

LES ROTATIONS : INITIATION

Introduction

Réaliser des 360 engagés est, comme son nom l'indique, une manœuvre engagée.

Les risques sont sérieux :

- Neutralité spirale, désorientation spatiale et viscosité mentale.

- Forte abattée en sortie et risque de fermeture.

- Risque de twist lors d'une sortie rapide mal gérée.

- Inversion en sortie avec risque de chute dans la voile.

Il est vivement recommandé de travailler les 360 engagés lors de stage de pilotage et SIV au-dessus d'un plan d'eau.

Néanmoins il est possible de s'initier aux 360 en travaillant au-dessus du sol.

Il est pour cela impératif de progresser lentement : travailler la technique, mais sans « engager ».

Se familiariser avec le vocabulaire.

Apprendre à placer son regard.

Travailler les techniques de sortie...

Attention !

Même en essayant d'être progressif, un pilote peut vite se retrouver dans une rotation beaucoup plus impressionnante que prévu.

Tout pilote qui commence à aborder les 360 doit être prêt à faire face à un 360 engagé.

AVERTISSEMENTS

La FFVL a réalisé cet outil pédagogique à la disposition des pilotes et des moniteurs de parapente. Elle propose ici des exercices de pilotage réalisables au-dessus du sol dans le cadre d'une formation dispensée par des moniteurs aguerris, au sein de structures d'enseignement.

Le langage écrit est unidirectionnel : de l'auteur vers le lecteur. Il n'y a pas d'échange. Or la compréhension est un processus complexe. La même phrase peut être interprétée de bien des manières selon votre caractère, votre humeur du moment, votre vécu, votre niveau technique, vos références, etc. Seul un moniteur peut adapter ses conseils en fonction de chaque situation. Seul un échange entre le moniteur et son élève peut assurer une bonne compréhension.

La mauvaise interprétation d'un contenu et surtout la mauvaise réalisation d'un exercice ou d'une manœuvre peuvent s'avérer dangereuses quel que soit le niveau.

Seul le regard extérieur d'un moniteur compétent peut diagnostiquer la qualité de vos évolutions et intervenir sur vos défauts avant qu'ils ne deviennent dangereux.

Le pilote de parapente évolue seul à bord de son aéronef.

Il assume pleinement ses décisions et ses actions.



Pour comprendre et réaliser correctement les exercices proposés, le moniteur et l'élève doivent connaître certaines notions théoriques. Une rubrique "à savoir" liste les concepts importants qu'il faut connaître.

Mais vous ne trouverez pas le contenu théorique ici.

Nous vous proposons quelques ouvrages de référence où vous trouverez la partie théorique nécessaire à la bonne interprétation des exercices proposés.

Comment s'informer ?

Pour plus d'explications théoriques, vous pouvez consulter :

-le manuel de pilotage écrit par David Eyraud et accessible sur internet. Un chapitre entier est consacré au pilotage pendulaire et notamment à l'initiation aux 360.

<https://www.pilotage-parapente.com/manuel-de-pilotage/sommaire/le-pilotage-pendulaire/les-360-initiation-sommaire/>

Vous pouvez également consulter le chapitre consacré aux 360 engagés.

Certains chapitres sont réservés aux abonnés.

- les documents réalisés par Pierre Paul Ménégos pour la FFVL.

BREVET DE PILOTE

Présentation

Le 360 engagé peut être une manœuvre réalisée volontairement par un pilote consentant. Mais tout pilote peut se retrouver dans une rotation engagée involontaire, suite à un incident de vol ou une erreur de pilotage.

La manœuvre est, comme son nom l'indique, engagée.

La manœuvre est impressionnante: effets visuel de la rotation, fort vent relatif dans le visage, fort taux de chute et une "force centrifuge" puissante.

Les risques sont sérieux:

- Neutralité spirale, désorientation spatiale et viscosité mentale.

- Forte abattée en sortie et risque de fermeture.

- Risque de twist lors d'une sortie rapide mal gérée.

- Inversion en sortie avec risque de chute dans la voile.

À savoir

Mesurer le niveau d'inclinaison en 360.

Les deux mouvements du 360: inclinaison et redressement.

La frontière entre redressement et ressource.

La désorientation spatiale

Savoir placer son regard pendant la rotation (repères horizontaux puis verticaux).

La neutralité spirale.

Les effets de la "force centrifuge".

Améliorer sa capacité à résister à la force centrifuge (gainage et technique de respiration).

La viscosité mentale.

EXERCICE

Lire et contrôler l'inclinaison en virage maintenu

Description de l'exercice

L'exercice consiste à réaliser un long virage maintenu sur plusieurs tours, comparable à un virage pour enrouler un thermique.

Le virage doit être relativement serré, mais pas trop incliné (assiette <25 °).

Le pilote doit rester penché dans la sellette du côté du virage et maintenir le frein intérieur.

Pour contrôler l'inclinaison le pilote doit appliquer plus ou moins de frein à l'extérieur.

Pendant la rotation, le but est de regarder le paysage, au niveau de l'horizon (et non la voile) afin de lire le niveau d'inclinaison du virage:

- La quantité de roulis.

- Mais surtout l'inclinaison des caissons par rapport à l'horizon.

OBJECTIFS À ATTEINDRE

Être capable de contrôler le niveau d'inclinaison lors d'un virage maintenu.

Être capable de regarder le paysage pendant une rotation et de suivre du regard des repères précis.

Être capable de faire un balayage du regard (haut / bas, gauche / droite).

Être capable de lire le niveau d'inclinaison de la voile par rapport à l'horizon.

Être capable de voir le mouvement de redressement, la frontière et la ressource en rotation.

Niveau de DIFFICULTE : 3/5 Niveau d'ENGAGEMENT : 2/5.

CADRE DE PRATIQUE

AU SOL: en mimant, afin de travailler le placement du regard

EN VOL: En stage pour la phase de découverte, durant une longue perte d'altitude.

DÉROULEMENT DE L'EXERCICE

Il faut tout d'abord s'entraîner à placer son regard avec un exercice au sol.

Il faudra le pratiquer suffisamment pour que ce soit plus facile en vol.

Il faudra travailler à droite et à gauche.

Il est également possible de travailler la gestuelle en mimant (notamment pour le contrôle à la commande extérieure).

CONSIGNES pour l'exercice au sol

Par exemple pour une rotation à droite :

Se tenir debout et tendre le bras droit sur le côté à la hauteur des yeux. Ouvrir la main et tourner la paume vers le visage. Les doigts vers le bas. La main représente l'aile. Le bout des doigts représente le bout d'aile.

Puis il faut tourner sur soi vers la droite à une vitesse d'environ 1 tour toute les 10 secondes (soit 1/4 de tour en 2,5 secondes).

Dans un premier temps, regarder la main pendant quelques tours. Le paysage défile en arrière-plan. Il est flou. L'impression de vitesse est grande et on risque de prendre vite le tournis !

Tout en maintenant la rotation de manière régulière, aller chercher du regard un élément du paysage situé 1/4 de tour à droite de la main (un arbre, une maison, le moniteur, etc.). Il faut suivre du regard ce paysage (mouvement des yeux et de la tête) jusqu'à ce qu'il passe derrière la main et réapparaisse de l'autre côté. Puis tourner vivement la tête et les yeux à droite et aller chercher du regard un autre élément du paysage situé 1/4 de tour à droite de la voile et le suivre le du regard... Cela doit donner la sensation que la rotation est plus lente.

CONSIGNES pour l'exercice en vol.

Lorsque l'exercice est compris et que le pilote est capable de bien placer son regard, il est possible de réaliser l'exercice en vol.

Un bon briefing doit permettre de définir correctement les 4 repères visuels qui seront utilisé. Par exemple l'atterrissage, le cloché etc.

Pour nous les repères seront : nord, est, sud et ouest.

CONSIGNES

Avant de rentrer en rotation, il peut être utile de s'entraîner à lire le niveau d'inclinaison en vol droit et stabilisé, en regardant sur le côté, à 45° au-dessus de l'horizon. Les caissons de la voile doivent être horizontaux (assiette 0°).

Exemple de consigne pour une rotation à droite :

Prendre le cap de départ, par exemple le nord.

Engager un virage à droite, comme pour enrouler un thermique tout en regardant à l'est et suivre l'est du regard pendant 1/4 de tour.

Lorsque le paysage (est) passe derrière ou sous le bout d'aile, il faut regarder au sud pendant 1/4 de tour puis à l'ouest, etc.

Le moniteur peut aider en indiquant "on regarde au sud ! ... sud...sud..., à l'ouest !... ouest, ouest, au nord! ...nord... nord, etc.

Tout en réalisant ce travail du regard, il faut aussi piloter le virage.

Si le virage manque de roulis : Se pencher plus à la sellette et/ou relâcher le frein extérieur.

Si le virage s'incline trop (roulis et assiette), prend de la vitesse et dégrade le taux de chute : freiner plus à l'extérieur.

Attention !

Des mouvements pendulaires de roulis peuvent apparaître et provoquer des remises à plat. Il faut respecter ces remises à plat (en relâchant le frein intérieur) pour éviter le décrochage asymétrique. Si la voile refuse de tourner, si on doit forcer la rotation c'est que l'aile veut sortir : il faut donc sortir avant de recommencer.

Cet exercice doit être réalisé plusieurs fois, à droite et à gauche, jusqu'à ce que l'élève valide tous les objectifs.

CRITÈRES DE RÉUSSITE

Le pilote maîtrise son inclinaison en virage.

Le pilote voit le paysage fixe dans son champ de vision.

Le pilote est capable de lire le roulis et l'assiette en virage.

Le pilote est capable de voir les deux mouvements du 360 (inclinaison et redressement).

Le pilote est capable de voir la frontière entre redressement et ressource.

Le pilote est capable d'identifier une ressource en rotation.

Le pilote respecte les remises à plat.

ERREURS CLASSIQUES

Virage trop timide.

Pas assez de frein extérieur, le virage s'incline trop et part en 360 : il faut sortir immédiatement !

RISQUES

Départ en 360 engagé.

Risque de décrochage asymétrique et de vrille : si le pilote freine trop amplement (intérieur et extérieur), manque de sellette et ne relâche pas son freinage durant les remises à plat.

Collision...

Le pilote reste concentré sur son exercice et oublie de surveiller sa hauteur / sol pour rentrer au terrain.

REMARQUES

Lors des exercices de travail des sorties de rotations, le pilote devra faire ce travail du regard pour évaluer et contrôler le niveau d'engagement, et pour se situer dans la séquence de sortie afin de réaliser des gestes de pilotage aux bons timings.

EXERCICE

180° accélérant sortie chandelle pilotée

Description de l'exercice

L'exercice consiste à réaliser un virage dynamique sur 180°, puis contrôler la séquence de sortie, avec une compensation du roulis dans la ressource, et une temporisation de l'abattée.

OBJECTIFS À ATTEINDRE

Être capable de se situer dans la séquence de sortie de rotation.

Être capable de d'amortir le roulis extérieur dans la ressource afin d'obtenir une abattée symétrique (compensation du roulis).

Être capable de temporiser une abattée.

Objectif lointain : les 360 engagés et la sortie en chandelle.

Niveau de DIFFICULTE : 5/5 Niveau d'ENGAGEMENT : 2/5.

PRÉ REQUIS

Vol dauphin et temporisation d'abattée

Virages pendulaires

180° accélérant, sortie observée.

CADRE DE PRATIQUE

AU SOL : sous portique, ou simplement en mimant, afin de travailler la gestuelle.

EN VOL : En stage pour la phase de découverte, durant une longue perte d'altitude.

Ne pas travailler avec une trop grande distance entre le moniteur et le pilote. Pas trop loin et pas trop haut (maximum 500m / sol). Le moniteur doit parfaitement distinguer si le pilote freine ou pas.

DÉROULEMENT DE L'EXERCICE

Il y a deux techniques pour rentrer en rotation d'une manière dynamique :

Depuis le tangage (voir fiche : Virages pendulaires / Virer en début d'accélération)

Depuis le roulis (voir fiche : Virages pendulaires / Virer dans un roulis intérieur)

La rotation doit être suffisamment dynamique pour obtenir un virage de type 360 : augmentation de la vitesse, dégradation du taux de chute, apparition d'un peu de force centrifuge, inclinaison en roulis et inclinaison de l'assiette.

Attention tout de même à ne pas dépasser 45° en roulis et 30° d'assiette.

Ne pas dépasser 180° par rapport au cap de départ.

CONSIGNES

Avant de débiter l'exercice, le moniteur rappelle le cap de sortie prévu.

Le pilote réalise sa rentrée dynamique en rotation avec ou sans assistance radio en portant le regard sur le cap de sortie.

Si le virage est dynamique, après 1/4 de tour, il faut sortir :

"Bras hauts et neutre sellette" : relâcher complètement et rapidement le frein intérieur et revenir au neutre dans la sellette.

La voile devrait se redresser.

Si ce n'est pas le cas, "coup de frein extérieur !" afin de contrôler la trajectoire.

Freiner rapidement mais brièvement à la commande extérieure : 40 cm maintenu (1/2 seconde puis relâcher tout aussi vite).

Le pilote doit tenter de voir le mouvement de redressement et le passage de la frontière.

En tout début de ressource, le moniteur donne le "top !" : il faut commencer la compensation du roulis en freinant progressivement à la commande intérieure : 40 cm en 1 à 2 secondes.

Ne pas regarder la voile pendant la ressource (désorientation spatiale).

En fin de ressource : "Bras hauts !"

Il faut relâcher la commande de frein et laisser la voile reprendre un peu de vitesse.

Si la ressource est $< 30^\circ$ il est possible de débiter le freinage dès le début de l'abattée.

Mais si la ressource est ample, il faut laisser la voile respirer et attendre qu'elle passe à la verticale du pilote avant de temporiser.

Pendant la temporisation le pilote regarde à 45° au-dessus de l'horizon pour voir la frontière.

À la frontière : "Bras hauts !" : relâcher rapidement et totalement les freins.

Le pilote doit être bras hauts dans toute la phase d'accélération suivante.

Attention !

Si le mouvement de tangage était ample et que le pilote réalise une mise en virage trop brutale, il peut très facilement se retrouver dans un 360 engagé. La rotation peut se poursuivre même si le pilote est bras haut et au neutre sellette (neutralité spirale).

Le pilote doit être prêt à réaliser un geste pour provoquer la sortie d'une telle rotation.

Coup de frein extérieur au virage : freinage rapide et ample: au moins 40 cm mais assez bref. Puis bras hauts.

Un freinage symétrique, ample (au moins 40 cm) et maintenu peut provoquer une sortie de neutralité spirale.

Tirer son parachute de secours peut être l'ultime solution.

CRITÈRES DE RÉUSSITE

Qualité du virage dynamique.

Respect de l'axe de sortie.

Timing de déclenchement de la compensation.

Bon dosage de la compensation (l'abattée est symétrique).

Respect du timing pour débiter la temporisation de l'abattée.

Bon dosage de la temporisation.

Respect strict du timing pour relâcher le freinage.

ERREURS CLASSIQUES

Pas compensé du tout : le pilote oublie de faire le geste.

Pas assez compensé : en fin de ressource la voile se situe en roulis à l'extérieur du virage.

Soit le freinage était trop timide, soit il était trop tardif.

Trop compensé : en fin de ressource la voile se situe en roulis à l'intérieur du virage. Soit le freinage était trop brutal, soit il était effectué trop tôt.

La rotation continue après le 180°.

RISQUES

Tant que le virage n'est pas trop engagé, les risques sont faibles et la manœuvre pardonne les erreurs classiques des débutants.

Mais si le virage génère beaucoup de vitesse, les risques sont sérieux.

Inversion : le pilote se trompe de côté : au lieu de compenser le roulis, il l'amplifie !

La voile peut fermer, cravater et partir en autorotation.

Fermeture frontale en fin d'abattée. Tempo trop timide, trop tardive, ou relâchée trop tôt.

Décrochage dynamique freinage maintenu dans la phase d'accélération. Ce risque est fortement amplifié en cas de fermeture frontale.

Fermeture asymétrique en fin d'abattée. L'abattée était asymétrique.

Twist du pilote. L'abattée était très asymétrique et position trop couchée, cale-pieds ou cocon.

360 plus fort que prévu, neutralité spirale et viscosité mentale.

Collision...

Le pilote reste concentré sur son exercice et oublie de surveiller sa hauteur / sol pour rentrer au terrain.

EXERCICE

180° accélérant

+ 180° pour dissiper et remettre à plat

Description de l'exercice

L'exercice consiste à réaliser un virage dynamique sur 180°, provoquer le redressement, puis réaliser 1 demi-tour de plus, dans la ressource, et remettre à plat pour finir sans abattée, sur le cap de départ.

OBJECTIFS À ATTEINDRE

Être capable de se situer dans la séquence de sortie de rotation.
Être capable de réaliser une dissipation d'énergie.

Objectif lointain : les 360 engagés et la sortie dissipée.

Niveau de DIFFICULTE : 5/5 Niveau d'ENGAGEMENT : 4/5.

PRÉ REQUIS

Virages pendulaires
180° accélérant, sortie observée.

CADRE DE PRATIQUE

AU SOL : sous portique, ou simplement en mimant, afin de travailler la gestuelle.
EN VOL: En stage pour la phase de découverte, durant une longue perte d'altitude.
Ne pas travailler avec une trop grande distance entre le moniteur et le pilote. Pas trop loin et pas trop haut (maximum 500m / sol). Le moniteur doit parfaitement distinguer si le pilote freine ou pas.

DÉROULEMENT DE L'EXERCICE

Il y a deux techniques pour rentrer en rotation d'une manière dynamique :
Depuis le tangage (voir fiche : Virages pendulaires / Virer en début d'accélération)
Depuis le roulis (voir fiche : Virages pendulaires / Virer dans un roulis intérieur)

La rotation doit être suffisamment dynamique pour obtenir un virage de type 360 :
augmentation de la vitesse, dégradation du taux de chute, apparition d'un peu de force centrifuge, inclinaison en roulis et inclinaison de l'assiette.

Attention tout de même à ne pas dépasser 45° en roulis et 30° d'assiette.

Ne pas dépasser 180° par rapport au cap de départ sans que la voile ne se redresse.

CONSIGNES

Avant de débiter l'exercice, le moniteur rappelle que le cap de sortie sera le même que le cap de départ.

Le pilote réalise sa rentrée dynamique en rotation avec ou sans assistance radio en portant le regard à 180°.

Si le virage est dynamique, après 1/4 de tour, il faut provoquer le redressement :

« Bras hauts et neutre sellette » : relâcher complètement et rapidement le frein intérieur et revenir au neutre dans la sellette.

La voile devrait se redresser.

Le pilote doit tenter de voir le mouvement de redressement et le passage de la frontière.

À la frontière regarder le cap de sortie (180° plus loin). Et remettre en virage (du même côté) en dosant l'action sellette et commande.

Le freinage est plutôt rapide, le relâché est lent et progressif.

Si l'exercice est réussi, il n'y a pas d'abattée à contrôler.

Si le virage se maintient, il faut en sortir, quitte à réaliser une sortie en chandelle.

CRITÈRE DE RÉUSSITE

Qualité du virage dynamique.

Respect de l'axe pour provoquer le redressement.

Timing de déclenchement de la dissipation.

Bon dosage de la dissipation (remise à plat progressive).

Respect de l'axe de sortie.

Pas d'abattée en sortie.

Pas de mouvements parasites en roulis.

ERREURS CLASSIQUES

Pas dissipé du tout : le pilote oublie de faire le geste (pas de sellette, et pas de commande).

Pas d'action sellette.

Pas assez dissipé : le freinage a compensé le roulis mais une abattée apparaît: il faut la contrôler.

Trop dissipé : la rotation continue après le 180°.

Le pilote relâche trop vite sa dissipation ce qui crée un mouvement de roulis.

RISQUES

Tant que le virage n'est pas trop engagé, les risques sont faibles et la manœuvre pardonne les erreurs classiques des débutants. Mais si le virage génère beaucoup de vitesse, les risques sont sérieux.



Décrochage asymétrique pendant la dissipation. (Bras hauts rapide et complet !)

Inversion : le pilote se trompe de côté: au lieu de dissiper, il amplifie le roulis dans la ressource!

360 plus fort que prévu, neutralité spirale et viscosité mentale.

Collision...

Le pilote reste concentré sur son exercice et oublie de surveiller sa hauteur / sol pour rentrer au terrain.

REMARQUES

Cet exercice peut être réalisé « avec ou sans action sellette » pour la sortie !

La conservation de l'appui sellette est capital à la réussite de la sortie dissipée (il conserve l'aile sur une trajectoire en courbe.)