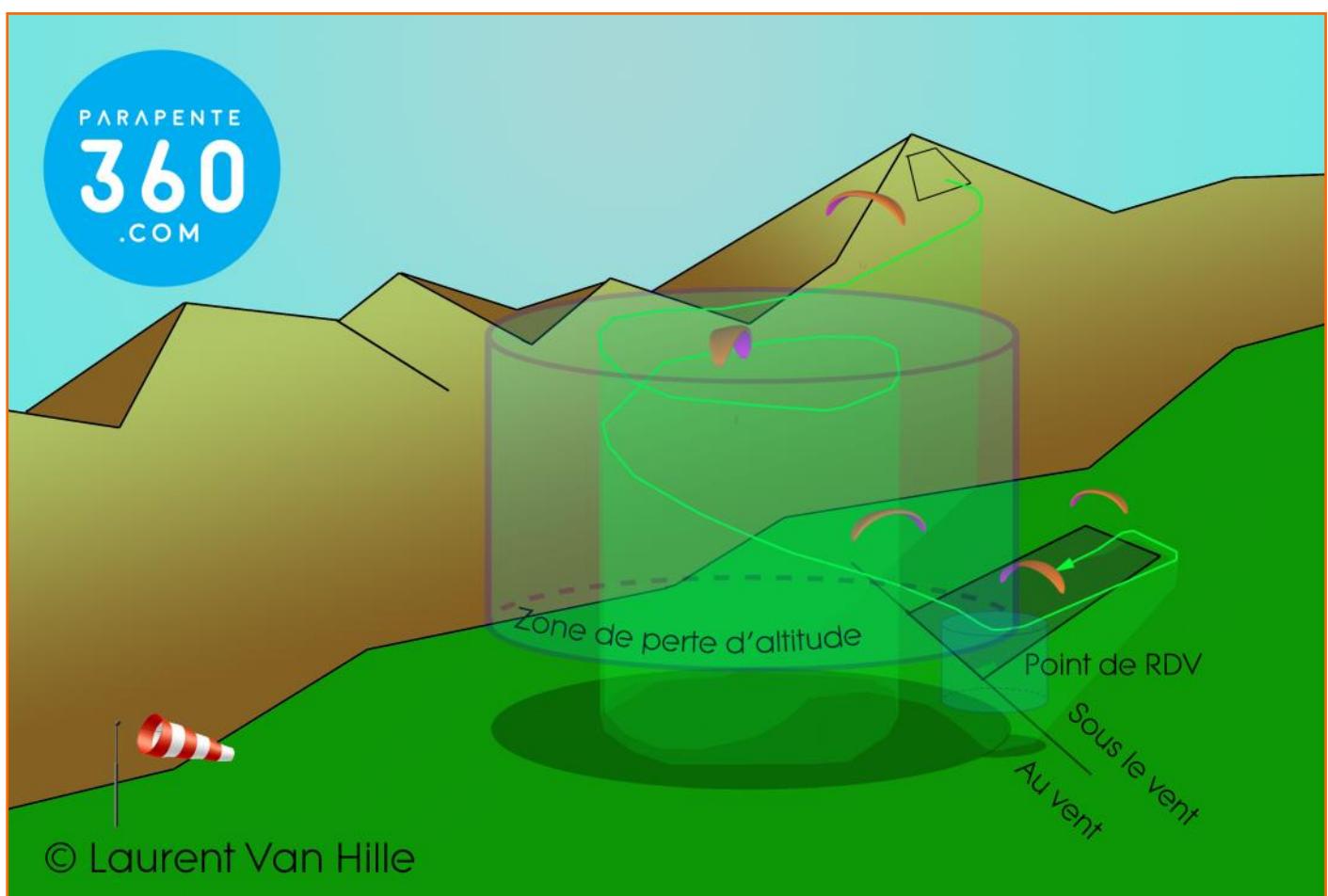
Sur le schéma ci-dessous, on voit que le vent vient de la gauche. La première étape après le décollage c'est d'aller au vent du terrain. Le pilote ira rejoindre la zone de perte d'altitude, matérialisée ici par le grand cylindre bleu. Ici c'est un cylindre, mais en général on donne 4 points facile-

ment repérable au sol. Tant que le pilote évolue dans cette zone sans en sortir, c'est que tout va bien. Il a repéré la zone. C'est la zone d'évolution.

Puis en descendant, il va rejoindre le second cylindre, plus petit et placé de part et d'autre de l'entrée en vent arrière.

C'est l'endroit où il ajustera sa hauteur avant de rentrer en vent arrière.

Nous avons appelé ce cylindre « point de rendez-vous ». Dans un premier temps c'est le moniteur qui lui indiquera quand il doit entrer en approche. Puis petit à petit, il choisira lui-même le meilleur moment pour entrer en approche.



Réaliser une approche

L'approche c'est l'ensemble des étapes qui permettent d'arriver précisément et sans danger sur un terrain.

Il existe différents types d'approches. La PTU, pour Prise de Terrain en U, où le « U » est la projection de l'aile au sol pendant son approche, comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous en vert.

Mais il existe aussi la PTS et PT8. Le pilote arrive alors sous le vent du terrain et il ajuste sa hauteur en faisant des virages face au terrain et donc face au vent,. Ces virages sont soit des « S » s'il avance lentement sur son terrain, ou des « 8 », s'il revient en arrière à chaque virage. Nous verrons ces deux cas un peu plus tard.

Voyons ensemble une approche en PTU « classique » en nous servant du schéma ci-dessous.

La PTU est composée de trois étapes : la vent arrière, où le pilote longe le terrain sans le survoler avec le vent dans le dos. Puis il y a l'étape de base. Dans cette étape, le pilote est perpendiculaire à l'axe du vent.

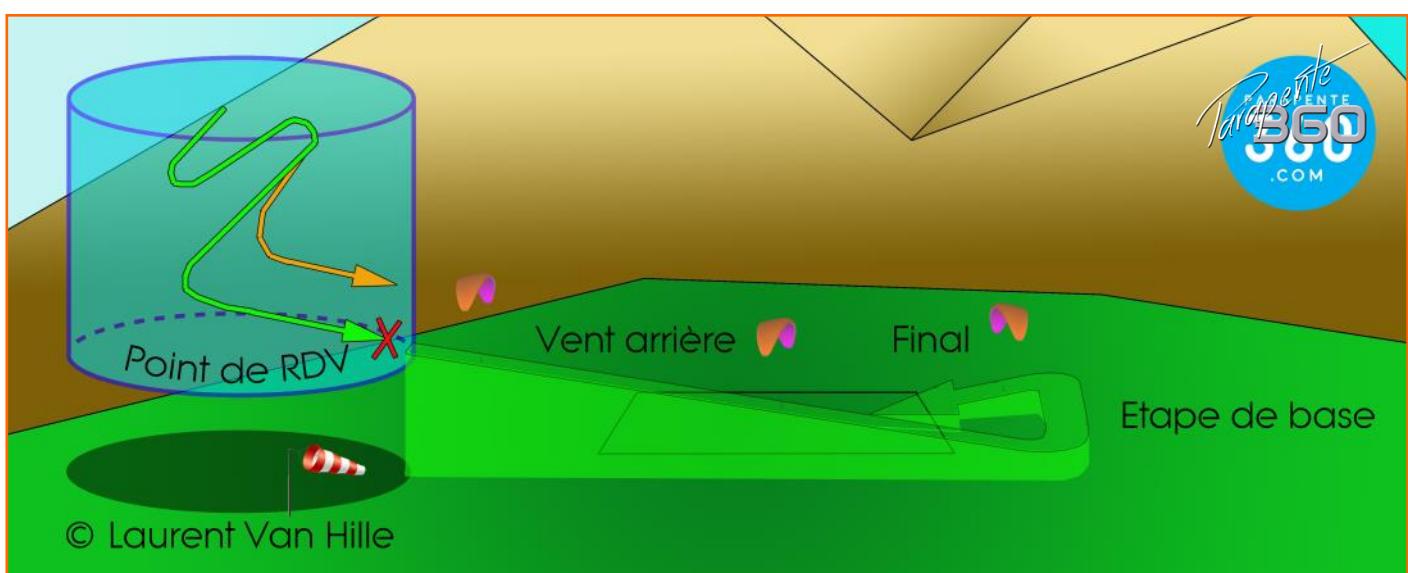
Il est sur l'entrée de terrain que l'on appelle aussi la base du terrain. Et enfin le final où le pilote rentre sur le terrain face au vent.

Nous allons maintenant faire ensemble l'approche du schéma ci-dessous. Le pilote est au point de rendez-vous. Il fait des « S » de part et d'autre du point d'entrée en vent arrière. Cette vent arrière se fait sur un des côtés du terrain. Il ne fera donc pas ses « S » dans la largeur du terrain, mais bien de part et d'autre d'un des côtés du terrain.

Une fois à la bonne hauteur, il va rentrer en vent arrière. A partir de là, il regardera très régulièrement sa cible pour estimer sa hauteur.

En fin de vent arrière, il fera un quart de tour à gauche pour entrer en étape de base. Il fera une étape de base plus ou moins longue en fonction de sa hauteur.

Enfin il va refaire un quart de tour à gauche pour entrer en final. Une fois en final, il regardera loin devant et volera bras hauts pour préparer son arrondi.



Réaliser une approche (suite)

Il reste encore deux ou trois subtilités à connaître sur les approches.

Comme on le voit sur le premier dessin à droite, si le pilote a le terrain à droite durant l'approche, c'est une PTU main droite. Et main gauche s'il a le terrain à gauche durant son approche.

Sur le deuxième dessin, on voit que si le pilote se sent trop court pour réaliser une PTU complète, il peut raccourcir sa vent arrière et rentrer sur le terrain avant la base du terrain.

Sur le troisième et quatrième dessin, si le pilote est trop haut, il réalisera des virages en base du terrain afin de perdre de l'altitude... **Si on est trop haut, on fait des virages ! ON NE FREINE PAS !**

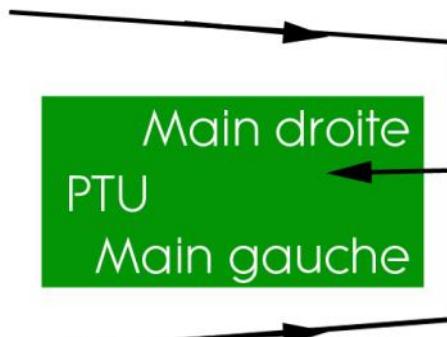
Et donc voici la PTS/8 si le pilote fait des « S » en base du terrain. Et s'il revient en arrière, il fait alors des « 8 ».

Quelques règles à ne JAMAIS oublier

**On ne tourne JAMAIS le dos à son terrain un fois l'approche engagée.
Pas de 360° en étape de base non plus.**

On ne survole jamais le terrain d'atterrissage avant l'entrée en final.

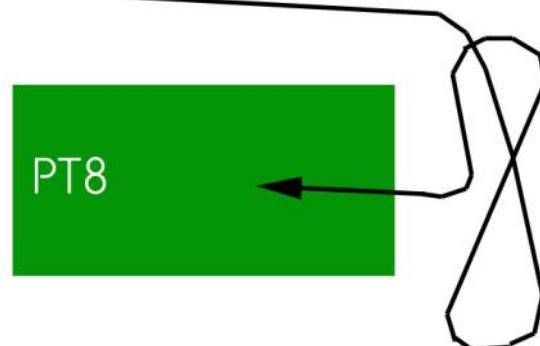
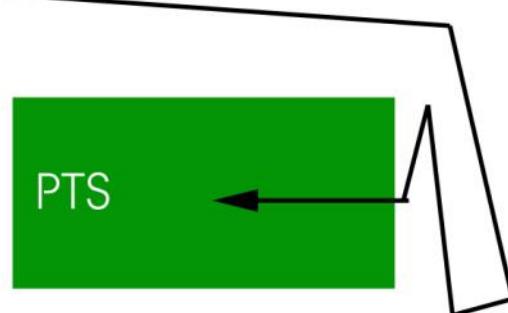
Pas de virage engagé près du sol.



Si trop court



Si trop long

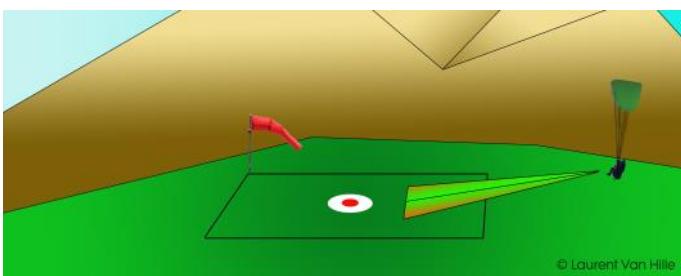


Le final, arrondi

Dernière étape du grand vol, « l'étape finale » ou « Le final ». Bien que techniquement cette partie du grand vol soit relativement simple, il s'y passe beaucoup de choses en relativement peu de temps.

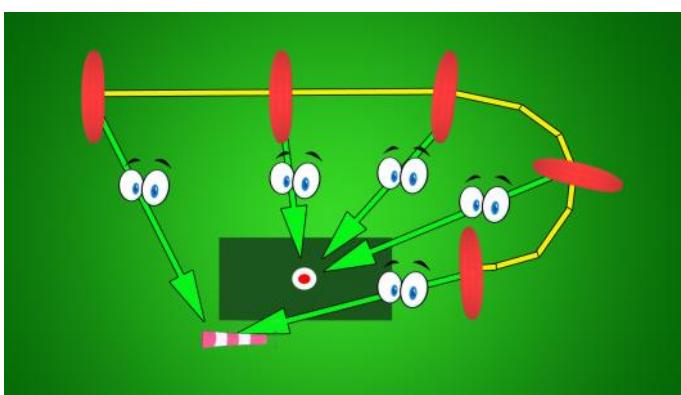
S'aligner

On parle de « s'aligner sur le vent ». Ce qui sous entend que vous avez eu un regard régulier sur la manche à air durant l'ap-



proche.

Comme on le voit sur le schéma ci-dessus, on peut voir que l'alignement ne doit pas se faire au degré près. Une marge d'une dizaine de degré de part et d'autre de l'axe du vent se supporte très facilement. Il est préférable de poser légèrement vent de travers plutôt que de corriger votre cap près du sol.



Le regard

En voiture, en vélo, à pied, notre regard n'est pas fixe dans la direction dans laquelle nous allons. En parapente c'est la même

chose. Dès qu'on est en vent arrière, le regard se fixe principalement sur la cible, seul repère fixe permettant d'estimer sa hauteur et sa distance. On ne regardera la vent/brise qu'en entrée en vent arrière, pour confirmer le sens du vent. Et en final pour s'aligner au mieux.

Sortir de la sellette

Il y a deux écoles.

La première, c'est de sortir de la sellette en final, voire un peu avant. Il y a plusieurs avantages à sortir tôt de la sellette :

- Une fois qu'on est sorti, c'est fait, il ne faut plus y penser.
- Les jambes ça protège. Donc en cas d'incident le pilote est protégé
- Au début on se sent en général plus à l'aise debout qu'assis près du sol.

La seconde, c'est de rester assis jusqu'à l'arrondi final. Cette méthode permet de garder du « pilotage sellette » jusqu'à la fin du vol, ce qui n'est pas le cas dans la première méthode.

Freinage en deux temps

Nous avons déjà vu comment [freiner en deux temps](#). Mais on va essayer de s'imaginer un final.

Le pilote est à quelques mètres du sol. Il vole bras hauts (pour emmagasiner un maximum de vitesse) vers la cible. Son regard est porté vers son point d'aboutissement (il ne regarde pas ses pieds).

A un ou deux mètres du sol, vous faites un palier en allant chercher le contact des freins. Puis, juste avant de poser le pied par terre, vous faites un arrondi complet en baissant progressivement vos mains sous les fesses.

Les priorités

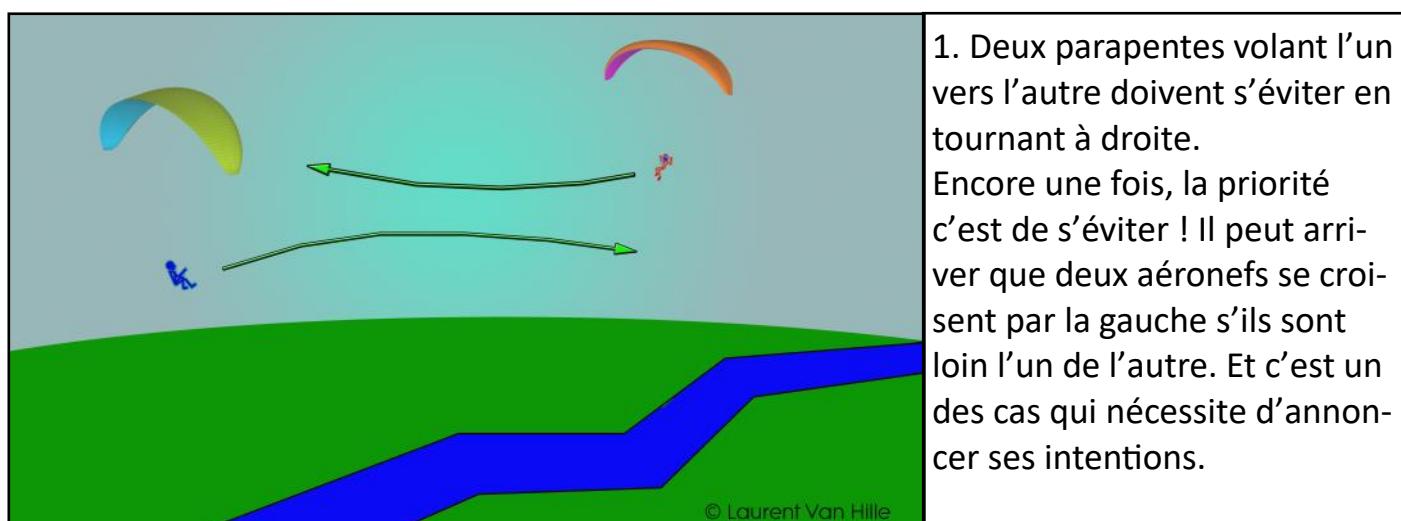
Les priorités. La base de la sécurité aérienne pour tous. Alors avant de rentrer dans les quelques règles de vol à vue que tout pilote se doit de connaître, je vais « enfoncer des portes ouvertes ».

La priorité des priorités, c'est d'éviter l'accrochage ! Ca paraît une évidence. Et pourtant, quand on regarde quelques vidéos, on voit trop souvent deux pilotes aller l'un vers l'autre sans rien faire pour s'éviter.

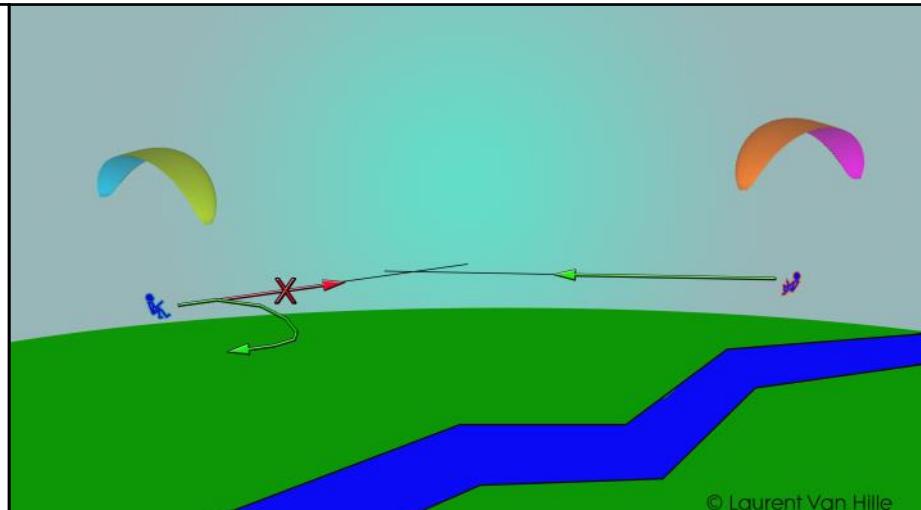
Une priorité se donne, mais ne se prend JAMAIS ! C'est aussi une règle un peu « de base ». Mais beaucoup de pilotes perdent énormément de temps à ressasser les règles de priorité plutôt que de simplement laisser la priorité et s'éloigner.

Enfin il faut annoncer au plus tôt ses intentions. Plus tôt un pilote montre ses intentions, plus tôt les autres pilotes pourront adapter leur trajectoire afin d'éviter l'accrochage.

Voyons maintenant les règles de priorités aériennes



2. Lorsque deux parapentes se croisent, le parapente qui vient de droite (ici orange et rose) a priorité sur le second (vert et bleu). Le mieux est de faire demi-tour. Par cette action, le pilote de la voile verte et bleue annonce ses intentions. Mais il aurait aussi pu passer derrière.

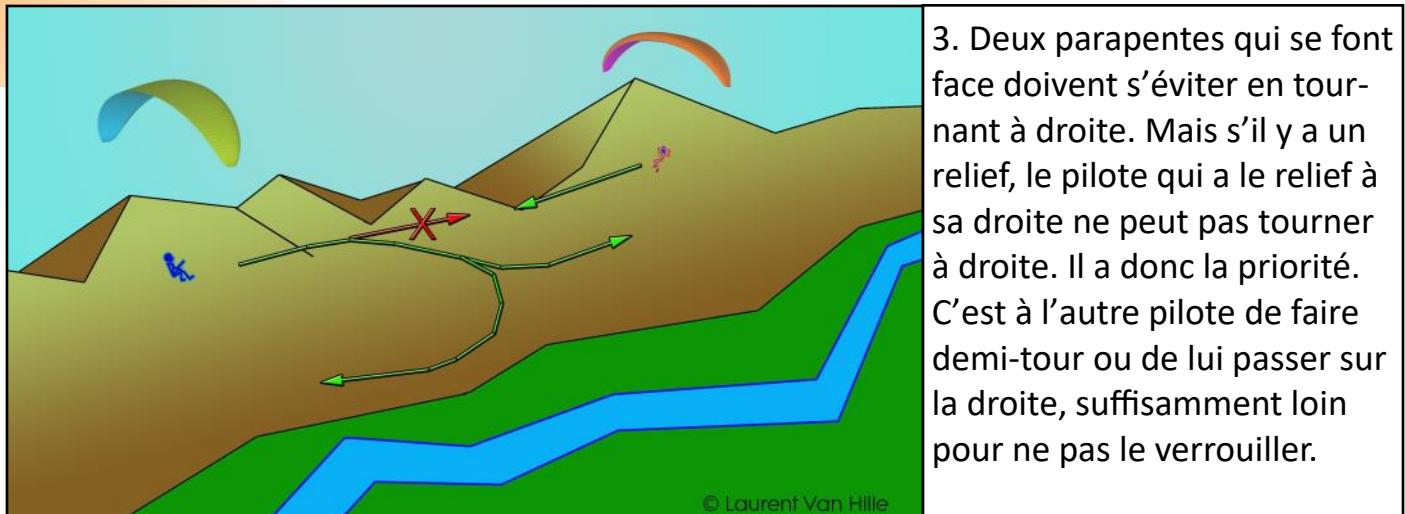


Portfolio

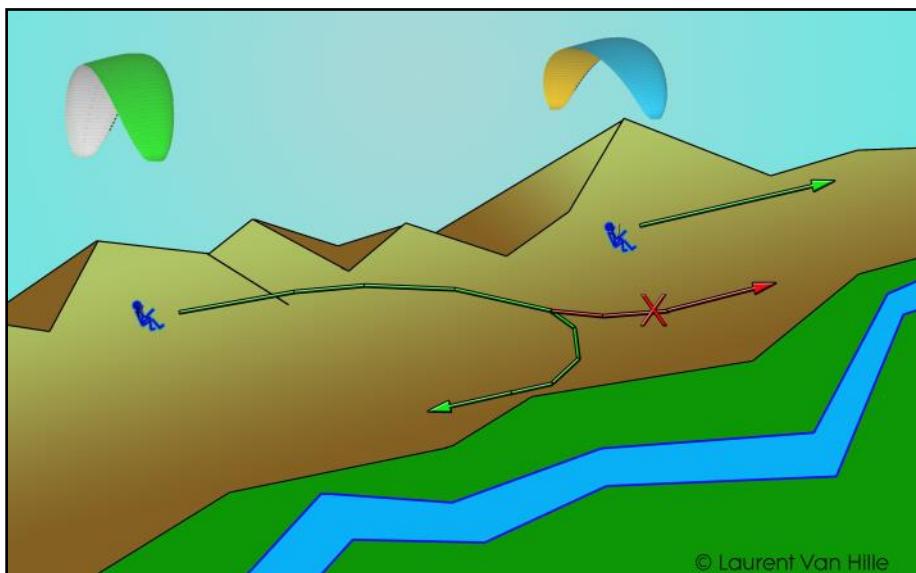
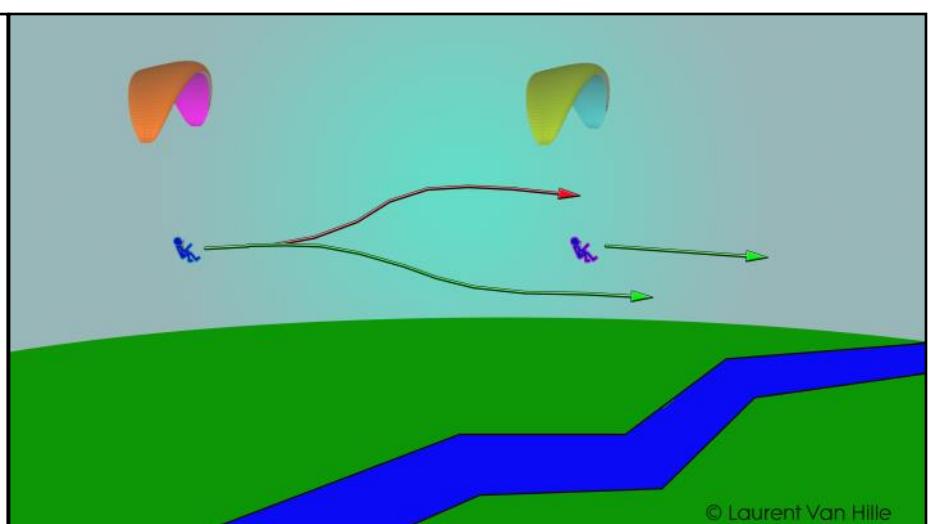


Photo : © Laurent Van Hille

Les priorités



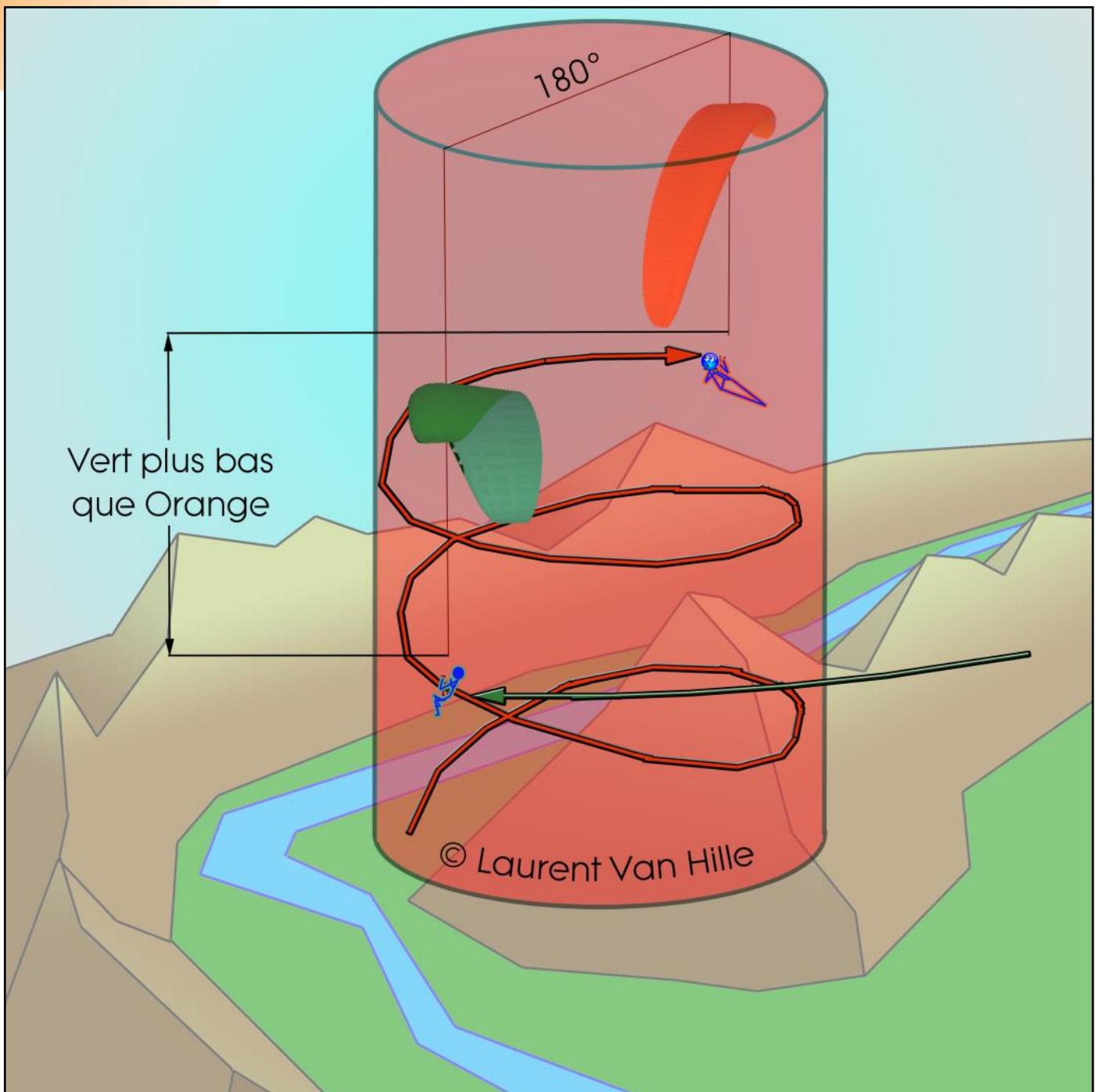
4. Loin de tout relief, lorsqu'un pilote (ici en orange et rose) rattrape le pilote qu'il suit (ici en vert et bleu), il doit le doubler par la droite et pas par la gauche. Il laissera aussi assez de place pour ne pas verrouiller le parapente qu'il double.



5. Lorsque deux parapentes volent dans le même sens, le long d'un relief, et que le second pilote rattrape le premier, il doit faire demi-tour afin de ne pas verrouiller le premier au relief en le doublant.

Attention, si le premier décide de faire demi-tour, il doit montrer ses intentions clairement !

Les priorités



En thermique il y a aussi des règles. Le premier pilote qui entre dans une ascendance choisit le sens de rotation qu'il veut. Les suivants doivent tourner dans le même sens.

Un pilote qui vient dans une ascendance où il y a déjà un pilote, doit entrer à 180° de ce dernier et en dessous de lui.

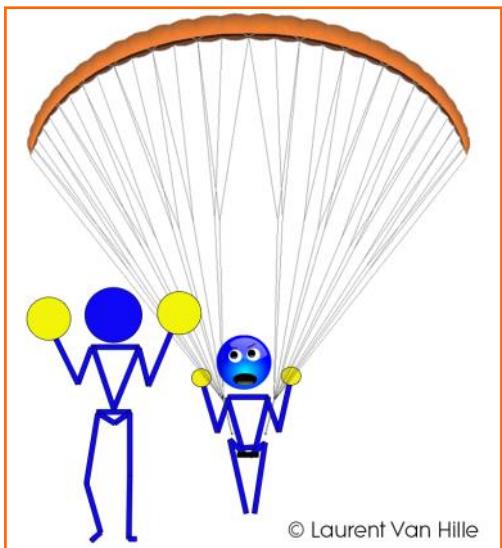
Si le pilote du dessous rattrape celui du dessus, ce dernier doit le laisser passer.

En pratique, il faut-être honnête, ces règles ne sont que rarement respectées de manière scrupuleuse. La priorité est de ne pas « aller à l'accrochage ».

Alors avant de vous jeter dans un thermique surpeuplé, soyez certain d'avoir les yeux PAR-TOUT ! Seul votre regard et celui des autres évitera l'accrochage !

Le guidage raquettes

Il peut arriver que la radio, moyen de contact entre le moniteur et son élève, tombe en panne. Mais rassurez-vous, il y a un plan « B ». Les raquettes. Le moniteur va mimer les gestes comme ci-dessous :



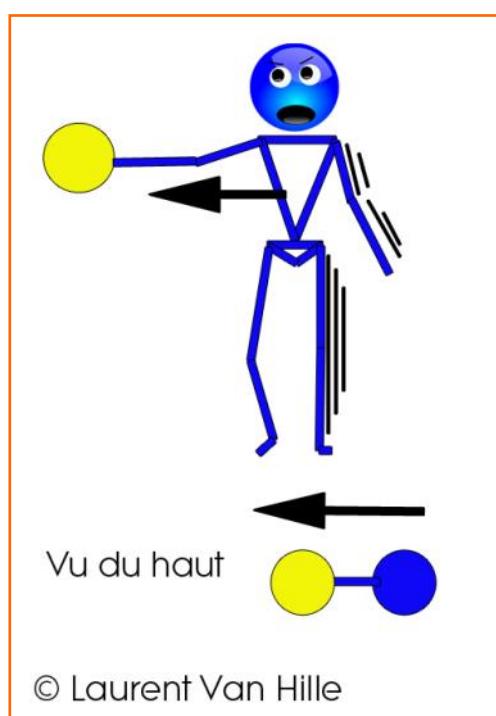
Ici le moniteur a les raquettes symétriques et le pilote les mains au niveau des épaules/oreilles.



Dans ce deuxième cas, le moniteur baisse la main gauche. Le pilote la main droite...
Comme dans un miroir.
Enfin ci-dessus, à droite, le pilote baisse symétriquement les mains comme le moniteur lui mime.



Mais lorsque le pilote est à 200 ou 300 mètres au dessus du sol, il est difficile pour l'élève de voir la position des mains du moniteur. Alors ce dernier indique simplement la direction à prendre. Afin d'être le plus clair possible, il se déplacera en même temps dans cette direction. Depuis le ciel, l'élève devra regarder l'axe du buste et se déplacer du côté indiqué par la raquette. Le moniteur utilisera cette méthode jusqu'à ce que l'élève soit en final.



Le parachute de secours

Le parachute de secours fait partie de l'équipement de sécurité passive. La plupart sont hémisphériques. Mais il en existe aussi des carré, des triangulaires, des dirigeables.

Il y a quelques informations importantes à connaître. Quand l'utiliser ? Comment ? Que vérifier avant le décollage ?

Quand l'utiliser ?

Le parachute de secours se tire dans trois situations. Lorsqu'il y a **rupture de matériel**. Ca ne devrait jamais arriver. Mais si un jour ça vous arrive... SECOURS !

En cas de **fermeture « irréversible »**. Le parapente est une aile souple qui peut se fermer dans certaines situations aérologiques. Dans la plupart des cas, l'aile revole avant même que le pilote ne se soit rendu compte qu'elle était fermée. Cependant, avec certaines ailes « sportives », la fermeture peut ne pas se rouvrir seule. Et selon la distance du relief, le niveau du pilote, la gravité de la fermeture, il est préférable de tirer le secours. Une phrase est à retenir :

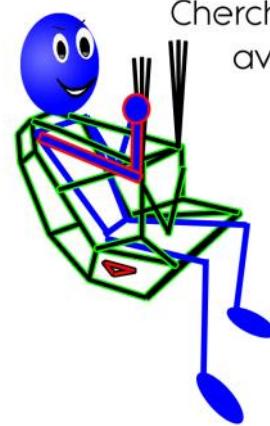
« Après un tour, je fais secours ». C'est un peu simpliste comme raisonnement, sauf que justement quand on est en situation de stress, le cerveau ne fonctionne pas toujours de manière rationnelle.

Enfin il reste le risque le plus important : **l'accrochage en l'air**. C'est le plus gros risque pour un élève. Il y a souvent plusieurs élèves en l'air, leur connaissance des priorités n'est pas toujours parfaite et les moniteurs ont parfois du mal à estimer les distances entre les voiles. Donc si vous subissez un accrochage en l'air et que les voiles ne se séparent pas immédiatement,

vous faites secours !

Comment se sert t'on d'un parachute de secours ?

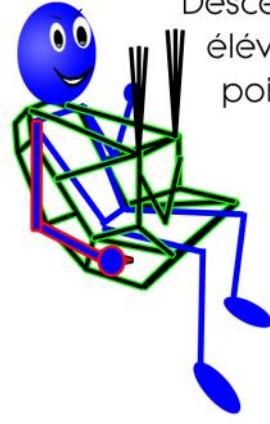
1.



Chercher les élévateurs avec la main droite

© Laurent Van Hille

2.



Descendre le long des élévateurs jusqu'à la poignée du secours

© Laurent Van Hille

3.



Tirer la poignée du secours vers l'extérieur

© Laurent Van Hille

Le parachute de secours

Comment se sert t'on d'un parachute de secours ? (suite)

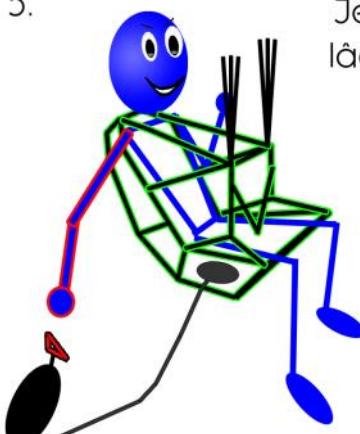
4.



Armer le bras devant vous

© Laurent Van Hille

5.



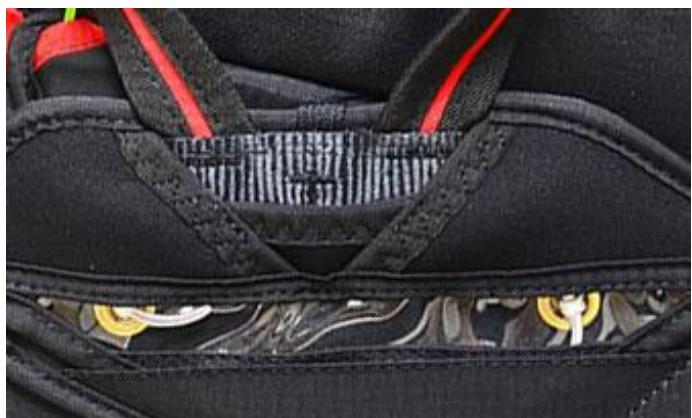
Jeter le secours en lâchant la poignée

© Laurent Van Hille

Le pod (le paquet contenant le secours) va libérer le parachute une fois les suspentes du secours tendues. Le parachute va se gonfler.

Il faudra ensuite « affaler » la voile principale. Sans trop rentrer dans les détails, il faut tirer symétriquement les freins ou les élévateurs « B ». Les secours modernes sont performants et si vous ne parvenez pas à affaler la voile principale, vous serez tout de même soutenu par votre secours.

Que faut-il vérifier au décollage ?



Que la poignée du secours est bien à sa place sur la sellette. Si elle se détache de son emplacement, l'extraction du secours peut devenir impossible.

La ou les épingle(s) ! C'est le point le plus important. Il faut les contrôler avant chaque vol. Les épingle(s) sont des sortes de goupilles coulissantes.

Elles peuvent-être en métal ou en plastique. Elles sont en général au nombre de deux.

Donc vous devez bien vérifier qu'elles bloquent bien l'ouverture du container du secours.

Si vous voyez qu'une d'entre elles ou les deux sont ouvertes, allez voir le moniteur pour qu'il referme le container secours.

L'ouverture intempestive du secours, à fortiori près du sol, peut-être très dangereux.

Enfin une fois en l'air, il est judicieux de faire des « poignées témoins ». Autrement dit aller toucher (sans la détacher ou tirer dessus) la poignée du secours. Cet exercice vous aidera à trouver facilement la poignée en cas d'incident.

Utilisation des sites

En général, quand on va voler, on passe d'abord par l'atterrissement.

C'est l'occasion de découvrir ou redécouvrir l'atterrissement. Mais aussi de lire les panneaux d'informations des gestionnaires du site.

Il n'y a pas de panneaux partout. Mais la plupart des sites en sont équipés. Ces panneaux vous informent :

- Du type d'approche conseillée ou obligatoire.
- Des obstacles ou pièges aérologiques éventuels
- Des zones de posé, de pliage, d'accès, de parking...
- Des coordonnées du ou des responsable(s) du site
- Des recommandations plus générales
- Des fréquences et numéros de téléphones des secours
- ...

Une fois que vous aurez lu ce panneau, allez regarder l'atterrissement en vous servant des informations glanées sur le panneau. Imaginez votre approche, votre zone de perte d'altitude, repérez le décollage...

Si vous faites tout ça en bas, vous êtes un « bon élève ». Trop peu de pilotes passent à côté de l'atterrissement sans aller le voir et oublient de se renseigner sur les conseils et obligations pour l'utilisation du site.

Le reste est plutôt du bon sens et du civisme. Ne pas oublier que nous ne sommes pas tout seul. Que nous pratiquons un loisir et qu'à ce titre nous pouvons perdre un peu de temps pour ne pas déranger les « locaux »...



Photo : © Laurent Van Hille

Sommaire niveau vert

Niveau vert

• L'analyse

- [Réaliser sa propre analyse](#)
- [Effectuer une prévol complète](#)
- [Décider du moment du décollage](#)
- [Prendre en compte l'environnement pendant le vol](#)
- [S'initier à débriefer son vol](#)

• Technique

- [Réaliser un vol sans assistance](#)
- [Tangage faible amplitude](#)
- [Roulis faible amplitude](#)
- [Plage de vitesse en air calme](#)
- [Les oreilles](#)
- [Anticiper les trajectoires des autres pilotes](#)
- [Les problèmes d'installation, de commandes et de clés](#)
- [Réaliser une approche sans assistance \(seul et à plusieurs\)](#)
- [Contrôler l'aile au sol dans le vent](#)
- [Technique d'affalement](#)

• Mental

- [Mesure des risques de l'activité](#)

• Cadre de pratique

- [S'inscrire dans une pratique sécuritaire](#)

• Théorie

- [Classification des nuages](#)
- [Différence vent/brise](#)
- [Les pièges aérologiques](#)
- [Différents types d'ascendance](#)
- [Mécanique du virage et mouvements pendulaires](#)
- [Matériel : pliage, facteurs de vieillissement, vrillages commandes](#)
- [Le parachute de secours](#)
- [Réglementation PUL](#)
- [Cursus fédéral](#)



> Connaissances théoriques nécessaires :

- Météo/ Aéro : classification des nuages, différence vent / brise, pièges aérologiques, différents types d'ascendances • Mécanique : notion de polar des vitesse, mécanique du virage et mouvements pendulaires associés • Matériel : pliage adéquat, facteurs de vieillissement, vrillage commandes, montage et conditions d'utilisation du parachute de secours, radio • Réglementation : bases de la réglementation aérienne (P.U.L., règles de vol à vue, règles d'utilisation de la radio), cursus fédéral de formation du pilote

la Technique (suite)

- Contrôler l'aile au sol dans le vent (10/15m/h)
 - Contrôle statique (→ dos et face voile)
 - Techniques d'affalement

le Mental

Savoir renoncer
Mesurer le niveau atteint, les exigences et les risques de l'activité

le Cadre de pratique

S'inscrire dans une pratique sécuritaire (formation en école, suivie en club)
Préparer le brevet initial

> À tout niveau, le pilotage au sol permet le développement des sensations et une meilleure maîtrise de l'aile.

Voler sans assistance technique en conditions calmes sur site connu avec du matériel adapté

→ La compétence à l'analyse des conditions d'envol incomplète à ce niveau de la progression, l'entraînement sur site est validé au cours du niveau bleu.



L'analyse : Réaliser sa propre analyse

Pour accéder au brevet de pilote initial, il faut être capable d'analyser l'ensemble des conditions de vol.

Jusqu'ici on s'arrêtait souvent à une analyse aérologique au décollage. Mais à ce stade de votre progression, ça commence à être « un peu light ».

L'analyse commence lors du repérage du site de vol. Il faut repérer **l'atterrissage** et le circuit d'approche. Analyser les différents sens de brises possibles. La zone de perte d'altitude en fonction de la tendance aérologique.

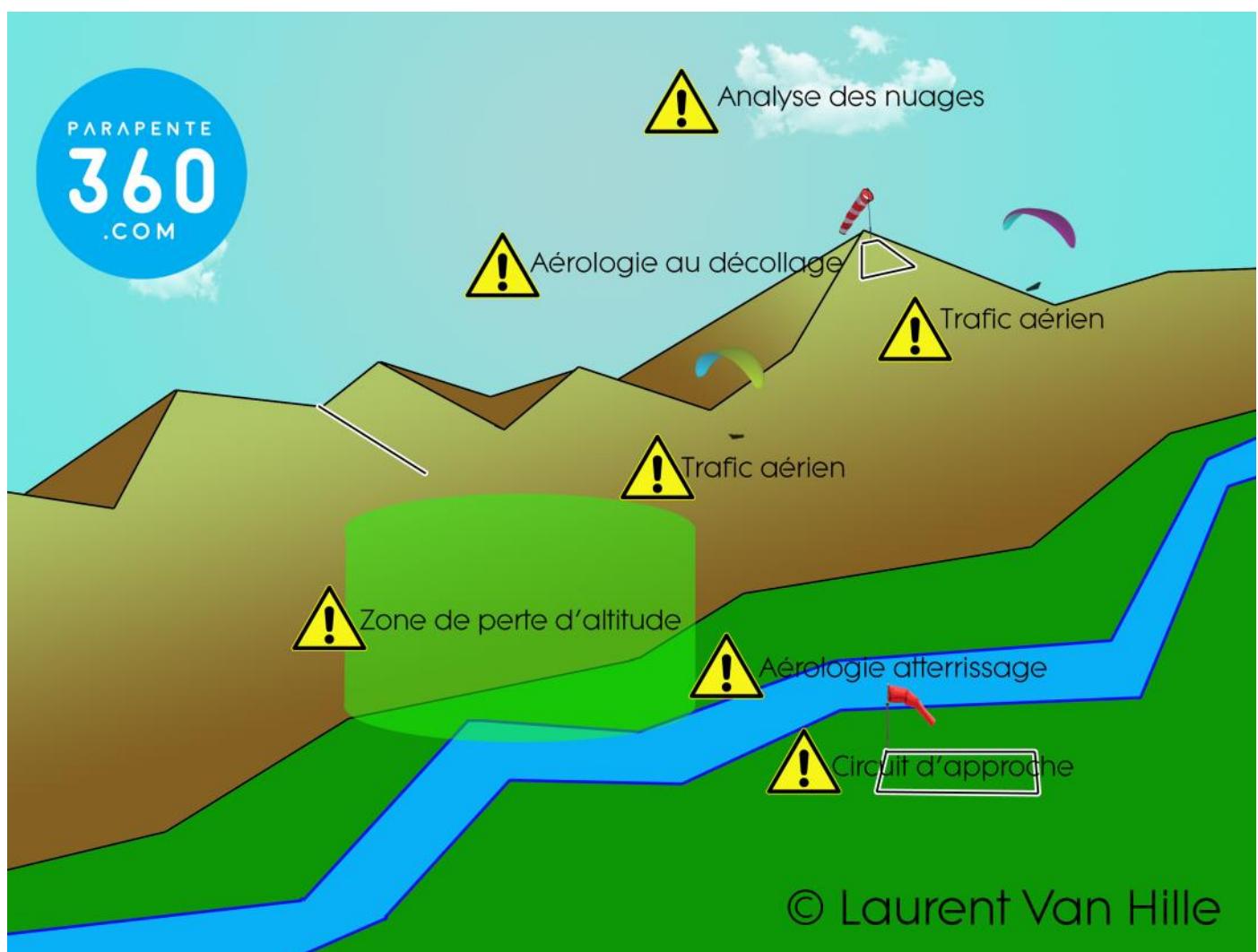
Au décollage, on analysera les cycles aérologiques. Le sens de la brise, son intensité, son évolution dans le temps (est-ce qu'elle

se renforce, diminue, tourne ?). On regardera aussi la nébulosité. D'une part pour être certain que la visibilité sera bonne durant toute la durée du vol. Mais aussi pour essayer de connaître l'instabilité convective de la masse d'air.

Le trafic en l'air et les pilotes au sol peuvent aussi être des indices aérologiques.

Puis en fonction de tous ces paramètres, on va décider si les conditions sont réunies pour voler. Si tous les voyants sont au vert, il reste à choisir où préparer son aile.

Et pendant toute la phase de préparation, on aura un regard régulier sur l'aérologie. On observe toujours les cycles thermiques, le sens de la brise et la nébulosité.



L'analyse : Effectuer une prévol complète

Prévol, checklist... L'idée, c'est de contrôler tout ce qui doit l'être avant le décollage. Il y a des points importants et d'autres essentiels. En bref tout ce qui est lié à la sécurité doit être contrôlé. MAIS nous n'agissons pas tous de la même manière.

Donc nous allons lister l'ensemble des points qui peuvent être contrôlés. Vous ferez votre liste de votre côté. Et ensuite, vous vous y tiendrez ! Ne changez pas une prévol qui fonctionne bien. Et cherchez systématiquement ce que vous avez oublié quand un incident ou un oubli vous arrive au décollage.

Avant de mettre la sellette	
!	Voile bien étalée au sol
!!	Suspentage fluide et démêlé : avants libres, freins dégagés
!!	Voile et sellette bien accrochées : pas de tour de sellette
!!	Epingles de secours vérifiées
Installation dans la sellette et après	
!!!	Attacher les cuissardes, puis la ventrale
!	Contrôler les réglages sellette + poignée du secours
!	Vérifier le casque
!	Vérifier la radio
!!	Prendre les freins puis les avants
!!!	Vérifier que les avants vont directement de la main du pilote au bord d'attaque
!!!	Vérifier que les freins vont directement de la main du pilote à la poulie de frein
!!	Vérifier son centrage
!!	Regarder la manche à air (brise de face et intensité correcte)
!!!	Vérifier que l'espace aérien est libre
!!!	Revérifier l'aérologie

Voilà quelques éléments à vérifier. Comme je l'ai dit plus haut, chacun fait sa préparation et donc sa prévol, comme il l'entend. Il n'y a pas de méthode miracle. A mesure des vols qui se succèdent et des prévols faites et refaites, vous arriverez à votre protocole. Si vous n'avez pas de problème récurrent, c'est qu'elle est efficace. Si par contre vous partez une fois avec un oubli d'accrochage, il faut VRAIMENT remettre votre prévol en question. Idem si votre aile se gonfle toujours de travers du même côté.



Photo : © Laurent Van Hille

L'analyse : Choisir le moment du décollage

On va un peu se répéter, car le choix du moment du décollage est le même en pente école et en grand vol.

Sauf que cette fois-ci, vous prendrez votre décision tout seul.

Il y a trois feux qui doivent être au vert pour pouvoir partir :

1.Votre checklist est terminée et chaque point a été validé :

Je sais, on est presque « lourd » avec ça. Mais il y a vraiment trop d'accidents liés à des prévols mal faites. Donc, on recommence !

2.L'espace au sol et en l'air est libre.

Je l'ai ajouté dans la checklist, page précé-

dente. Mais entre la fin de votre prévol et le choix du moment de décollage, beaucoup de choses peuvent changer. Un pilote a pu s'installer sur le décollage, des pilotes peuvent « traîner » dans l'axe de la zone d'envol...

3.L'aérologie au décollage et dans la première partie du vol vous paraît adéquate pour votre niveau de vol.

Si vous êtes prêt à décoller c'est que jusque là, les conditions vous ont paru viables. Mais il convient maintenant de choisir le meilleur moment pour décoller. Le meilleur moment du cycle thermique en d'autres termes.

L'analyse : Prendre en compte l'environnement

Vous n'êtes pas encore très bien « armé » pour avoir une analyse des conditions durant votre vol. Alors voici une petite liste d'éléments sur lesquels vous devez essayer de porter votre attention durant le vol.

Le soleil : plus on avance dans la journée, plus les conditions vont devenir turbulentées. Et elles redeviennent plus calmes en fin d'après-midi.

Fumées, feuilles... : les indices vous donnant des indications sur les brises près du relief et particulièrement au sol.

La nébulosité : rester dans les règles de vol à vue

La dérive : il faut contrôler la manière avec laquelle vous avancez. Si la brise ou le vent se renforce, il est peut-être temps de rentrer

L'horizon : l'arrivée d'un front indique l'arrivée d'une instabilité. Donc dans le doute allez vous poser

Le développement vertical des cumulus : plus ils sont gros plus ils indiquent une activité thermique importante.

L'évolution des autres voiles... Toujours pour contrôler que les conditions sont pour vous.

L'analyse : S'initier à débriefer son vol

La progression passe par l'autocritique... Positive ou négative. Jusqu'ici, c'est à priori votre moniteur ou d'autres pilotes qui mettaient le doigt sur vos faiblesses et je l'espère aussi sur vos points forts.

Maintenant il va falloir commencer à faire votre analyse tout seul.

Nous allons dissocier l'analyse en 4 parties bien distinctes :

1.Le décollage

C'est un moment où il se passe beaucoup de choses en peu de temps. Il faut que vous fassiez une comparaison entre un décollage académique en pente école (100 % réussite) et chaque décollage qui suit.

Chaque différence, chaque stress, chaque échec, doit être analysé, le but étant de trouver la cause. Au décollage suivant, vous ne travaillez que sur la cause. Pas sur l'ensemble de conséquences qui en ont résulté.

2.Le vol

C'est l'inverse du décollage. On a beaucoup de temps pour prendre peu de décisions. C'est ce qui explique parfois que de jeunes pilotes se retrouvent bien trop loin de leur zone d'évolution sécuritaire... Ils rêvent, ils profitent.

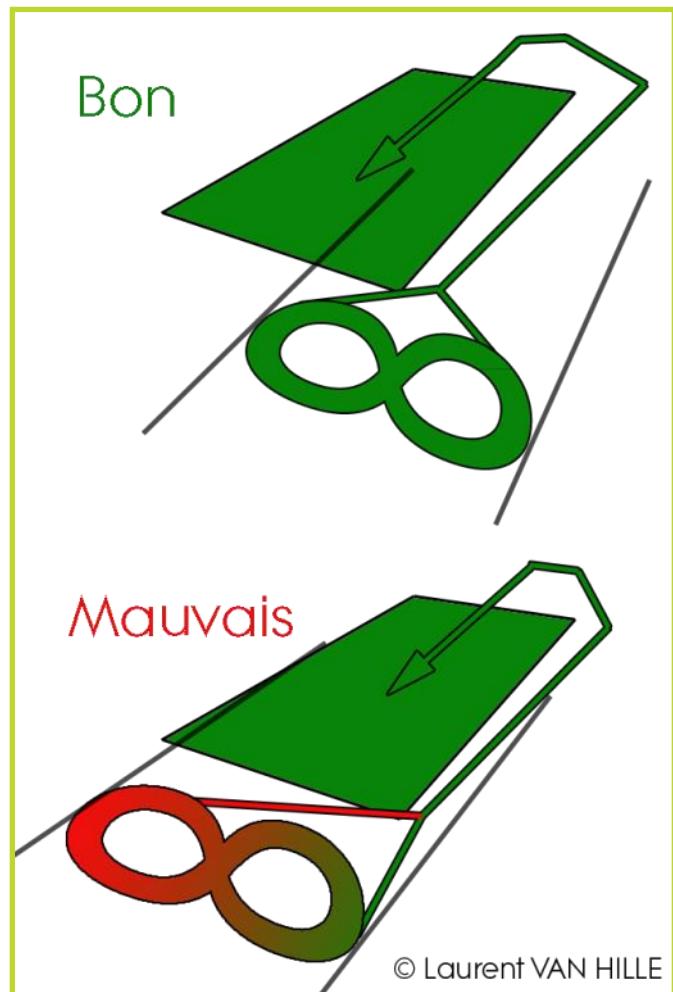
Dans cette phase donc vous devrez simplement analyser si vous avez pu vous tenir à un plan de vol simple, sécuritaire sans avoir eu à vous poser de questions. La réussite étant d'avoir rejoint sans trop tarder la bonne zone de perte d'altitude, au vent du terrain. D'avoir évolué dans cette zone sans en sortir. Et d'avoir rejoint le point de rendez-vous pour se préparer au circuit d'approche.

3.La préparation de l'approche

Si vous vous souvenez de

l'approche, nous avons développé le fait que le point de RDV devait-être de part et d'autre de la « vent arrière ». Comme sur le schéma ci-dessous.

Si vous êtes bien de part et d'autre de la



vent arrière, vous n'avez qu'à analyser votre hauteur d'entrée en vent arrière. Trop haut ? Trop bas ? Tip top ?

4.L'approche et le posé

Idéalement il faut faire votre approche pour arriver à un final de 3 secondes ou plus. Un final long permet d'avoir le temps de se mettre debout et de faire un palier. Pour l'approche et le final, il faut aussi chercher l'erreur d'origine. Cherchez l'erreur première qui a entraîné toutes les autres et corrigez-la en priorité.

Technique : Réaliser un vol sans assistance

C'est un peu l'objectif du niveau vert : **réaliser un vol sans assistance sur un terrain connu en conditions calmes.**

Il faut comprendre que c'est dans le début de la formation qu'on accumule les bons ou les mauvais réflexes. C'est pour cette raison que les points importants de la progression sont régulièrement abordés.

Et nous allons profiter de cet item pour reprendre un grand vol dans son ensemble. Faire une sorte de « briefing global ».

Avant le décollage

On va repérer la zone d'atterrissement :

- Les panneaux d'information
- Les emplacements des manches à air
- Le sens du vent (lorsqu'il remonte la vallée)
- Les éventuels obstacles au sol
- L'approche conseillée ou la plus adaptée au terrain (PTU, S, L, ...)
- L'emplacement du décollage (pour connaître le cap à tenir pour aller en zone de perte d'altitude)

Au décollage

Dans l'ordre, s'il y a des panneaux, on va les lire. Ils sont peut-être différents de ceux de l'atterrissement. On repère comment on « sortira du décollage » pour aller vers la zone de perte d'altitude. Puis après une petite observation aérologique, on choisira où se préparer.

La suite est connue : on prépare son aile, on s'attache et on refait sa checklist.

Pour la partie décollage, je vous laisse relire cette page pour la [prévol](#). Et celle-ci pour le [décollage](#).

Il ne vous reste plus qu'à vous installer dans

la sellette et à vous éloigner du relief.

Le vol et la perte d'altitude

Si vous vous êtes bien préparé mentalement avant le décollage, vous devez savoir vers où vous devez vous diriger pour perdre votre altitude. C'est donc au vent du terrain.

Il n'est pas toujours facile de repérer le sens du vent en bas. Mais si les conditions sont calmes, ce qui devrait être le cas à ce stade de la progression, vous pourrez changer votre zone de perte d'altitude si vous vous rendez compte que vous vous êtes trompé.

Faire une approche et poser

Non, je ne vous dirai pas à quelle hauteur il faut commencer votre approche. Mais je vous dirai qu'au début vous rentrerez trop tôt (en général) et que vous devrez donc adapter votre [PTU](#) en vous éloignant du terrain ou en faisant des « S » en base du terrain. Et si vous êtes un peu bas, vous écourterez votre « U »

Après le posé

On n'est « posé » que lorsque l'on a les pieds au sol et que la voile est neutralisée. Chaque année, des accidents surviennent parce qu'un pilote reste au milieu du terrain et se fait percuter par un autre, ou que le vent regonfle sa voile dans un moment de distraction... Une fois posé, on prend sa voile en boule et on fait au moins quelques pas. Ce petit déplacement permet aux autres pilotes en l'air de savoir que pour vous, tout va bien. Une aile immobile au sol est souvent synonyme d'un accident.

Et voilà les attentes pour le brevet initial.

Technique : Tangage (faible amplitude)

Le tangage... Pourquoi ?

Dans toutes les écoles, on fait des exercices de tangage. Ces exercices permettent au futur pilote de comprendre les mouvements pendulaires, d'avoir confiance en lui, en son moniteur et en sa voile.

Comment ?

Tout d'abord, le pilote va penser à sa position dans la sa sellette. Il va bien veiller à appuyer tout son dos sur le dossier de la sellette. Il va détendre ses bras (ça ne sert à rien d'être tendu). Et il va positionner ses bras de sorte qu'il vole à vitesse maximum.

Ensuite, il est important d'aller chercher le contact. Donc descendre progressivement les mains jusqu'à ce que les freins viennent au contact du bord de fuite. Tout ce qui est « en trop », s'appelle la garde.

Le tangage en parapente comporte deux phases distinctes.

La ressource, qui est le « ralentissement » de l'aile et l'abattée qui est la phase d'accé-

lation de l'aile.

Pour freiner, le pilote baissera progressivement les mains, jusqu'aux côtes flottantes. Cette amplitude n'est pas dangereuse et suffit à l'exercice du tangage.

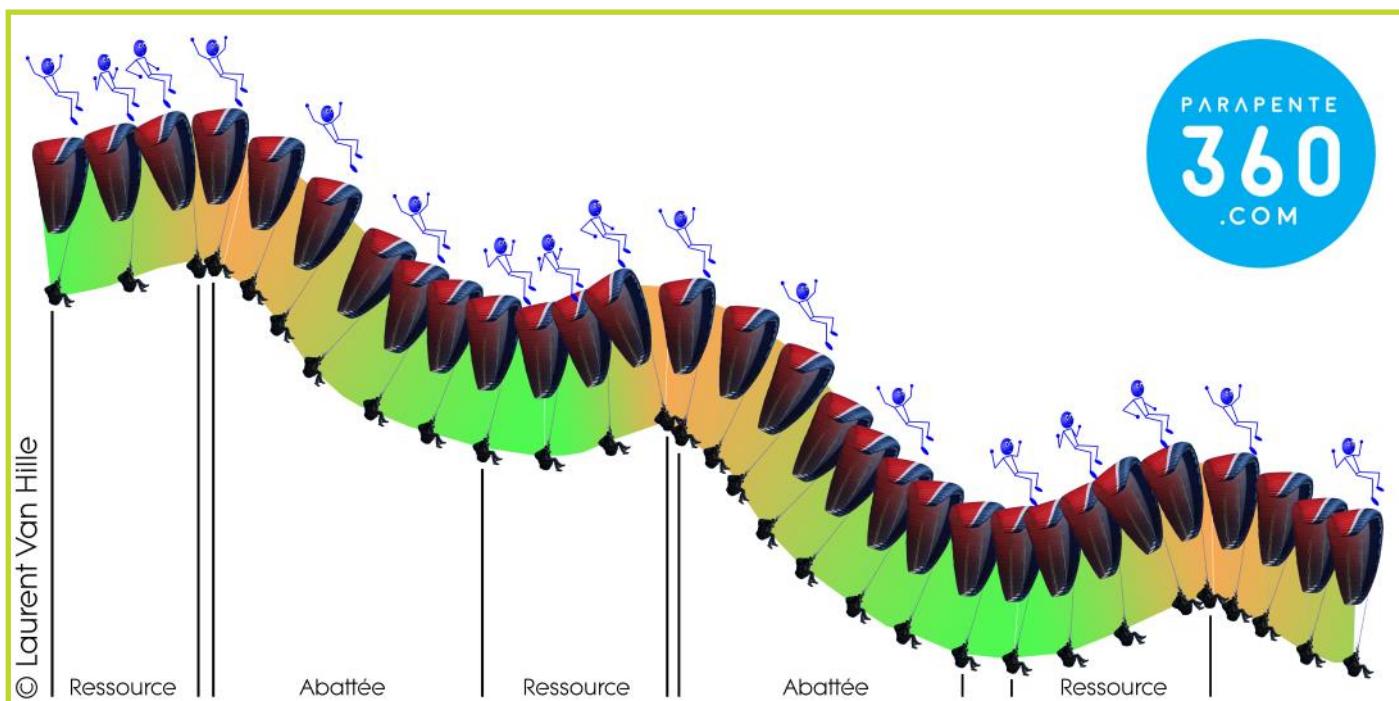
En fin de freinage, l'aile ne ralentit pour ainsi dire plus, le pilote va alors relever rapidement les mains pour permettre à la voile de reprendre sa vitesse.

Les risques

Le premier risque c'est le décrochage. Raison pour laquelle on ne baissera pas les mains en-dessous des côtes. Et le second est la fermeture frontale. Mais à ces amplitudes, le risque est faible. Donc ne freinez pas sous les côtes !

Recommandations

Il me paraît important de préciser que ce type d'exercice doit être pratiqué sous l'œil d'un moniteur à même de vous aider et de vous empêcher d'aller trop loin dans les mouvements de tangage.



Technique : Roulis (faible amplitude)

Le roulis permet de comprendre dans un autre axe, le rappel pendulaire. Les exercices permettent aussi de comprendre que la meilleure manière d'arrêter le roulis c'est de ne RIEN faire !

Nous allons voir deux manières différentes de « créer » du roulis.

A la sellette. C'est la méthode la moins risquée car si on ne touche pas aux freins, la voile a peu de chances de fermer !

On partira sur un vol droit, bras hauts, symétriques bien sûr. Pendant toute la durée de l'exercice et sauf si le moniteur le demande, on ne touchera pas aux freins.

Comme sur l'image ci-dessous, on va essayer d'incliner le plateau de la sellette du côté où vous initiez le premier virage. On reste appuyé au fond de la sellette, la tête peut passer à l'extérieur des élévateurs si ça ne vous fait pas peur. Quand vous vous rendez compte que l'aile ne s'incline plus, vous inversez tout. Vous inclinez la sellette de l'autre côté.

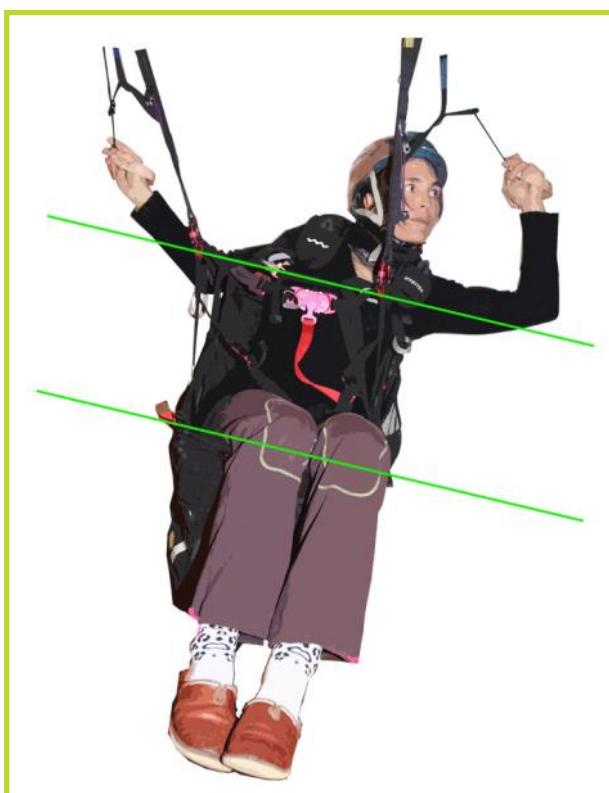


© Laurent Van Hille

Un peu comme sur une balançoire, il y a une accélération à gauche, puis lorsque le pilote arrive au plus haut à gauche, il inverse tout pour accélérer vers la droite... en roulis bien entendu ! C'est donc au moment où le pilote est le plus haut, que l'aile ne se penche plus, que le pilote doit inverser.

L'écartement entre les maillons ne doit pas dépasser 40 à 44 cm. Vérifiez avant de décoller !

Il est facile de créer du roulis, mais plus délicat de le stopper. Pour arrêter les oscillations, il suffit de revenir au neutre (stable) dans la sellette et toujours de ne pas toucher aux freins.



Technique : Roulis (faible amplitude) (2)

Il existe une autre méthode pour créer du roulis, cette fois avec les commandes. Et on parle bien des commandes UNIQUEMENT, parce que le roulis aux commandes, c'est beaucoup plus engagé que le roulis à la sellette.

D'une part parce que c'est facile et grisant et d'autre part parce-que quand on sort du domaine de vol, c'est-à-dire que la voile ferme, elle peut cravater et ne plus se rouvrir.

Ne dramatisez pas non plus. Si votre moniteur vous le fait faire c'est que vous avez le niveau. Mais allez-y progressivement !

Comme pour le roulis sellette, on va laisser l'aile voler bras hauts le plus souvent possible. On ne se sert que d'une commande, puis de l'autre et uniquement dans les phases de mise en roulis ou d'entretien du roulis.

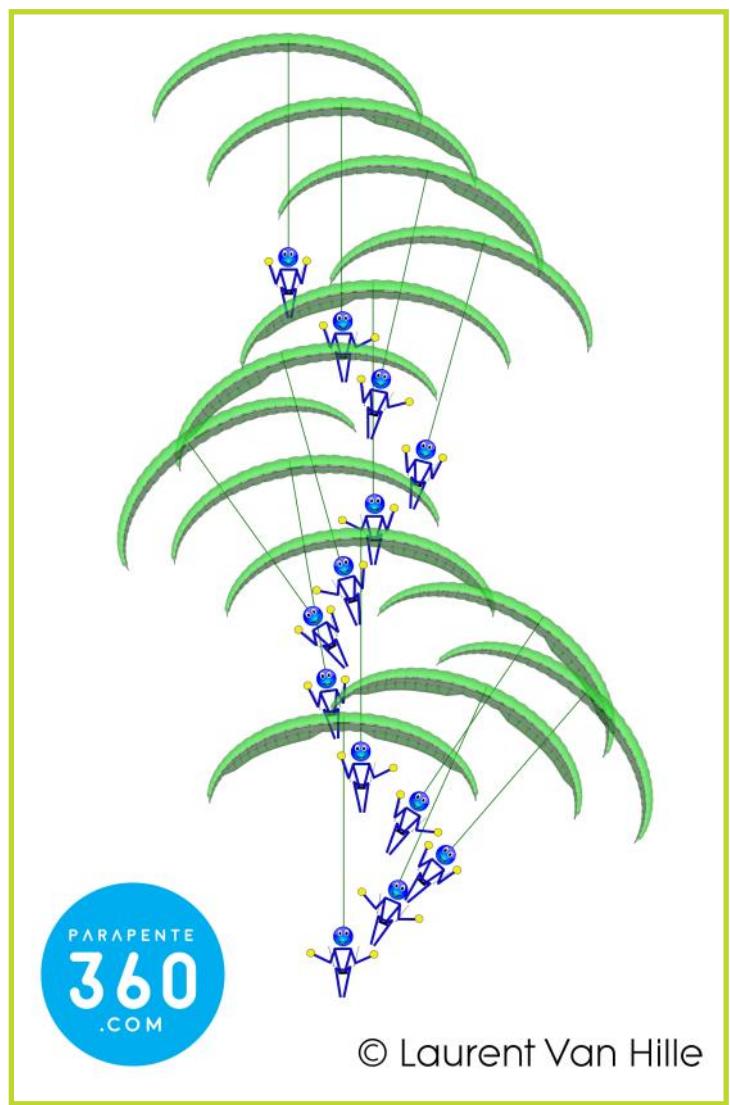
On commence toujours bras hauts. Symétrique et bien au fond de la sellette. On commencera par une amorce de virage d'un côté. Juste deux secondes de commande. Puis on relève, on laisse la voile prendre de la vitesse et on met 10 à 20 cm de commande de l'autre côté. Juste deux secondes. Puis on relève à nouveau pour laisser la voile reprendre de la vitesse.

Une fois que le roulis est initié, il suffit de l'entretenir. Pour minimiser les risques, on ne freinera que lorsqu'on sera passé sous la verticale de l'aile, JAMAIS avant. Si vous freinez avant, la phase d'accélération va être plus longue et l'amplitude sera plus importante.

Je vous rappelle qu'ici l'exercice c'est de comprendre les différentes phases du roulis :

1. Initier avec une commande
2. Laisser la voile accélérer
3. Freiner de l'autre côté une fois passé sous la verticale de l'aile
4. Relever rapidement pour laisser l'aile accélérer
5. Inverser à nouveau, etc....

Pour arrêter le roulis, restez symétrique dans la sellette. Ni d'un côté ni de l'autre. Puis baissez symétriquement les deux mains au niveau des épaules ou un peu en dessous.



Technique : Plage de vitesses—Polaire

La polaire des vitesses, nous l'avons déjà « survolée » au niveau jaune : [ici](#).

Maintenant l'idée c'est de mieux comprendre le lien entre polaire des vitesses et plages de vitesses.

Sur le schéma ci-après, j'ai repris les régimes de vol les plus utilisés.

A gauche les basses vitesses. A droite les hautes vitesses.

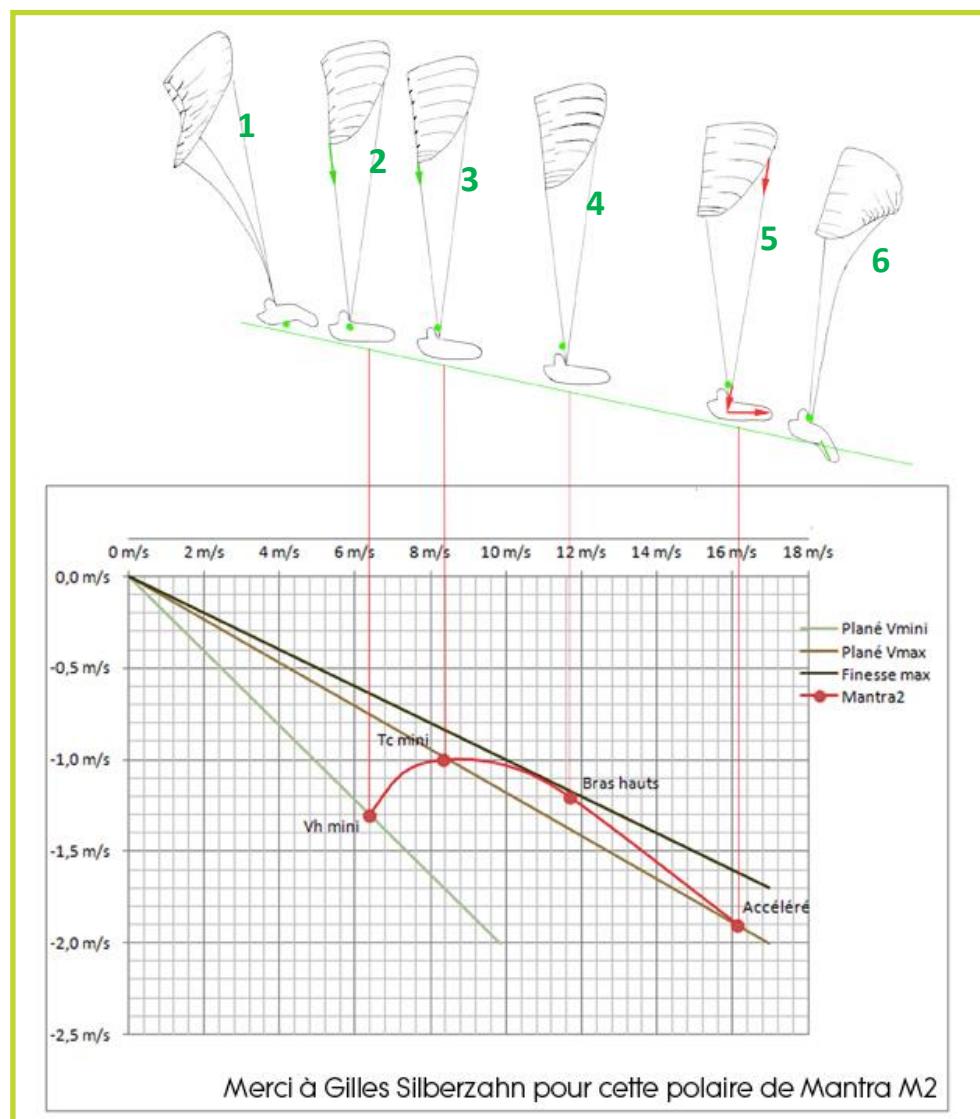
Partons de la gauche.

La voile (1) tout à gauche est en **décrochage**. Elle ne vole plus. Le pilote la freine trop et l'empêchant ainsi de voler.

En (2), on a la **vitesse minimum**. La moins rapide avant que ça ne parte en parachutale ou en décrochage. On utilise en général ce régime de vol uniquement à l'atterrissement au moment où on va poser le pied par terre. Ca correspond à l'ordre : « freine à fond ». Si on rend un peu de vitesse, en (3), on est à taux de chute minimum. Donc la vitesse verticale minimum. Anciennement, c'était important pour le vol en thermique. Mais aujourd'hui, c'est un régime de vol que nous n'utilisons pas pour le thermique, mais plutôt pour « bloquer » la voile dans des phases d'accélération, comme au décollage. Ou de mettre l'aile en palier au début de l'ar-

rondi final. En (4), on a un peu de frein. On est au contact de la voile, pas plus. C'est la vitesse la plus utilisée. Elle permet à la fois d'être performant et de garder le contact avec la voile. Donc d'être en mesure de recevoir les informations de la voile via les freins ET la sellette. Enfin en (5) on va résumer toutes les vitesses maximum. Bras hauts, sans contact avec le bord de fuite. Et on peut encore accélérer un peu, grâce à l'accélérateur qui « tire » sur le bord d'attaque et permet à l'aile de gagner encore quelques km/h.

Mais à ce stade, nous ne travaillerons que du taux de chute mini à la vitesse max.



Technique : Les oreilles

Le rêve de tout pilote est de voler long-temps, mais avant de savoir monter il faut savoir descendre.

Une des méthodes de descente rapide s'appelle : « les oreilles ».

Il s'agit, grâce à une action du pilote, de réduire la surface portante de l'aile.

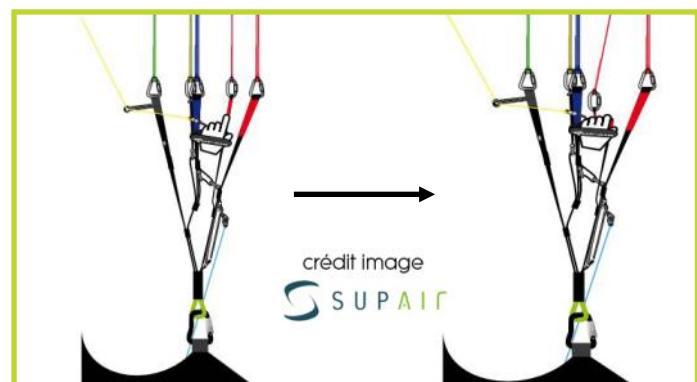
De quoi s'agit-il ?

Comme vous pouvez le voir sur le schéma ci-dessous, le pilote tire (vers le bas) sur les suspentes AVANT et EXTERIEURES. Les bouts de plumes se replient grâce au vent relatif, sous l'intrados. Les deux bouts d'ailes sont fermés. Seule la partie centrale vole. Le taux de chute est donc plus important.

Comment réaliser les oreilles ?

Le pilote va garder les commandes de frein et tirer verticalement de haut en bas sur les suspentes avant extérieures ou sur le « baby » A, élévateur dédié aux oreilles. (Voir schéma en haut à droite).

Pensez à faire une oreille et puis l'autre. Ja-

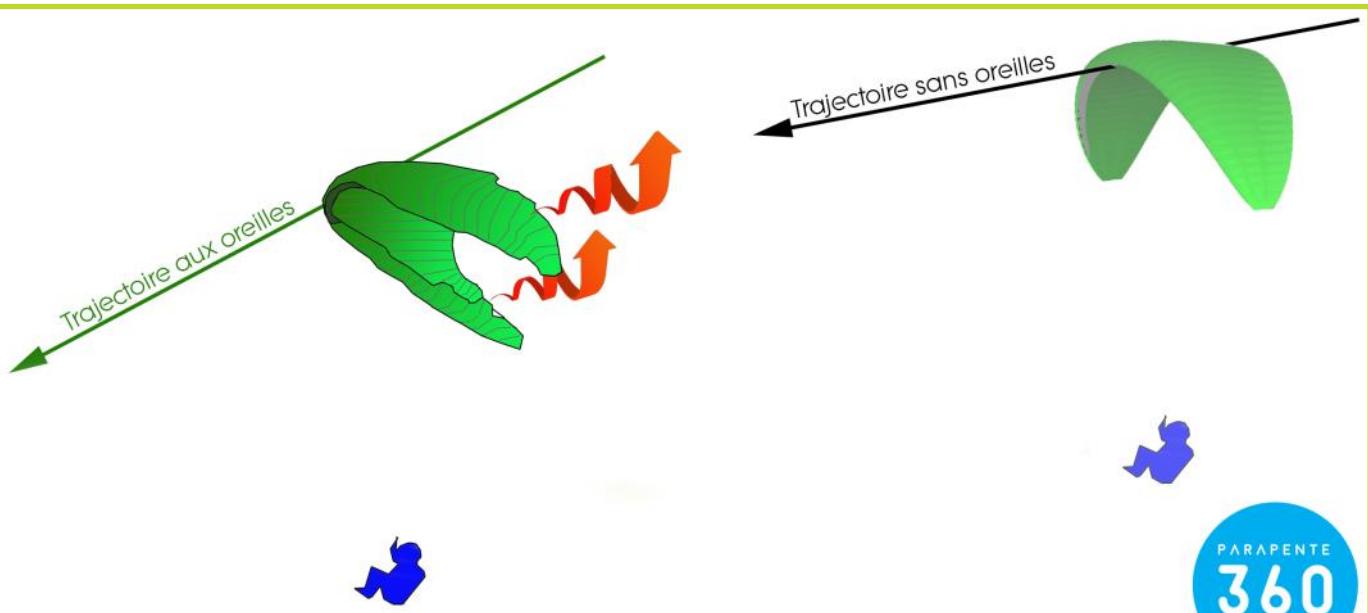


mais les deux en même temps.

Aux oreilles, le pilote dirige la voile uniquement à la sellette. Il charge le côté où il veut aller. Attention, une aile aux oreilles est relativement instable.

Pour rouvrir les oreilles, il suffit souvent de lâcher les suspentes. Mais si elles ne s'ouvrent pas spontanément, il faudra « pomper » un peu avec les freins : quelques mouvements rapides jusqu'aux côtes, aussitôt relâchés.

Faire les oreilles, ce n'est pas impressionnant, pas dangereux non plus avec les ailes EN A. Mais j'ai tout de même ajouté une annexe sur les risques des oreilles.



Technique : Anticiper les autres pilotes

Cela peut paraître incroyable, mais chaque année, il y a un (trop) grand nombre de pilotes qui provoquent ou subissent un accrochage en l'air. Et la responsabilité des uns et des autres est souvent très difficile à établir.

Cependant, dans les récits d'accrochage, certains points « inquiétants » reviennent souvent :

- Les pilotes ne se sont vu qu'au dernier moment. Ce qui signifie que l'un des pilotes ou les deux ne regardaient pas au bon endroit, à savoir là où ils vont aller et pas uniquement droit devant-eux.
- Les deux pilotes se sont cru dans leur droit. La priorité des priorité c'est **EVITER L'ACCROCHAGE**. Que vous ayez la priorité ou non. Et plus vous changerez de cap tôt, plus l'autre aura de temps pour comprendre vos intentions.
- Les accrochages en école arrivent principalement lorsqu'il y a peu d'élèves en l'air. Et ça s'explique par le côté plus « décontract » du moniteur et des élèves. Il faut avoir la même concentration, qu'il y ait 2 ou 20 pilotes en l'air.
- Un pilote se trouve verrouillé entre le relief et un autre pilote (se faire verrouiller = ne plus avoir de porte de sortie). Et croyez-le ou non, ça arrive tous les jours sur les sites fréquentés.

En conclusion, les règles de base du vol à vue sont : **VOIR ET ÊTRE VU !**

Pour être vu, une règle de base, c'est de voler avec une aile visible à peu près sur tous les fonds. Le bleu se voit mal dans le ciel, le vert se voit mal sur la végétation. Le jaune, l'orange, le blanc, sont des couleurs qui se voient bien. En avoir au moins un peu dans sa voile peut augmenter les chances d'être vu.

Et pour ce qui est de voir, on portera bien entendu le regard vers où on veut aller. Mais un peu comme avant de traverser une rue, on jette un petit coup d'œil circulaire (sans pour autant se contorsionner), tout au tour.

Enfin en cas de doute sur une priorité, ne forcez pas et arrangez-vous pour avoir des trajectoires divergentes.



Technique : Les problèmes au décollage

Quand on parle problème dans le passeport de vol libre, on pense problème de clé (nœud dans les suspentes), d'installation difficile, de poignée de frein mal prise...

Le décollage est un moment « intense ». Il s'y passe beaucoup de choses en peu de temps. Le cerveau fonctionne à plein régime. Alors quand survient un imprévu, il est bon d'y être préparé. Le simple fait d'avoir lu quelque part ce qu'il faut faire en cas de problème limite le stress et permet très souvent une réaction saine.

Je ne vais pas détailler chaque cas possible. Mais plutôt donner les règles de base pour éviter les mauvais réflexes en cas de problème.

Je classerais les problèmes au décollage en deux catégories : Ceux qui sont dus à une **mauvaise préparation de la voile** ou du matériel. Et ceux qui sont dus à une **mauvaise analyse aérologique** ou à une mauvaise maîtrise de son aile.

Les problèmes matériel débouchent sur des clés (nœuds) dans le suspentage, des poignées de frein qui sont emmêlées dans les élévateurs, Un bord d'attaque mal préparé, une sellette mal réglée, une poignée de secours pas vérifiée... La liste des erreurs par distraction ou pire, par paresse est longue. Et chacune de ces erreurs peut-être grave.

Dans tous ces cas, il y a deux possibilités. Soit vous vous rendez compte rapidement (avant le décollage) qu'il y a un problème et la priorité est d'avorter le décollage et de TOUT recommencer depuis le début. Même si vous pensez que « ça peut le faire », arrêtez le décollage ! Après, il sera peut-être trop tard.

Si vous vous rendez compte du problème en l'air, rappelez-vous que la priorité c'est **LE CAP !!!** Toujours maintenir son cap. A la sellette ET avec de la commande si nécessaire. Eloignez-vous du relief. C'est le sol le vrai danger. Une fois loin du relief, vous pourrez essayer de gérer le problème.

Les autres problèmes qu'on rencontre au décollage sont plutôt des mauvaises gestions de l'aile. Une aile mal temporisée et qui ferme, une aile qui reste calée derrière sans monter jamais sur votre tête, une aile qui se met face au vent à cause d'un effet girouette...

Là encore, c'est au sol qu'il est préférable de s'arrêter. Une fois en l'air, une bonne partie de vos options aura disparu. Donc si vous sentez quelque chose de « bizarre » lors de votre montée d'aile, vérifiez visuellement si vous pouvez. Mais au moindre doute, avortez votre décollage ! Et si un problème de ce type est récurrent, il faudra retourner en pente école.

Au décollage on est près du sol. Et le sol c'est l'obstacle qui blesse et tue le plus ! Donc soyez plutôt trop prudent que trop pressé. Arrêter un décollage c'est 15 minutes de perdues. Une entorse de la cheville c'est 4 à 6 semaines de break. Et nous savons tous que ça peut-être pire. Soignez votre préparation, votre analyse, votre gestuelle. Un décollage maitrisé est la base d'un vol serein !

Technique : Approche en autonomie

En ce qui me concerne, l'approche, c'est une PTU. Parce que celui qui sait faire une PTU sait faire une PTS ou une PT8.

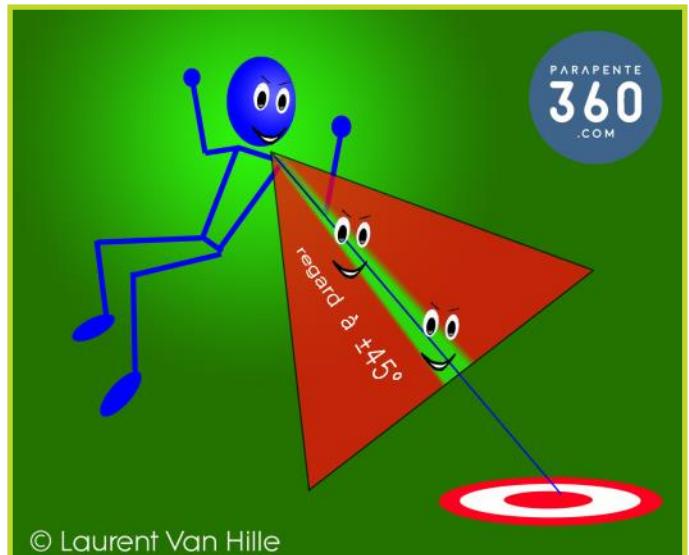
L'approche commence par la perte d'altitude. Au vent du terrain bien entendu. Puis cette grande zone de perte d'altitude va se recentrer sur le « point de rendez-vous », dans une zone plus petite et surtout centrée sur la vent arrière. Finir sa perte d'altitude au point de rendez-vous c'est se garantir 80 % de la réussite.

Il faut ensuite rentrer en vent arrière à la bonne hauteur. Mais la bonne hauteur c'est une « fourchette » d'une cinquantaine de mètres. Quelque soit le moment où le pilote choisit de rentrer en vent arrière, il devra s'adapter à la brise, aux thermiques, aux autres ailes...

Personnellement, quand je suis en vent arrière, je me pose perpétuellement cette question : « Et si je rentre maintenant ? Vais-je passer par-dessus la cible ou vais-je être trop court ? »

On entend aussi souvent un conseil visuel

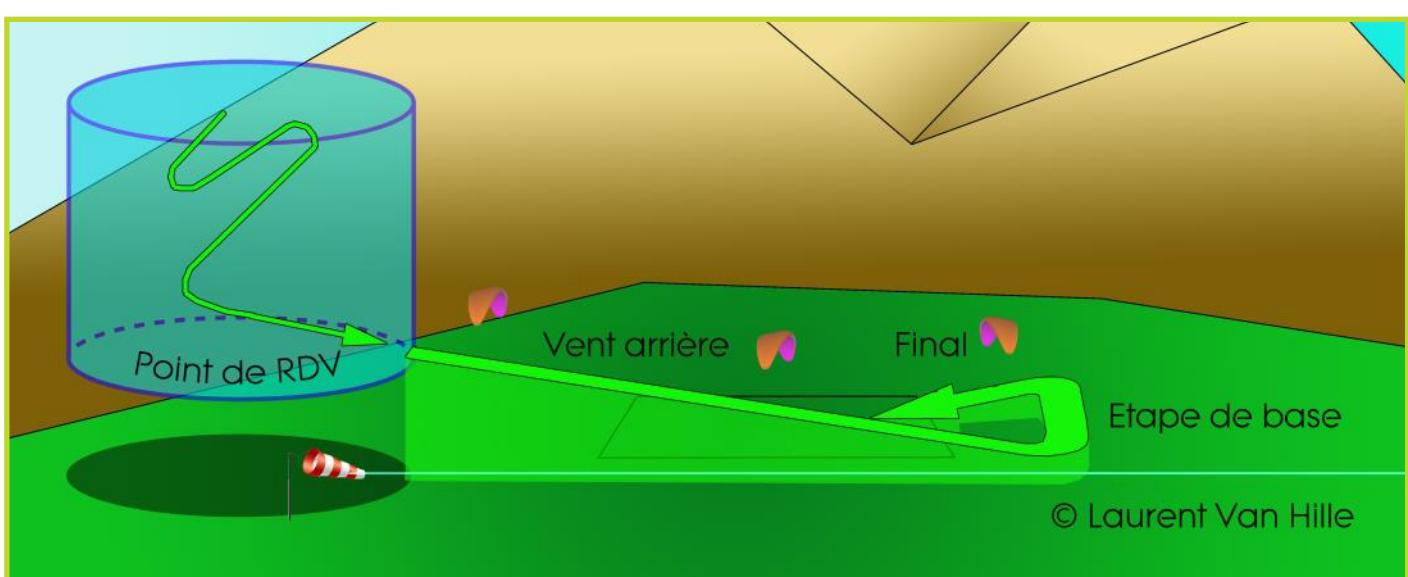
en vent arrière : voler à environ 45° de la cible, ce qui correspond à l'angle que fait votre bras en position bras hauts.



En approche, le pilote passe environ 60 % de son temps à regarder sa cible. Les 40 % restant servent à la sécurité : le vent et l'espace aérien.

Vous choisisrez le moment d'entrer en étape de base et rapidement derrière, celui d'entrer en final.

Tout l'art est de s'adapter à ce que vous vivez, que vous soyez trop haut ou trop bas.



L'analyse : Contrôler l'aile au sol

On entend par « contrôle de l'aile au sol», la gestion du tangage et du roulis, les deux pieds au sol. En l'air tout devient plus simple, puisque le rappel pendulaire a une tendance naturelle à nous ramener sous l'aile.

On ne pense jamais assez aux quelques moments qu'on pourrait avoir et consacrer au travail au sol.

Ca permet de sécuriser l'ensemble de ses décollages, de [savoir affaler une aile](#), de comprendre les réactions de son aile sans prendre de risques, d'apprioyer le vent, ...

Mais que faire pour s'entraîner seul ?

Sans vent :

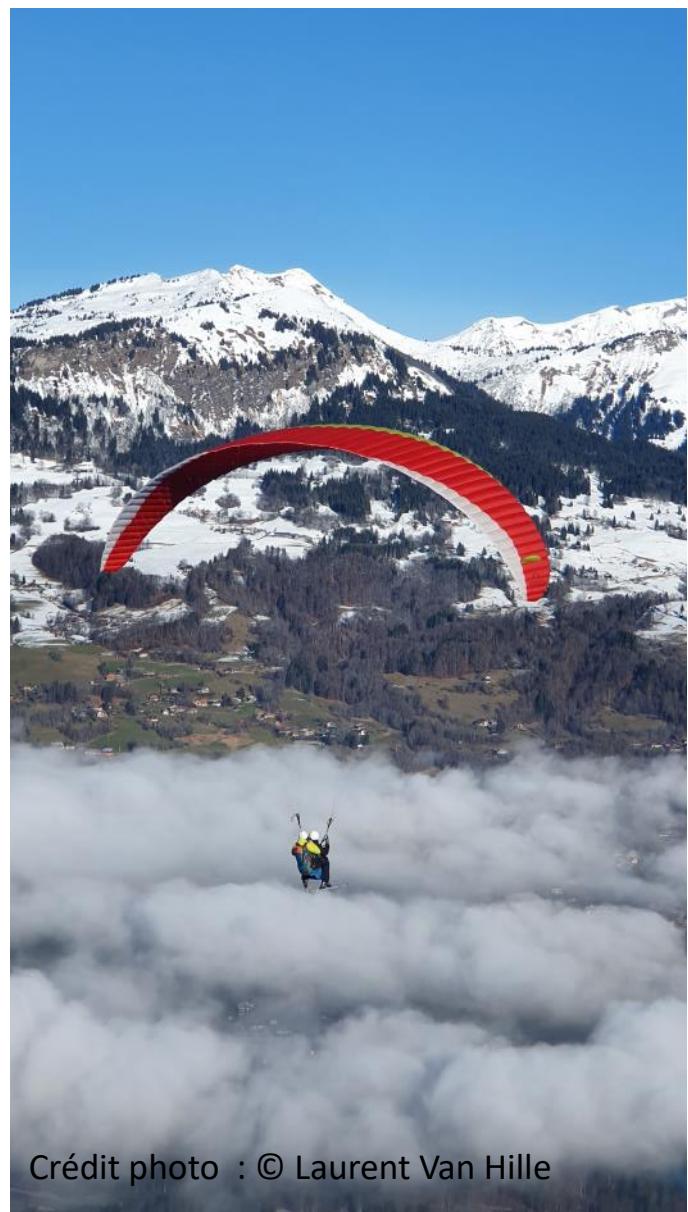
- On ne travaille jamais assez les gonflages dos-voile. Il faut répéter et répéter le gonflage en dissociant bien chaque phase (construction, lâché des avants, temporisation, accélération)
- On peut aussi travailler le gonflage face voile. Bras tendus, c'est le corps qui monte l'aile et le « twist » se fait en fin de montée de voile, ce qui permet de faire la temporisation face à la pente.
- Vous pouvez aussi vous habituer à partir avec une dissymétrie dans les avants. L'aile se gonflera alors plus vite d'un côté que de l'autre et un recentrage sera nécessaire.

Avec du vent (10-15 km/h) :

- Vous pouvez commencer par pré-gonfler l'aile à l'aide des élévateurs, sans que ces derniers ne soient accrochés à la sellette. C'est un exercice qui, maîtrisé, vous permettra de gagner du temps lors de vos préparations de voiles.

- Faites de même (sans monter réellement l'aile au dessus de la tête) avec les élévateurs accrochés à la sellette. Cet exercice permet, sans risque) de vous y retrouver dans la prose des élévateurs et l'utilisation des freins face à la voile.
- Enfin apprenez à monter l'aile au dessus de votre tête en vous recentrant face à la voile. Faites une tempo et gardez-la au dessus de la tête en restant face à elle.

Les exercices de contrôles sont nombreux. Ne vous attaquez pas directement au plus difficile. Vous gagnerez du temps.



Crédit photo : © Laurent Van Hille

L'analyse : Techniques d'affalement

Les techniques d'affalement... Autrement dit, comment empêcher une aile de voler lorsqu'on est au sol ?

Lorsqu'on entend « affalement », on pense en premier lieu à un atterrissage avec une brise soutenue. Mais le danger est au moins équivalent au décollage. Donc nous allons commencer par le commencement.

Au décollage, dès que vous êtes accroché à votre aile, vous êtes « en danger ». Il faut que vous vous habituez à prendre rapidement, mais sans précipitation, vos freins. Veillez à ne jamais tirer sur le bord d'attaque. Sans vent, ce dernier se replierait. Et avec du vent, votre aile risque de se gonfler sans que vous soyez prêt à réagir.

Enfin à la première sensation de traction, baissez les mains, freinez afin d'empêcher l'aile de voler. Au besoin, faites un ou deux tours de frein.

A l'atterrissement, ou lors d'exercices de gonflage au sol, si vous souhaitez affaler votre aile au sol, c'est encore les freins qui seront à la fois les plus efficaces et les plus simples à utiliser.

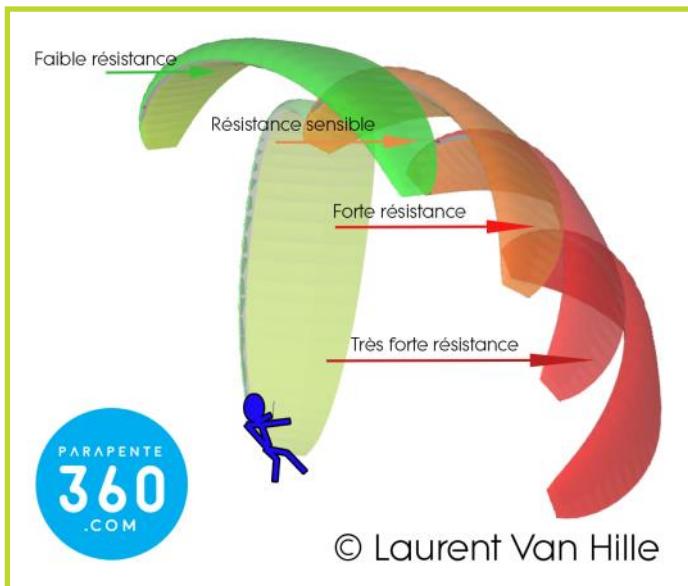
Avant tout, ne résistez pas. Si la voile tire dans un sens et vous dans l'autre, vous ne gagnerez jamais. Donc accombez autant que possible le mouvement de l'aile, suivez-la.

Ensuite freinez symétriquement et si possible mettez toute l'amplitude de frein aussi tôt que possible.

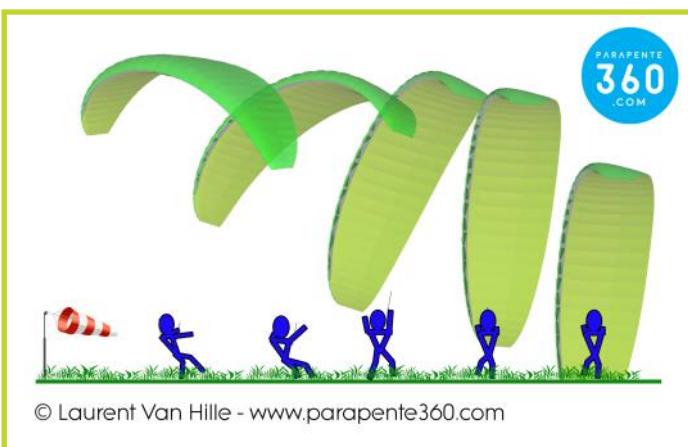
Enfin une fois l'aile au sol, ce n'est pas fini. Gardez du frein, ne rendez surtout pas la main et continuez à avancer vers elle.

Il existe une autre méthode, mais elle demande de l'entraînement. Il s'agit de mettre l'aile en bord de fenêtre.

Sur le premier schéma ci-dessous, on voit en rouge, dans quelle configuration l'aile « tracte » son pilote. C'est-à-dire la configuration à éviter.



Et donc on observe que lorsqu'elle est sur le côté, face au vent : « en bord de fenêtre », la voile tracte très peu.



Alors comment la mettre dans cette configuration ?

En freinant un peu l'aile et en se décalant sur le côté pour la faire glisser à l'opposé.

Mental : Mesurer les risques de l'activité

Le parapente n'est pas un sport « anodin ». Voler n'est pas anodin. Et dans le cas du vol libre, deux paramètres doivent être bien compris pour pouvoir correctement mesurer les dangers de la pratique du parapente.

L'aérologie, l'étude et la compréhension de l'air. L'air réagit à peu de choses près comme l'eau. Mais il est invisible. On peut se faire une idée d'une masse d'air grâce à la force du vent, à la forme des nuages, ... Et bien entendu grâce aux bulletins météorologiques. Mais il est assez rare de tout savoir rapidement de cette science très complexe.

Le premier danger auquel nous nous exposons est donc l'air et ses mouvements. Et je vous assure qu'il est fortement conseillé d'aborder cet élément avec la plus grande humilité.

Mais ce qui rend peut-être le parapente plus « risqué » que d'autres sports aériens, c'est son accessibilité technique et réglementaire.

Si vous décidez d'apprendre à piloter un avion ou un hélicoptère, non seulement vous aurez des contraintes sur le matériel (homologation, immatriculation, visites de sécurité, ...) mais vous devrez aussi vous plier à un protocole de formation.

En parapente, nous sommes extrêmement libre de notre pratique. Pas d'immatriculations, pas de contrôles obligatoires, pas de brevet de pilote ni de titre particulier... C'est un avantage incontestable pour rendre l'activité financièrement beaucoup plus accessible que les autres activités aéronautiques.

Mais ça peut-être un inconvénient très dangereux pour qui penserait que le parapente est simple et facile d'accès.

Son pilotage est simple : je tire à gauche ça tourne à gauche et l'inverse pour aller à droite. Oui mais... le milieu est complexe (météorologie), la mécanique d'un parapente est complexe, la réglementation (règles de vol à vue et règles du vol libre) est complexe...

Bref être conscient des risques de l'activité c'est être capable de refuser de voler pour des tas de raisons et d'aller progressivement chercher la connaissance et les compétences nécessaires pour agrandir votre domaine de vol.



Photo : © Laurent Van Hille

Cadre de pratique

S'inscrire dans une pratique sécuritaire, c'est accepter deux choses :

- Se former
- Savoir renoncer

Se former

Je ne peux que vous conseiller d'apprendre avec des formateurs (professionnels ou bénévoles). D'une part parce que vous allez gagner du temps et d'autre part parce que c'est en début de formation que l'on acquiert les bons ou les mauvais réflexes que l'on gardera durant toute sa vie de pilote.

Mais il faut aussi vous former de votre côté. On ne pense jamais assez à la quantité d'informations disponibles (gratuitement souvent) sur internet. La théorie est au moins aussi importante que la technique. Ouvrez des livres, regardez des tutos, des débriefings de séance...

N'oubliez pas que la maîtrise globale de votre vol passe par le respect de plusieurs paramètres :

- L'adéquation du matériel et du pilote (PTV, homologation, confort...)
- L'adéquation entre le site de vol (difficulté du site, fréquentation, aérologie) et le niveau du pilote.
- La gestion des facteurs humains (fatigue, stress, effet de groupe...)

Et puis il y a le **renoncement** : savoir rester au sol sans ouvrir son aile ! Une grande preuve de sagesse.

Savoir renoncer, c'est se donner les chances de devenir « un vieux pilote ».

Ne soyez pas vexé lorsqu'un pilote vient vous dire que « là c'est fort ! ». Il n'est pas en train de vous dire que vous êtes mauvais, mais que les conditions peuvent être dangereuses si on ne les maîtrise pas.

Le parapente doit rester un loisir plaisant. Renoncer à un vol, ce n'est pas renoncer à voler. C'est juste remettre à plus tard ce que vous avez envie de faire maintenant.



 altitude
eyewear

Théorie : Classification des nuages (1)

Annexe : [qu'est-ce qu'un nuage ? Pourquoi se forme t'il ?](#)

Petit historique

La classification des nuages est relativement récente. C'est Luke Howard qui en 1803 établit la première classification des nuages. Elle fut légèrement élargie en 1855 par Emilien Renou et publiée dans l'atlas des nuages en 1896. Elle est toujours la même aujourd'hui.

On distingue trois types de nuages.

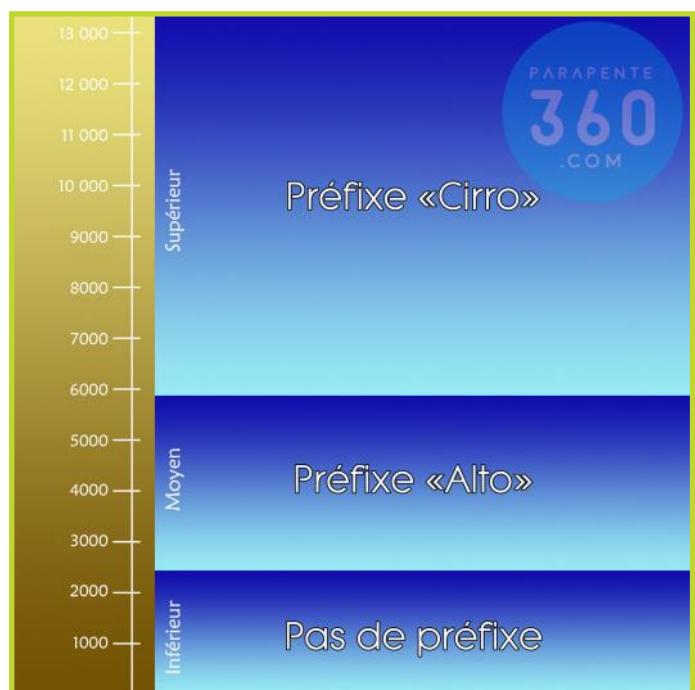
Les nuages de type **cumuliforme**, qui se développent verticalement . Les nuages de type **stratiforme**, qui se développent horizontalement. Et les cirrus, qui sont des nuages composés de cristaux de glace en altitude.

Les nuages à développement vertical sont dit « cumuliformes » et les nuages à développement horizontal sont dit « stratiformes ».

Et donc oui, lorsque vous entendez « cumulus », il s'agit d'un nuage qui monte dans le ciel. Alors qu'un stratus est un nuage qui s'étend horizontalement.

Les nuages par altitude

On distingue trois niveaux différents. Le niveau inférieur, de zéro à 2000 à 2500 m. Le niveau moyen qui débute vers 2000/2500 mètres jusqu'à environ 5 à 6000 mètres. Et enfin le niveau supérieur qui démarre entre 5 et 6000 mètre et qui va jusqu'à la tropopause, soit 8 à 15 000 mètres selon qu'on est aux pôles ou à l'équateur.

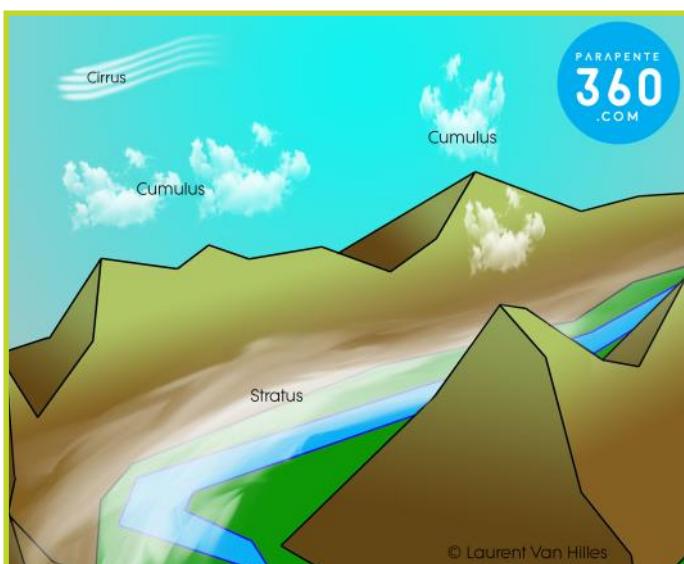


Terminologie : un nuage situé dans l'étage inférieur n'a pas de préfixe. Exemple : cumulus, stratus.

Un nuage de l'étage moyen a un préfixe « alto ». Exemple : altostratus ou altocumulus.

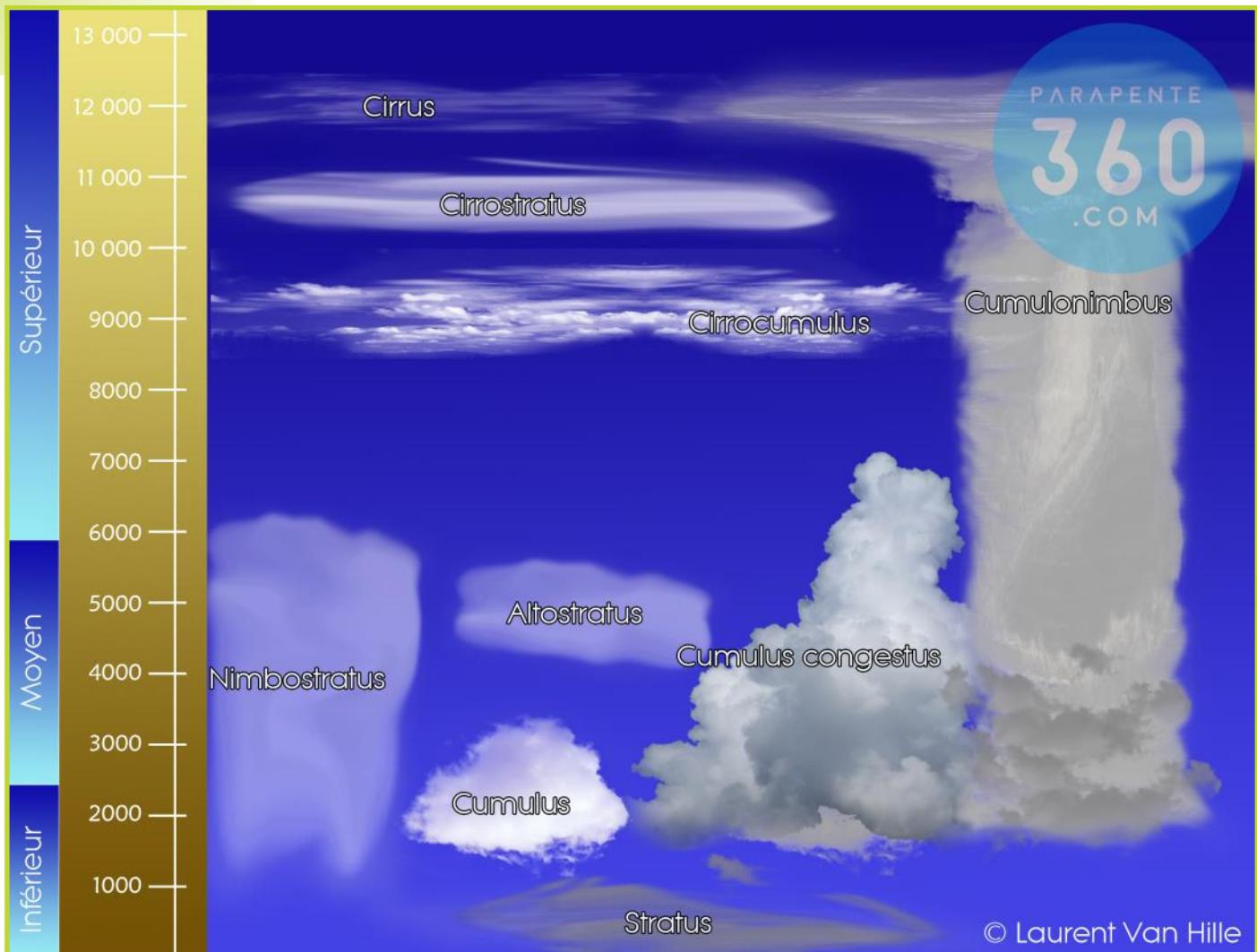
Enfin pour l'étage supérieur, le préfixe est « cirro ». Par exemple cirrocumulus, ou cirrostratus.

Les nuages sont donc classifiés selon deux critères : leur altitude qui fournit le préfixe, et leur forme qui donne leur nom, stratus ou cumulus.



Théorie : Classification des nuages (2)

Dans le schéma ci-dessous, on peut voir l'ensemble des nuages répartis par étage.



On voit bien sur le schéma les trois étages et les trois grandes catégories de nuages.

A l'**étage supérieur** on rencontre les cirrus, les cirrocumulus et les cirrostratus. Ils sont composés de glace et se situent entre 6 et 13 kilomètres selon la latitude. Sous nos latitudes, ils se situent aux alentours de 8000 mètres.

A l'**étage moyen** on trouve les altocumulus et les altostratus. Ils sont composés de gouttelettes d'eau et se situent entre 2500 et 6000 mètres. La référence varie selon la hauteur de l'observateur. En plaine, l'étage moyen commence à 2500 mètres. Mais en montagne, c'est plutôt 1000 à 2000 mètres

plus haut.

Enfin l'**étage inférieur** commence au niveau du sol et monte environ jusqu'à 2500 mètres. Il n'y a pas de préfixe. On trouve à cet étage les cumulus, les stratus et les stratocumulus.

Certains nuages se retrouvent sur plusieurs étages : le **nimbostratus** est présent aux étages inférieur et moyen, tandis que le **cumulonimbus** traverse les 3 étages.

Il existe aussi des nuages de type **orographique** (créé par une ascendance le long d'un relief) comme le nuage de foehn.

Théorie : Les nuages en photo (1)



Cirrus
Etage : supérieur
Constitution : cristaux de glace
Evolution : horizontale
Note : souvent annonciateur de l'arrivée d'une perturbation.

Cirrocumulus
Etage : supérieur
Constitution : cristaux de glace
Evolution : horizontale et verticale
Note : souvent annonciateur de l'arrivée d'une perturbation lorsque précédé de cirrus



Cirrostratus
Etage : supérieur
Constitution : cristaux de glace / gouttelettes d'eau
Evolution : horizontale
Note : peut facilement se repérer grâce au halo que fait le soleil en traversant la couche nuageuse.



Altocumulus
Etage : moyen
Constitution : cristaux de glace et gouttelettes d'eau
Evolution : verticale
Note : à l'approche de perturbations ou à leur marge



Théorie : Les nuages en photo (2)



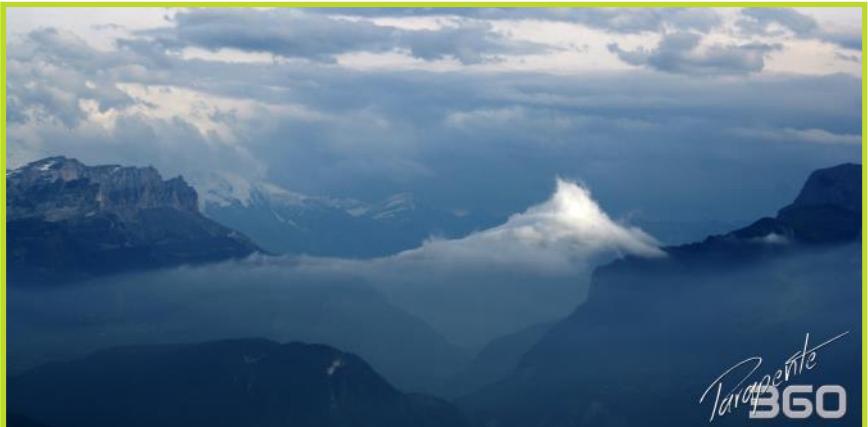
Altostatus
Etage : moyen
Constitution : cristaux de glace et gouttelettes d'eau
Evolution : horizontale
Note : à proximité des zones de pluie continue

Cumulus
Etage : inférieur
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : verticale
Note : Témoigne d'une masse d'air verticalement instable, matérialise la convection thermique.

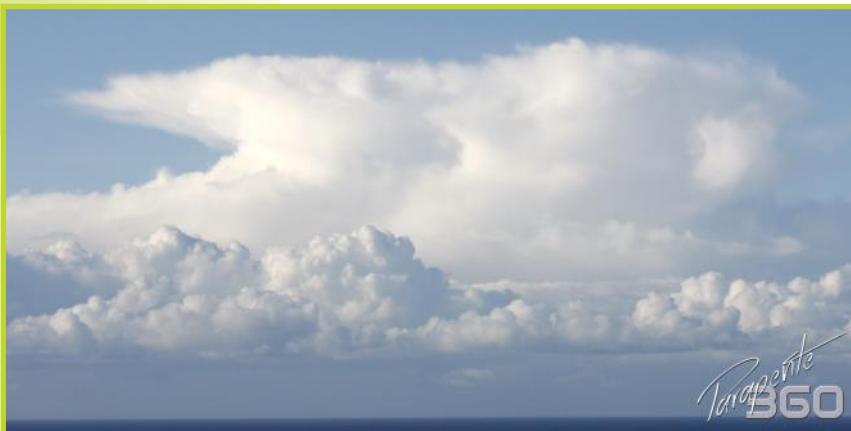


Stratus
Etage : inférieur
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : horizontale
Note : Souvent présent en hiver lors de conditions anticycloniques (brouillards ou mers de nuage sous inversion)

Stratocumulus
Etage : inférieur
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : horizontale
Note : Souvent présent en hiver lors de conditions anticycloniques (mers de nuage sous inversion)



Théorie : Les nuages en photo (3)



Cumulonimbus (cas particulier)
Etage : inférieur, moyen et supérieur
Constitution : gouttelettes d'eau, cristaux de glace, grésil, grêle
Evolution : verticale
Note : Très forte instabilité , fronts froids, systèmes orageux.

Cumulus congestus
Etage : inférieur et moyen
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : verticale
Note : annonce une masse d'air instable.



Nimbo stratus
Etage : inférieur et/ou moyen
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : horizontale
Note : Nuage de pluie, cœur du système perturbé.

Lenticulaire/nuage orographique
Etage : moyen et/ou supérieur
Constitution : gouttelettes d'eau
Evolution : verticale
Note : C'est un cumulus en réalité. La masse d'air sature en montant et désature en redescendant.



Portfolio



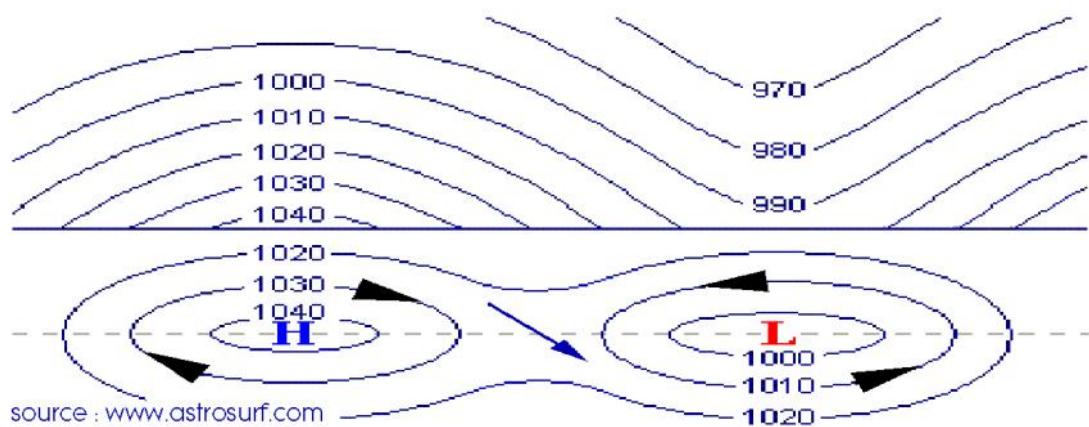
Théorie : Différence entre vent et brise (1)

Bon nous sommes tous d'accord pour dire que le vent et la brise sont tous deux des déplacements d'air. La différence c'est l'origine du déplacement. Dans le cas du vent, c'est le gradient (gradient = différence) de pression qui met l'air en mouvement. Et dans le cas de la brise, l'origine des mouvements de masse d'air est thermique.

Le vent



Pour plus d'informations, il faudra consulter l'annexe origine du vent. Mais pour faire simple, le vent est phénomène de grand ampleur, bien souvent à l'échelle d'un continent. Des zones d'ascendances autour du monde créent de vastes zones de dépression. Et c'est bien la montée de l'air dans l'atmosphère qui crée ces zones dépressionnaires. Et à d'autres endroits, l'air qui descend de la troposphère vers la surface du globe crée des zones d'anticyclone ou hautes pressions. Comme la nature a horreur du vide, les zones de hautes pressions vont naturellement aller compenser les basses pressions.



Théorie : Différence entre vent et brise (2)

Les brises sont des mouvements d'air d'origine thermique. Et c'est cette origine qui explique d'ailleurs souvent l'irrégularité des brises ; elles sont souvent cycliques, même en bord de mer. Elles sont liées au rayonnement solaire et leur intensité varie beaucoup selon l'ensoleillement (nébulosité, période de l'année...)

En montagne, la brise diurne est généralement montante, on l'appelle anabatique. La brise nocturne est généralement descendante et on l'appelle catabatique.

Retour sur [l'explication des brises](#) au niveau orange.

En conclusion :

Les brises sont des phénomènes plus locaux que les vents. Elles sont d'origine thermique, ce qui signifie qu'elles sont directement liées à la rotation du soleil autour de la terre. Elles ont tendance à être plus irrégulières et plus chaudes que les vents.

Les vents trouvent leur origine dans les variations de pression autour du globe (anticyclones et dépressions). Ce sont des phénomènes beaucoup plus vastes.



Photo : Guénaëlle Bellego

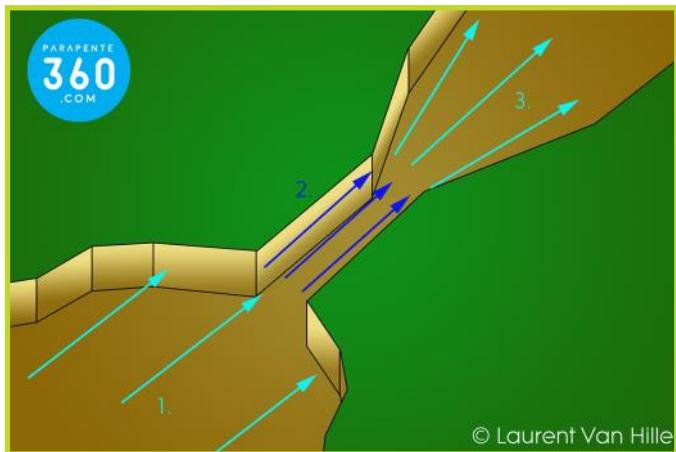
Théorie : Les pièges aérologiques

L'air bouge. C'est un fluide qui se comporte un peu comme un liquide. On apprend d'ailleurs beaucoup sur le comportement de l'air en mouvement en regardant l'écoulement de l'eau dans le lit d'une rivière.

Commençons avec l'**effet venturi**

NOTE : L'effet Venturi est le nom donné à un phénomène de la dynamique des fluides où il y a formation d'une dépression dans une zone où les particules de fluides sont accélérées

Mais dans le milieu du vol libre, on définit l'effet Venturi comme l'accélération de l'air lorsqu'il est contraint de passer dans un espace réduit.

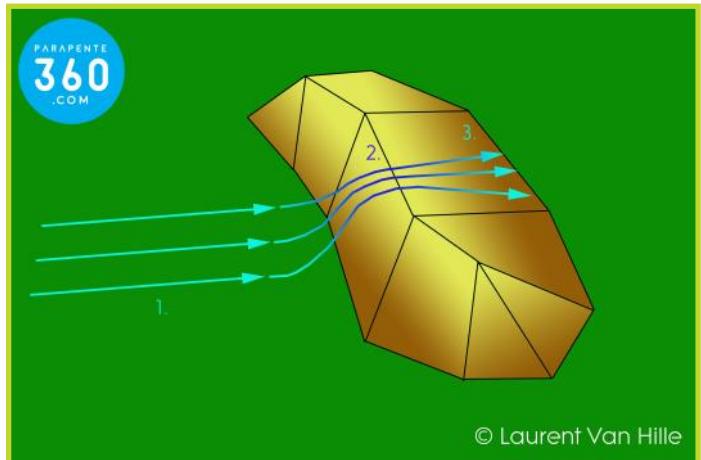


Ci-dessus, on voit bien qu'en (2), le passage est beaucoup plus étroit qu'en (1). Le volume d'air arrivant étant constant, on observe une accélération du flux au niveau du resserrement.

Et pour nous parapentistes, qui avons des ailes relativement lentes, ça peut vite être un problème. Donc dans ce premier cas, il est conseillé de ne pas entrer dans la zone d'accélération, mais de rester devant.

Mais l'effet Venturi est aussi présent au

sommet des crêtes et des montagnes.



© Laurent Van Hille

Ici encore, en (2), l'air est accéléré lorsqu'il passe par-dessus le relief, la quantité de molécules d'air qui arrive sur le relief doit se concentrer sur un passage plus réduit en raison de l'obstacle.

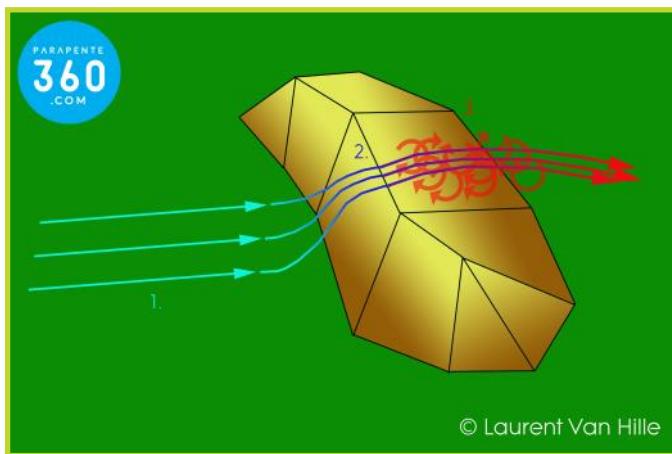
Ce phénomène est souvent observable au décollage. Si vous avez un vent soutenu au sommet du décollage, descendez un peu dans la pente. La vitesse de l'air y est souvent bien inférieure et sans descendre énormément on évite l'accélération du sommet.



Photo : © Laurent Van Hille

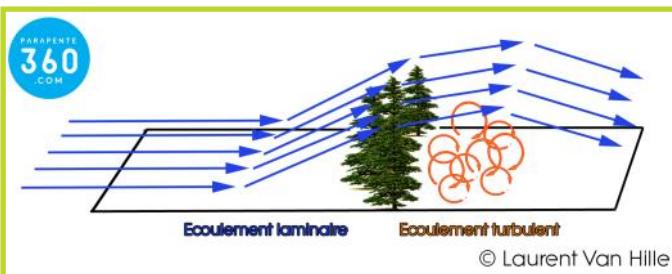
Théorie : Les pièges aérologiques

La turbulence sous le vent d'un relief ou d'un obstacle.



Lorsqu'on regarde ce schéma, il paraît relativement évident que « sous le vent » il ne faut pas aller voler.

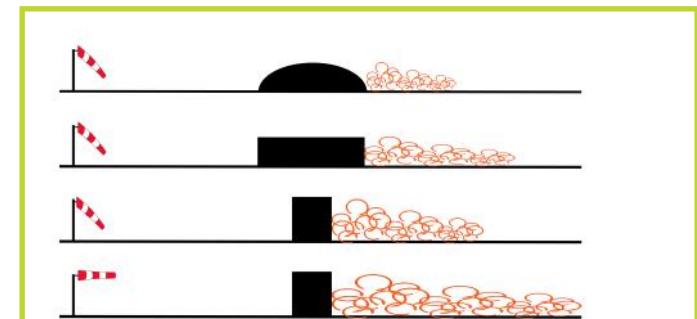
Mais le piège devient plus sournois lorsqu'il ne s'agit pas d'un relief, mais d'un simple obstacle.



Dans les deux cas, il ne faut pas dire : « ne volons JAMAIS sous le vent ! ». Non il y a des endroits où l'on peut voler prudemment et d'autres où il ne faut pas aller voler du tout.

Comme on peut le voir sur le schéma ci-après, un relief « saillant » générera plus de turbulences qu'un relief arrondi. De même, plus le relief sera haut, plus il générera de turbulences.

Enfin, plus le vent est fort, plus il y aura de turbulences et plus les turbulences iront loin derrière le relief.



Les turbulences thermiques

Lorsque de l'air s'élève, il ne monte pas en ligne droite. Sur les côtés de la colonne thermique, on observe des zones de descente. Ce sont ces zones arrondies que l'on peut voir sur le schéma ci-dessous. De même au centre de la colonne thermique, l'ascension de l'air n'est pas laminaire. Il y a des accélérations et des décélérations qui sont sensibles pour les pilotes de parapente.

En conclusion, lorsque de l'air se déplace, il est rarement laminaire. Le danger n'est pas

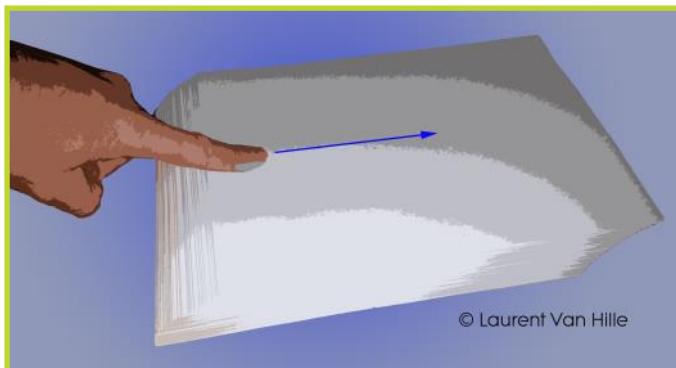


pour autant « extrême », seule la méconnaissance du phénomène est dangereuse.

Théorie : Les pièges aérologiques

Et le gradient de vent... Ce phénomène que tout le monde accuse au moindre atterrissage raté.

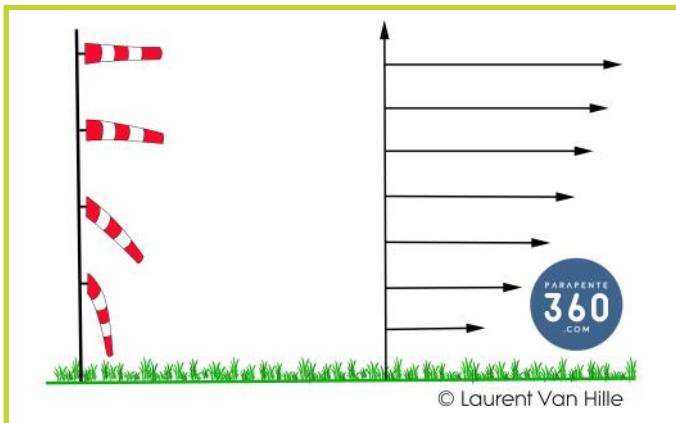
Il s'agit d'un phénomène particulier dû au frottement (à l'attraction) des molécules d'air par rapport au sol, puis les unes par



rapport aux autres.

Dans le schéma ci-dessus, les feuilles du haut avancent sous l'effet de la force tandis que celles du dessous bougent de moins en moins vite.

Avec l'air, ça fonctionne un peu de la même



manière.

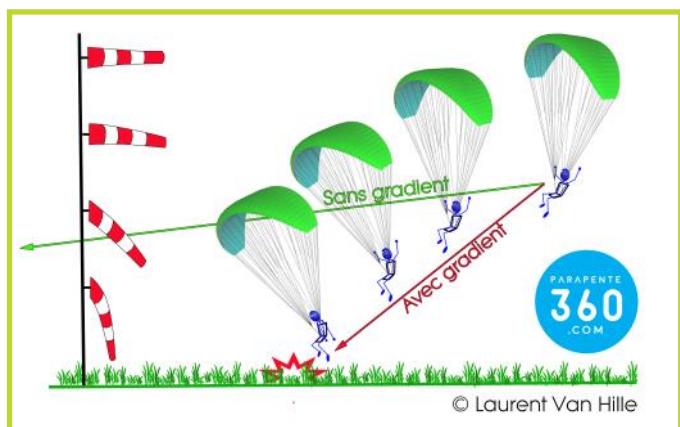
En altitude, le vent est « fort ». En descendant, il va s'affaiblir de plus en plus jusqu'à atteindre quasiment zéro km/h au niveau du sol.

Ce phénomène est particulièrement sensible sur les terrains plats et lisses comme

un terrain de golf ou une plage.

Et pour nous parapentistes, ce phénomène peut s'avérer très dangereux lors de certaines phases de vol. Et comme souvent avec les pièges aérologiques, ce qui est le plus dangereux n'est pas le phénomène en lui-même, mais la méconnaissance que nous pourrions en avoir.

Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessous, une aile qui rentre dans du gradient va avoir tendance à plonger vers le



bas.

En effet, une aile qui rentre dans du gradient voit son vent relatif diminuer. Elle est donc en déficit de vitesse. Or elle ne peut récupérer ce déficit de vitesse qu'en plongeant vers le bas (transformant ainsi son énergie potentielle en vitesse).

Lorsqu'il y a risque de gradient, le pilote doit voler avec le plus de vitesse possible (donc bras hauts). L'arrondi doit se faire plus tard et plus rapidement.

La plupart des terrains générant des situations à gradient sont connus. Ce sont des terrains dégagés d'obstacles et balayés par du vent. Si ces deux facteurs ne sont pas réunis, il ne peut pas y avoir de gradient .

Théorie : Les pièges aérologiques

Le foehn est un vent chaud soufflant en rafales. Dans les Alpes, il est souvent de secteur Sud. Mais un effet de foehn peut arriver ailleurs que dans les Alpes et avec d'autres orientations de vent. Pour nous parapentistes, **il est dangereux car imprévisible.**

Il existe deux effets de foehn distincts.

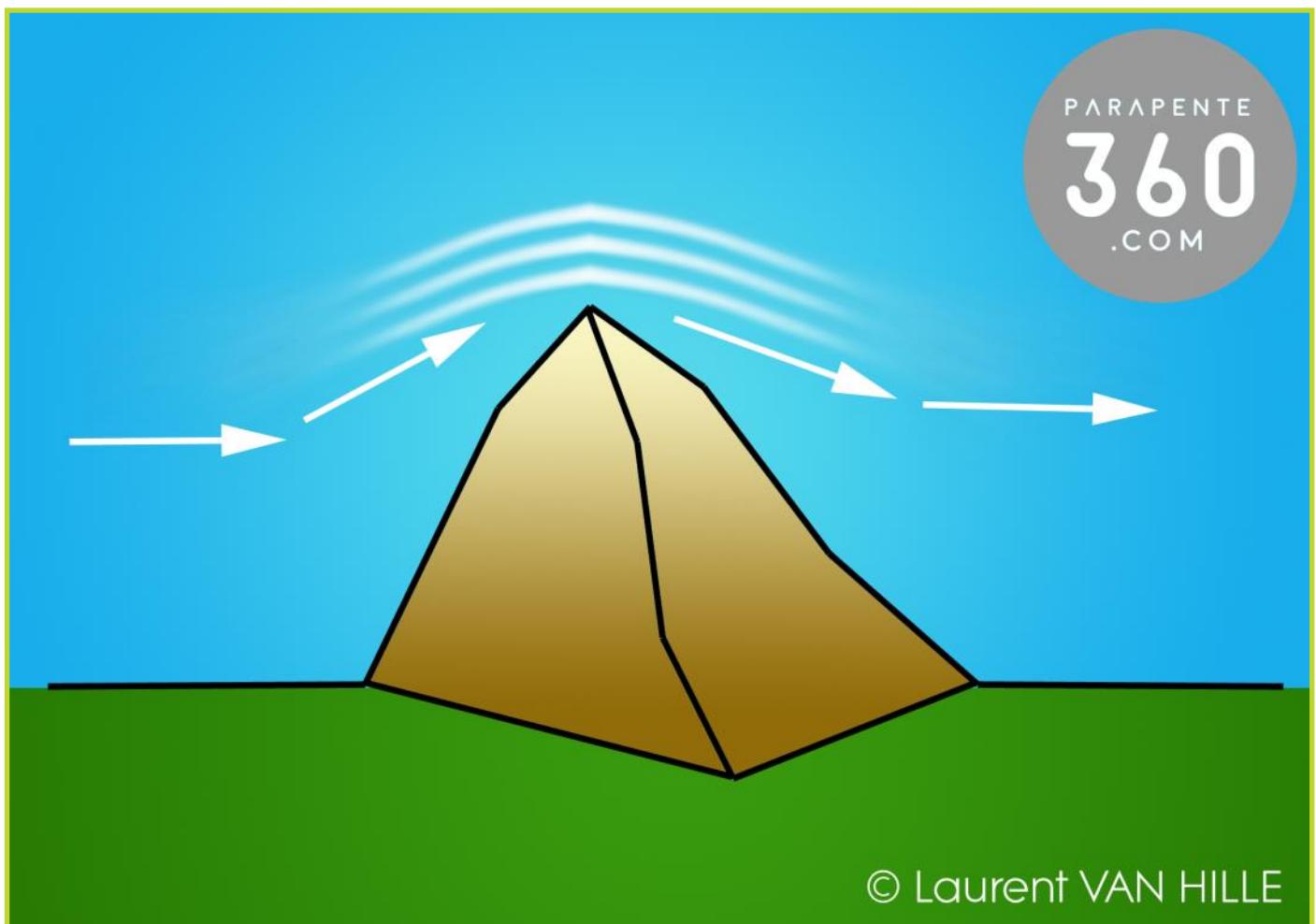


Le petit effet de foehn

L'air arrive sur un relief et est contraint de monter. En montant, il se refroidit et condense. Il y a formation d'un nuage. Ce nuage ou ces nuages ont une forme d'assiette retournée. Une fois le relief passé, l'air se remet à descendre et en redescendant, il se réchauffe. Les gouttelettes d'eau s'évaporent et le nuage disparaît. Ces nuages de foehn

s'appellent des « lenticulaires » ou « nuages orographiques » (voir photo ci-dessus).

Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, lors d'un petit effet de foehn, il n'y a pas de libération d'humidité. Et donc le nuage apparaît au vent du relief à la même altitude qu'il se déforme sous le vent. Il paraît statique mais ne se crée que par vent fort.



© Laurent VAN HILLE

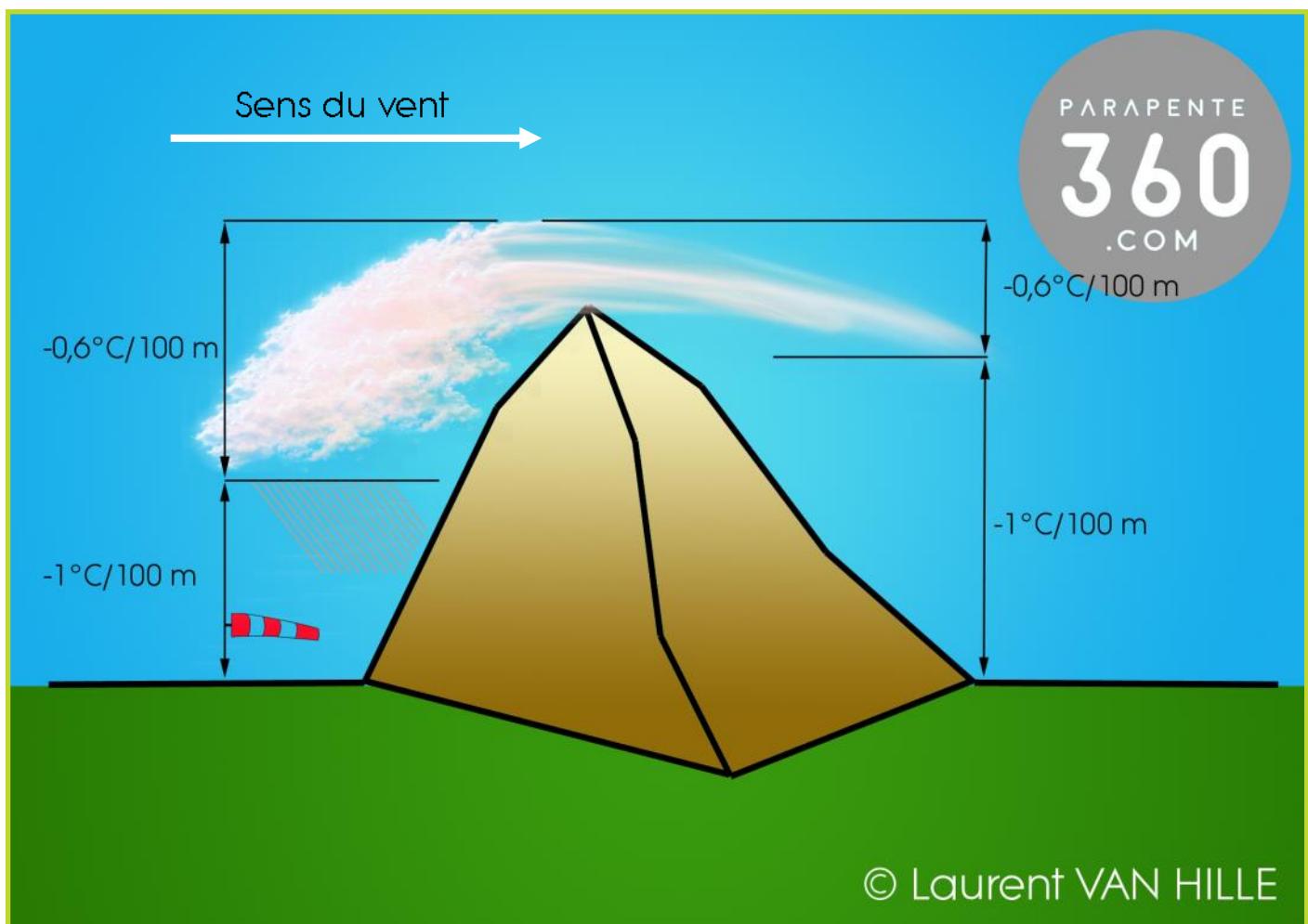
Théorie : Les pièges aérologiques

Et de foehn le principe est le même . De l'air arrive sur un relief et se mettant, l'air se refroidit. Il y a aussi apparition de nuage. Mais l'air est tellement saturé en humidité qu'il pleut au vent du relief. Il faut savoir que lorsque un gaz se transforme en liquide, il libère de l'énergie. Donc lorsqu'il pleut, ça revient à dire que la masse d'air gagne en énergie (Voir [cette page](#) pour mieux comprendre).

De l'autre côté, le vent s'accélère. Voilà pourquoi le foehn sous le vent du relief est un vent chaud et sec, souvent fort et ponctué de rafales.

Note : ne pas se fier à l'apparence statique du nuage, il ne bouge pas pour notre regard mais est généré par un vent très fort en altitude. Les molécules saturent en humidité d'un côté et s'évaporent de l'autre. Au vent du relief on trouve un temps frais, pluvieux voire neigeux ; sous le vent la masse d'air est comme « essorée », généralement ensoleillée, dans une ambiance réchauffée et très sèche assortie d'un vent fort, turbulent et imprévisible.

Retour sur les risques : peu de parapentistes se font piéger par le Foehn mais tous s'en rappellent avec terreur. Le foehn peut passer de 20 à 50 km/h en 30 secondes. Je vous jure que c'est vrai ! Donc lorsqu'il y a du foehn, mieux vaut s'abstenir de voler et aller lire le livre « Parapente 360 ».

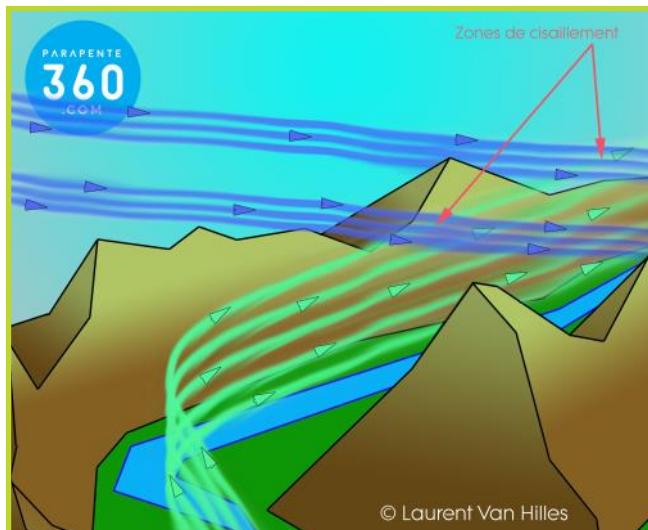


© Laurent VAN HILLE

Théorie : Les pièges aérologiques

On appelle cisaillement la couche limite entre deux masses d'air allant dans des directions différentes. Tant que vous volerez dans une des masses d'air, tout ira bien. Mais lorsque vous passerez de l'une à l'autre, au mieux vous serez secoué, au pire votre aile va fermer.

Il y a différentes origines aux cisaillements. Mais les plus courants sont : Le croisement d'une brise de vallée avec du vent météo.



Ou le croisement d'air chaud dans un thermique et de l'air froid descendant le long du thermique.

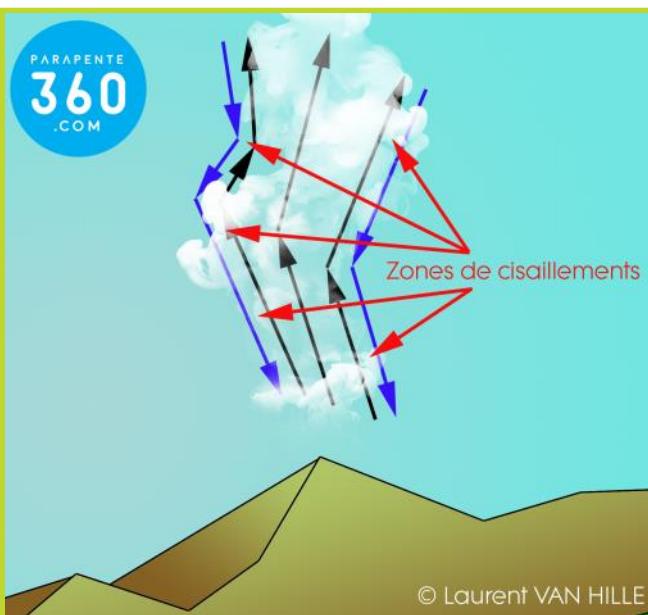


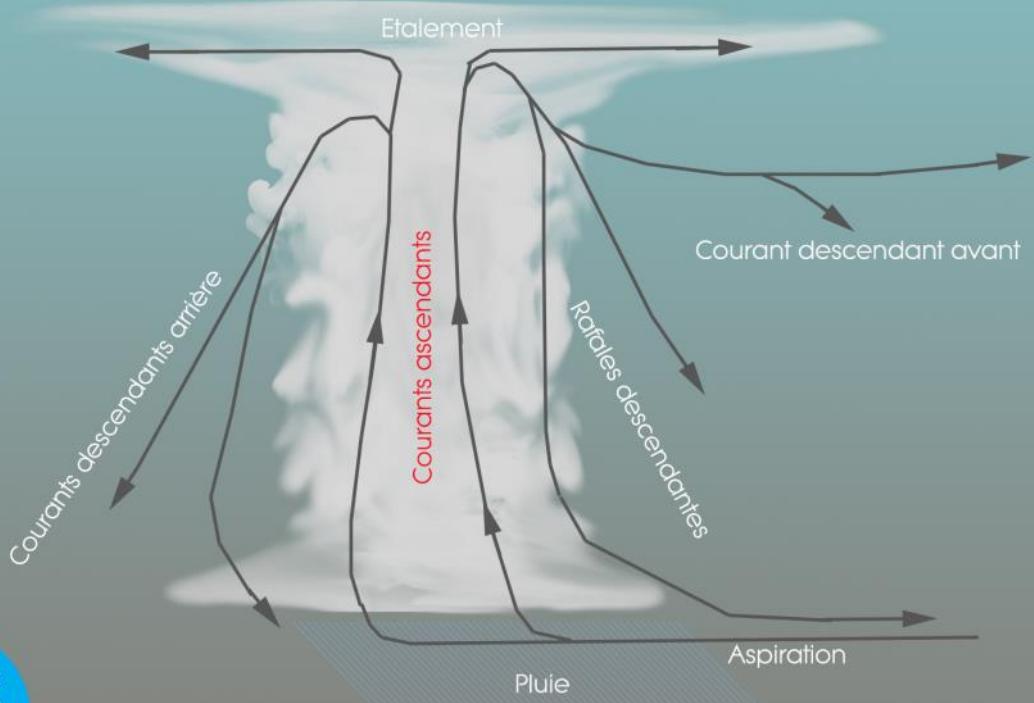
Photo : © Laurent Van Hille

Théorie : Les pièges aérologiques

Les orages sont en fait des cumulonimbus.

Ils sont nos « ennemis jurés ». En effet ces monstres humides et glacés sont le berceau de formidables ascendances. Tellement fortes qu'elles n'ont plus besoin du soleil pour perdurer. Tellement fortes que les avions de ligne les évitent. Tellement fortes qu'elles peuvent inverser le vent d'une vallée située à plus de 30 kilomètres.

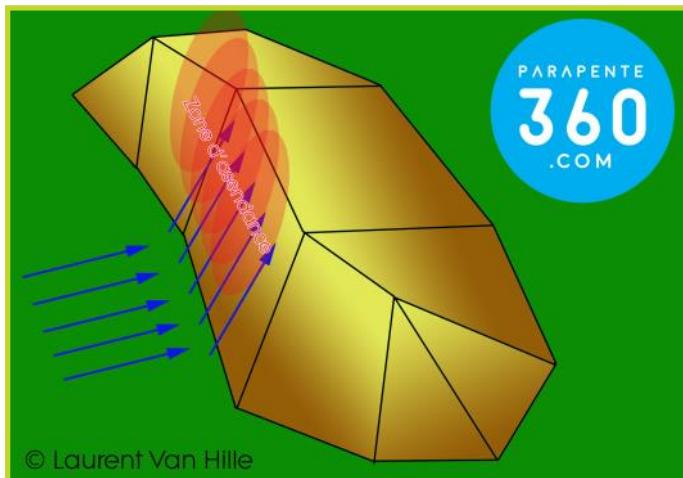
Et contrairement au schéma ci-dessous, le monstre n'est pas toujours aussi facile à reconnaître. Il se cache souvent au milieu d'un ciel blanc-gris. Ses contours ne sont que rarement aussi nets. La photo montre un cumulonimbus à moitié caché.



Théorie : Les différents types d'ascendance

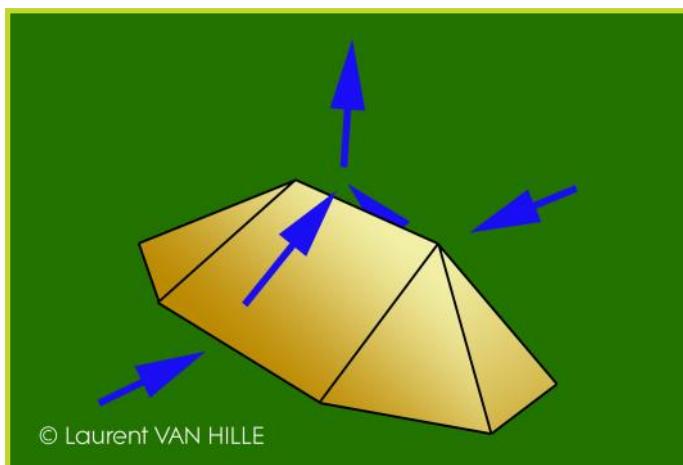
L'origine des ascendances est soit dynamique, soit thermique.

Une ascendance dynamique se produit lorsque le vent frappe un relief et que ce dernier constraint l'air à s'élever.



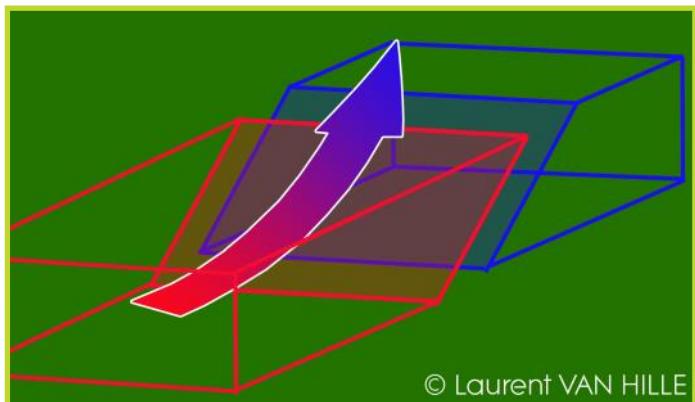
Ces ascendances sont en général peu turbulentes. On rencontre ce phénomène en bord de mer ou sur certains reliefs exposés aux vents.

Il existe un autre type d'ascendance dynamiques : les confluences

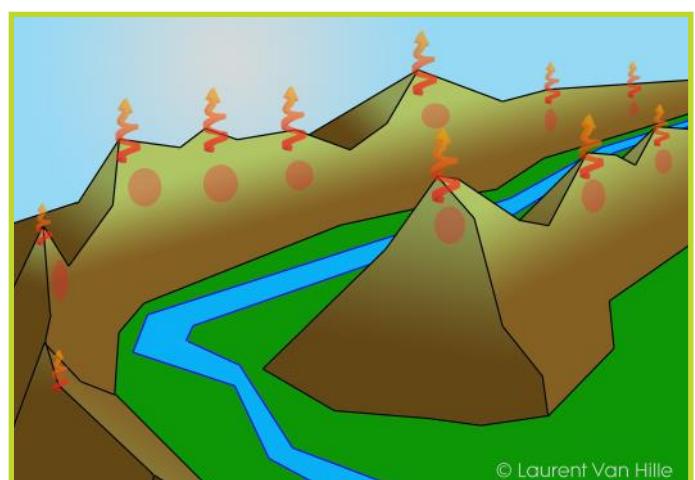


Il s'agit de deux masses d'air qui se déplacent en sens opposé et qui changent de direction lorsqu'elles se rencontrent. Ci-dessus, les deux masses d'air montent en une colonne organisée. Mais il existe bien d'autres confluences. Comme ci-dessous,

où une des deux masses d'air est plus froide et passe sous l'autre, faisant ainsi monter cette dernière.



Une ascendance thermique est créée par une variation de température qui permet à une bulle ou une colonne d'air de s'élever dans l'air.

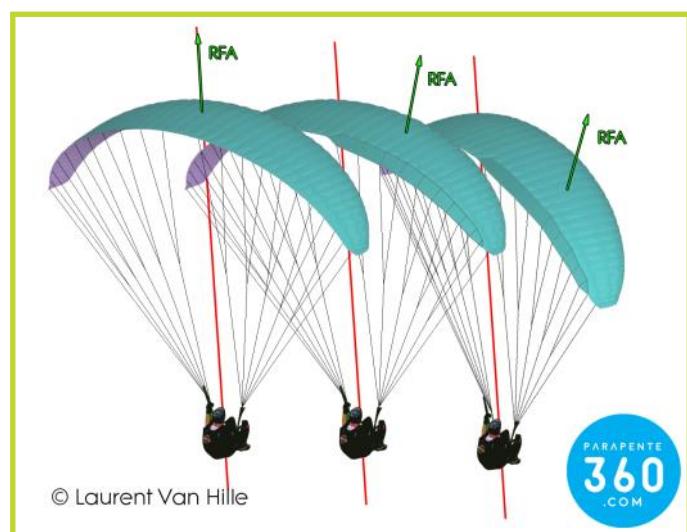


Le sol chauffe et retransmet la chaleur à la masse d'air au dessus de lui par conduction. L'air chauffé se met alors à monter. Les ascendances thermiques sont plus turbulentes que les ascendances d'origine dynamique. Elles apparaissent avec le soleil. Ainsi, les ascendances sont plus fortes en milieu de journée que le matin ou le soir. On notera aussi que les ascendances du printemps sont les plus fortes de l'année.

Théorie : La mécanique du virage

Contrairement à ce qui est (trop) souvent écrit ou dit, un parapente ne tourne pas parce qu'en freinant d'un côté, la traînée le ralentit, permettant à l'autre côté de tourner autour du premier... NON ça ne fonctionne pas comme ça. Ou plutôt pas QUE comme ça.

Dans le virage en parapente, tout part de la portance.



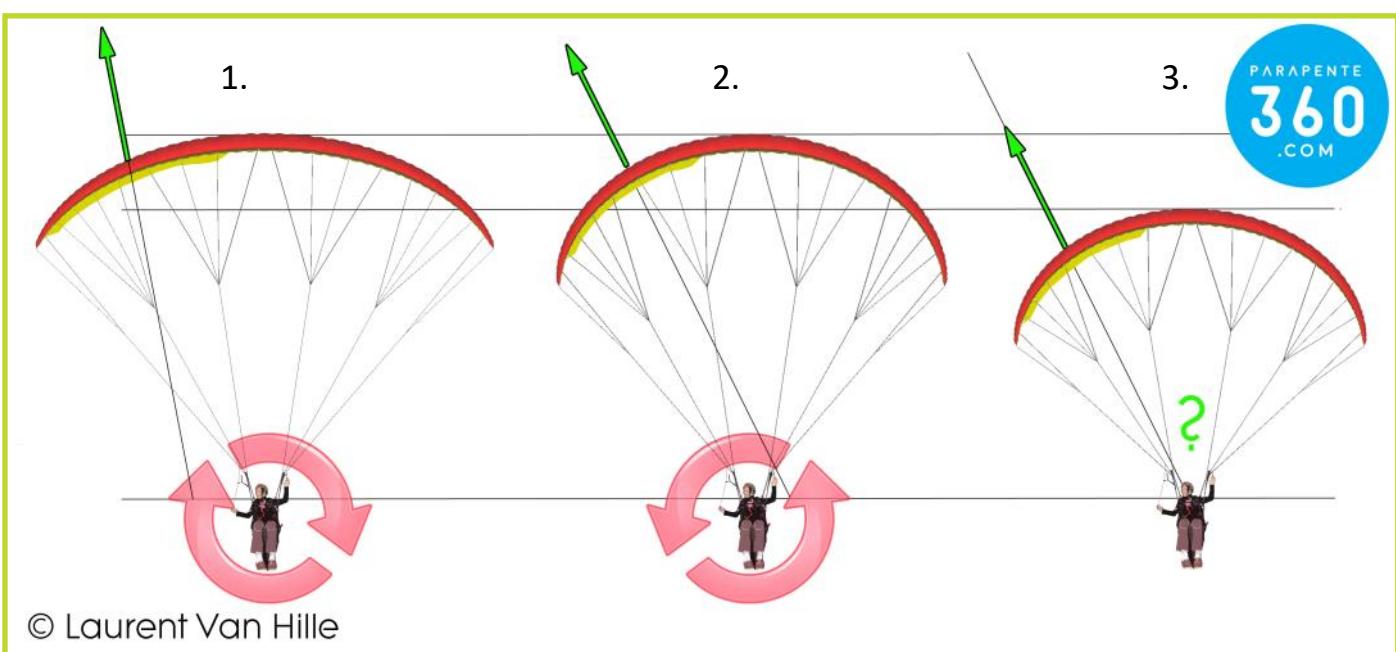
La résultante des forces aérodynamiques est au centre de l'aile lorsque le pilote a les freins symétriques. Mais s'il freine à droite,

alors la portance va se déplacer vers la droite. Si la RFA (résultante des forces aérodynamiques) se décale vers la droite, l'aile va avoir un mouvement de roulis à droite. Bien sûr, la traînée induite par le volet de frein entraîne une rotation sur l'axe de la cet... Mais ce n'est pas l'effet principal.

Comme on le voit ci-dessous, le roulis dû au déplacement de la RFA sur la voûte de la voile peut agir de 3 manières différentes selon la forme de la voûte, la hauteur du pilote et la forme du volet de frein.

Le pilote dans le schéma ci-dessous, freine toujours à droite. Dans le cas 1, on voit que la RFA passe à droite du pilote. La voile va donc se lever à droite. Elle est stable spirale. En 2, la RFA passe à gauche du pilote. Donc le virage s'accélère si le pilote freine. La voile est instable spirale. Et dans le cas 3, la RFA est centrée sur le pilote. La voile est neutre spirale.

En parapente, une aile homologuée doit-être stable spirale... Mais pas à l'excès.



Théorie : La mécanique du virage

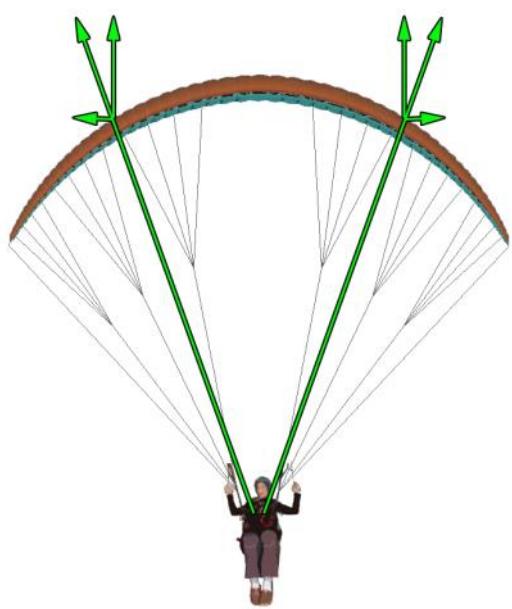
Bon il reste le virage « sellette ». Donc par transfert de poids.

Sur le schéma ci-dessous, on peut voir que les flèches matérialisant la RFA de chaque demi-aile sont bien symétriques.

Mais lorsque le pilote se penche à gauche, il

transfère son poids sous la demi-aile gauche tout en délestant la demi-aile droite. La RFA augmente à gauche, tandis qu'elle diminue à droite. La voile est « tirée » vers la gauche (en roulis) et donc, elle s'incline vers la gauche.

Portance droite = Portance gauche



La portance se décale à gauche avec le poids



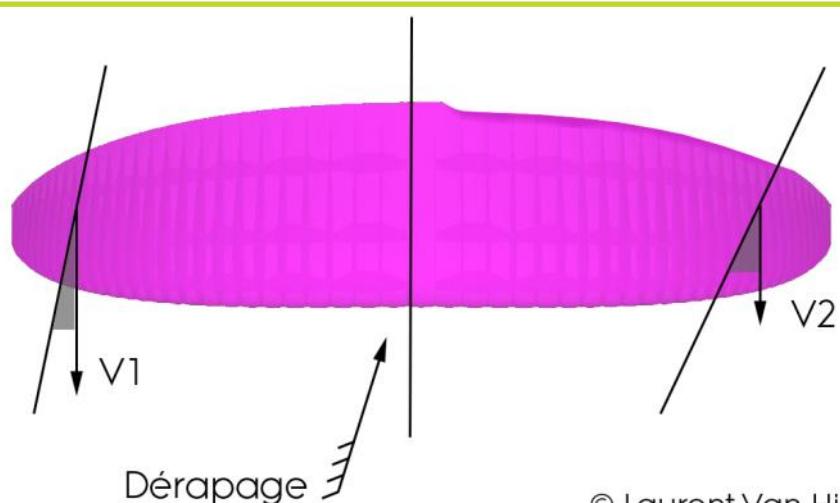
© Laurent Van Hille

On finit par un dernier point : le dérapage.

Le dérapage, c'est quand le vent relatif n'est pas parallèle au profil, mais qu'il l'attaque

de biais.

Or quand un parapente tourne, le côté extérieur vole sensiblement plus vite que le côté intérieur. L'aile dérape.



© Laurent Van Hille

Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, le vent relatif attaque le profil de biais. Ce dérapage entraîne une diminution de l'incidence du côté extérieur et une augmentation de l'incidence du côté intérieur (du virage). Cet effet renforce le roulis de l'aile.

Théorie : Votre matériel de vol

Le sujet est vaste. Et plusieurs points ont déjà été traités dans ce manuel. Nous allons donc essayer de faire le tour de ce qui doit être relevé et/ou conseillé pour l'ensemble du matériel courant .

La voile

Que choisir ?

Vous êtes au début de votre formation, vous allez faire des erreurs et c'est normal. Ce qui ne serait pas normal serait de voler avec une aile trop exigeante pour votre niveau technique actuel... Même si vous êtes tenté, ne montez pas trop vite en gamme. Prenez une aile de catégorie A ou B « Access ». Autrement dit une aile facile et tolérante.

D'occasion ou neuve ?

Eh bien là c'est un peu comme les voitures. Certains préféreront des ailes d'occasion, surtout la première que vous garderez 2 ou 3 années. Tandis que d'autres ne jureront que par le matériel neuf.

Vous pouvez prendre une aile d'occasion à partir du moment où elle est contrôlée par un organisme dont c'est le travail et apte au vol. L'achat d'une aile d'occasion se fait souvent auprès d'une école qui revend régulièrement son matériel. Ou sur internet ... et là c'est un peu plus la « jungle ». C'est pourquoi j'ai écrit cet article pour Parapente + : « [Acheter sur le net](#) »

Quoi qu'il en soit, ne vous précipitez pas. Des bonnes voiles neuves ou d'occasion, il y en a plein ! Prenez votre temps, renseignez-vous auprès de votre école et surtout, n'achetez pas un parapente avant d'avoir appris les bases de la pente école et des grands vols.

La sellette

Pour la sellette c'est un peu différent. Nous avons déjà vu [ici](#) les différents modèles de sellettes. Mais laquelle choisir ? Que prendre comme première sellette ?

Il faut que vous puissiez vous installer (vous asseoir) facilement. Sans avoir à lâcher les commandes. C'est très important. Il faut aussi que la position de pilotage soit confortable, sans douleur, et vous permette un pilotage aisé.

Vous pouvez voir les choses de deux manières différentes :

1. Vous prenez une sellette que vous connaissez (par exemple le modèle que vous aviez en école). Et vous la gardez jusqu'à ce que vous décidiez de changer d'aile.
2. Vous avez déjà une idée de la pratique que vous allez avoir. Par exemple le « marche et vol ». Et vous allez vers une sellette plus légère, réversible ou non, de nombreux modèles existent.

Pour le premier cas, vous connaissez la sellette et donc le choix est simple. Mais pour le second cas, le choix est parfois difficile. Pour votre sécurité passive, refusez une sellette sans protection dorsale. D'une part parce-que c'est dommage de ne pas se protéger et d'autre part parce qu'une école ne peut pas vous former si vous n'avez pas de protection.

Et ne rognez pas non plus sur le secours. Soit en prenant une sellette avec secours intégré. Soit en choisissant une sellette avec un container ventral amovible.

Théorie : Votre matériel de vol

Le secours

La première question qu'on entend en général c'est : « Je dois en prendre un tu penses » ? Et la réponse est « OUI » bien entendu. Seules deux raisons peuvent vous mettre le doute :

- Le prix
- Le poids

A part ça je ne vois pas grand-chose. A la première demandez-vous combien vaut votre vie ? Et à la seconde, demandez-vous si deux kilos (et je compte très large) vont changer beaucoup de choses ?

Avec, comme pour les protections dorsales de sellettes, le risque que vous ne puissiez pas utiliser votre matériel en école si vous n'avez pas de secours.

Mais que prendre ?

Un secours hémisphérique c'est très bien ! Facile d'entretien, moins cher que tous les autres modèles, facile à plier (avec un peu d'aide au début tout de même) et ça se vend facilement aussi.

Evitez les secours volumineux, ils risquent de ne pas rentrer dans toutes les sellettes. Evitez un très vieux secours, les normes ont changé et vous ne savez pas ce qu'il a vécu. De plus certains vieux secours ont des suspentes qui « bougent ».

Côté entretien

Comme un parapente, votre secours n'aime pas l'eau et la chaleur. Donc évitez de vous asseoir dans votre sellette sur le sol. Ca risque d'humidifier votre secours. Et c'est d'autant plus vrai lorsque le sol est couvert de neige ou que l'herbe est humide... Justement quand on veut s'asseoir sur la sellette pour ne pas se mouiller les

fesses. Donc évitez cela.

Il faudra aussi le plier régulièrement. Idéalement tous les six mois. Mais si vous le faites plier (ou que vous le pliez vous-même) tous les ans, c'est déjà pas mal.



Crédit photo : © Laurent Van Hille

Théorie : Votre matériel de vol

Le casque

Le casque de parapente répond à la norme EN 966. Eh oui, il y a une norme. Et il est obligatoire :

- En école
- Pour les passagers biplace
- Lorsqu'il y a un arrêté préfectoral qui l'exige

En dehors de ces cas-là, il n'est pas obligatoire. Mais il reste fortement conseillé !

Instruments (radio et vario)

Il y a deux instruments dont les parapentistes se servent.

- Les radios pour communiquer
- Les instruments de vols (altimètres-variomètres et GPS)

Les radios sont conseillées pour la sécurité des pilotes. La FFVL a d'ailleurs sa fréquence sécurité qui est le 143.9875 Mhz. On peut parler sur cette fréquence. Mais uniquement pour des raisons de sécurité. Toute autre raison, lieu de RDV, guidage, conversations ou autre ne doit pas se faire sur cette fréquence.

Cette fréquence accueille aussi les balises météorologiques fédérales. Vous pourrez donc y entendre les informations des balises proches, ce qui peut être une information importante pour connaître l'évolution de la masse d'air.

Les instruments de vols sont très nombreux. Ils vont du petit « biper », qui vous indiquera si vous montez ou si vous descendez grâce à de petits bips d'intensités et de tonalités différentes, à l'ordinateur de bord

que vous pouvez paramétrier pour être informé d'une multitude de données : votre vitesse bien entendu, votre temps de vol, mais aussi les espaces aériens autour de vous, votre finesse instantanée, parfois même l'emplacement des thermiques et la liste est encore longue !

Mais pour commencer, je vous conseille un simple « biper ». Vous ne focaliserez pas sur votre instrument et garderez votre tête pour voler. Les indications sonores vous informeront dans un premier temps des endroits où ça monte. Puis avec le temps et l'expérience, ces mêmes sons ne feront que confirmer ce que vous avez ressenti. Un instrument plus complexe au début risque de vous empêcher de vous concentrer sur vos sensations.

Généralités

Couvrez-vous. Evitez de voler en short et T-shirt. Vous ne savez ni combien de temps vous allez voler, ni comment va se finir votre vol. Les gants doivent faire partie de votre équipement été comme hiver, pour le froid et la protection de vos mains.

Mettez des **lunettes solaires**... Et s'il fait grand beau, de la crème solaire. Insistez sur le nez, la réverbération des lunettes vous fera « frire » si vous n'en mettez pas assez.

Partez avec un peu d'eau dans une bouteille en plastique... Evitez les gourdes en métal dans le dos.

Théorie : Le parachute de secours

Les différents types

Le plus répandu est l'hémisphérique.



Ils sont fiables, peu onéreux, faciles à plier.

Le parachute **Rogallo** a une forme triangulaire. Il est dirigeable, son ouverture est rapide. Mais il est plus technique à plier.



Les Rogallo sont plutôt utilisés par les acrobates et compétiteurs .

Et depuis quelques années, des parachutes dits **carrés**, **triangles** ou **pentagones** fleurissent à peu près dans toutes les marques.



Théorie : Le parachute de secours

Quand utiliser son parachute de secours ?

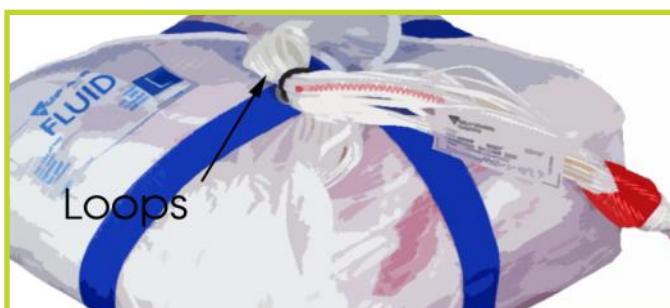
En cas de collision.

En cas d'incident de vol irréversible (cravate par exemple ou cascade de « sketches »).

Et dans le cas de rupture matériel.

Comment est-ce que cela fonctionne ?

Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, le parachute de secours est enfermé à l'intérieur d'un « pod ». A ce pod est attaché une poignée. Le pod, qui enferme le secours, est fermé par un loops avec les suspentes du secours.



Le suspentage est lui-même connecté aux

élévateurs de secours de la sellette, qui sont connectés aux épaules.

Donc pour que le secours fonctionne, le pilote doit tirer sur la poignée du secours et doit ensuite jeter la poignée, le pod et le secours. Lorsque les suspentes du secours se tendent, le loops se détache et libère le parachute qui se gonfle.

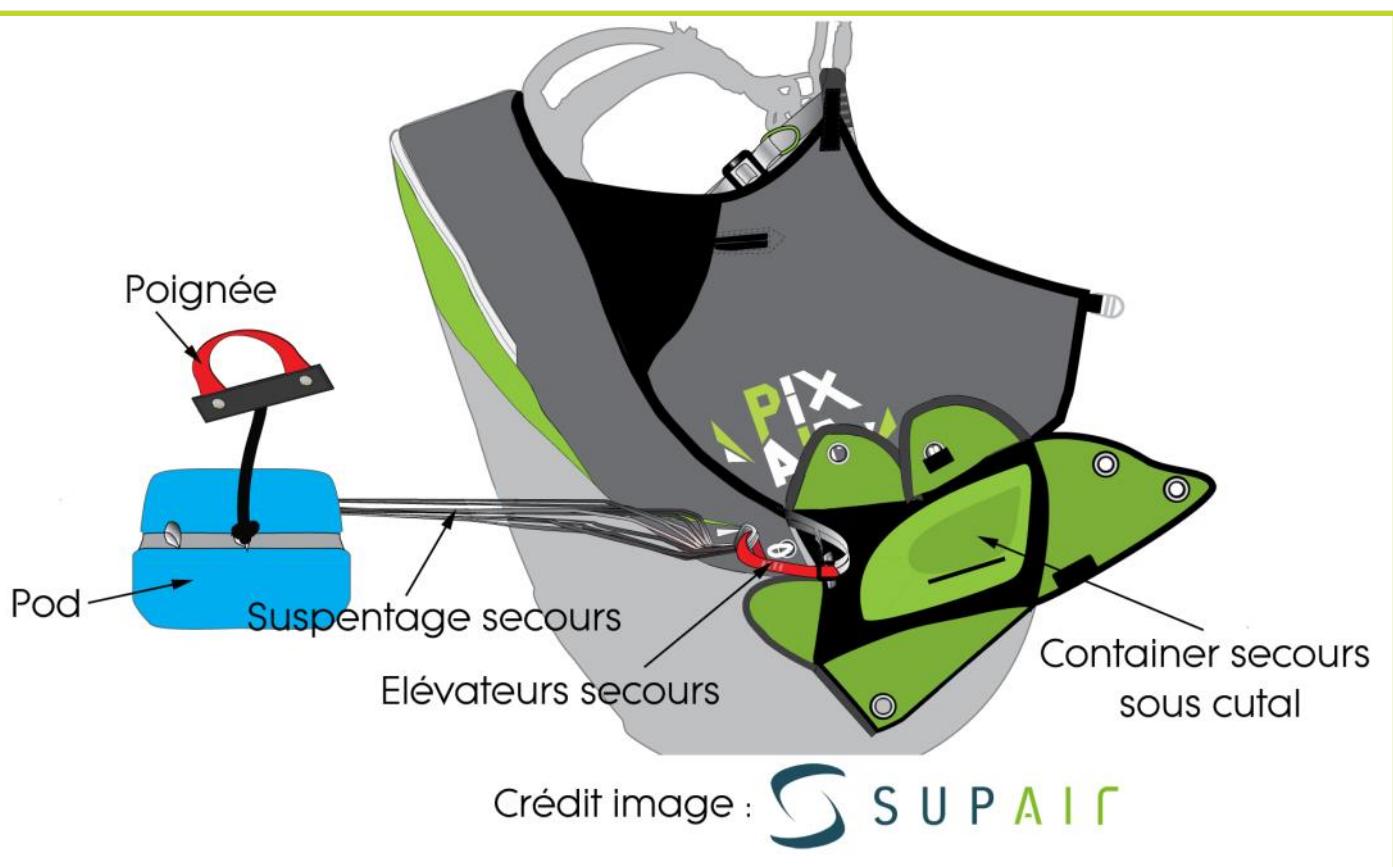
Et ensuite ?

Lorsque le parachute est ouvert, il faut essayer d'affaler la voile principale.

La méthode la plus classique c'est de tirer les élévateurs « B ». Mais on peut aussi tirer symétriquement les freins.

Je vous conseille vivement ces liens :

- LE [livre sur le secours](#) par PP Menégoz
- [Les différents secours](#)
- [Préparation du secours](#) avant installation
- [Installation des élévateurs](#)
- [Installation du secours](#) dans la sellette



Crédit image : SUPAIR

Théorie : Les PUL

Les PUL ou Planeurs Ultra Légers ont une réglementation très « simple » par rapport à la plupart des autres engins volants comme les avions, planeurs, hélicoptères... Personne n'aime étudier la réglementation. Pourtant ça n'est pas compliqué !

Le P.U.L.

Arrêté/DGAC du 07/10/85 publié au J.O. du 01/11/85 p.12665.

« **Article 1** : Est dit planeur ultraléger un aéronef non moto-propulsé, apte à décoller ou atterrir aisément en utilisant l'énergie musculaire du pilote et l'énergie potentielle ».

« **Article 2** : Les PUL sont dispensés de document de navigabilité. »

« **Article 3** : La réglementation relative aux conditions générales d'utilisation des aéronefs n'est pas applicable au PUL. »

Qu'est-ce que ça veut dire ?

Que pour être un PUL, il faut prouver que le planeur se décolle et se pilote grâce à l'énergie musculaire. Et que pour compenser le moteur qui nous manque, nous utilisons l'énergie potentielle (la hauteur).

Et si nous sommes considérés comme PUL, eh bien la législation est bien moins stricte que pour les autres aéronefs.

Pas de numéro d'immatriculation .

Pas de certification (visite véritas, contrôle régulier, test en charge, documents officiels, homologation...)

Pas d'obligation de formation ni de brevet obligatoire pour le pilote.

En gros, vous pouvez fabriquer un parafilet dans votre garage et aller voler avec sans rien demander à personne.

Enfin rien ou presque !

Il est obligatoire :

D'avoir une assurance en responsabilité aérienne.

D'avoir l'autorisation des propriétaires des zones de décollage et d'atterrissage.

D'avoir un avis favorable du maire.

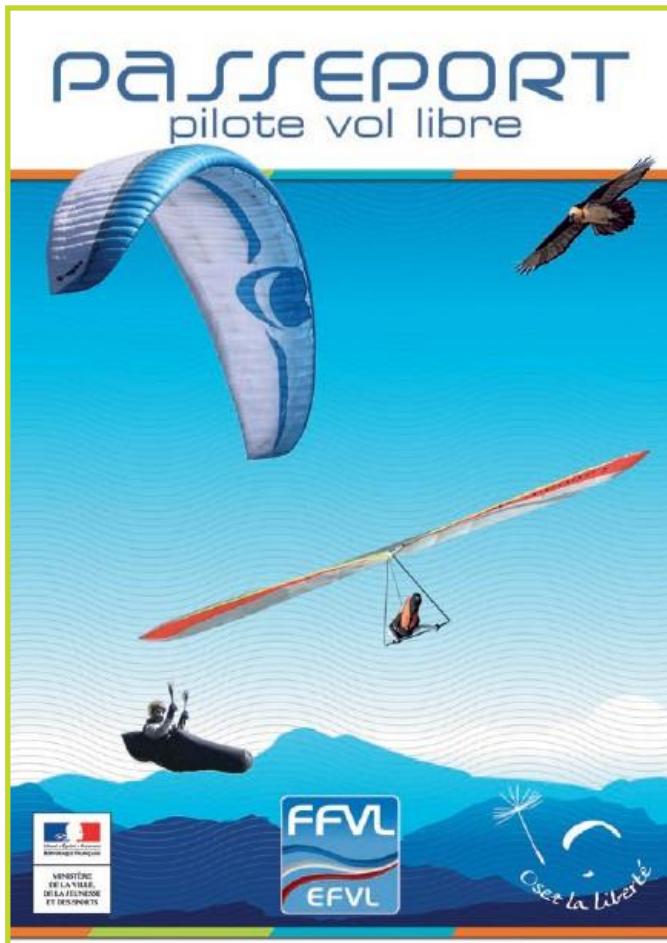
De respecter la réglementation aérienne et les règles de vol à vue.



Pascal Betend à Mieussy

Théorie : Le cursus fédéral

La Fédération Française de Vol Libre a créé, puis fait évoluer par l'intermédiaire de la [commission formation](#), un cursus de formation. L'ensemble des items est repris dans le passeport de vol libre.



Il est scindé en trois grands chapitres :

La brevet initial (niveau vert) qui atteste de l'aptitude d'un pilote à voler seul en conditions calmes sur un site connu et avec une aile connue (de niveau initial).

Ensuite le niveau brevet de pilote (niveau bleu), qui atteste du niveau d'un pilote à profiter des conditions d'une journée sur un site de vol avec sa voile.

Enfin le niveau brevet de pilote confirmé atteste de l'aptitude d'un pilote à aller vers le vol de performance. Ce dernier niveau est indispensable pour suivre les autres forma-

tions fédérales qui sont :

- La qualification biplace
Qui permet d'emmener un passager en parapente biplace
- L'accompagnateur de club
Ce diplôme permet d'organiser une sortie « club » avec des pilotes ayant au minimum un brevet initial
- L'animateur de club
Permet d'encadrer une sortie en pente école (sans phase de vol).
- Le monitorat fédéral
Permet d'encadrer dans un premier temps jusqu'un niveau brevet de pilote. Puis avec l'UC marron, jusqu'un niveau brevet de pilote confirmé.
- Et le diplôme de treuilleur
Permet de treuiller des pilotes.

Suivre ce cursus n'est pas obligatoire. Cependant, je vous conseille vivement de le suivre au moins jusqu'au niveau brevet de pilote initial. Il est important d'acquérir les bons réflexes dès le début de la formation. On voit trop de pilotes ayant appris seuls ou avec des amis peu expérimentés se traîner de mauvais réflexes durant toute leur vie de pilote. Ces mauvais réflexes sont souvent à l'origine de petits sketches, voir d'accidents beaucoup plus graves.

Quelques liens utiles :

- [Les EFVL](#)
- [La commission formation](#)
- [La QBI](#)
- [L'accompagnateur de club](#)
- [L'animateur de club](#)
- [Le monitorat fédéral](#)
- [Les clubs FFVL](#)



Annexes

Photo : © Guénaëlle Bellégo

Quelques bases sur les forces/vecteurs

Je ne vais pas vous faire un cours magistral. Mais simplement reprendre le plus simplement possible quelques notions de base sur les **forces et donc les vecteurs**.

Définition simplifiée d'une force

Une force peut déplacer un objet. Elle peut lui donner une vitesse ou l'arrêter, le faire changer de direction ou même le déformer.

Une force se caractérise par une direction et une intensité. Sur le papier, on représente cette force par un vecteur (une flèche).

La direction du vecteur donne l'orientation de la force. Le sens dit vers où va la force. Et la longueur donne l'intensité (la grandeur) de la force. Enfin le point d'application dit exactement où s'applique la force.

Dans le dessin ci-dessous, le monsieur à la cravate pousse une meule de foin. La force qu'il transmet à la meule de foin est matérialisée par le vecteur bleu.

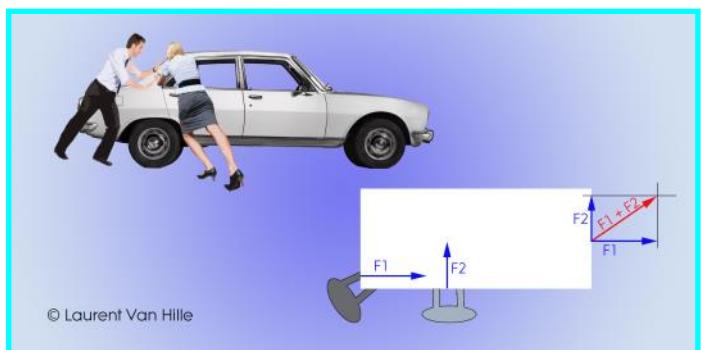


On va tout de même ajouter une petite info qui a son importance pour comprendre le fonctionnement de certains principes aérodynamiques.

Si le monsieur exerce une force sur la meule de foin, alors la meule de foin exerce une

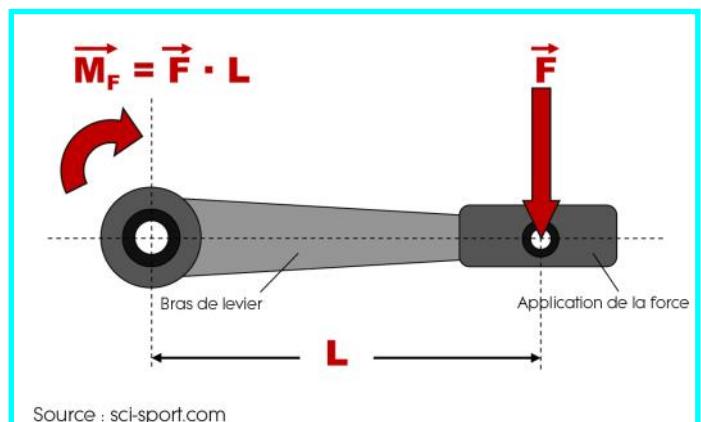
force équivalente, mais de direction opposée sur le monsieur. Si vous vous asseyez sur une chaise, vous exercez une force sur celle-ci. Mais si elle n'exerce pas la même force, opposée, sur vous, alors vous allez tomber !

Maintenant nous allons additionner deux forces.



Comme on peut le voir, pour réaliser une somme (addition) de deux forces, on joint leur origine respective et on reporte chaque vecteur (translation) à l'extrémité des flèches de force. La somme des deux vecteurs bleus est le vecteur rouge.

Enfin le moment de force



Plus le bras de levier est important, plus le moment de force est important.
Le moment de force est donc : la force multipliée par la longueur du bras de levier.

La Check-list

La FFVL a édité un petit livret sur les « [Bonnes pratiques](#) ». Je me suis permis d'en extraire les deux pages sur la checklist. Je trouve cet aspect de la checklist très intéressant. C'est à mon avis la bonne manière de se remettre en question avant chaque vol.

VOTRE CHECK-LIST

EN FORME ?

- Dans ma vie de tous les jours, c'est :
Chouette Moyen Pas terrible
- Physiquement, je me sens :
En forme Ça va Pas top top
- Aujourd'hui je suis :
Décontracté Tendu Anxieux

MATÉRIEL OK ?

- Mon aile est à mon niveau, je l'ai installée et vérifiée dans le calme :
Oui Non
- Je suis bien attaché, maillons serrés, parachute de secours vérifié :
Oui Non

PRÊT À PARTIR ?

- Les conditions sont :
Bonne Bof A la limite
- Ici le déco me semble :
Facile Délicat Engagé
- L'espace aérien est dégagé :
Oui Chargé Non

6 © MENTALPILOTE



PRÊT POUR LE DÉCO ?

Check-list ou prise de conscience ?

- Rouge (et) jaune : vous êtes vulnérable
- Un ou plusieurs jaunes : soyez vigilant.
- Les trois domaines sont verts : bon vol.

N'oubliez pas que c'est toujours un enchaînement de petites choses qui entraîne des surprises.

© MENTALPILOTE

?

7

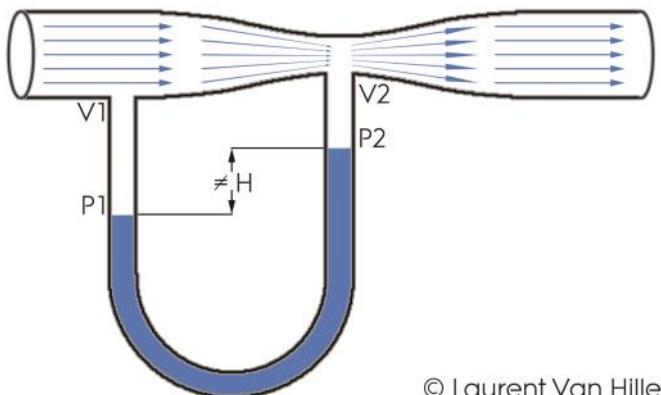
L'origine de la portance

Comme de très nombreuses personnes, on m'a appris que la portance trouvait son origine dans l'équation de Bernoulli sur l'effet venturi.

Principe de Bernoulli :

Si un liquide s'écoule dans une canalisation, comme il est incompressible, son débit transitant à travers une surface par unité de temps est constant. Si la canalisation s'élargit, alors la vitesse diminue (puisque le débit est le produit de la vitesse par la section, les deux varient à l'inverse). Le théorème de Bernoulli nous indique alors que la pression augmente. À l'inverse, si la canalisation se rétrécit, le fluide accélère et sa pression diminue. On qualifie ce dispositif expérimental de tube de venturi.

Tube de Venturi



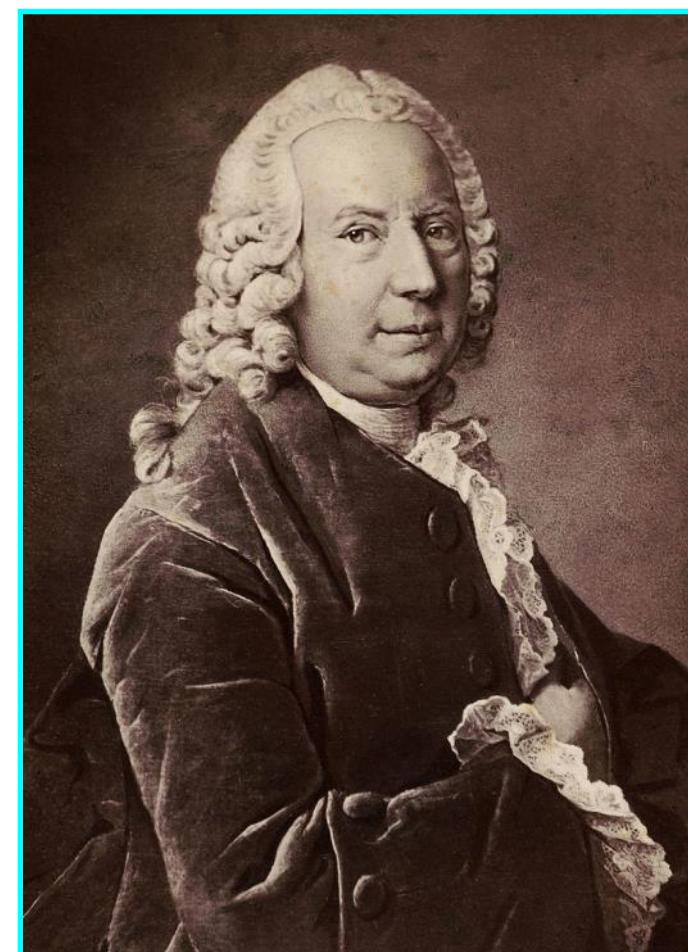
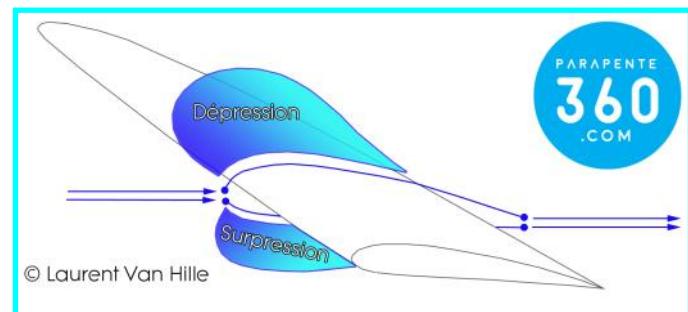
© Laurent Van Hille

Petite explication sur le tube de venturi :
Nous avons un flux de liquide constant qui passe dans le tube. Si on réduit le diamètre à un endroit (ici en V2) le liquide accélérera. Et l'accélération entraîne une dépression en V2. Autrement dit, $V1 < V2$ et $P2 < P1$.

Et donc pour une aile, le principe est le même. L'air arrive sur le bord d'attaque. Puis se sépare en deux trajets distincts.

Sous la voile, le long de l'intrados. Et sur la voile, au dessus de l'extrados. Mais comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, le trajet du dessus, par l'extrados, est plus long que celui du bas par l'intrados.

Le déplacement de l'aile crée une accélération des filets d'air sur l'extrados, entraînant une dépression. En même temps, on observe une surpression sous l'intrados de l'aile.



L'origine de la portance suite

Mais il y a une autre hypothèse sur la portance. L'effet Coanda qui dit ceci :

L'effet Coanda est l'attraction ou l'attachement d'un jet de fluide par une surface convexe sur laquelle il s'écoule . Le fluide suit la surface et subit une déviation avant de s'en détacher avec une trajectoire différente de celle qu'il avait en amont. On peut décrire ce phénomène comme une « *bifurcation stationnaire dans un écoulement fluide* ».

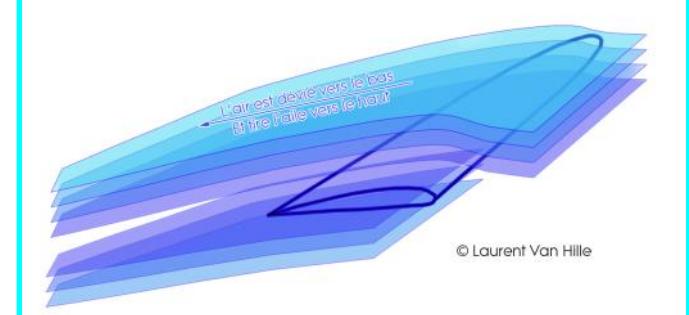
En gros ça veut dire que, comme sur l'image ci-contre (source Wikipédia), lorsqu'on fait couler un fin filet d'eau sur le dos d'une cuillère, l'eau sera déviée par la cuillère.

Or selon la troisième loi de Newton :

L'action est toujours égale à la réaction, c'est-à-dire que les actions de deux corps l'un sur l'autre sont toujours égales et de sens contraires.

Ce qui veut dire, dans le cas de notre cuillère, que si cette dernière exerce une force qui fait dévier l'eau. Alors l'eau exerce une force égale et opposée sur la cuillère (placez une cuillère sous le filet d'eau d'un robinet en la tenant par le haut du manche, elle sera « attirée » sous le filet d'eau).

Et donc, dans le cas d'un profil volant, lui aussi courbé sur le dessus, il y a une dévia-



tion de l'air qui par réaction exerce une force sur l'aile vers le haut.

Conclusion : Je ne sais pas dans quelle proportion chacune de ces explications permet à nos avions, planeurs, parapentes, de voler. Mais je dirais que c'est une somme de ces principes qui fait que ça fonctionne.

Vous êtes libre de continuer à croire que seul Bernoulli (enfin son principe) crée la portance. Moi je pense que c'est un ensemble.

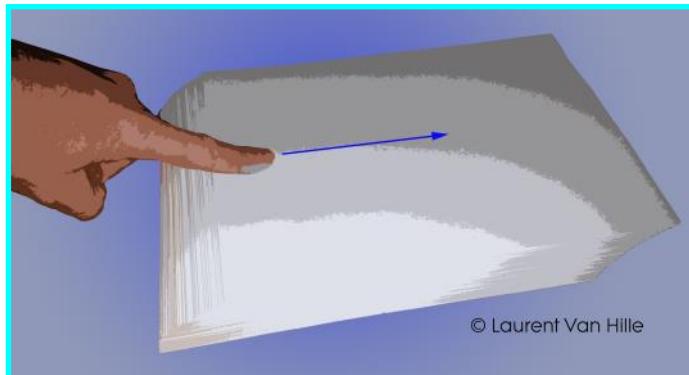
Et un éminent ingénieur m'a dit un jour : « en fait, on s'en fout du pourquoi ! ». Et c'est la réponse qui me va le mieux.

La traînée

On dit « la traînée ». Mais en réalité, il y a une somme de plusieurs traînées.

Nous allons définir trois types de traînées : la traînée de frottement, la traînée de forme et la traînée induite

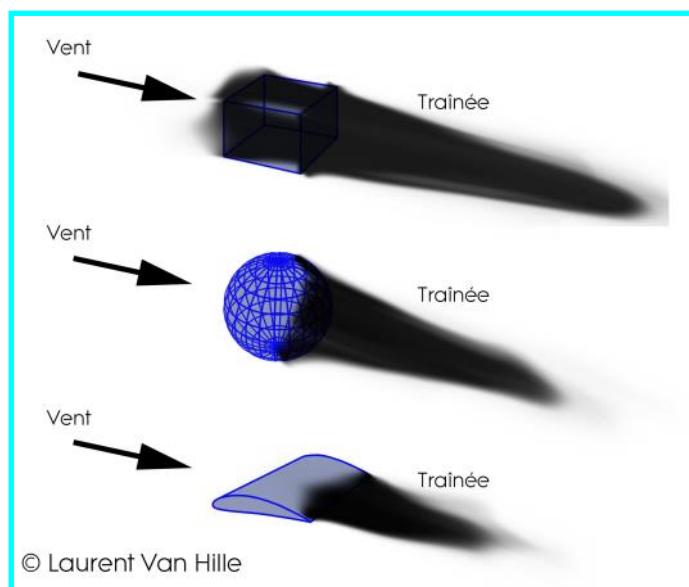
La traînée de frottement



Ce bloc de feuille est posé sur le sol. Lorsqu'on appuie sur la feuille du dessus, ce n'est pas tout le bloc qui se déplace, mais les feuilles supérieures. Plus on descend, moins les feuilles bougent. C'est dû au frottement, à l'attraction des feuilles les unes par rapport aux autres.

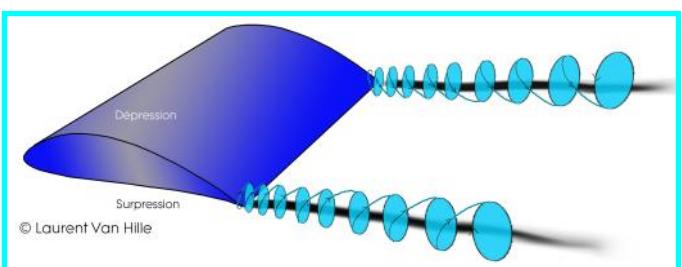
Les molécules d'air frottent elles aussi les unes contre les autres, ou contre un obstacle.

La traînée de forme



La traînée varie fortement d'une forme à l'autre. Plus cette forme crée de la traînée, plus le coefficient de traînée (C_x) est important. A l'inverse, moins il y a de traînée, plus le C_x est petit. Sur le schéma des traînées de forme, on voit que plus l'objet est saillant, plus le C_x est élevé. A l'inverse, plus il se rapproche de la forme d'une goutte d'eau, plus le C_x est faible. Pour les profils volants, comme pour les voitures, les concepteurs essayent d'avoir un C_x le plus faible possible.

La traînée induite



Elle trouve son origine dans le gradient (différence) de pression entre l'extrados et l'intrados de nos ailes.

Si on regarde les bouts d'ailes, on observe des « tourbillons », nommés vortex. Ces tourbillons s'écoulent toujours dans le même sens. De l'intrados, où la pression est plus grande, vers l'extrados, où la pression est plus faible du fait de la dépression.

Les avionneurs rivalisent d'ingéniosité pour réduire cette traînée induite. Réduire cette traînée induite, c'est diminuer la consommation de carburant. Et pour nous, parapentistes, c'est augmenter les performances.

C'est pour cette raison que nos ailes sont équipées de « winglets » ou « de stabilos ».

Complément sur l'origine des brises

Tout d'abord, différencions les termes « vent » et « brise ».

Le vent est un terme générique qui définit un mouvement de masse d'air. La brise est une déplacement d'air d'origine convective (ou thermique).

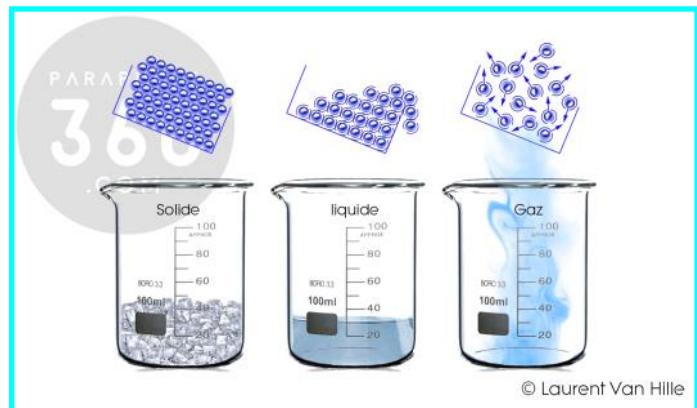
Il y a trois modes de transfert de la chaleur dans l'air voici leur définition simple :

La convection : lorsque de l'air monte en température au contact d'une surface chaude, il finit par s'élever. En s'élevant, il transporte de la chaleur qui lui a été apportée.

La conduction : lorsque la température se déplace d'un matériau à un autre sans qu'il n'y ait de déplacement de matière.

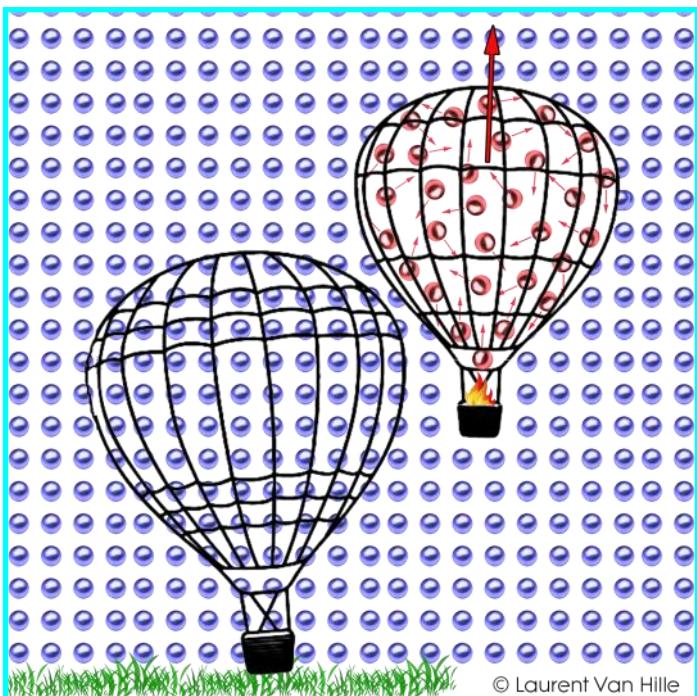
Le rayonnement : lorsque l'énergie est transportée par onde.

après, que c'est la distance entre les molécules qui les composent qui les différencie.



Dans les solides, les molécules sont comme « collées » entre elles. Dans les liquides, les molécules sont serrées, mais mobiles les unes par rapport aux autres. Et dans les gaz, les molécules sont distantes les unes des autres et en déplacement.

De la même manière, l'air chauffé voit ses



Mais pour comprendre le fonctionnement des brises, il faut comprendre comment réagit de l'air chauffé.

Si nous comparons un solide, un liquide et un gaz, vous pouvez voir sur le schéma ci-

molécules se dilater, il est moins dense : La montgolfière de droite monte car la densité de l'air à l'intérieur est moins impor-

Complément sur le foehn

L'air est composé de molécules. Entre autre de l'eau. Et c'est le comportement de l'eau que nous allons étudier ici.

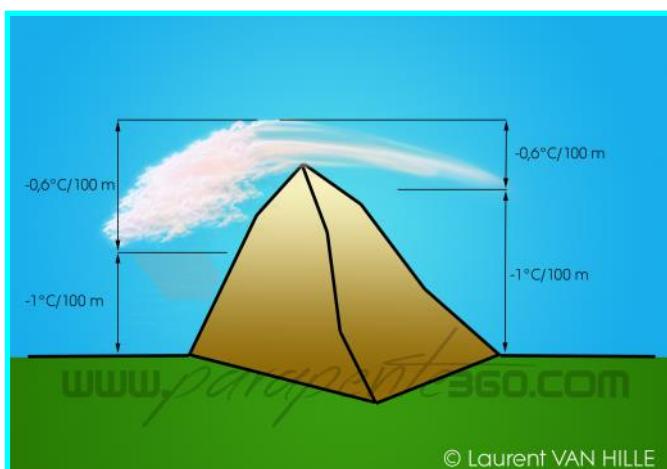
Sous forme gazeuse, l'eau est présente dans l'air. Elle est invisible, mais présente. Pour que nous puissions voir l'eau, il faut que celle-ci condense, c'est-à-dire que le gaz se transforme en liquide. Et lorsque cela arrive, il y a apparition de nuage.

Vous êtes d'accord que pour faire évaporer de l'eau, donc la faire passer de liquide à gazeux, il faut la chauffer. Donc lui apporter de l'énergie .



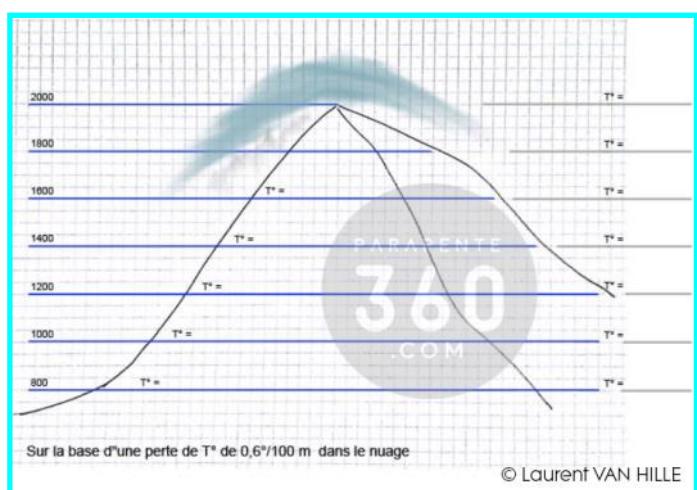
Et à l'inverse, si un gaz se transforme en liquide, il y a libération d'énergie.

Revenons maintenant au foehn.



Sur le schéma précédent, l'air arrive sur le relief. Il se met à monter et condense. En condensant, il gagne de l'énergie. Et, toujours sur le schéma précédent, il sature en humidité. C'est-à-dire qu'il pleut au vent du relief. Nous pouvons considérer que si de l'eau reste « au vent du relief », il ne passera pas de l'autre côté. Et donc la masse d'air est plus sèche. Elle a donc gagné en énergie.

La température diminue d' $1^{\circ}\text{C}/100$ mètres en air non saturé (donc hors nuage). En revanche, on ne perd plus que $0,6$ à $0,8^{\circ}\text{C}/100$ mètres en air saturé, donc dans un nuage. C'est cette différence, de $0,2$ à $0,4^{\circ}\text{C}/100$ mètres qui crée le gain d'énergie



Sur le schéma ci-dessus, on voit bien que la masse d'air a gagné $0,8^{\circ}\text{C}$ après avoir passé le relief (en perdant de l'humidité, puisqu'il pleut au vent du relief).

Ce gain d'énergie entraîne une accélération du déplacement de la masse d'air. Dans les Alpes, lors d'un grand effet de foehn, il pleut ou il neige en Italie et il fait généralement beau versant français, avec une masse d'air « essorée » et réchauffée.

Portfolio



Sellettes

Observation moniteur

La sellette est un élément important du pilotage. Il faut qu'elle soit en adéquation avec sa pratique, facile d'utilisation, et compatible avec la morphologie du pilote.

Vous l'aurez compris, la sellette ne se choisit pas sur un catalogue parce qu'elle est jolie ou qu'elle a « de la gueule ». On prend une sellette selon son programme de vol, sa morphologie et ses finances.

Il y a trois grandes catégories de sellettes. Je les classifierais comme suit :

Les sellettes à plateau

Le pilote est en position assise, avec une planchette rigide comme assise.



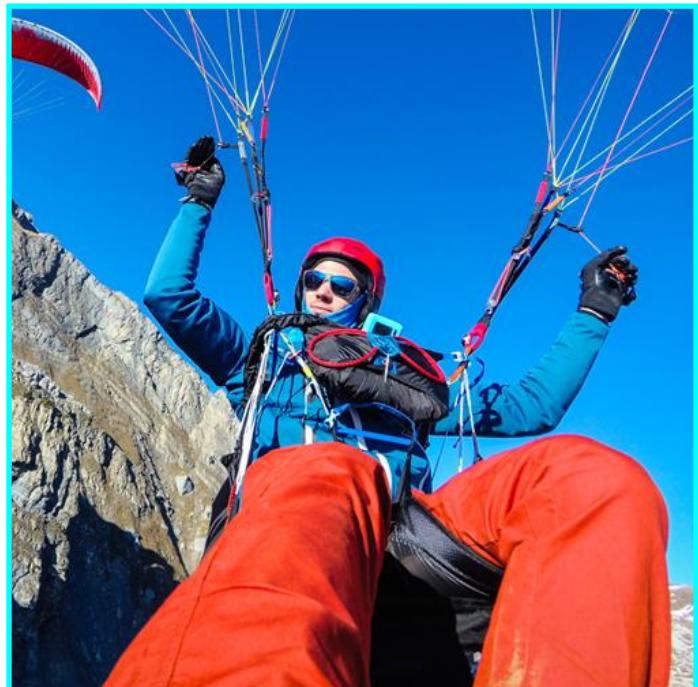
Crédit photo : © Sup'Air

Il existe plusieurs programmes pour ces sellettes. Les sellettes utilisées en début de progression doivent être simples à mettre en œuvre. Le pilote doit s'y installer et en

sortir très facilement. Et bien entendu, elles doivent avoir une protection dorsale et pouvoir être équipées d'un parachute de secours.

Les sellettes à cuissardes

Le pilote est en position assise, mais sur deux larges cuissardes, un peu comme un baudrier



Crédit photo : © kortel design

Il y a plusieurs avantages aux harnais. Le premier, c'est le poids et l'encombrement. Pour qui fait de la randonnée, il est facile de comprendre que moins c'est lourd, mieux c'est. Mais aussi que plus c'est facile à plier, plus c'est facile à mettre dans le sac. C'est aussi assez pratique pour courir, raison pour laquelle certaines sellettes passagers sont conçues sans planchettes.

L'inconvénient c'est le pilotage « sellette ». Pour faire tourner avec l'aide du poids, c'est plus intuitif avec une planchette.

Sellettes suite

Et les cocons

Le pilote a les jambes allongées dans un « cover-leg » comme on dit dans le monde moderne.



Crédit photo : © Kortel Design

Comme vous le voyez sur cette photo, le pilote est allongé... Du moins ses jambes. Il en existe de nombreux modèles. Nous verrons les différences plus tard.

Les avantages sont l'aérodynamisme (donc les performances) et la protection thermique du pilote. Et puis « c'est la classe » comme dirait un célèbre concepteur de cocon et de sellettes !

Mais c'est aussi réservé à une élite... Pour le moment en tous cas.

Parlons maintenant **protections dorsales**. Elles sont appelées « airbag », « mousse bag », « soft bag » et d'autres noms qui évoquent la protection passive.

Le principe de ces protections est d'amortir la chute ou le choc. Dissiper l'énergie sur

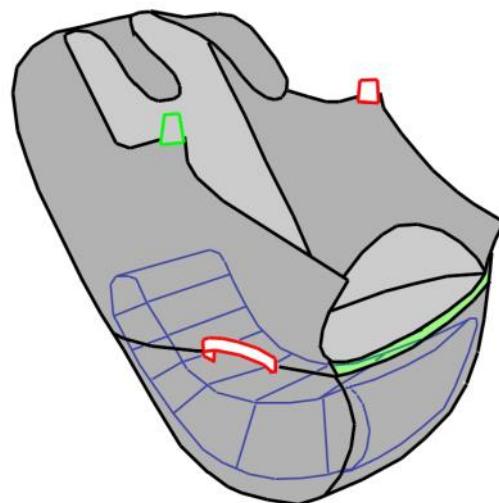
l'épaisseur de la protection. Donc plus une protection est épaisse, meilleure elle est.

Mais vérité, c'est que s'il est très conseillé de s'équiper d'une protection dorsale, il faut toutefois savoir que cette protection ne vous protège pas des grosses chutes.

Listons les différentes protections :

Le Moussebag

C'est un coussin de mousse. Ce coussin a



© Laurent Van Hille

des séparations verticales.

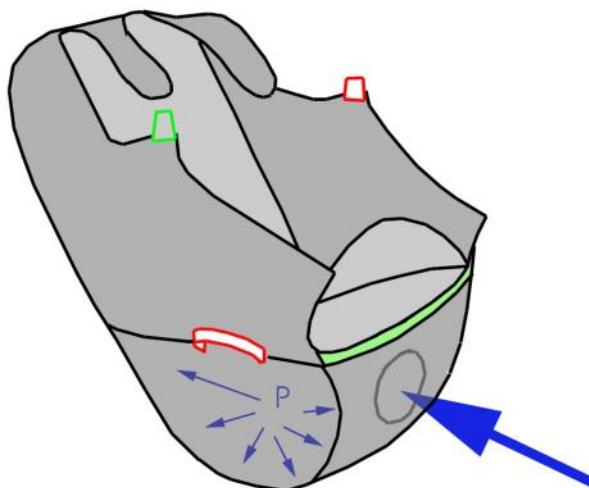
Ce n'est pas la mousse qui dissipe l'énergie. Mais l'air enfermé qui s'échappe doucement au travers de la mousse et du tissu qui l'enferme.

Les mousses ont l'avantage d'être toujours fonctionnelles. Elles amortissent les chutes même lorsque l'impact est de « travers ».

Elles ont un inconvénient tout de même. Ou plutôt deux. Le poids. C'est une protection relativement lourde. Et l'encombrement. Elles prennent de la place dans le sac !

Sellettes suite

L'airbag



L'airbag a été inventé par Freddy Keller, commercialisé sous la marque Cygnus. Il a pour avantages un faible encombrement plié, un gros volume d'air pour dissiper l'énergie et moins de poids que le mousse bag.

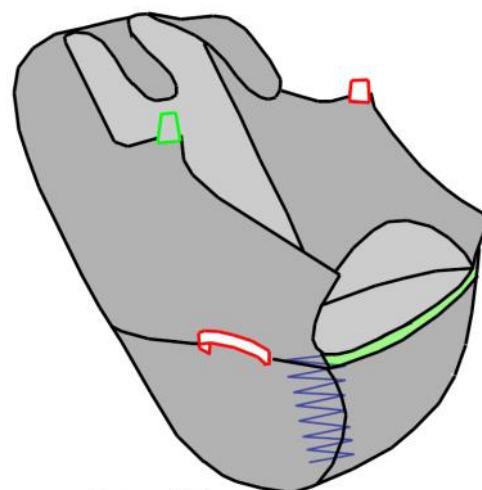
Le fonctionnement est simple : le vent relatif gonfle l'airbag. Une fois gonflé, un clapet enferme l'air dans le « coussin » et en cas d'impact, l'air s'échappe lentement, dissipant ainsi l'énergie de la chute.

L'inconvénient c'est qu'il faut de la vitesse pour que cela fonctionne. Alors les dernières versions sont pré-gonflées par des systèmes d'armatures souples. Mais ça reste moins efficace à l'arrêt que le mousse bag.

Le système d'airbag est toujours d'actualité. De nombreuses sellettes (particulièrement les sellettes réversibles) en sont encore équipées.

Nous dissocions tout de même deux

types d'airbag. On pense souvent que l'airbag protège tout le dos... C'est souvent faux. La plupart des airbag sont dit « sous-cutané ». Autrement dit, sous les fesses. Le dos n'est que rarement protégé. Il est très rare de tomber à plat dos. Mais il est tout de même important de savoir que la plupart des airbag ne protègent pas réellement le haut du dos.



Le « softbag »

Il n'y a pas encore réellement de nom à ces nouvelles protections.

Le principe est le même que l'airbag. On enferme de l'air dans un « coussin » fermé sous le pilote. Un ressort ou un système de mousses souples facilite l'entrée d'air et la mise en forme rapide. En cas d'impact, l'air s'échappe du « coussin » d'air par les coutures ou le tissu.

De nombreuses marques utilisent sur certains de leurs modèles cette technologie « softbag ». Elles ont passé les tests du DHV et à ce jour, le vieillissement semble être tout à fait correct.

La PTU (article PP+ écrit par L. Van Hille)



Par Laurent van Hille/les Choucas de Mieussy. Dessin Jean-Paul Budillon.

ABORDER LA PTU AUTREMENT

Un sujet traité dans tous les manuels de vol. Pourtant, lorsqu'on passe un moment au bord d'un terrain un peu fréquenté, on comprend vite que la précision d'atterrissement n'est pas le fort des parapentistes... Nos ancêtres parachutistes de pente, qui travaillaient principalement la précision d'atterrissement, auraient honte de nous !

Allez, travaillons aussi...

On peut en partie expliquer ces lacunes. Par les performances des ailes qui ont augmenté. Par une méthode pédagogique qui est restée la même depuis les années quatre-vingt-dix. Par l'acceptation assez générale de se poser de manière « approximative ». Pourtant, tous les bons pilotes savent se poser avec précision en PTU, parfois dans des terrains microscopiques. C'est devenu un réflexe pour eux. Or, c'est bien connu, décortiquer un réflexe n'est pas simple. J'ai donc essayé d'analyser mon expérience de vol, mais aussi celle de moniteurs et de biplaceurs pour en tirer cet article qui je l'espère, vous permettra d'aborder la PTU d'une autre manière.

THÉORIE VS PRATIQUE

La théorie, celle des livres et des tableaux blancs, celle que nous avons apprise lors de nos stages d'initiation nous fait part de différents modes d'approche appelés Prises de Terrain ou PT. La lettre ou le chiffre qui suit est la projection de l'évolution de la voile au sol. On retiendra principalement la PTS, la PT8, la PTL et la PTU.

Pour la PTU, les différentes étapes sont la **phase vent arrière**, entamée plus ou moins éloignée du terrain selon qu'on se trouve haut ou bas. Certains pilotes utilisent un repère d'angle de 30 à 45° entre leur position et le centre du terrain. Puis on attaque l'**étape de base**, en prenant garde de ne pas passer trop loin derrière le terrain. Au cas où nous serions trop haut, il nous restera toujours la possibilité de faire des S ou des 8 sur l'étape de base en utilisant bien toute la largeur du terrain pour finaliser l'approche. Le **final** en palier n'étant alors plus qu'une formalité.

Rappelez-vous, alors que vous étiez jeunes voltigeants, le temps qu'il vous a fallu pour être seuls avec cette approche ? Certains n'y sont jamais arrivés.

Nous ne nous posons presque jamais la question du « pourquoi » ? La réponse est simple...

Ceux qui y parviennent ne pratiquent pas de cette façon ! Nous n'appliquons pas la théorie. Ou plutôt, nous l'appliquons différemment. Avec d'autres repères.

LA NOTION

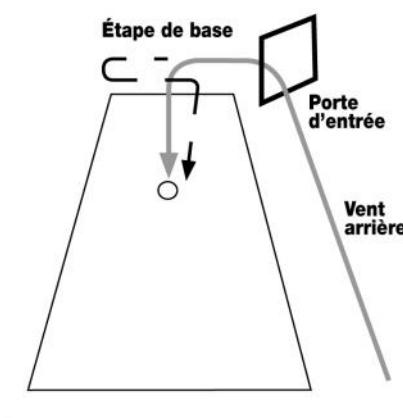
DE PORTE D'ENTRÉE

C'est certainement la notion la plus importante. En ce qui me concerne, c'est cette porte d'entrée qui définit toute la construction de mon U. Mais qu'est-ce que la « porte d'entrée » ?

Pour beaucoup de pilotes, la porte d'entrée est le point de départ de l'étape vent arrière. C'est une erreur, il est très difficile, voire impossible de définir précisément l'altitude et l'emplacement de ce point.

Personnellement, j'utilise un point situé au croisement de la branche vent arrière et de l'étape de base. Il est plus facile d'estimer sa hauteur sol en regardant au loin. De plus, choisir ce point comme repère permet de facilement ajuster son étape vent arrière. Si on

La PTU permet de poser à plusieurs sur des terrains très fréquentés. Mais c'est un type de posé qui s'apprend... Commencez par des terrains bien dégagés d'obstacles, comme Annecy-Doussard, ici un jour d'APX.



La PTU (article PP+ écrit par L. Van Hille)



Carte blanche au dessinateur!...
Évidemment, si on ne veut pas apprendre à se poser avec rigueur, il y a d'autres méthodes...

est trop haut, on peut rallonger son parcours en s'éloignant du centre du terrain. Et si on est trop bas, on rentrera plus rapidement sur l'étape de base.

COMMENT BIEN PLACER SA PORTE D'ENTRÉE ?

Durant la perte d'altitude, on observera plusieurs facteurs.

Les obstacles sur le terrain vous feront choisir le côté de la branche vent arrière. On choisira le côté où les obstacles sont les moins hauts (*pour rappel, lorsqu'on fait sa branche vent arrière avec le terrain sur la droite, on dit « PTU main droite ». Et de même, si on fait cette branche vent arrière à gauche, on dit « PTU main gauche ».*)

La largeur du terrain. Un terrain large permet une longue étape de base. Et donc la porte d'entrée pourra être plus haute. À l'inverse, si le terrain est étroit, on devra placer la porte d'entrée plus bas, afin d'éviter d'avoir à faire des S sur l'étape de base (note : faire des S ou des 8 en entrée de terrain parce qu'on est trop haut n'a rien de grave. Mais l'éviter permet de ne pas faire de virages trop engagés près du sol).

La force de la brise. Une brise soutenue entraînera une partie vent arrière rapide avec peu de perte d'altitude et nécessitera un virage marqué en fin de branche vent arrière afin d'éviter de passer derrière le terrain.

En tenant compte de tous ces éléments, on placera le repère, notre porte d'entrée, sur l'étape de base ou un peu derrière, plutôt haute ou plutôt basse... L'objectif étant de n'avoir plus que l'étape de base à faire une fois la porte d'entrée atteinte.

LES IMPÉRATIFS ET LES INTERDITS

Profitons-en pour revenir sur certains fondamentaux.

Par principe et particulièrement sur les terrains fréquentés, on va toujours aller **repérer l'atterrissement**. Et lire les panneaux d'information. En général, si un circuit est imposé, ce n'est pas pour rien : c'est celui qui convient le mieux à ce terrain.

Le regard ! Il est concentré tout au long de l'approche sur un point fixe (toujours le même) au centre du terrain ou mieux, dans le premier tiers après la base du terrain.

On va faire sa **perte d'altitude au vent du terrain** (surtout pas derrière le terrain, sous le vent de celui-ci). C'est pendant cette perte d'altitude qu'on préparera son approche. En observant les autres voiles, la manche à air, le vent au sol...

Lorsqu'on entre en branche vent arrière, on ne fait pas demi-tour. Remonter la branche vent arrière, c'est un peu comme rouler sur l'autoroute en sens inverse.

En étape de base, on ne tournera pas le dos au terrain. Perdre son terrain de vue, c'est réduire considérablement ses chances d'arriver dessus. Que l'on soit trop haut, trop bas, trop long ou trop court, paniquer ne sert à rien. Il faut se raisonner en donnant la priorité au pilotage. Continuez à prendre des décisions.

CONCLUSION

La PTU est l'approche la plus sûre, pour autant qu'on utilise les bons repères et qu'on soit habitué à la pratiquer. Bien préparée, elle permet de se poser dans un terrain exigu, et surtout avec plusieurs pilotes qui posent en même temps. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'elle est très répandue sur les sites fréquentés.

Malheureusement, de nombreux pilotes se sentent peu à l'aise avec cette approche et préfèrent rentrer haut en vent arrière pour finir en PTS. Pourtant, en observant les bons éléments et en changeant un peu ses repères, on peut apprendre à réussir de belles PTU.

Alors, remettez-vous au travail. La première fois, vous serez trop haut. La deuxième un peu trop bas et la troisième fois, vous serez sur la cible !

Enfin, n'oublions pas que la PTU est une approche qui se travaille, qui se débrieve mentalement ou avec ses amis pilotes. Chaque approche doit être une expérience de plus pour se rapprocher de l'excellence. ●

Les nuages : quoi et comment ?

Qu'est-ce qu'un nuage ?

Un nuage est un ensemble de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace en suspension dans l'air. La forme d'un nuage ainsi que sa couleur dépendent de sa constitution et de son exposition à la lumière.

Comment se forme un nuage ?

L'air est composé entre autre de vapeur d'eau, qui n'est pas visible à l'œil nu. Si on refroidit cette vapeur d'eau, il va y avoir formation de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace, visibles sous la forme de nuages.

Il y a plusieurs raison qui peuvent entraîner la formation d'un nuage

Par élévation de masse d'air. Si on force une masse d'air à s'élever (par effet dynamique par exemple comme illustré ci-dessous), cette masse d'air va voir sa température diminuer à raison de 1°C par 100 mètres. En baissant en température, la masse d'air en mouvement vers le haut va finir par saturer en humidité et laisser apparaître un nuage cumuliforme ou orographique.



Il peut y avoir élévation de masse d'air par **convection thermique**. Imaginons un con-

traste thermique au sol. La zone plus chaude va réchauffer l'air à son contact. En s'échauffant, l'air se dilate, sa masse volumique diminue et il va se mettre en mouvement vers le haut. Comme pour l'exemple précédent, la masse d'air en baissant en température va finir par condenser et faire apparaître un nuage de type cumuliforme.



Enfin lorsqu'une masse d'air se **déplace horizontalement** et qu'elle rencontre une zone plus froide, elle va condenser. C'est le cas notamment avec les bancs de brouillards matinaux. Mais on peut aussi observer ce phénomène lorsque l'air en montagne rentre en contact avec un glacier ou des névés.



Les oreilles : spécificités et dangers

Sans dramatiser, on répertorie trois risques liés à cette manœuvre :

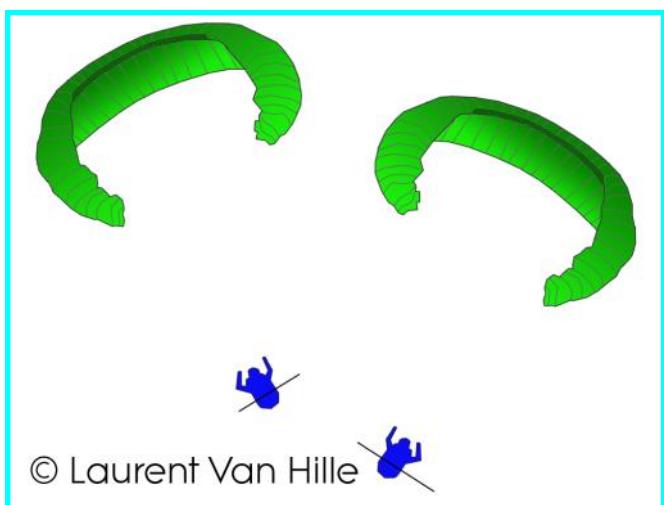
1. Lors de la réalisation des oreilles, il peut arriver que le pilote se trompe de suspente. Sur les ailes récentes, la suspente d'oreille est généralement identifiée. Pour



© Laurent Van Hille

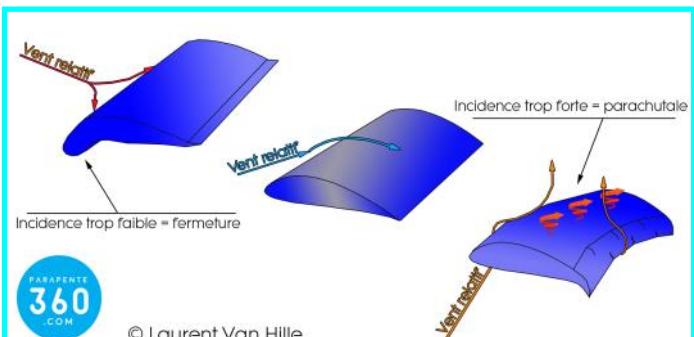
vérifier, repérez la suspente basse qui rejoint la partie la plus à l'extérieur du bord d'attaque. Ici en vert.

2. Comme déjà dit dans le chapitre sur les oreilles, le roulis est beaucoup plus sensible aux oreilles. Attention notamment proche du relief et en phase d'approche.



© Laurent Van Hille

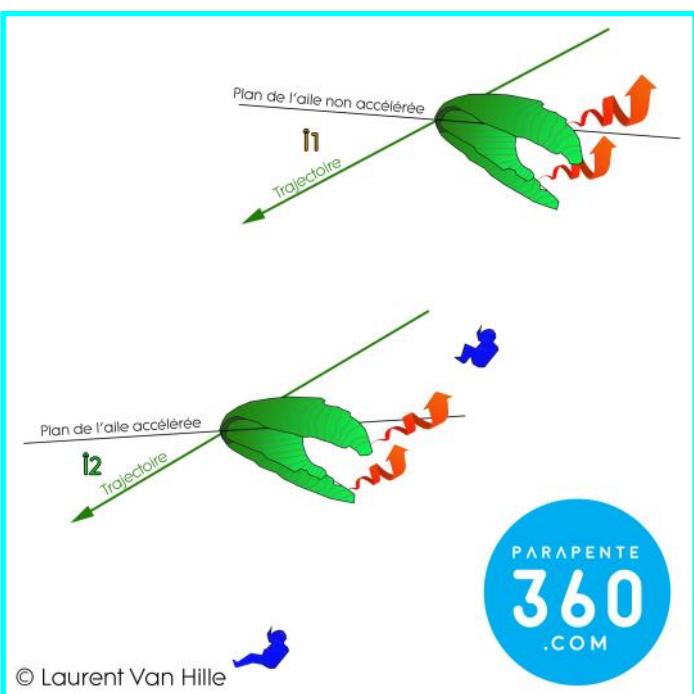
3. Les risques de parachutale. La phase parachutale peut survenir quand l'angle d'incidence est trop important. La voile s'arrête de voler et tombe.



© Laurent Van Hille

L'augmentation d'incidence lorsqu'on fait les oreilles ne vient pas d'un freinage excessif, mais d'une trajectoire plus verticale. C'est pour cette raison que l'on conseille de faire une oreille et puis l'autre. Pas les deux en même temps. Et idem lorsque vous les relâchez.

Pour certaines ailes un peu pointues, il est conseillé d'actionner l'accélérateur et ainsi de diminuer l'angle d'incidence artificiellement. $\hat{1} > \hat{2}$. L'accélérateur combiné aux oreilles sécurise la manœuvre et renforce l'efficacité (augmentation du taux de chute)



© Laurent Van Hille



Portfolio



Bibliographie

Mécanique de vol

- « Traité de pilotage et de mécanique du vol » par Hubert Aupetit
- « Podcast science » : [Le vol des aéronefs](#)
- « Site d'Eole » Kitesurf : <http://site.eole.free.fr/Aerodynamique/facile.html>
- « La mécavol pour les nuls » par Olivier Caldara

Météorologie—Aérologie

- « Météo France » : <http://www.meteofrance.fr>
- « Fédération Française de Montagne et d'alpinisme » : <https://www.ffme.fr>
- « Meteo45.com » : <http://www.meteo45.com>
- « Les visiteurs du ciel » par Hubert Aupetit
- « Petit manuel de météo montagne » par Jean-Jacques Thillet et Dominique Schueller
- « CycloneXtrême » : <http://www.cyclonextreme.com/cycloneglossaire.htm>

Matériel

- « La parachute de secours en vol libre » par PP. Menegoz : [Manuel PDF](#)

Réglementation et milieu fédéral

- « Réglementation applicable au vol libre » édité par la FFVL
- « Blog ac Versaille » blog.ac-versaille.fr

Aide générale

- « Le manuel du vol libre » par Pierre-Paul Menegoz et Alain Jacques
- « Voler en parapente » par Urs Lötscher et Thomas Zeller

Historique

- « ABC du parapente » par Hubert Aupetit
- « La folle histoire du parapente » par Xavier Murillo
- Et Paul (Rast sur LCDV), une bible de l'histoire du parapente

Divers

- « Le passeport de vol libre » édité par la FFVL
- « Facteurs humains dans le vol libre » : blog.mentalpilot.com

Sur notre site parapente360.com

Une rubrique [bibliographie](#), avec les documents PDF ou HTML que nous avons jugés intéressants sur le net. Classés par thèmes : mécanique de vol, matériel, mental, météo, réglementation, pilotage.

Une rubrique [vidéos](#) avec des vidéos pédagogiques classées par thèmes : mécanique de vol, matériel, mental, météo, réglementation, pilotage. Mais aussi une rubrique « films mythiques.

Une rubrique [schémas](#), avec tous les schémas du livre Parapente360.com. Un moyen pour les enseignants d'illustrer leurs cours.

Mais aussi un dossier complet sur les [secours](#). Avec des explications, les liens et documents qui vont bien ainsi que tous les manuels de secours et sellettes au format PDF. De quoi plier votre secours sans faire d'erreur.

ET une rubrique « [articles](#) » avec des articles techniques. Mais aussi une news par mois avec un résumé de l'activité du mois sur les réseaux et dans le milieu.

Inscrivez-vous à notre news pour avoir les dernières infos...



PARAPENTE
360
.COM

Remerciements et contact

L'équipe autour du projet

Julien Beaugheon : relecture et conseils
Guénaëlle Bellégo : rédaction et correction
Philippe Blet : webmaster Parapente 360
Nicolas Geffroy : relecture et conseils
Marc Lassalle : relecture et correction
Thibaut Michalet : relecture et correction
Laurent Van Hille : Conception, rédaction et schémas
Daniel Woldrich : relecture et conseils

Pour nous contacter

Par courrier :

Laurent VAN HILLE—Parapente 360
700, rte de l'Etroit Denté
74 440 Mieussy

Par mail : contact@parapente360.com -

Le site : Parapente360.com

La page Facebook

Lien Instagram

