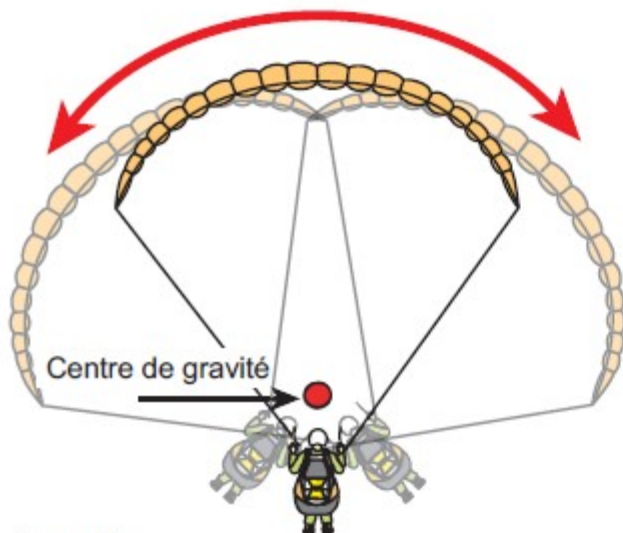


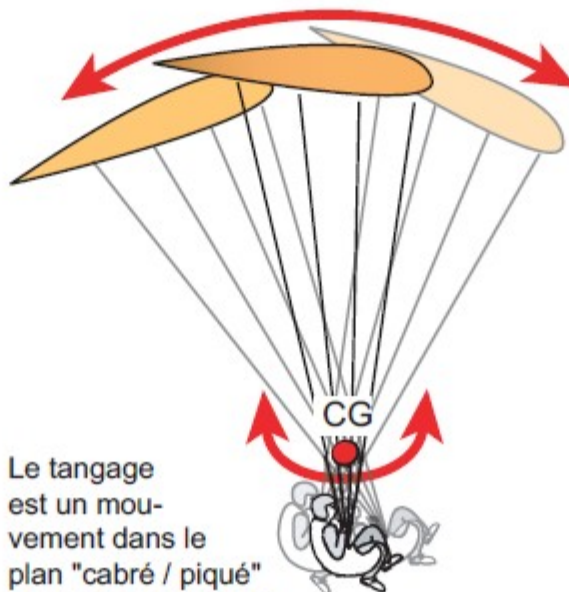
La dynamique du vol

(Niveau vert)



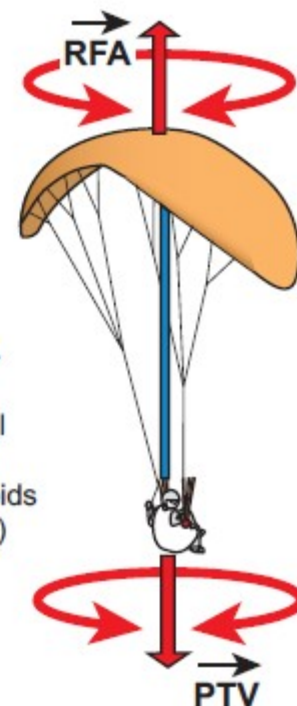
Le roulis est un mouvement sur un plan droite / gauche en rotation autour du centre de gravité

Le roulis



Le tangage est un mouvement dans le plan "cabré / piqué" et en rotation autour du centre de gravité.

Le tangage



Le lacet est un mouvement sur l'axe vertical qui aligne le poids (Poids Total Volant) et la RFA

Le lacet

En turbulences le vol des parapentes est ponctuellement déséquilibré. Les ailes peuvent alors produire, tel un navire sur une mer houleuse, des mouvements de roulis et de tangage qui peuvent s'amortir par une action de pilotage adéquat. Le mouvement de lacet peut se combiner au roulis et au tangage. On dit alors qu'il est induit (exemple : en virage).

Roulis «à la sellette»

- lacet induit - (Niveau vert)

«Petits wings sellette»

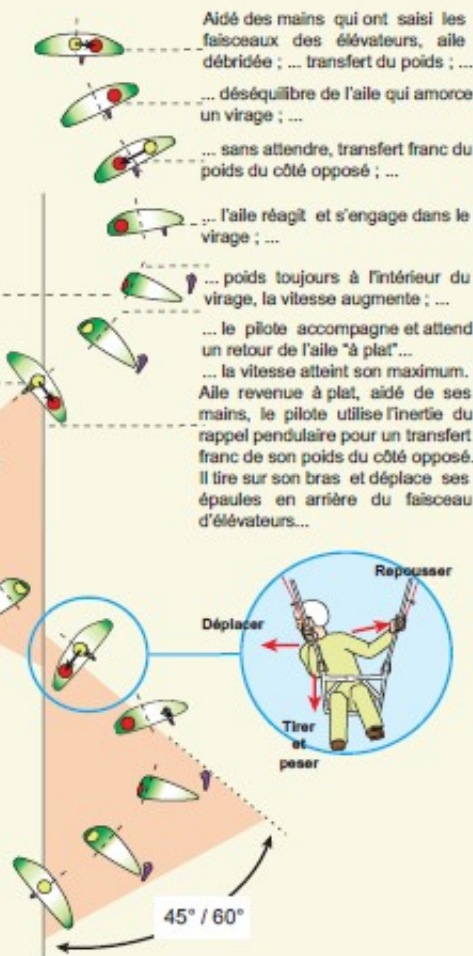
Rappel pendulaire en roulis

... sentiment de rebond, le pilote est projeté à l'extérieur du virage.

SÉCURITÉ

L'exercice doit être réalisé en veillant à ce que les changements de cap n'excèdent pas 90° à 120° afin de se protéger du risque de fermeture qui augmente avec l'amplitude.

Hors milieu aménagé, seul l'apprentissage de «petits wings» (120° de renvoi maximum avec des ailes des classes CEN A ou B ou LTF 1 ou 1-2) tolère les erreurs normales de l'apprentissage.



Objectifs

Apprentissage du pilotage «à la sellette» ; acquisition d'un timing et d'une coordination des mouvements du corps nécessaires pour tourner. Travail sur la symétrie du schéma corporel utile au virage. Éduquer le corps jusqu'à l'aisance dans les mises en virage, autant à gauche qu'à droite.

Exercice

Réaliser des «petits wings» (changements de cap rythmés), sans utiliser les commandes, uniquement avec l'aide de transferts d'appuis successifs dans la sellette.

Critères de réussite

Aptitude à respecter la symétrie 45 à 60° de part et d'autre de l'axe initial.

Un ressenti de «rebond» d'un bord à l'autre de ces trajectoires atteste d'une bonne coordination de la gestuelle.

Quelques conseils

- Le réglage de la ventrale doit être étudié pour

chaque modèle de sellette afin de lui donner une certaine instabilité.

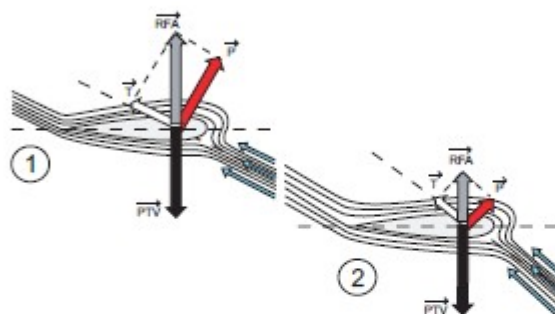
- L'exercice se réalise autour d'un axe précis matérialisé par des repères au sol.
- Le pilote s'aide des faisceaux d'élévateurs dont il se saisit à pleine main. Il veille à ce que la hauteur de sa prise laisse l'aile totalement débridée et il le vérifie en vol avant de débiter l'exercice.



- Déséquilibre du vol -

Conséquences aérodynamiques des variations de la vitesse sur les profils des parapentes (Niveau bleu)

- ① Vol équilibré signifie vitesse et trajectoire constante, ainsi : $\vec{PTV} = \vec{RFA}$



- ② Pour une raison aérologique (turbulence - sortie d'ascendance), le rendement de l'aile chute...

...conséquence...

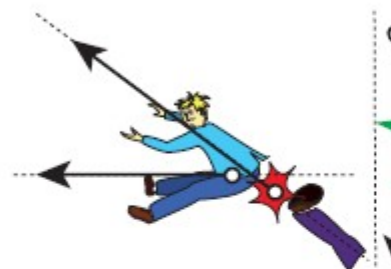
la RFA devient inférieure au PTV...

... conséquence du déséquilibre ...

... l'aile s'enfonce, puis abat pour reprendre de la vitesse...
... le pilote se sent "tomber vers l'avant" ...

- ③ ... par inertie, l'aile va prendre plus de vitesse que nécessaire au vol équilibré...

- ④ Lorsque le rappel pendulaire ramène le pilote sous son aile, la RFA est supérieure au PTV...



Vecteur - définition

Un vecteur est la représentation graphique d'une force. Il se distingue par :

- son point d'application placé sur l'objet concerné ;
- son orientation supportée par un axe ;
- son intensité évaluée par la longueur du vecteur ;
- l'extrémité de la flèche qui donne la direction dans laquelle s'applique la force.

- ⑤ ... conséquence du déséquilibre...
... l'aile fait une ressource.
Le pilote sent une bascule sur le dos avant que...

- ⑥ ... le vol ne s'équilibre à nouveau.

\vec{PTV} : "Poids Total Volant", c'est la somme des poids du pilote, de l'aile et de sa sellette et de tout ce qui est embarqué.





\vec{RFA} : elle est la somme des forces de Portance et de Trainée.

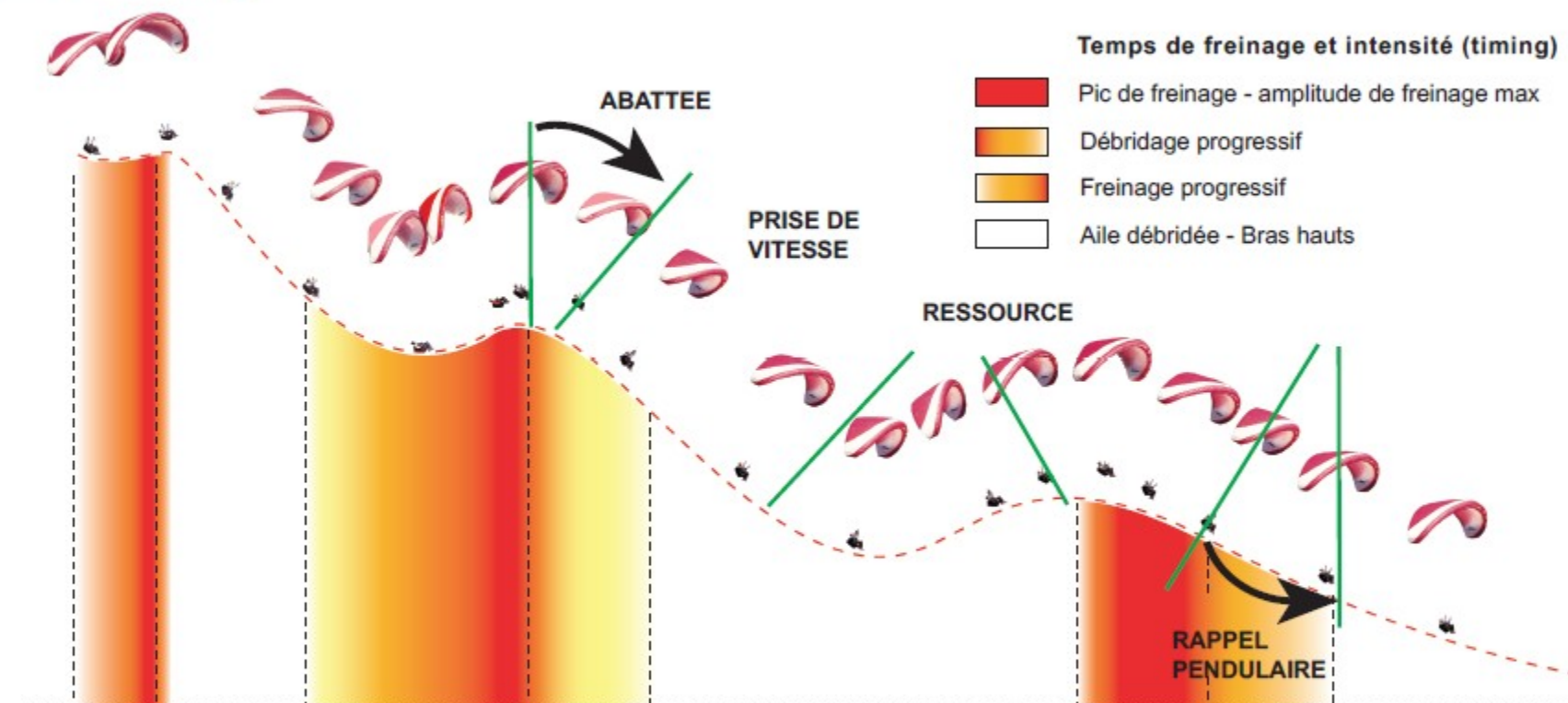


- Tangage -

Travail de l'amortissement en air calme - (Niveau bleu)

Temps de freinage et intensité (timing)

-  Pic de freinage - amplitude de freinage max
-  Débridage progressif
-  Freinage progressif
-  Aile débridée - Bras hauts



Ralentir l'aile, puis la débrider en un seul geste.

Mise en garde

Exercice sous contrôle d'un moniteur et mis en place pour des ailes de Classes A et B.

Débuter très progressivement le freinage en tout début de ressource et l'accompagner en abaissant profondément les freins jusqu'au faite de la trajectoire, puis relever les mains pour accompagner l'abattée sans la retenir.

Bras hauts, laisser l'aile prendre sa vitesse et produire sa ressource. Noter le ressenti d'une "bascule" sur le dos. Arrivé au sommet de la trajectoire...

...Tempo ! C'est l'enfoncement des commandes qui sont abaissées le temps de juguler l'abattée. Il faut alors les relever graduellement le temps du rappel pendulaire. Au moment où le pilote passe sous sa voile, l'aile doit avoir été totalement débridée.

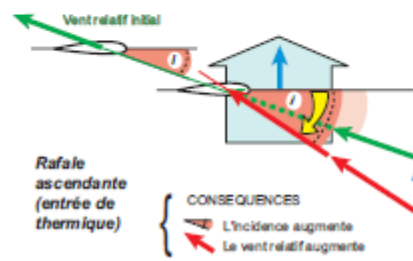
- Rafales -

Effets instantanés des rafales sur l'incidence et la vitesse de vol (Niveau bleu)

Mécanique et technique de vol

Ne pas perdre de vue l'aspect transitoire du phénomène. Les conséquences instantanées sur l'incidence et la vitesse sont confirmées par les perceptions du pilote.

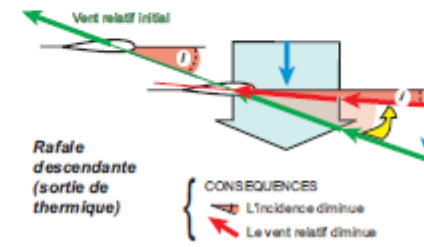
Rafale ascendante



- les commandes durcissent
- le bruit du vent dans les oreilles augmente
- la sensation de lourdeur (G positifs)

Après avoir piloté un potentiel mouvement pendulaire, le pilote peut ralentir son aile soit pour optimiser le rendement du vol dans une ascendance, soit pour "tenir" son aile et se prémunir contre d'éventuelles turbulences.

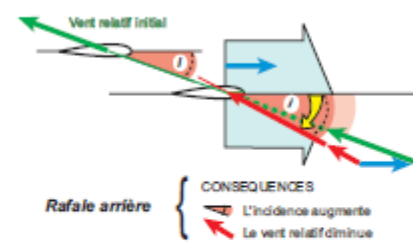
Rafale descendante



- les commandes s'allègent
- le bruit du vent dans les oreilles faiblit
- la sensation de légèreté, de se sentir tomber (G inférieur à 1)

Après avoir retenu une potentielle abattée, le pilote doit permettre à son aile de reprendre la vitesse/air qui lui manque. Il lui faut relever ses mains quitte à constater une dégradation importante de son plané.

Rafale arrière

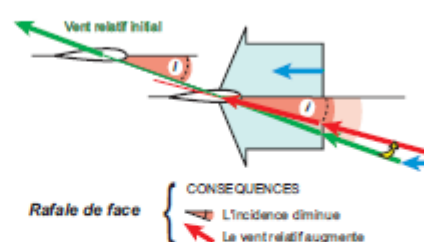


- les commandes s'allègent
- le bruit du vent dans les oreilles chute
- la sensation d'apesanteur (G négatif)

Après avoir subi l'enfoncement de sa trajectoire, puis retenu brièvement une potentielle abattée, le pilote doit accepter de reprendre de la vitesse.

Près du sol, en finale, c'est une forme de gradient qui peut imposer d'amorcer le freinage plus tôt et plus haut. Le risque est sérieusement réduit si le pilote aborde sa finale avec une réserve de vitesse. Sans cette précaution, le décrochage peut survenir... d'autant plus lors de la tentative d'arrondi...

Rafale de face



- les commandes peuvent s'alléger ou se durcir en fonction de la puissance de la rafale et de la nouvelle incidence
- le bruit du vent dans les oreilles augmente notablement
- sensation variable selon puissance et angle d'incidence

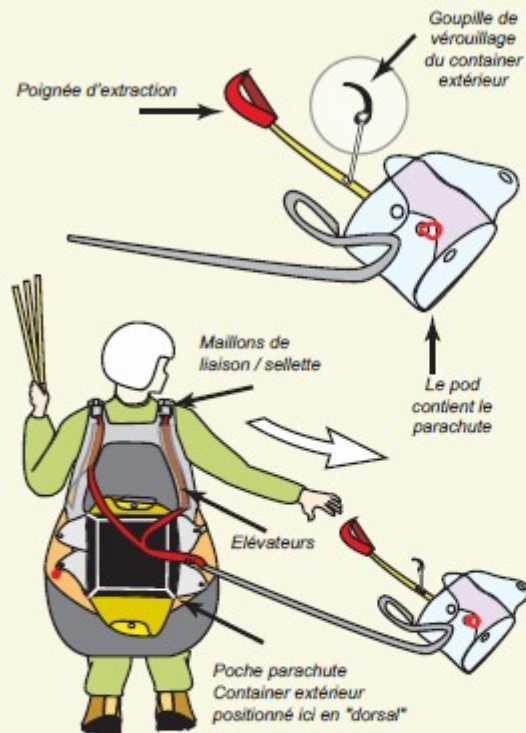
- finesse/sol momentanément dégradée

Le pilote peut devoir gérer un potentiel mouvement pendulaire de cabré puis piqué.

Schéma mode d'emploi : En additionnant le vent relatif initial à la rafale ➡, on obtient le nouveau vent relatif ➡ et la nouvelle incidence ➡.



Le parachute de secours (Niveau vert)



Le parachute de secours est obligatoire en école. Il est un élément indispensable dans les sellettes de tous les pilotes. L'emport d'un parachute de secours ne doit en aucun cas modifier le comportement du pilote et les limites qu'il se fixe.

Vérifications et prévol

1. Vérification de l'accrochage du secours à la sellette en début de stage ainsi que de la taille du secours pour le poids de l'élève. (S, M ou L)
2. Vérification de l'aiguille de verrouillage du secours à chaque vol
3. Intégrer dans sa pratique une procédure régulière de localisation de la poignée en vol (poignée contact)

Les cas d'utilisation du parachute de secours

1. Collision (cas le plus fréquent d'utilisation)
2. Cravate, autorotation (probabilité inexistante en conditions aérodynamiques normales, cas exceptionnel d'une erreur de pilotage énorme lors d'un exercice mal compris)
3. Rupture de matériel (normalement impossible si l'aile est entretenue correctement)

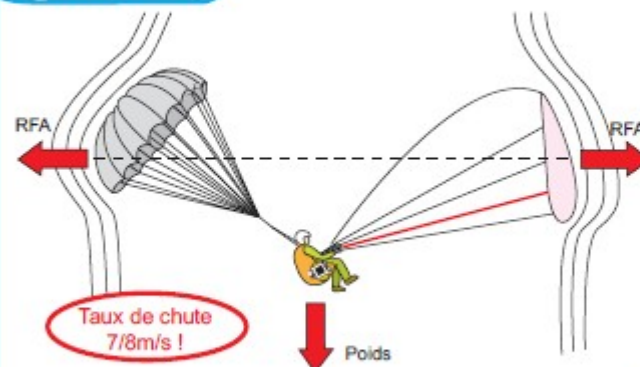
Procédure d'extraction et d'utilisation (pour un conditionnement de la poignée à droite)

1. Lâcher les commandes (possibilité de retour au vol normal), s'aider de l'équilibre trouvé auprès de la main gauche qui s'agrippe au faisceau d'élévateur gauche, pour chercher la poignée sur son flanc droit, à l'endroit repéré à l'avance du positionnement de la poignée d'extraction
2. Traction de la poignée. Le bras récupère le poids du paquet du parachute qui pend à l'extrémité de la sangle de liaison de la poignée au pod
3. Lancer l'ensemble pour que le parachute puisse s'ouvrir
4. Lorsque le parachute de secours est ouvert, tirer les élévateurs B ou C pour stabiliser l'ensemble et neutraliser l'effet miroir. Si le temps presse il est aussi possible d'avaler symétriquement les freins par une succession de "tours de frein" (l'aspect symétrique des actions est important - il est parfois nécessaire d'agir au-dessus des élévateurs pouvant être twistés)
5. Se préparer à l'atterrissage en se mettant debout et envisager un roulé-boulé



Le parachute de secours

Procédure d'affalement (Niveau bleu)



«L'effet miroir» À éviter !

L'effet miroir est une situation plus ou moins équilibrée dont la conséquence est d'augmenter la vitesse verticale. La combinaison des forces montre que l'ensemble vole vers le bas...



Traction des "B"

C'est pourquoi il est vivement conseillé de tenter de mettre "en panne" le parapente.

Pour le décrocher, la solution ici représentée, est celle d'une traction symétrique des "B".

D'autre méthodes peuvent s'envisager :

- les tractions des "C" ou des "D" ou de successifs «tours de freins».

ANOTER : Le bon fonctionnement aérodynamique du secours ne doit pas être perturbé par le parapente. C'est pourquoi le cône de sustentage du parapente doit être plus long que celui du secours.



Se préparer à la réception au sol

Une fois le parapente hors d'état d'interférer sur le fonctionnement du secours, le pilote se prépare à se réceptionner au sol. Il se met le plus possible debout et regarde le sol arriver. Il se prépare à un éventuel "roulé boulé" pour amortir son contact avec le sol.