

Théorie de base du parapente

Préface

Ami(e) parapentiste,

J'ai rédigé ces cours avec une préoccupation: vous aider à assimiler la théorie sur le parapente afin de mieux maîtriser votre pratique et la rendre plus sûre. Ces fiches simplifiées ne vous dispensent pas d'approfondir vos connaissances par la lecture d'ouvrages ou de magazines dédiés au parapente et écrits par des spécialistes de la discipline. Je donnerai à la fin une courte bibliographie sur le sujet.

Je vous souhaite de prendre autant de plaisir à lire ces cours que j'ai eu à les écrire...

JClaude SEGUY



=notions importantes à retenir

Sommaire avec les différents liens vers les différents chapitres :

MECANIQUE DE VOL

COMMENT volent les oiseaux? En sachant répondre à cette question que l'homme s'est posée depuis la nuit des temps, vous comprendrez comment et pourquoi un parapente vole! C'est l'objet de l'étude de ce chapitre consacré aux **FORCES AERODYNAMIQUES**.

...



Aerodynamique



RESISTANCE DE L'AIR

Tout objet qui se déplace dans l'air va rompre un équilibre et les particules d'air vont **RESISTER** au déplacement de cet objet.

Cette résistance de l'air, appelée **R**, dépend de plusieurs facteurs: le **PROFIL** de l'objet en déplacement, sa **SURFACE**, sa **VITESSE** de déplacement et enfin la **DENSITE** de l'air dans lequel il se déplace.

1. Un parapente a le profil d'un **FUSEAU** afin de réduire la formation de **TURBULENCES** liées à son déplacement qui constituent la **TRAINEE**.
2. La résistance de l'air est **PROPORTIONNELLE** à la **SURFACE** perpendiculaire à la trajectoire:  plus un parapente est épais plus il engendre de la traînée:  une voile performante est plus fine qu'une voile école!
3. La **VITESSE(=V)** du déplacement de l'objet est très important puisque la résistance de l'air(=**R**) varie avec le **CARRE de la vitesse**: si **V=1 R=1** si **V=2 R=4** ...

4. Enfin la résistance de l'air est proportionnelle à sa **DENSITE** qui varie avec la **température** et surtout **l'altitude**:💡 attention au décollage en haute montagne et au vol en thermique!

LA TRAINÉE

Tout objet en déplacement dans l'air sera donc soumis à **une force de résistance qui va s'opposer à son avancement**.

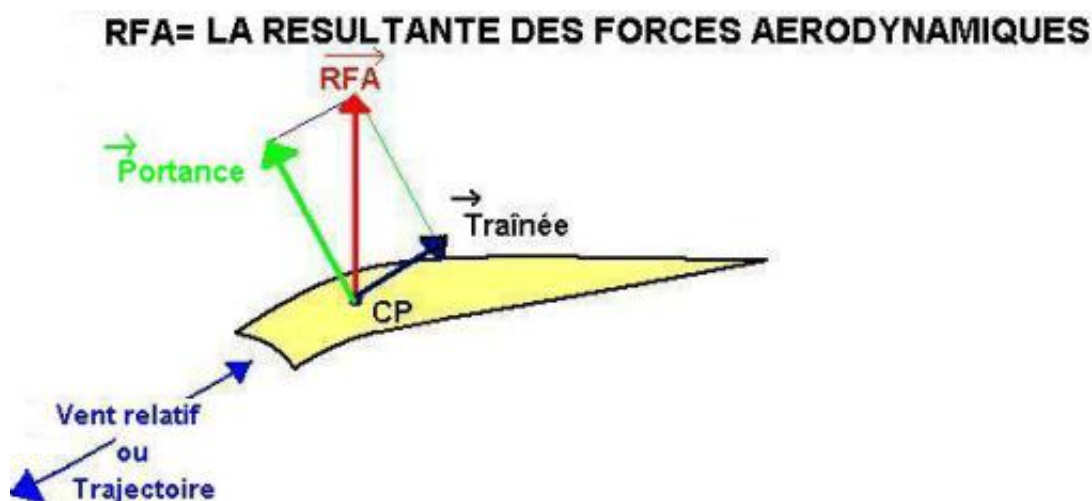
- Cette force est dirigée à l'opposé de la trajectoire, donc dans l'axe de l'écoulement des filets d'air,c'est la **TRAINÉE**.💡 c'est l'ennemi de la performance!
- Les constructeurs tentent de la réduire en concevant des profils de voile générant moins de turbulences, en réduisant le diamètre des suspentes, en utilisant des tissus peu rugueux.

LA PORTANCE

C'est grâce à cette force que se réalise la possibilité de voler. Elle est générée par le profil de l'aile: **L'EXTRADOS**, le dessus de l'aile est bombé, **L'INTRADOS**, le dessous de l'aile est plat.

- Considérons une aile en mouvement dans la masse d'air,(pendant le vol) ou lorsque la masse d'air est en mouvement sur une aile immobile,(aile sur la tête avant le décollage):💡 Selon le principe du physicien français **Daniel BERNOULLI**, les particules d'air en s'accéléralant sur l'extrados pour aller rejoindre au **bord de fuite*** celles passées sous l'intrados, créent une **DEPRESSION (=une ASPIRATION)** sur le dessus de l'aile tandis que se crée une **SURPRESSION(=une POUSSEE)** sur le dessous de l'aile. Ces deux forces s'additionnent pour donner une force qui tend à nous tirer vers le haut: c'est la **PORTANCE constituée de 2/3 de dépression et d'1/3 de surpression**).

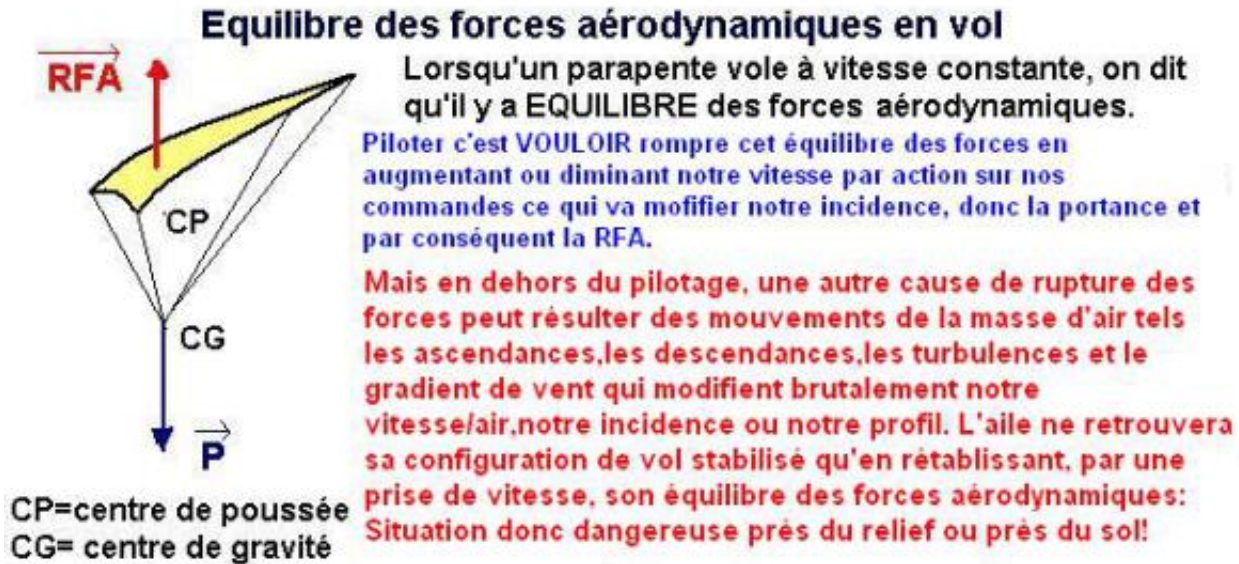
On représente schématiquement la portance par une flèche située à environ 25% de l'avant d'une aile.Celle-ci, dirigée vers le haut, part d'un point appelé **CENTRE DE POUSSEE CP**, et elle est **perpendiculaire** à la **traînée** opposée à la trajectoire .💡 La somme **vectorielle** de ces 2 forces (**portance et traînée**) s'appellent **la Résultante des Forces Aérodynamiques RFA**.



- Cette RFA dépend du **profil** de l'aile, de la surface offerte perpendiculairement au **vent relatif*** (=trajectoire), du **carré de la vitesse** de l'air sur l'aile, de la **densité** de l'air.

- Enfin la portance dépend de **l'incidence*** de l'aile. 💡 Par notre action sur les commandes, nous modifions notre vitesse, ce qui entraîne une nouvelle trajectoire qui modifie l'incidence et donc la portance.

Deux dernières questions viennent à l'esprit: Quelle **énergie** fait avancer le parapente en vol? ...C'est notre **POIDS!** Alors qui est le **moteur** du parapente?... C'est la **FORCE DE PESANTEUR** due à l'attraction terrestre qui se schématise par une **force verticale dirigée vers le bas (opposée à la RFA)** et qui part du **centre de gravité(=CG)** de l'ensemble aile+pilote.



LA CHARGE ALAIRE

Nous venons de voir que le poids du pilote constituait **l'énergie** fournie pour l'avancement du parapente. Il est évident que le poids joue donc un rôle important dans la force de gravité et par conséquent sur la vitesse sur trajectoire de l'aile. Celle-ci doit être choisie en fonction du poids du pilote pour donner **un rapport poids aile+poids pilote/surface aile** convenable. Ce rapport c'est la **CHARGE ALAIRE** qui correspond à environ **3KG/m²** de voile.

💡 Voler sous une voile **trop grande par rapport à son poids** peut permettre de rester plus longtemps en l'air dans de petites conditions, mais pose par ailleurs de nombreux problèmes: **maniabilité diminuée, fermetures fréquentes, faible pénétration avec vent de face...j'arrête!**

💡 A l'inverse, voler sous une voile **trop petite par rapport à son poids** peut permettre d'aller plus vite, mais d'autres problèmes surgissent: **voile trop vive, instabilité de vol, atterrissage fort...**

CONCLUSION: Il faut voler sous une aile adaptée à son poids pour bien se sentir sous sa voile, être sous une aile maniable tout en gardant un **taux de chute*** correct et une bonne pénétration dans la masse d'air!

LA PLAGE DES VITESSES

Parmi toutes les notions que nous avons abordées, une est la garante de notre sécurité de vol: c'est la **VITESSE! Maîtriser la vitesse de son aile** que ce soit pour décoller, durant le vol, dans un thermique, à l'atterrissage c'est, vouloir inconsciemment **créer une portance suffisante pour conserver un profil de voile correct pour se maintenir en l'air.**

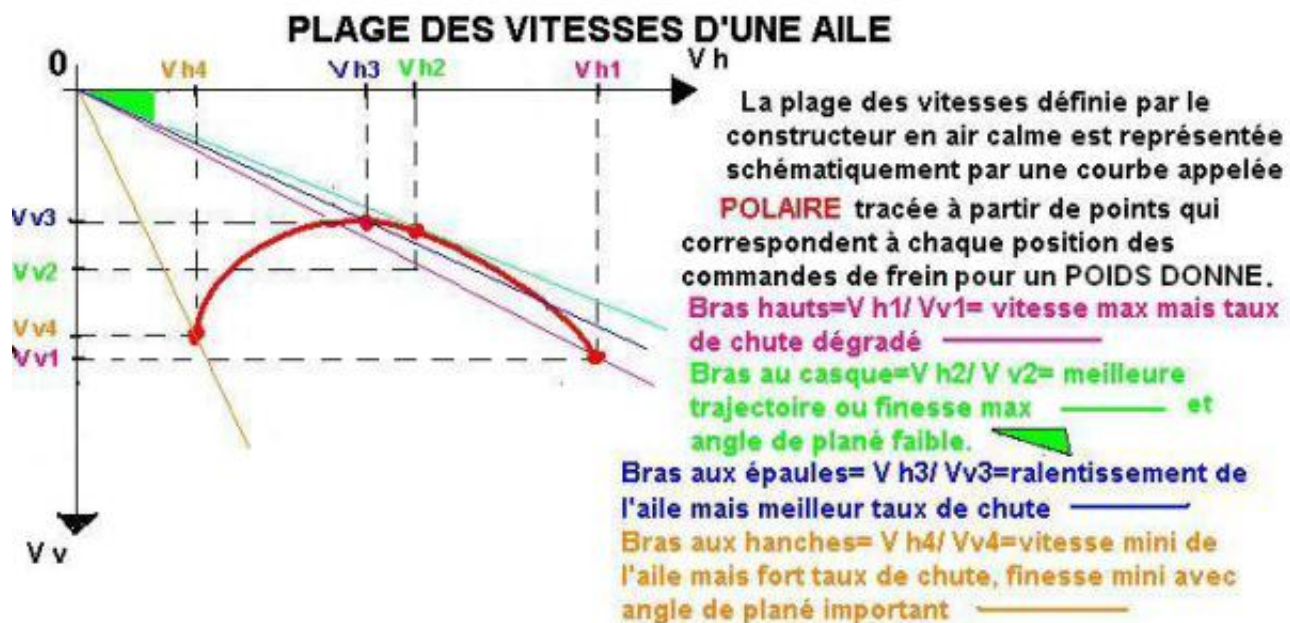
Connaitre la **plage des vitesses/air(=POLAIRE* définie par le constructeur en air calme)** de son aile est important pour bien réagir aux imprévus du vol:

Quelle est la **vitesse de décollage de mon aile** par rapport à mon poids? Par vent nul? Avec ce vent de face que peut-il se passer?

Quelle est la **vitesse horizontale(=Vh) maximum de mon aile**? La force du vent me permet-il de décoller, de voler, d'atteindre l'atterrissage?

Quelle est la **vitesse horizontale minimum** sans risque de **décrochage*** lorsque je freine pour atterrir sans vent? Avec ce vent de face supposé lors de mon approche? Avec ce vent arrière? Quand je ralentis pour enrouler serré dans ce thermique étroit?

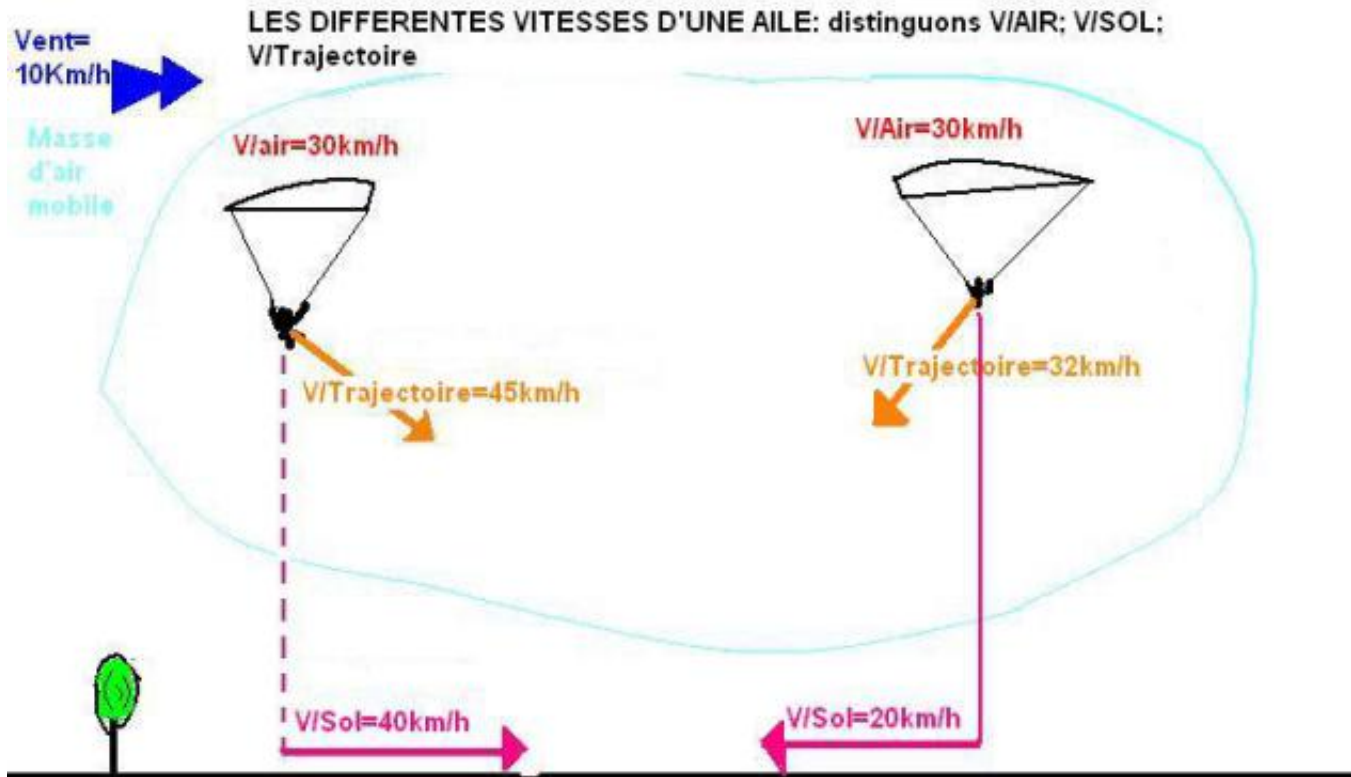
Quelle est ma **vitesse verticale (Vv=taux de chute)***



CONCLUSION: Ces vitesses de l'aile fournies par le constructeur après de nombreux essais sont des données théoriques appelées **VITESSE/AIR**. Savoir les estimer par rapport à une position des bras est utile mais **NE PAS OUBLIER** qu'elles ont été mesurées pour un **POIDS PILOTE PRECIS** et en **AIR CALME**.

LA VITESSE-SOL

Si connaitre les **vitesses-air** de son aile est utile, il faut également savoir apprécier une autre vitesse, la **VITESSE-SOL** qui correspond à la **vitesse horizontale réelle** à laquelle vole la voile et le pilote dessous dans les conditions aérologiques du moment.



💡 **VITESSE-SOL = VITESSE-AIR + ou - la vitesse de la masse d'air dans laquelle vous volez.**

En effet, l'influence du vent horizontal sur votre trajectoire est très importante pour une position de commandes donnée:

- **Vent nul**, la vitesse-sol correspond à la vitesse-air de l'aile et donc à la **finesse*** de l'aile.
- **Vent de face**, la vitesse-sol est **inférieure** à la vitesse **maximum** de l'aile et donc à la finesse max de l'aile: je vais moins loin que prévu et risque de me "vacher"...
- **Vent arrière**, la vitesse-sol est **supérieure** à la vitesse maximum de l'aile et donc à la finesse max de l'aile: je peux aller plus loin que prévu..mais il faut penser au retour avec le vent de face...

LA VITESSE SUR TRAJECTOIRE

C'est la résultante de la vitesse horizontale et de la vitesse verticale. Elle est toujours supérieure aux 2 autres vitesses!

LA FINESSE

La **finesse** d'une aile est un rapport qui s'exprime par un nombre: de 5 à 9 pour un parapente et de 40 à +100 pour un planeur. Elle peut se définir de plusieurs façons:

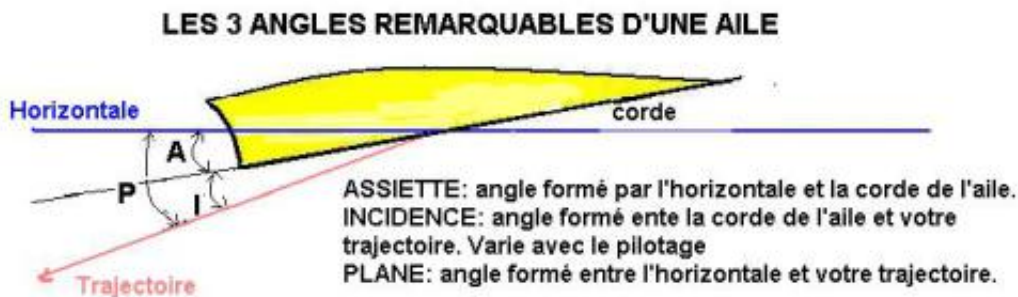
- 💡 La plus simple est de dire que c'est **le rapport de la distance horizontale sur la dénivelée du vol: finesse = d/H** Je parcours une distance horizontale de 2000m et j'ai décollé à une hauteur de 300m, j'ai accompli un vol exigeant une **finesse** de voile de **6,6**...
- La finesse c'est aussi **le rapport de la vitesse horizontale sur la vitesse verticale (taux de chute) de ma voile: finesse = V_h/V_v** La finesse maxi est celle qui offre le plus grand rapport.
- On peut dire aussi que la finesse maxi d'une voile correspond au plus petit **angle de plané*** d'une

voile.

- Enfin, la finesse caractérise aussi le **rendement aérodynamique** d'une aile et donc le rapport **Portance/trainée**.

Connaître la finesse maxi de sa voile permet de savoir si le vol envisagé permettra d'atteindre le terrain d'atterrissage en tenant compte bien sûr des conditions aérologiques, ascendances et vent: en effet, nous avons vu que le vent modifie la vitesse sol donc la finesse maxi prévue par le constructeur. De même une ascendance thermique peut augmenter votre finesse max et à l'inverse une descendance peut la diminuer.

LES ANGLES REMARQUABLES



Une aile en vol présente **TROIS** angles remarquables (**AIP**) qu'il est utile de connaître:

1. **L'ASSIETTE**: c'est l'angle formé entre l'horizontale et le plan du profil (=corde) de l'aile: Elle est déterminée par le constructeur et varie peu selon votre pilotage.
2. **L'INCIDENCE**: c'est l'angle formé entre le plan du profil de l'aile et la trajectoire, donc les filets d'air. Elle se modifie par le pilotage: 💡 les mains en **haut=faible incidence**, c'est la **vitesse/air max de l'aile** tandis que les mains aux cuisses=**grande incidence**, l'aile trop freinée ne vole plus, car il n'y a plus de portance, c'est le **DECROCHAGE, DANGER!**
3. **L'ANGLE DE PLANE**: c'est la somme des 2 angles A+I qui correspond à l'angle formé entre l'horizontale et la trajectoire. 💡 **Plus il est petit, plus la trajectoire mène loin et la voile a une grande finesse.**

Technique de vol

Introduction:

Prérequis: Il est supposé que le lecteur de ce cours a été initié dans une école de parapente.

Ce chapitre est destiné à vous faire réfléchir sur votre pratique de vol. Comprendre ce qui s'est passé durant le décollage, le vol et enfin l'atterrissage est toujours enrichissant et vous fera progresser dans votre technique pour voler avec plus de sécurité.

A/LES ETAPES DU DECOLLAGE

LA MISE EN PLACE:

Après vous êtes renseigné sur les conditions METEO de la journée, vous avez choisi un site d'envol sur lequel vous arrivez. Il fait beau...mais que devez vous faire avant de décider de déplier votre voile? 💡

Prenez votre temps pour **OBSERVER**:

- Le ciel et ses nuages, la vitesse et la direction de leur déplacement; les **conditions de vent** grâce aux **manches à air**, mais aussi la **végétation** alentour: leurs mouvements sont-ils réguliers en force, en direction? **L'état du terrain**: est-il praticable? quels sont les **obstacles**? les **contraintes de course** qu'il pose par sa **pen**te, sa longueur, son étroitesse...Comment se termine-il? Par une pente? Par une cassure à-pic?...Enfin si d'autres parapentistes volent, il est toujours sage d'en observer quelques-uns afin de vous faire une opinion sur **l'aérogologie** du moment, en gardant à l'esprit que ces pilotes inconnus de vous ne peuvent vous servir d'exemple!
- **L'OBSERVATION** de tous ces éléments doit déjà vous aider à prendre la **DECISION de voler ou pas...** De plus, elle vous a permis de concevoir un **PLAN DE VOL** que nous verrons plus loin.

💡 Sachez **RENONCER** si **VOUS** estimez que les conditions sont **trop fortes pour vous...** Rappelez-vous: "**les CONSEILLEURS ne sont pas les PAYEURS...**"

L'ETALEMENT:

Si vous déployez, **vous devriez avoir repéré le meilleur endroit pour ETALER votre voile** par rapport au **relief du terrain**, à la **direction du vent**... 💡 Bien étaler la voile, c'est vouloir se faciliter le **GONFLAGE** de la voile

1. On étale sa voile **FACE AU VENT** en veillant à bien dégager les **SUSPENTES** de tout obstacle susceptible de gêner la montée de l'aile. On applique à la lettre tous les **CONTRÔLES** appris en école: voile, suspentes démêlées, sellette+mousquetons+élévateurs.
2. On s'équipe méthodiquement et rapidement:casque, combinaison,instruments...
3. Enfin on s'installe dans la sellette et on **VEILLE à bien boucler toutes les sangles de sécurité: cuissardes et poitrine** qu'on règle en fonction de l'aérogologie estimée...
4. Après avoir enfilé ses gants, on saisit chacune des **COMMANDES de FREIN** et on tient les **ELEVATEURS AVANT** dans chaque main en laissant les autres élévateurs dans le creux de chaque coude. On fait un dernier contrôle de soi:**chaussures+cuissardes bouclées+ventrale bouclée+casque attaché...**
5. On **SURVEILLE** à présent les manches à air et on **DECIDE si la procédure de décollage doit se poursuivre ou NON** en fonction des conditions de vent du moment et de la présence ou non d'autres parapentistes en face du décollage...

LE GONFLAGE:

C'est l'étape qui transforme votre voile chiffonnée en une aile pour voler. Selon la force du vent, on peut choisir de gonfler la voile **DOS A LA VOILE** ou **FACE A LA VOILE**. Chaque façon a ses inconvénients et ses avantages...

1/ DOS A LA VOILE

- Vous **vérifiez** une dernière fois que vous êtes bien au centre de l'arc formé par votre voile étalée, que vos suspentes sont légèrement tendues sans dissymétrie...Le vent est toujours bon alors, le regard sur l'horizon loin devant.
- Vous amorcez l'**ECOPAGE du bord d'attaque** en avançant franchement et légèrement penché en **AVANT**, **mais sans précipitation**. Cette **1ère étape, l'écopage** est délicat à bien réaliser, car il réclame beaucoup de ressenti de la part du pilote: vous devez en effet sentir dans vos mains grâce aux **élévateurs AVANT** et dans vos épaules si la voile commence à **se lever symétriquement** derrière vous. C'est pourquoi **il ne faut jamais courir pour lever la voile**, car la course vous fera

perdre toutes vos sensations.

💡 Par **vent NUL**, un 1er pas franc suivi d'une légère accélération de la marche doit suffire.

💡 Par **vent modéré**, quelques pas en pesant sur la sangle de poitrine suffisent à la montée de l'aile.

💡 Par **vent fort**, un ou deux pas suffisent et il faut même se préparer à reculer pour faciliter la montée de l'aile sans risque de se faire traîner... Si tout se passe bien, après quelques pas, selon la force du vent de face, vous sentez que l'aile va arriver sur votre tête, c'est le moment de la **FREINER légèrement**, c'est la **TEMPORISATION...**

2/ FACE A LA VOILE

- On s'est équipé **dos à la voile** et on tient les commandes et les élévateurs **AVANT** dans chaque main.
- On se **RETOURNE** en passant un fuseau d'élévateurs au-dessus de sa tête pour être **FACE A LA VOILE** en se plaçant bien face au centre du bord de fuite, les suspentes symétriques, légèrement tendues.
- On joint les **2 poings légèrement levés** et on **RECULE franchement** comme si on s'adossait à la sellette, les pas de recul se faisant selon la force du vent comme indiqué pour le gonflage dos à la voile: la voile s'élève; on la regarde monter et on en profite pour **VERIFIER** si tout est bon...
- Avant que la voile n'arrive au-dessus de la tête, on **PIVOTE rapidement dans le SENS INVERSE DU RETOURNEMENT**, et simultanément, on freine légèrement l'aile qui va terminer sa course et qui est à présent au-dessus de votre tête...

Quelle que soit la méthode choisie, pendant la **TEMPORISATION** vous devez lever la tête pour **CONTRÔLER** que l'aile est bien gonflée, bien au-dessus de vous, et qu'il n'y a pas d'emmêlage de suspentes... et **vous DECIDEZ si la procédure doit se poursuivre ou non...**

LE DECOLLAGE

1. Cette étape commence par votre **course de décollage**: en accélérant votre foulée, en faisant de grands pas dans la pente **afin de créer le maximum de vitesse pour générer de la portance...l'aile commence à vous porter, NE PAS S'ASSEOIR, mais continuer à courir jusqu'à l'envol de l'aile et du pilote.**
2. Vous volez: on respire un bon coup! On s'éloigne du relief, on s'installe confortablement dans sa sellette et on veille aux autres pilotes en l'air.

Conclusion: vous constatez que le décollage d'un parapente passe par des phases successives: étalement, écopage, gonflage, temporisation, contrôle de l'aile et enfin course de décollage qui dans la réalité se déroulent assez vite, mais **cet enchaînement ne doit pas vous faire oublier que c'est vous qui décidez si vous décollez ou pas.** 💡 **Ne SUBISSEZ PAS vos décollages MAITRISEZ les! Pour y parvenir faites souvent des MANIPULATIONS de l'aile sur une pente école qui vous aideront à acquérir les bonnes sensations afin d'adopter la bonne gestuelle du décollage en toutes conditions.**

B/LE VOL

Les soucis liés au décollage ayant disparu, il est temps de vérifier si votre **PLAN DE VOL** élaboré

lors de la mise en place est réalisable en fonction des conditions aérologiques réelles que vous vivez sous le parapente...Quel était votre but?

Aller le plus HAUT possible? le plus LOIN possible?

Rester le plus LONGTEMPS en l'air?



Vous entraîner à des MANOEUVRES et éprouvez les SENSATIONS qu'elles procurent?

Faire un vol TRANQUILLE et aller vous poser?

Avoir conçu un plan de vol et le réaliser vous procurera beaucoup de plaisir pendant votre vol et une fois posé, vous aurez la satisfaction d'avoir atteint un but. Si vous ne l'atteignez pas, alors il faudra vous poser les questions sur votre estimation des conditions de vol, sur votre compétence technique et ce cours peut répondre à certaines de vos interrogations....Aux prochains vols, les erreurs ayant été analysées vous progresserez!

VOLER DROIT

En parapente, **VOLER DANS UNE DIRECTION** est simple; en effet pour **voler droit** en parapente, **on maintient les 2 commandes au MEME NIVEAU, en général à la hauteur du casque**, mais pour **optimiser votre vol** vous devez tenir compte de plusieurs paramètres.

- Le **VENT** :  en fonction de sa force et de sa direction, j'utilise toute la **PLAGE DE VITESSES** de mon aile en **ADAPTANT** ma position de commandes: si le vent de face me freine, je reste bras haut pour utiliser la vitesse max de mon aile; s'il me pousse par derrière, je freine un peu pour utiliser la finesse max afin d'aller le plus loin possible avec le plus petit taux de chute...
- L'**ALTITUDE** est aussi importante si vous souhaitez atteindre un but:  par ex. dans une **TRANSITION** en volant à **finesse max**. vous gardez toutes vos chances de rejoindre l'étape prévue surtout si vous adoptez une **position allongée** qui diminue votre **TRAÎNÉE**. A ce sujet, **P.BEROD** dans un article de **PARAPENTEMAG N°131** préconise dans les transitions **de relever les pieds sous la sellette, de lâcher les commandes (si les conditions le permettent...)** et **de glisser les mains sous les cuisses**. Ainsi, on diminue fortement la surface du corps présenté au vent relatif et on obtient moins de traînée... C'est une expérience à tenter pour les pilotes amateurs de cross...


LES VIRAGES

Pour virer à droite on descend lentement la main droite, l'aile vire à droite, on relève la main pour aller droit sur le nouveau cap; pour aller à gauche, on descend la main gauche puis on relève la main pour aller droit. On définit souvent les virages en degrés:

- **1/4 tour = 90° à droite ou à gauche.**
- **1/2 tour = 180° par la droite ou par la gauche.**
- **1 tour complet= 360° par la droite ou par la gauche.**

Quand on est stagiaire ou jeune pilote, tous ces virages doivent se faire **LENTEMENT**. Par la suite, avec l'expérience, on peut virer d'une manière un peu plus tonique, mais sans brusquerie en se déplaçant dans la sellette du côté vers lequel on veut tourner.

- **FAIRE DES WINGS:** A réaliser à une altitude suffisante: c'est une manoeuvre qui consiste à **ALTERNER** (en abaissant une main tandis que l'autre se relève) une succession de virages à droite puis à gauche afin d'augmenter l'effet de **ROULIS*** de l'aile, créant une sensation de balançoire latérale pour le pilote. Si les virages sont énergiques, la portance se dégrade et le taux de chute augmente. Il faut veiller à ce que les suspentes demeurent bien tendues afin d'éviter des fermetures de l'aile.
- A l'inverse du ROULIS, on peut s'entraîner à faire du **TANGAGE**, en faisant basculer **ALTERNATIVEMENT** la voile **vers l'AVANT(=les 2 commandes en haut) puis vers l'ARRIERE(=les 2 commandes aux hanches)**. Commencez lentement au début...
- **FAIRE LES 360:** A réaliser à une altitude suffisante: c'est une manoeuvre délicate qu'il faut bien maîtriser. On abaisse **LENTEMENT** la main droite ou la main gauche et on laisse la voile tourner. Au début, les virages seront doux, mais si on enfonce la main un peu plus bas, brusquement les virages deviennent plus serrés et la vitesse de rotation augmente. En effet, plus on engage un virage serré, plus l'aile a tendance à s'incliner vers l'intérieur du virage et le pilote se sent tirer par la **FORCE CENTRIFUGE** vers l'extérieur du virage. Au bout de quelques tours, la vitesse de rotation devient **VERTIGINEUSE** et le **TAUX DE CHUTE AUGMENTE FORTEMENT!**


 Avec une voile inclinée à 60° dans un virage serré, c'est 2 fois votre poids que la voile supporte: **la portance est FORTEMENT DEGRADEE**, on n'est plus dans une configuration normale de vol, il faut vite sortir de cette situation en relevant **LENTEMENT** la main à l'intérieur du virage. Petit à petit la voile retrouve une configuration de vol normal. **OUF! SENSATION GARANTIE** surtout au début dans la phase d'apprentissage avec le moniteur.

 Si vous êtes élève en école, **NE PAS PRATIQUER ces manoeuvres sans la surveillance effective d'un moniteur.** S'entraîner à ces manoeuvres vous permettra de mieux vous sentir sous la voile et de mieux réagir dans des conditions fortes.

CONCLUSION: Toute manoeuvre (virage, freinage) sous un parapente s'effectue avec **DOUCEUR**. Si vous êtes violent, la voile le sera avec vous et vous en serez quitte pour une grande frayeur. Alors restez **COOL, COOL sur les commandes!**

LA DERIVE:

Pour voler d'un point à un autre, nous ne sommes pas forcément dans l'axe du vent qu'il soit de face ou arrière. Lorsqu'il vous parvient sur le côté, il aura donc tendance à vous pousser dans une direction que vous ne souhaitez pas. Il vous faut donc corriger cette **DERIVE** en volant vers un point situé plus **AU VENT...** La décision doit se prendre suffisamment tôt pour être sûr d'atteindre le terrain d'atterrissage.

 **Tout au long du trajet, il faudra corriger son cap en fonction de votre dérive, de la force du vent, et de votre altitude, car voler avec du vent de face dégrade votre finesse...**

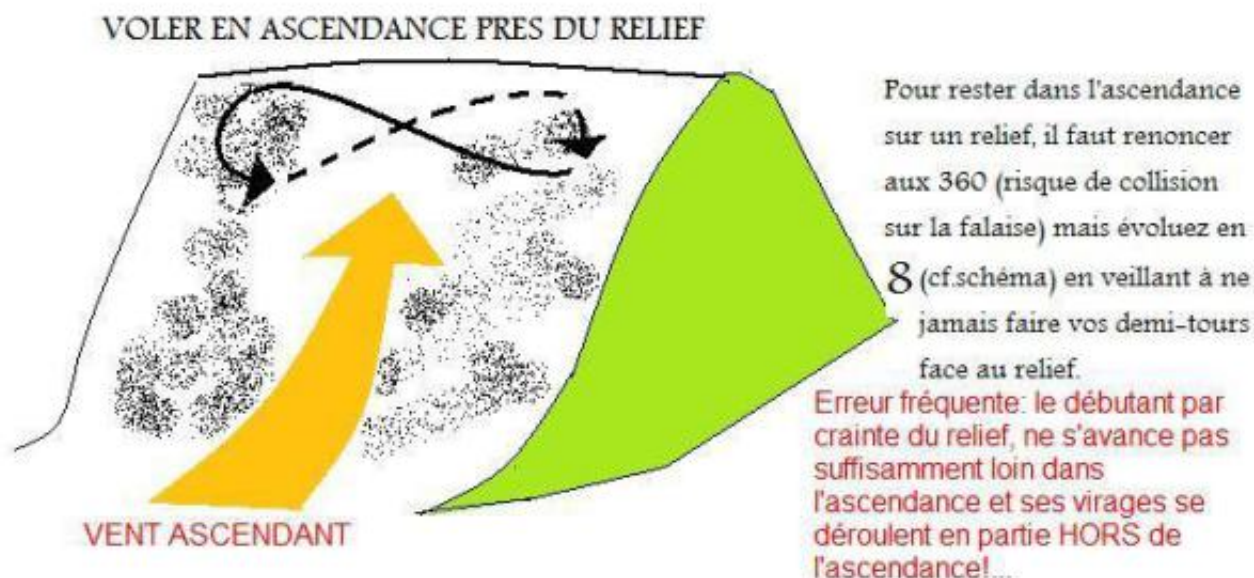
VOL EN ASCENDANCES

Voler en ascendances pour prendre de l'altitude procure beaucoup de plaisir et en plus, les ascendances permettent de rester en l'air plus longtemps et donc d'accomplir des vols de distance...

VOLER EN DYNAMIQUE ou SOARING(=vol de pente)

Lorsqu'un vent rencontre un relief, il remonte le long de ce relief. Si vous volez sur la face exposée à ce vent et qu'il soit suffisamment régulier et fort, il vous maintiendra le long de ce relief pour peu que vous sachiez rester dans sa zone d'influence... Pour y rester, il vous faudra accomplir de nombreux

virages le long du relief ce qui n'est pas sans danger!



💡 Pour voler et rester dans la "POMPE", la technique de vol la plus sûre est de faire des 8 en tournant toujours face au vent. Au début, et par PRECAUTION, vous aurez tendance à vouloir virer loin du relief et parfois vous quitterez sans le vouloir l'ascendance dynamique... Avec de l'expérience, vous verrez que progressivement vos virages s'affirmeront et que votre rayon de virage sera plus étroit, et vous resterez plus longtemps dans la pompe.

Les DANGERS de ce type de vol sont multiples:

1. Vous vous êtes trop approché de la falaise et une bourrasque de vent vous projette sur elle.
2. Vous êtes monté plus haut que le sommet de la falaise et vous passez derrière elle: vous êtes dans les ROULEAUX, une zone de turbulences très dangereuses...
3. Vous volez avec d'autres pilotes et vous en percutez un car tout le monde veut rester dans la pompe...
4. Enfin, en volant près d'une falaise, vous vous exposez à des turbulences de relief et donc à des fermetures de l'aile à faible altitude...


PILOTAGE EN THERMIQUE


Au chapitre METEO, vous verrez qu'on schématise souvent un THERMIQUE* par une colonne ascendante ou une bulle. La réalité est beaucoup plus complexe et en volant, ce n'est pas facile de le détecter, mais certains signes peuvent vous aider:

- Vous volez et brusquement, après une petite turbulence, vous vous sentez aspirer par le haut. A ce moment, il vous faut spiraler dans cette zone montante: plus facile à dire qu'à faire! Avec un VARIOMETRE, c'est plus facile car ses BIP BIP plus ou moins rapprochés vous signaleront si vous êtes près du noyau ou si vous vous en éloignez. Sans cet instrument, fiez vous à vos sensations. c'est très formateur de voler au début sans instrument...
- Pour bien ENROULER UN THERMIQUE*, il faut pencher son corps du côté où on veut tourner et abaisser la commande dans le sens du virage. Si vous sentez que le virage est trop LENT, vous pouvez accentuer la commande vers le bas, mais souvenez vous de GARDER UNE VITESSE SUFFISANTE POUR CONSERVER DE LA PORTANCE surtout lorsque vous volez VENT DE FACE dans le thermique.

- Lorsque vous êtes de nouveau **VENT ARRIERE**, emmagaziner de l'énergie pour faciliter le **prochain virage VENT DE FACE...**
- N'oubliez pas! **La PORTANCE EST MAXIMUM** lorsque votre aile est **HORIZONTALE**, c'est pourquoi dans un thermique, il faut essayer de faire ses virages **A PLAT**. Aidez vous de la vitesse acquise dans la phase **VENT ARRIERE** pour tourner, et compensez légèrement votre virage en abaissant légèrement la commande **EXTERNE après avoir engagé un virage.**

 **Soyez VIGILANT pendant vos tours, aux autres pilotes qui veulent aussi profiter de votre ascendance(=risque de percussioin)**

 **Soyez VIGILANT** si vous montez trop facilement: levez la tête pour vérifier s'il n'y a pas au-dessus de vous, un **CUMULUS*** à fort développement vertical qui s'est formé pendant votre vol...

 Enfin souvenez qu'autour de l'**ASCENDANCE**, il y a une **DESCENDANCE** et entre les deux il y a un risque de **CISAILLEMENT** qui se traduira souvent par des **FERMETURES BRUTALES de l'aile: ENTRER** dans un thermique et en **SORTIR** réclame donc beaucoup de **VIGILANCE** associée à de bonnes réactions de pilotage, surtout lorsque **les conditions sont FORTES!**


CONCLUSION: Savoir bien enrouler les thermiques avec de la sécurité est une technique qui vous réclamera **PATIENCE,OBSERVATION,ANALYSE** et surtout **beaucoup de PRATIQUE!**



C/LES ETAPES DE L'ATTERRISSAGE

Votre plan de vol a été réalisé, vous vous êtes dirigé vers le terrain d'atterrissage et vous envisagez d'atterrir. Il vous faut mettre en oeuvre plusieurs étapes qui ont pour but de vous faire regagner le sol avec le maximum de sécurité.

1/ L'APPROCHE

Elle a pour objectif de vous présenter sur votre terrain d'atterrissage en **OBSERVANT** de votre altitude, plusieurs paramètres:

 **LE VENT sa FORCE et sa DIRECTION** : c'est en observant la manche à air du terrain que vous apprécierez la **DIRECTION et la FORCE DU VENT AU SOL.**

-  **OBSTACLES à éviter:** haie d'arbres, arbre élevé,ligne électrique, étang, route proche, les autres pilotes en phase d'atterrissage, enfin la configuration du terrain ce qui vous permettra de choisir la bonne **PRISE DE TERRAIN** en fonction de l'aérologie du moment.
-  **ANTICIPER LES EFFETS DE GRADIENT** du vent en fonction de sa force et des obstacles aperçus.

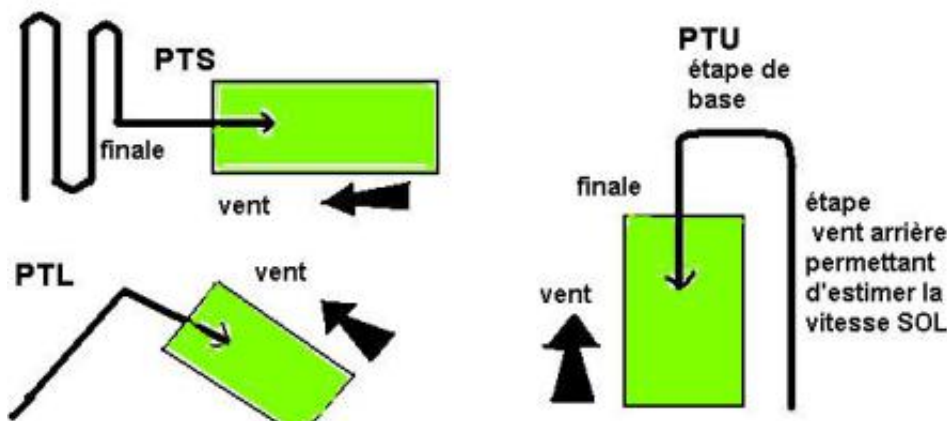
2/ LA PRISE DE TERRAIN


Fort de tout ce que vous avez observé, il vous faut à présent **DESCENDRE** c'est à dire **DEGRADER VOTRE ALTITUDE** afin d'entrer sur le terrain.Selon la présence ou non de vent fort et de sa direction, vous dégraderez votre altitude en **AMONT(=au VENT)** ou en **AVAL(=sous le vent)** du terrain La perte d'altitude peut se faire de plusieurs façons:

1. **La prise de terrain en S (=PTS):** vous vous présentez **FACE AU VENT**, dans l'axe du terrain et vous faites des **S (=virages de 180°)** pour dégrader votre altitude et aboutir à une **FINALE DROITE** pour entrer sur le terrain. Parfois pour ne pas entrer trop tôt sur le terrain vos **S** deviendront des **8**. La PTS permet de garder une bonne vision du terrain et de corriger plus facilement son approche.

La prise de terrain en L (=PTL): cette approche se fait lorsque des obstacles gênent la dégradation d'altitude dans l'axe du terrain. On fait des **S** sur le côté du terrain dégagé et au dernier moment on modifie sa **FINALE** par un virage à **90°** pour prendre **FACE AU VENT**, l'axe du terrain.


1. **La prise de terrain en U (=PTU):** Après vous êtes suffisamment rapproché du sol, vous longez le terrain par une étape **VENT ARRIERE** qui vous permet d'**apprécier la FORCE DU VENT par votre vitesse/sol**, puis selon votre altitude vous attaquez l'**ETAPE DE BASE** pour revenir dans l'axe du terrain soit, directement par un **virage à 180°** ou par **2 virages à 90°** plus doux pour entrer dans le terrain en **FINALE, FACE AU VENT**.



La prise de terrain en ESCALIER: cette approche (réservée à des pilotes expérimentés) consiste à accomplir sa **FINALE** plus tôt en se présentant dans l'axe du terrain **FACE AU VENT** par une alternance de freinages puis de reprises de vitesse, la dégradation d'altitude se faisant sur une trajectoire en **ESCALIER**.  **Attention, la position du freinage est proche du POINT DE DECROCHAGE ce qui implique une bonne connaissance de son aile et l'aérogologie près du sol doit être saine.**

3/LE POSE

Votre vol va s'achever avec le contact du sol. Vous **avez repéré l'endroit où vous allez poser**, il est temps de **sortir le train d'atterrissage en SORTANT** de votre sellette: Cette position **DEBOUT** contribue à vous **FREINER**, et elle vous facilitera le **POSE** qui doit être le plus doux possible grâce à **l'ARRONDI**

Cette étape consiste à transformer une vitesse acquise en une **SUPER PORTANCE!**  **La gestuelle est simple, mais TECHNIQUE, car elle dépend de l'aérogologie du moment: J'accélère...j'enfonce les commandes...je pose! OUF!**

- **QUESTIONS:** Pourquoi accélérer? C'est pour emmagaziner de l'**ENERGIE** afin de la transformer au freinage en **HYPERSUSTENTATION**. Cette prise de vitesse se fait bras haut au milieu de votre finale, surtout par **VENT NUL** sur le terrain.
- Quand freiner? C'est **l'étape la plus délicate**, car cette manœuvre et les conditions de sa réalisation dépendent de l'aérogologie au moment du posé...

1. Par **vent fort**, il ne faudra presque pas freiner! Dès le posé, se retourner **RAPIDEMENT** et courir vers la voile pour l'affaler.
2. Par **vent modéré**, c'est l'expérience qui vous dira quand et comment freiner! On pose, on se retourne vers la voile en freinant légèrement pour affaler la voile
3. Par **vent nul**, le freinage devra être énergique afin de compenser l'absence de vent. Au posé, on avance de quelques pas et on laisse la voile retomber derrière soi en veillant aux obstacles.

Après le POSE, on se **DEPECHE** de ramasser la voile afin de libérer le terrain et on va **PLIER** dans la zone de pliage prévue.

Conclusion: comme le DECOLLAGE, l'ATTERRISSAGE est un enchaînement de gestes techniques qu'il faut bien maîtriser grâce à une pratique régulière. Je n'ai pas évoqué volontairement les atterrissages particuliers, car ils débordent le sujet de ces cours de base.


Météo et micrométéo


Le terme **METEOROLOGIE** vient du grec et veut dire **ETUDE DES PHENOMENES NATURELS DANS LE CIEL**: un nuage est un météore et comme le parapentiste évolue dans le ciel il est normal qu'il s'intéresse à ce qui l'environne, c'est pourquoi, nous devrions plutôt parler de **MICROMETEO**.

Connaître la METEO et la MICROMETEO de la région où on va voler et un gage de réussite pour bâtir un PLAN DE VOL, mais surtout un gage de SECURITE dans votre pratique.

1/ LES TYPES D'ECHANGES


Sur **TERRE**, il y a en permanence des **ECHANGES d'énergies** entre le sol, l'eau et l'atmosphère qui entoure notre planète. Ces échanges se font par **CONDUCTION** puis par **CONVECTION**.

 La **CONDUCTION** désigne l'**aptitude** d'un matériau à recevoir et à transmettre un échange calorique par contact: ex: les rochers d'une falaise sont chauffés rapidement par le rayonnement solaire et ils réchauffent facilement l'air à leur contact contrairement à de la végétation.

 La **CONVECTION** désigne le **mouvement** généré par la différence de température. ex: l'air réchauffé par les rochers d'une falaise s'élève, laissant la place à de l'air plus froid qui va s'échauffer à son tour(=**processus convectif**). C'est ainsi que naissent les ascendances thermiques.

Dans ces échanges, il faut ajouter le rôle important joué par la **PRESSION ATMOSPHERIQUE** en particulier dans la convection qui se modifie avec l'intervention d'autres facteurs(**gradient thermique et humidité**) liés à l'altitude.

2/ LE VENT

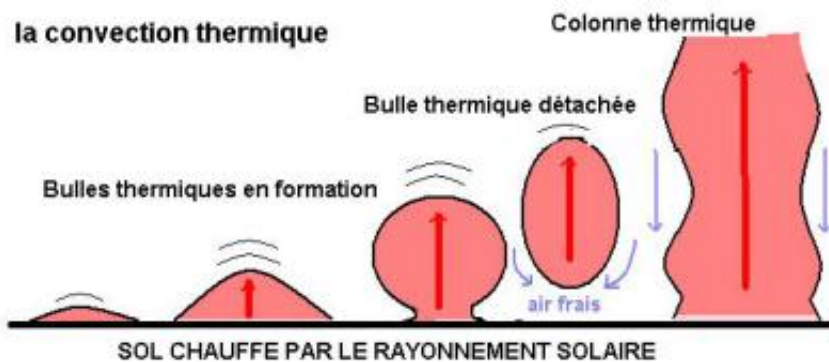
 Sur la **TERRE**, le vent est un **DEPLACEMENT** de la masse d'air qui naît de la différence de pression entre 2 zones: le vent tend à venir d'une **zone de hautes pressions(=ANTICYCLONE)** vers une **zone de basses pressions(=DEPRESSION)**.

- Sa force dépend de l'importance des variations de pression entre les différentes zones et ses directions sur TERRE sont régies en partie dans chaque hémisphère par la force de **CORIOLIS*** qui modifie le sens des anticyclones et des dépressions.

- Le vent peut exister le jour et la nuit ,par tous les temps et sur toute la planète : on l'appelle le **VENT METEO**. Sa direction est définie selon **d'où il vient**: le vent du Nord souffle du Nord vers le Sud. A l'échelle de la **FRANCE**, le vent METEO vient généralement de l'**ATLANTIQUE** puis traverse le pays **d'OUEST en EST**, sa direction varie ensuite en fonction du déplacement de la zone de pressions sur l'**EUROPE**.

3/ LA CONVECTION THERMIQUE

- Le rayonnement solaire réchauffe inégalement le sol selon sa nature:une route,une forêt,un lac n'absorbent pas la chaleur de la même façon ni ne la restituent de la même manière.



- Sur une route chauffé par le rayonnement solaire, l'air en contact avec cette surface s'échauffe à son tour formant une bulle chaude qui, étant plus légère que l'air ambiant, va s'élever, se détacher du sol et monter en altitude. Derrière elle, l'air ambiant plus frais a pris sa place, se réchauffe à son tour et le phénomène se reproduit tant que la chaleur créé par le rayonnement solaire alimente le processus de **CONVECTION THERMIQUE** qui peut former une véritable colonne ascendante si le vent est faible ou nul. C'est cette ascendance que le parapentiste s'efforce d'exploiter pour s'élever et tenter d'atteindre le "**PLAFOND**", limite qui définit l'altitude maximum d'équilibre entre la température de l'air ambiant et celle de la bulle thermique qui cesse alors de monter.
- 🌟 A savoir que la convection thermique n'est possible que si l'atmosphère est **INSTABLE**: un **GRADIENT* DE TEMPERATURE(= ~1°/100m)** existe entre le sol et une certaine altitude parfois matérialisé par une bande nuageuse rectiligne(=le plafond).
- 🌟 Si la température ne varie pas avec l'altitude(=**isothermie**) ou si elle croît avec l'altitude, la convection ne pourra pas se faire, il y a **STABILITE**.

4/ LES NUAGES

De beaux livres traitent des formations nuageuses avec de magnifiques photos. Je vous invite à vous en procurer et à les parcourir si vous souhaitez approfondir ce domaine. Dans ce cours, on étudiera certains nuages parce qu'ils peuvent jouer un rôle dans la conception du plan de vol et vous prévenir de dangers qui leur sont liés.

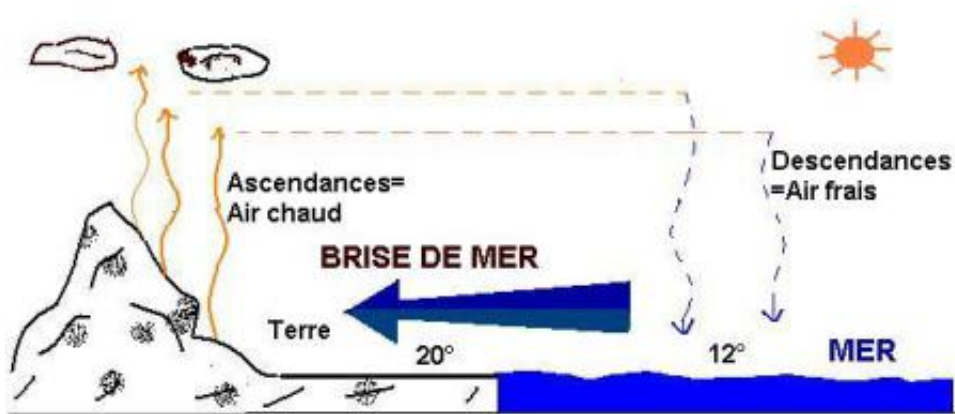
- **Qu'est-ce qu'un nuage?** 🌟 Selon leur altitude, les nuages sont composés soit de gouttelettes d'eau, soit de cristaux de glace souvent agglomérés à des particules de poussière.
- **Comment se forment-ils?** 🌟 Vous avez constaté qu'en montagne, généralement, plus on monte en altitude, plus la température diminue tandis que l'air devient plus sec. Si par un phénomène convectif, de l'humidité s'élève du sol ou d'étendues d'eau, l'air, en altitude, peut être saturé d'humidité et la **vapeur d'eau invisible** se transforme alors en gouttelettes ou en cristaux de glace minuscules qui restent en suspension dans l'air.

- Le classement des nuages et leur nom sont fonction de leur altitude de formation et de leur forme. Les **4 principaux** qui nous concernent sont:
 1. **le NIMBO-STRATUS:** nuage qui existe à toute altitude jusqu'au sol et qui annonce le mauvais temps; il est souvent accompagné de précipitations continues. Le danger, en dehors des **turbulences** qu'il engendre, est qu'il peut masquer d'autres nuages plus dangereux.
 2. **le STRATUS:** inoffensif, mais gênant, car il masque souvent le soleil en se présentant comme une mer de nuages.
 3. **le CUMULUS:** il se présente sous forme de masse compacte boursoufflée, qui lui a donné le surnom de **chou-fleur**. Isolé, il indique souvent où se trouve l'ascendance thermique. Il peut être docile à très turbulent selon son niveau d'évolution et réclame donc une vigilance certaine.
 4. **le CUMULO-NIMBUS:** c'est un nuage annonciateur d'orages violents au printemps et en été, et qu'il faut **ABSOLUMENT EVITER**. Ce cumulus peut naître près du sol et s'élever à plus de **10.000m** d'altitude... Les turbulences qu'il engendre sont colossales et sa puissance d'aspiration est phénoménale... Alors par temps orageux, laissez la voile dans le coffre...

5/ LES BRISES

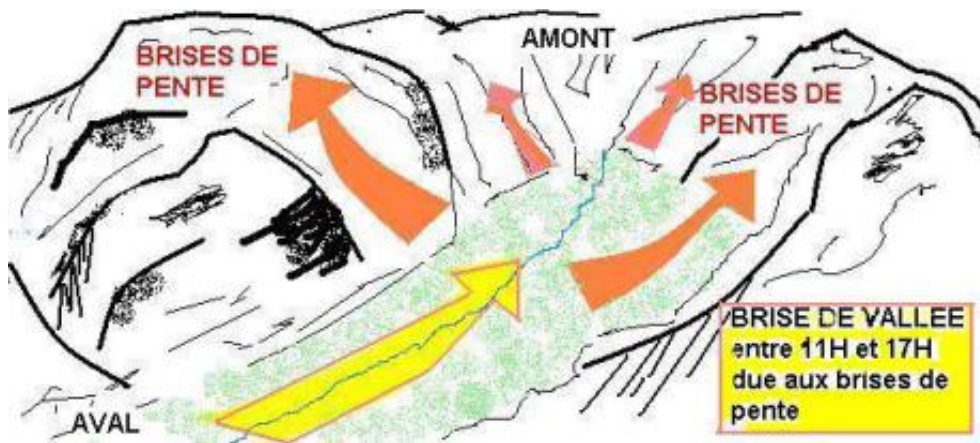
En MICROMETEO, le terme **BRISES** désigne des **vents légers à forts nés d'une convection thermique et d'influence locale**.

1/ LA BRISE DE MER naît de la différence de température entre la mer et le sol qui s'échauffe plus vite que l'eau: dans la journée, sur la côte il existe une convection thermique localisée qui génère une brise qui vient de la mer. Le soir et la nuit, c'est le contraire: l'eau étant plus chaude que le sol, la brise s'inverse et va de la terre vers la mer. **Voler en parapente au bord d'une falaise ou d'une dune dans l'ascendance dynamique générée par la brise de mer est possible à condition d'anticiper la force grandissante de la brise au cours de la journée et de son inversion en soirée...**



2/ LA BRISE DE PENTE naît sur toutes les pentes dont la nature du sol est favorable à l'échauffement solaire: rochers, pierriers, combes sableuses, carrières... L'air au contact des pentes ensoleillées s'échauffe, s'élève puis il est remplacé par de l'air froid qui vient de la vallée. Ce processus convectif dure tant que la pente reste ensoleillée et génère dans la journée une **brise montante** qui s'inverse et devient **descendante** le soir.

3/ LA BRISE DE VALLEE est une conséquence des multiples brises de pentes qui s'établissent dans la journée et elle donc toujours orientée de l'aval vers l'amont puis le soir tombé, il y a **INVERSION** de la brise de vallée qui descend de l'amont vers l'aval.



💡 La brise de vallée peut être dangereuse parce qu'elle existe surtout en basse couche: parti confiant d'un décollage d'altitude, vous pouvez vous retrouver en difficulté pour vous poser en vallée face à une très forte brise de vallée entre 13H et 17H...

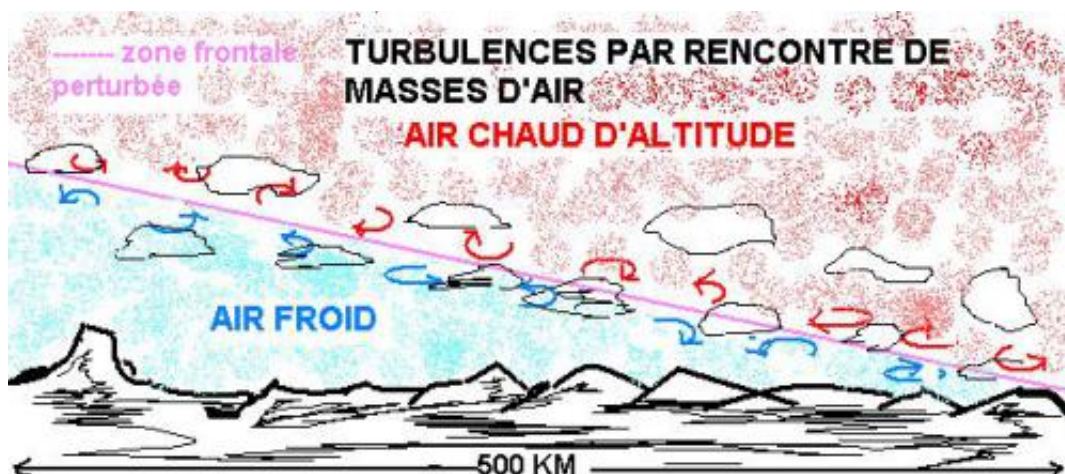
6/ LES TURBULENCES:

La plupart des incidents et accidents qui surviennent en parapente ont lieu dans des conditions turbulentes. 💡 **ANTICIPER** les turbulences vous permettra donc de voler avec plus de **SECURITE** par les précautions que vous aurez prises.

💡 **Qu'est-ce-qu'une turbulence?** c'est une **agitation désordonnée** des filets d'air contrairement au **flux laminaire** où chaque filet d'air circule parallèlement aux autres.

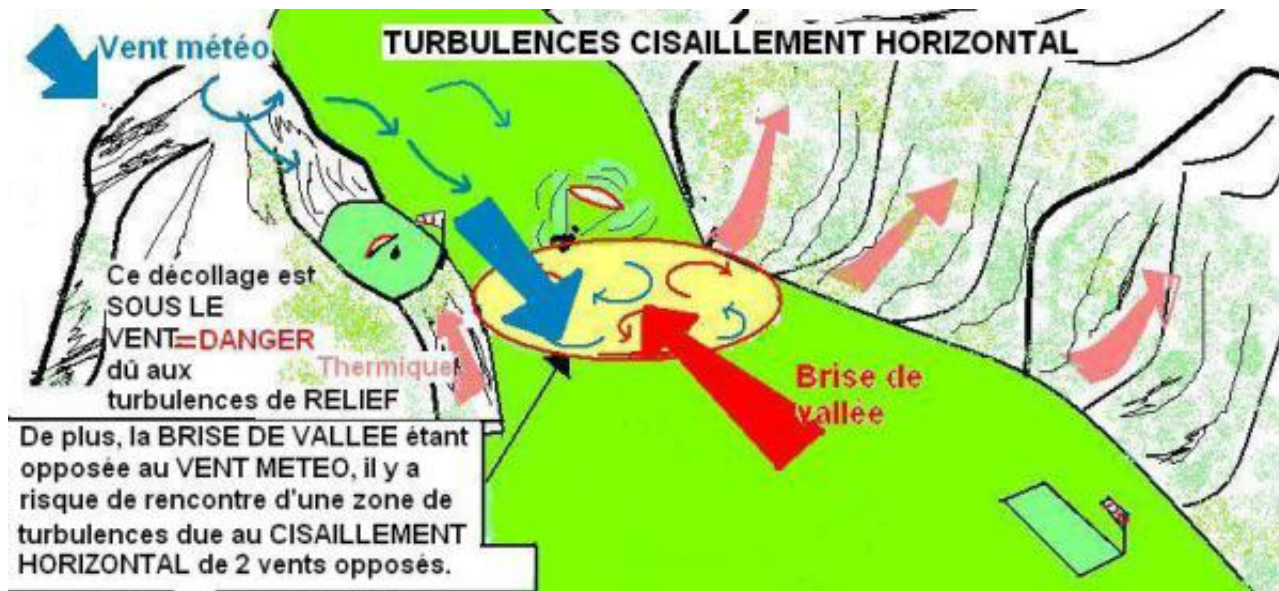
💡 **Quelle est l'origine des turbulences?** On distingue principalement les turbulences liées à la **rencontre de 2 masses d'air différentes** et les **turbulences d'obstacles**.

1. **LES TURBULENCES LIEES A LA RENCONTRE DE MASSES D'AIR:** la **PRUDENCE** est de rigueur à l'arrivée d'un **FRONT CHAUD***: une masse d'air chaud plus légère remonte le long d'une masse d'air froid plus dense. La surface frontale qui est la ligne de rencontre (=zone perturbée couverte par un ciel nuageux) des 2 masses d'air différentes est plus ou moins turbulente selon la vitesse et la température de chacune d'elles.

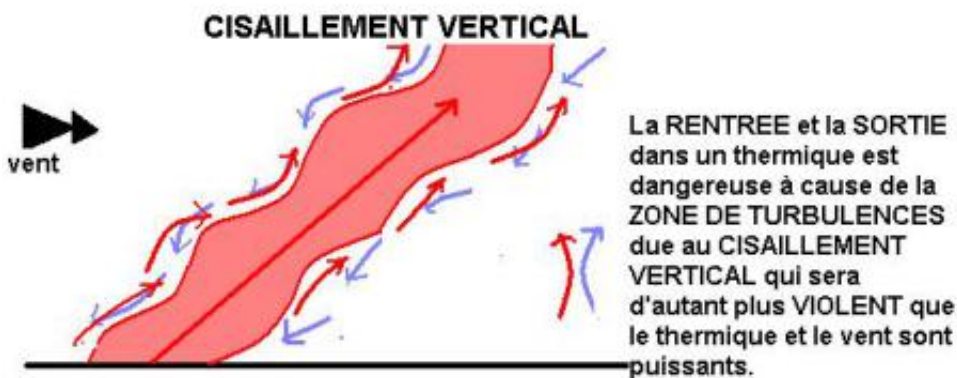


LES TURBULENCES DE CISAILLEMENT HORIZONTAL sont liées au déplacement de 2 masses d'air de force et de direction différentes: ex vous volez en basse couche à l'abri du relief avec un

vent de vallée de force et de direction connues, mais ayant pris de l'altitude et dégagé du relief, vous rencontrez une zone plus ou moins turbulente(=zone de cisaillement horizontal) à cause du vent météo qui circule plus fort et dans une autre direction.

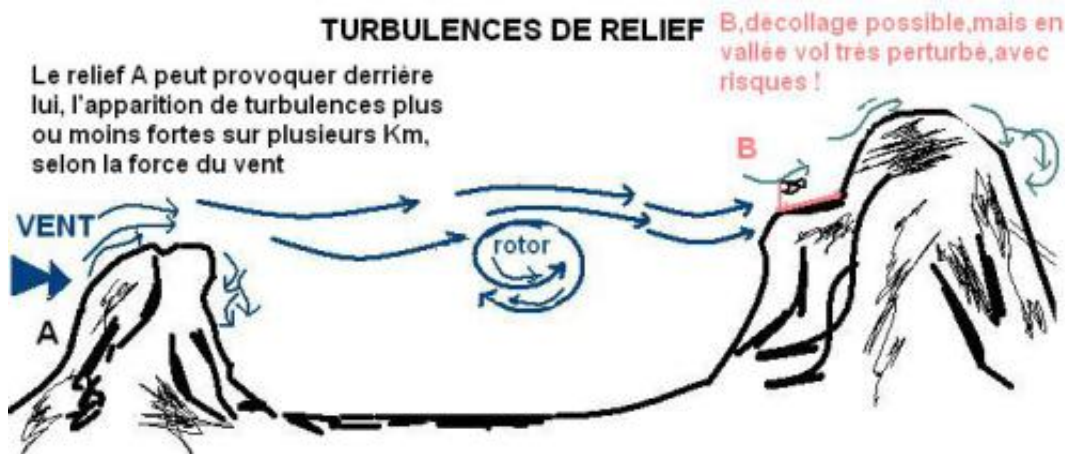
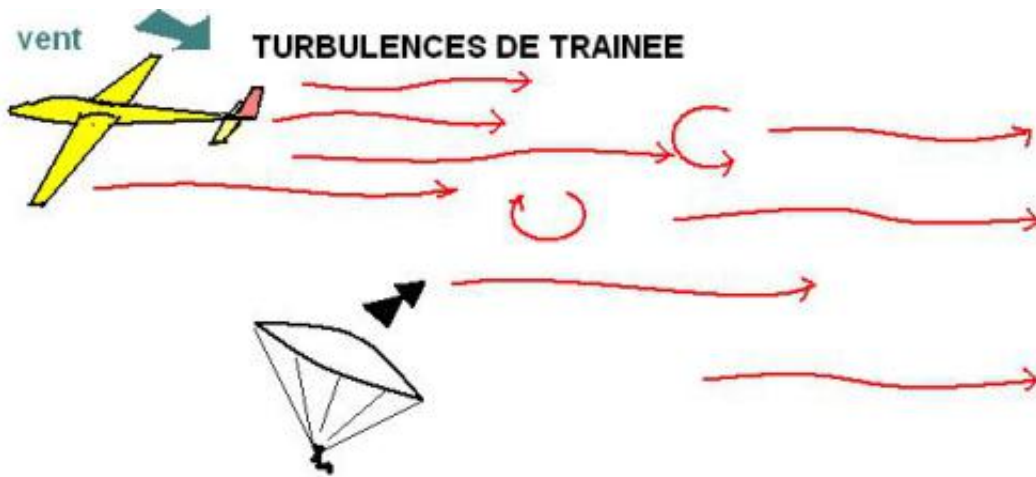


LES TURBULENCES DE CISAILEMENT VERTICAL: on les rencontre en entrant et en sortant des ascendances thermiques



ou à la sortie d'un décollage lorsqu'une bulle thermique suit un trajet différent de la brise dynamique qui tend plutôt à rester collée au relief. 💡 Ces turbulences sont souvent de **courte durée mais brutales, ce qui les rend dangereuses** surtout à faible altitude...La prudence réclame de ralentir sa vitesse afin d'optimiser le profil de l'aile et d'éviter une **fermeture frontale ou asymétrique violente**.

1. **LES TURBULENCES D'OBSTACLES:** tout obstacle (=falaise,éperon,paroi,vallée encaissée,col,colline,haie d'arbres,bosquet,maison,immeuble,aéronef,véhicule) qui gêne l'écoulement laminaire de l'air génère derrière lui des turbulences qui sont d'autant plus fortes que le vent est fort,que l'obstacle présente une surface importante,que l'air est dense et elles nous concernent sur le site de décollage,en vol, et surtout en zone d'atterrissage...



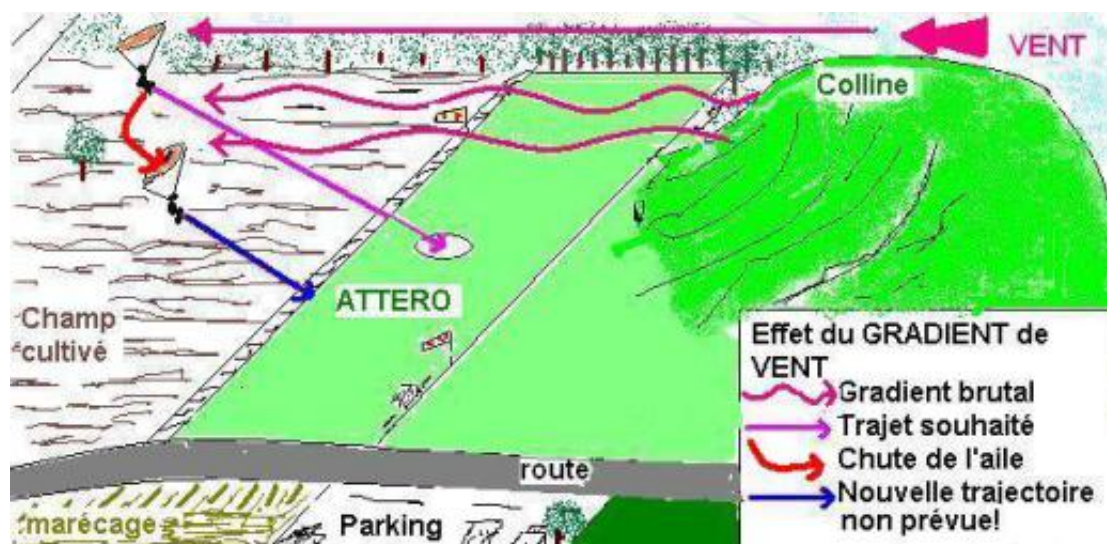
💡 Voler sous le vent d'un relief, vouloir se poser à l'arrière de la zone de décollage, se poser derrière une haie d'arbres sont des comportements de pilotage à HAUTS RISQUES qu'il faut éviter !

TURBULENCES D'OBSTACLES

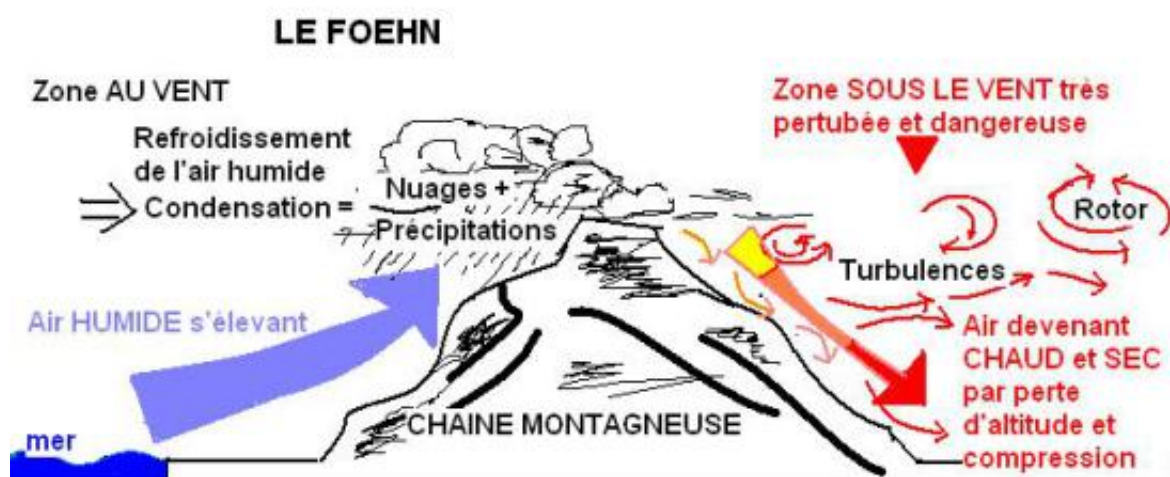


7/ LE GRADIENT DE VENT: c'est une **variation de la vitesse du vent qui va en diminuant** lorsque nous approchons de plus en plus du sol du fait des obstacles qui freinent l'écoulement de la masse d'air. Cette notion joue un rôle très important dans une approche par exemple... 💡 Supposons que notre site d'atterrissage est bordé par une colline (ex: VIUZ). Vous volez face à elle, bras hauts, à Vit/AIR de 30Km/H avec un vent de face de 15KM/H... En dégradant votre altitude, vous passez brusquement sous le vent de la colline et votre vitesse/air passe de 30KM/H à 15KM/H. L'aile pour retrouver sa vitesse perdue va chuter en adoptant une trajectoire plus pentue, avec la modification de l'incidence(cf.

RFA en Mécavol), vous risquez donc de percuter la planète plutôt que prévu et surtout plus brutalement!... **VIGILANCE AU GRADIENT DE VENT!** (voir chap1: Schéma sur l'équilibre des Forces Aérodynamiques.)



8/ LE FOEHN: désigne un **phénomène météorologique** qui apparaît lorsqu'une masse d'air **humide**, poussée par un vent fort, est contrainte de s'élever face à un relief comme une chaîne montagneuse. En s'élevant, la masse d'air va se refroidir et se condenser pour donner de **fortes précipitations sur le versant AU VENT**. Au passage de la crête, la masse d'air devenue moins humide redescend **sur le versant SOUS LE VENT** en s'échauffant (par perte d'altitude+compression) et en s'asséchant de plus en plus produisant des **turbulences très dangereuses** pour les aéronefs. Le grand danger du FOEHN vient de son **irrégularité** qui peut laisser croire lors des accalmies que les conditions autorisent le vol...



CONCLUSION: connaître le vocabulaire lié à la météo (front, dépression, etc...) ainsi que les processus d'échanges (conduction, convection, thermique, brises, gradient...) vous permettront d'affiner vos plans de vol et d'anticiper les dangers et d'adopter un pilotage adapté aux conditions aérologiques du moment et donc de voler avec plus d'efficacité et de SECURITE.

Réglementation

Intoduction: Je sais que ce chapitre n'est pas le plus intéressant, mais la réglementation de la pratique du parapente étant relativement simple, il est **NECESSAIRE** d'en connaître les principaux points afin d'éviter des problèmes qui peuvent être lourds de conséquences...

En tant que **P.U.L** (=Planeur Ultra Léger), la législation qui nous concerne se résume à:

1/POSSEDER une ASSURANCE RESPONSABILITE CIVILE AERIENNE (=RCA) nous couvrant pour les dommages corporels ou matériels causés aux tiers. Elle peut se souscrire auprès de la **FFVL(=Fédération Française de Vol Libre)**, de la **FFP(=Fédération Française de Parachutisme)**, de la **FELA(=Fédération Européenne des Loisirs Aériens)** auprès de certaines associations tel que que le **CAF (=Club Alpin Français)** enfin vous pouvez vous adresser à une compagnie privée en précisant qu'il s'agit d'un sport aérien.

2/OBTENIR l'autorisation des propriétaires des terrains de décollage et d'atterrissage.

3/RESPECTER les arrêtés municipaux ou préfectoraux qui limitent parfois notre liberté de voler.

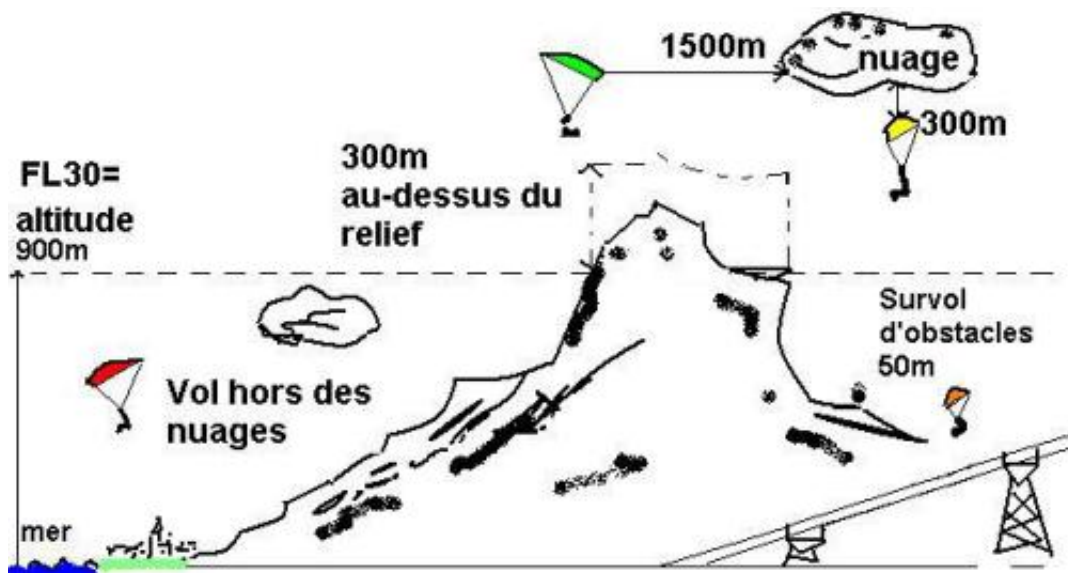
4/RESPECTER l'interdiction de vol sur certains sites pour des raisons de sécurité (**espace militaire;zone aéronautique;station de ski**) ou pour des raisons de protection de la nature (**=parcs nationaux;zone protégée**)

5/RESPECTER LES DOMAINES DE VOL à savoir qu'en tant que **PUL** nous volons **à vue (=VFR)**.Il y a deux domaines de vol à distinguer:

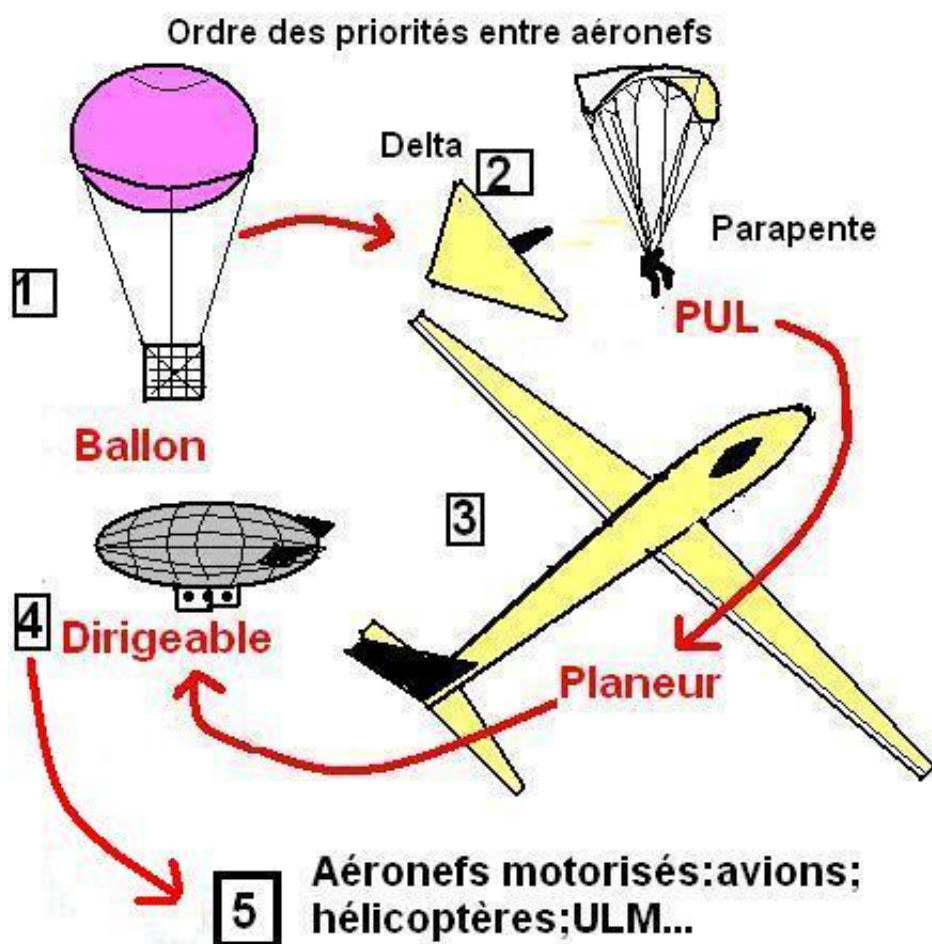
- **AU-DESSUS DU NIVEAU FL 30 (=3000 pieds)** c'est à dire **au-dessus de 900m d'altitude par rapport au niveau de la mer**, ou à **une hauteur supérieure à 300m par rapport au sol** si vous êtes déjà à 900m d'altitude:💡 **vous devez voler à 1500m HORIZONTALEMENT des nuages et à 300m VERTICALEMENT sous les nuages et la visibilité doit être de 8Km.**
- **AU-DESSOUS DU NIVEAU FL30** soit à moins de 900m d'altitude ou à moins de 300m sol:💡 **vous pouvez voler hors des nuags SANS DISTANCE IMPOSEE et la visibilité doit être de 1500m. On peut donc voler jusqu'aux barbules SANS Y ENTRER mais Il est INTERDIT DE VOLER DANS LES NUAGES en toutes circonstances!**

6/RESPECTER une hauteur de 50m minimum de survol de tout obstacle se trouvant sur notre trajectoire, exceptées durant les phases de décollage et d'atterrissage.

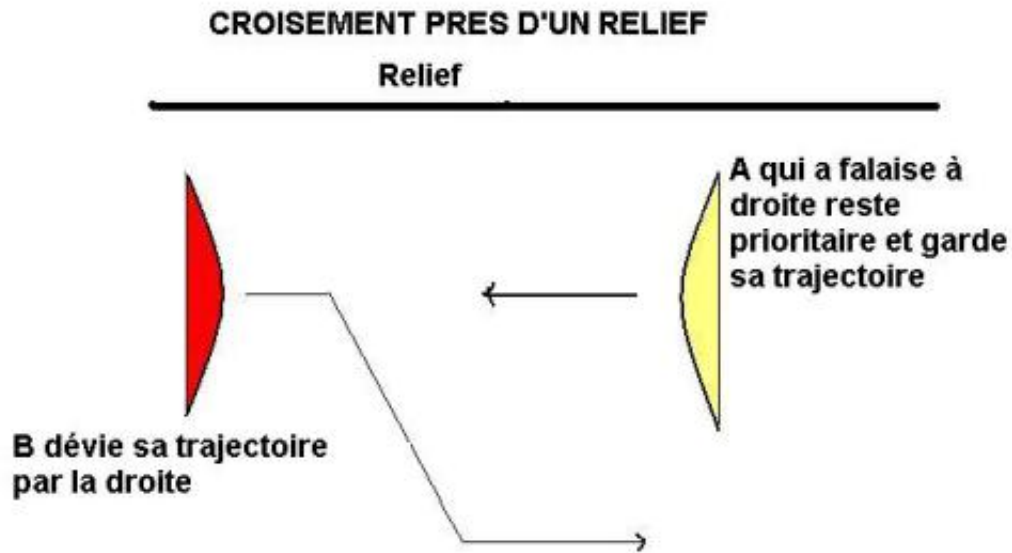
7/RESPECTER une distance de 100m entre vous et les autres parapentistes, même dans les "pompes".



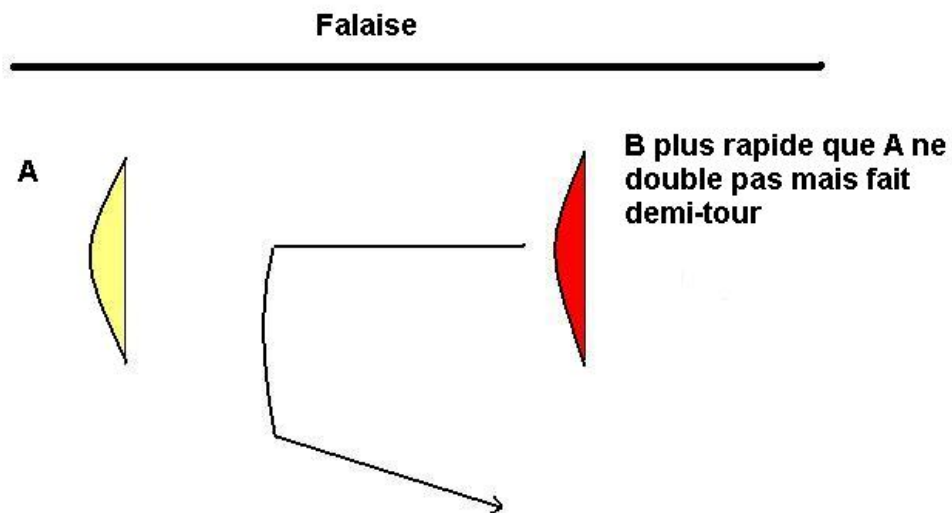
8/RESPECTER LES PRIORITES ENTRE AERONEFS: Ordre décroissant de priorité entre aéronefs:ballon>PUL>planeur>dirigeables>aéronefs motorisés.Aucune différence entre delta et parapente ni entre parapente solo et biplace: le bon sens doit vous inciter à faire preuve de courtoisie en laissant la priorité d'atterrissage aux débutants guidés par radio et aux biplaces.



- 9/ RESPECT des PRIORITES EN VOL
- **CROISER** près d'un relief: celui qui à la falaise à sa droite est prioritaire,il reste près de la falaise et si vous le croisez, dégagez par la droite en zone libre au risque de perdre

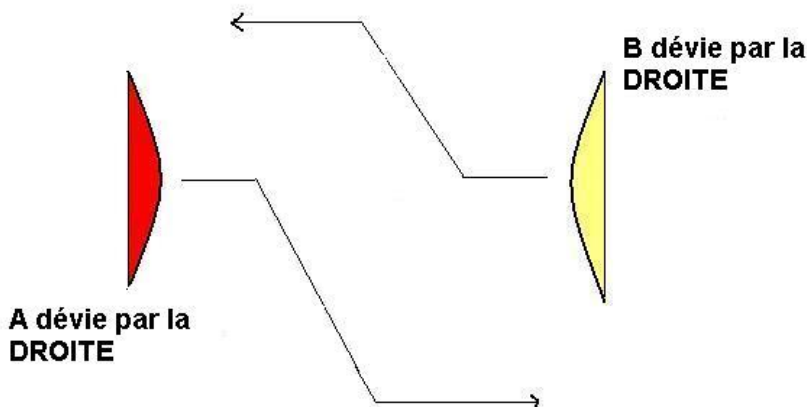
l'ascendance!

DEPASSEMENT près d'un relief **INTERDIT** que ce soit falaise à droite ou à gauche! Si B rattrape A, B doit faire demi-tour sans dépasser A.

DEPASSEMENT INTERDIT PRES D'UN RELIEF

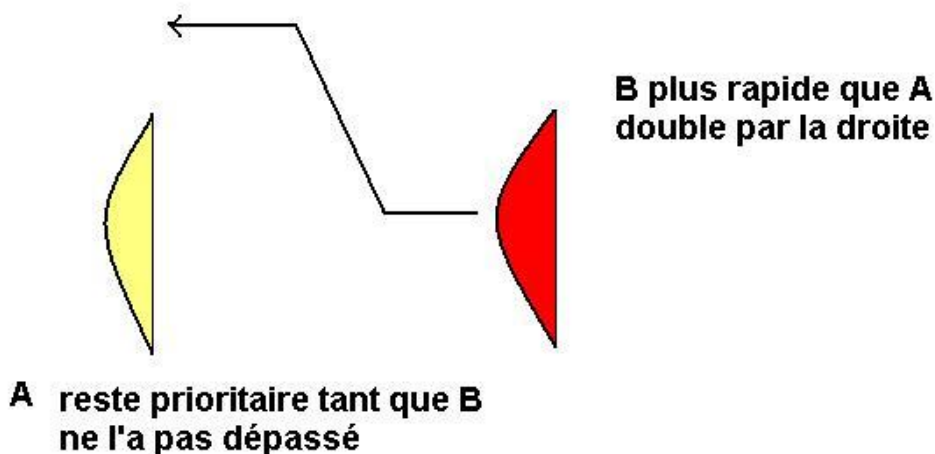
- **CROISER EN ZONE DEGAGEE:** chacun s'écarte par la droite sans attendre de se percuter!

CROISEMENT EN ZONE DEGAGEE



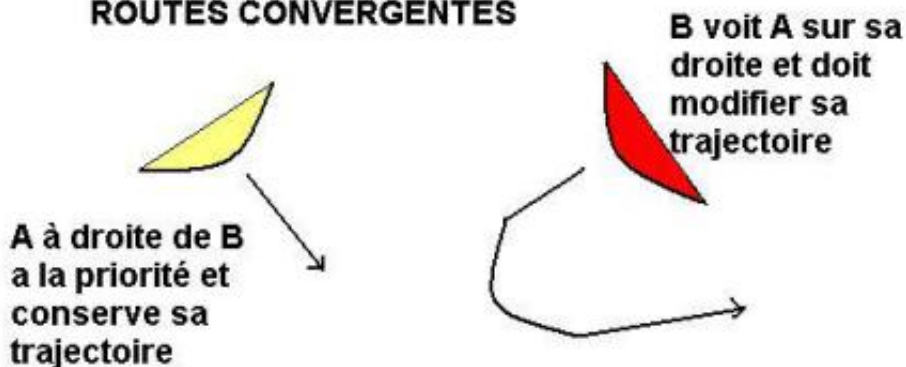
-
- **DEPASSEMENT EN ZONE DEGAGEE:** 💡 le poursuivant plus rapide, dépasse par la DROITE!

DEPASSEMENT EN ZONE DEGAGEE



En ROUTES CONVERGENTES: 💡 celui qui voit l'autre à sa DROITE, doit modifier sa trajectoire!

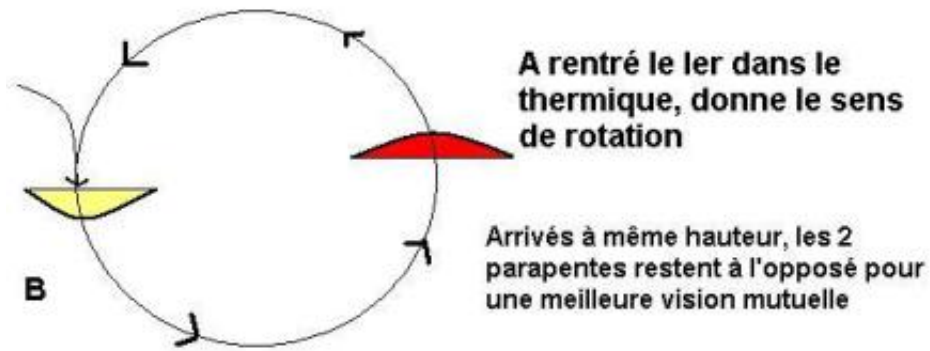
ROUTES CONVERGENTES



- **EN ASCENDANCES:** 💡 le sens de rotation est donné par le premier entré dans le thermique et si vous volez au même niveau, volez à l'opposé de l'autre pour mieux le voir et

anticiper toute manoeuvre.

EN ASCENDANCE



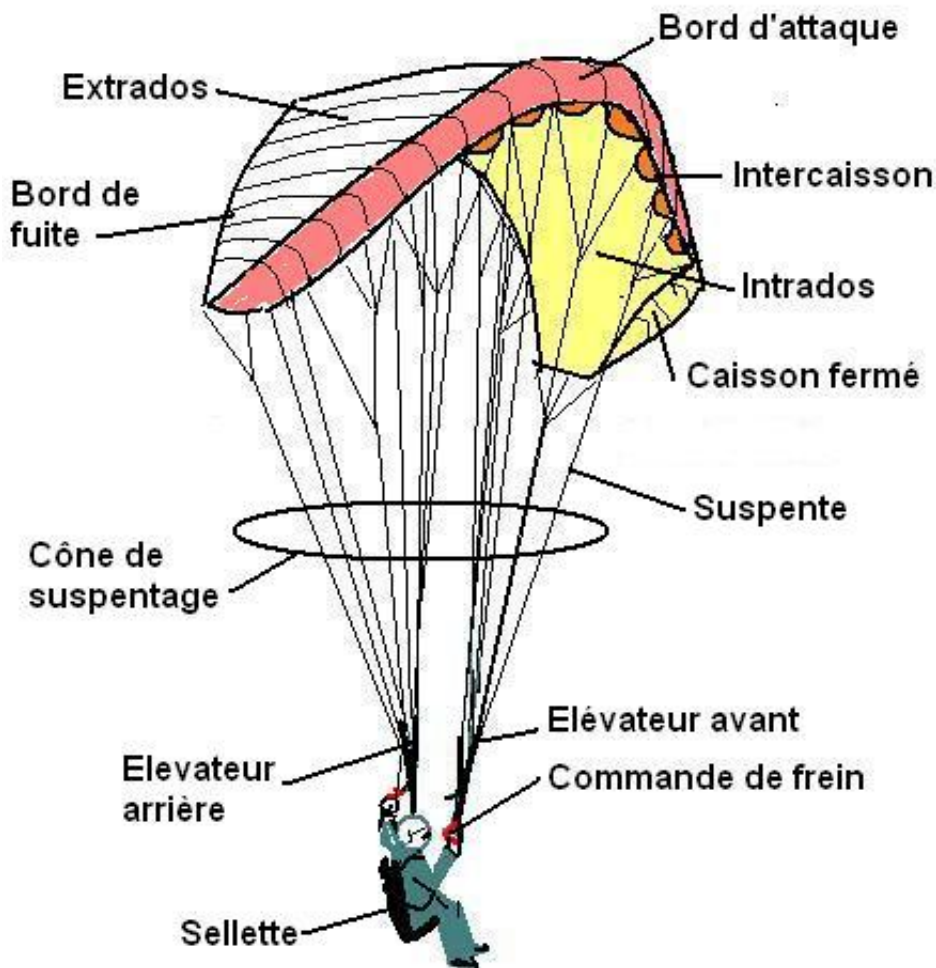
- **A L'ATERRISAGE:** 💡 **la voile la plus basse est prioritaire!**

CONCLUSION: cette réglementation est destinée à faciliter la cohabitation en vol des aéronefs et à éviter des accidents: Ayons du bon sens!**IL VAUT MIEUX EVITER L'ACCIDENT ET LAISSER L'AUTRE VOUS GRILLER UNE PRIORITE QUE D'AVOIR UN ACCIDENT EN AYANT EU RAISON!**

Matériels et instruments

L'AILE et la SELLETTE

1/ L'AILE: Observer le schéma et sachez distinguer les différents éléments qui composent une aile.



2/ ENTRETIEN: Une voile est fragile, il faut donc l'entretenir. Evitez de la plier trop serrée dans son sac et rangez la à l'abri de la lumière. Lorsque vous la nettoyez, évitez d'utiliser des produits abrasifs qui détériorent le tissu et respectez les consignes d'entretien qui vous sont données lors de l'achat. Ne l'exposez pas inutilement au soleil sur les aires de décollage ou d'atterrissage. Faites contrôler **régulièrement** votre voile et surtout après un atterrissage dans un arbre... Les suspentes sont à vérifier avant chaque vol ainsi que l'état des maillons qui relient la sellette au suspentage.

3/LA SELLETTE: Choisissez une sellette à votre taille et n'en changez pas constamment. Comme pour les chaussures, il faut s'habituer à sa sellette et aux sensations qu'elle transmet en vol. Réglez bien vos sangles de cuisses et celle de poitrine ainsi que la longueur des accélérateurs si vous en disposez. Tous ces réglages peuvent se faire au sol accroché à un portique et en vol, il ne restera plus qu'à peaufiner!

3/CHOIX DE L'AILE: Faire un choix, c'est accepter un compromis: telle aile facilitera le décollage, mais sera lente en vol par exemple. Le choix d'une aile doit se faire d'abord **à partir de vos compétences de pilotage**, ensuite sur les **caractéristiques de l'aile** que vous avez l'intention d'acquérir:

- Type de voile: sortie d'école ou intermédiaire? Performante? Montagne?
- Qualités de l'aile: allongement? Maniabilité? Plage des vitesses? Finesse? Vivacité? Stabilité en vol? Fourchette de poids? Poids de l'aile? Efficacité? Fiabilité? Prix à la revente...
- Dans tous les cas, **ESSAYEZ plusieurs voiles** dans plusieurs conditions! Evitez les trop bonnes occasions, elles cachent souvent de mauvaises surprises!

Conclusion:  **Volez sous une aile adaptée à votre poids et qui convient à votre progression de pilote! Ne prenez jamais une aile trop performante pour votre niveau!**

4/ L'EQUIPEMENT: Volez en étant exposé constamment au vent relatif doit vous inciter à **vous vêtir chaudement** d'autant que la température baisse avec l'altitude. Le **port de gants est nécessaire:** ils vous protégeront du froid en vol, mais aussi des brûlures de frottement si vous devez agir sur les suspentes au décollage ou à l'atterrissage. Portez des **chaussures adaptées au parapente:** montantes; sans aspérité pouvant accrocher les suspentes; avec un bon amorti...**N'oubliez jamais le port du casque** pour la protection de la tête: le casque intégral bien que moins confortable assure la meilleure protection. Enfin protégez vos yeux par des lunettes solaires, les **UV en altitude étant particulièrement nocifs pour la rétine.**

5/ LES INSTRUMENTS de VOL (classés par ordre d'importance):

- **L'altivariomètre** est un instrument que vous devez acquérir une fois devenu pilote. Grâce à **cet appareil qui vous indique votre altitude et vos taux de montée et de chute**, vous progresserez dans les ascendances thermiques et vous affinerez votre pilotage en petites conditions. Sur le mode d'emploi de cet appareil, reportez vous à la notice et aux conseils des copains...
- **Le clisimètre** est un petit appareil de visée qui vous permet de connaître à partir d'un terrain de décollage, la finesse nécessaire pour atteindre un terrain d'atterrissage ou une crête.**N'oubliez pas de tenir compte du vent de face qui dégrade la finesse en vol!**
- **L'anémomètre** est utile surtout au décollage pour mesurer la vitesse du vent.
- **La RADIO VHF:** est un appareil **très utile en cas d'accident**, mais sachez qu'en FRANCE, **l'utilisation du spectre radioélectrique est très réglementée et qu'une seule fréquence d'URGENCE (143.9875 Mhz) a été accordée à la FFVL.** Une tolérance est admise si vous émettez autour de cette fréquence, **mais n'émettez jamais sur les fréquences qui commencent à partir du 144 Mhz**, car elles appartiennent exclusivement aux **RADIOAMATEURS.** Alors pour l'organisation d'une navette, préférez le tél. portable!
- **La boussole et le GPS** ne sont pas indispensables, sauf si vous faites beaucoup de cross.Le **GPS**, appareil de guidage multifonctions aujourd'hui, est devenu **obligatoire** pour pratiquer la compétition.

Conclusion: Volez avec des instruments est certainement utile, mais gardez à l'esprit que c'est vous qui pilotez: choisissez donc des **appareils simples à manipuler et très lisibles en vol.**

Conclusion

Nous sommes arrivés au terme de ces cours théoriques.En les parcourant vous vous posez peut-être des questions, vous souhaitez des éclaircissements...Alors, **venez échanger vos connaissances durant les cours théoriques donnés par AVP dans l'année.** Grâce à ces échanges au sein du club et sur le forum, vous pourrez vous enrichir et constater finalement qu'on apprend toujours à chaque vol et que c'est un domaine passionnant .

Comme promis, voici quelques livres intéressants à connaître:

VOLEZ EN PARAPENTE et PARAPENTE PLUS de G.DELORME (efficaces et agréables à lire)

Le MANUEL DU VOL LIBRE P-Paul MENEGOZ & A. JACQUES (complet,mais complexe)

Le MANUEL DE PARAPENTE D.WOLF (très complet, mais technique et ardu)

et pour préparer votre examen, un lien pour s'entraîner au

QCM: http://www.apprendreleparapente.com/pages/qcm_ffvl_liste_question.php?action=display_theme&theme=all

Rappels et bibliographie