

# VOLER INFO

MAGAZINE DU PILOTE ET DU PARAMOTEUR

MAI 2013



# WING OVER

LA VOLTIGE POUR TOUT LE MONDE ?



Photo : Sascha Burkhardt  
Pilote : Mathieu Rouanet

# WING OVER

Le wing over est une manœuvre de voltige. Mais contrairement à bien d'autres figures acro, le pilote peut s'y mettre "petit à petit". À faibles doses, le wing, c'est de la voltige à la portée de tous les pilotes...

*Par Sascha Burkhardt et  
Sylvain Dupuis*

## WING OVER

Les wing over sont une manœuvre extrêmement intéressante, à tous les niveaux : les mouvements de la voile s'étendent sur les trois axes roulis, tangage et lacet, et la grande distance entre centre de poussée (voile) et centre de gravité (pilote) enduit de forts mouvements de pendule qui peuvent amplifier (ou amortir) les mouvements. Ainsi, exécuter des wing over représente un très bon entraînement à la maîtrise du parapente et du paramoteur, aussi bien pour les débutants que pour les pilotes confirmés.

De légers mouvements de pendule donnent déjà aux néophytes un avant-goût de la voltige. L'énorme avantage des wing over par rapport à toutes les autres manœuvres acro : on peut tout à fait débuter « très soft », avec de faibles

amplitudes, sans surprises, et les amplifier progressivement plus tard.

Prudence toutefois : à partir d'un certain engagement, dont le seuil dépend entre autres de la voile, les wing over peuvent très mal tourner et finir en une cascade d'incidents. Et ne vous leurrez pas : même une EN A peut réagir méchamment si elle encaisse une fermeture avec cravate sur le bout d'aile extérieur lors d'un wing over prononcé. L'idéal pour un débutant est donc, comme toujours, de s'entraîner en milieu sécurisé au-dessus de l'eau et encadré par un moniteur.

Nous allons détailler toutes les phases de la manœuvre afin de bien comprendre son fonctionnement ainsi que les incidents pouvant survenir.

À ce stade, les wing over sont bien engagés...



Photo et pilote: Xandi Meschuh

## FlyNet™

Variomètre Bluetooth haute précision et très réactif. S'utilise avec ou sans application sur iPhone, iPad ou tout système Android ou Windows.

### Application compatibles

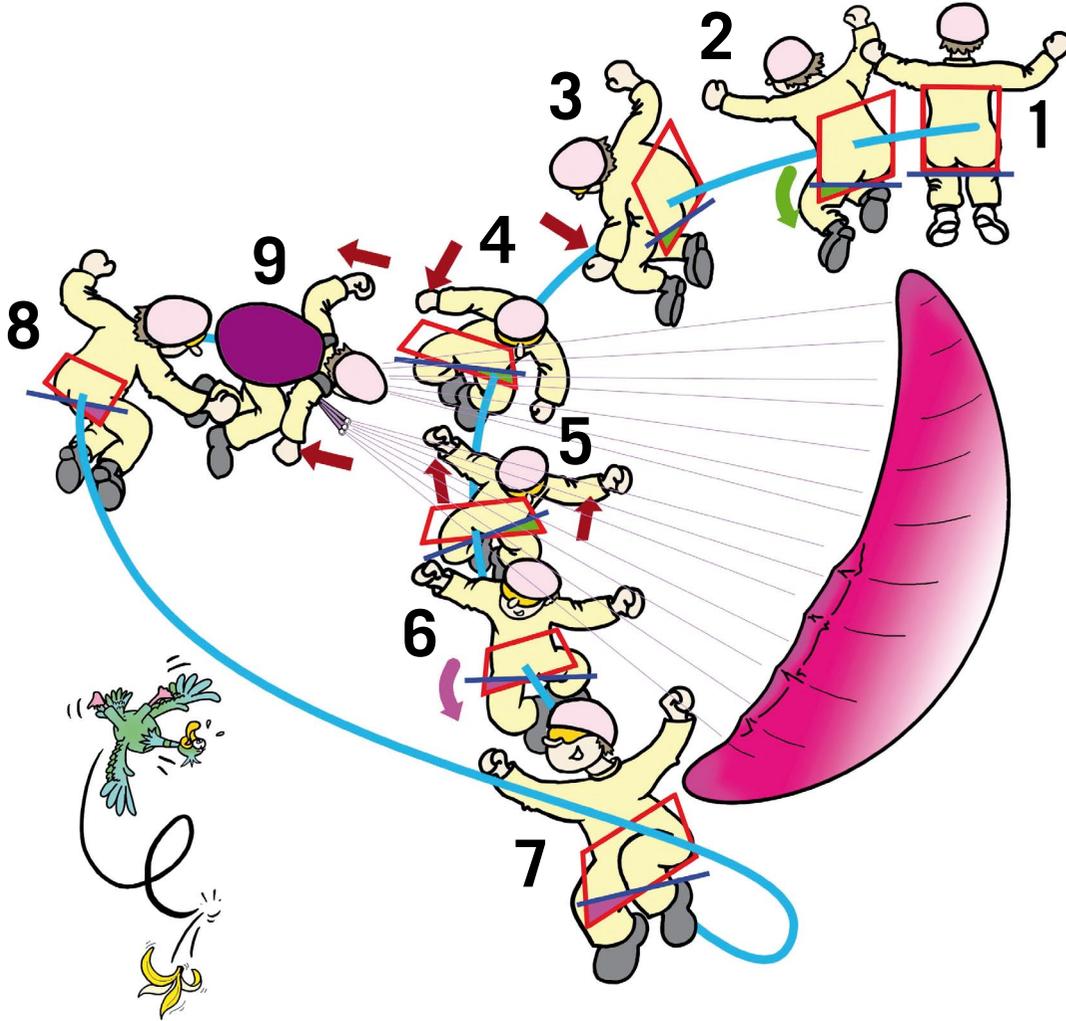
- FlyNet
- Air Navigation
- Skylogger
- XCSoar
- LK8000
- PPGpS
- Gaggie





# WING OVER AVEC OU SANS MOTEUR

Une décomposition schématique d'un wing over classique en parapente. En paramoteur, la manœuvre se pilote de la même manière. Les différences : il y a une plus grande masse en mouvement, et sur certains systèmes d'accroches hautes, le travail à la sellette est bien plus difficile, voire impossible. En outre, le pilote paramoteur vraiment expérimenté peut ajouter la poussée de son moteur comme une commande supplémentaire - mais c'est une technique réservée aux "pros".



Dessin : Jean Paul Budillon. Merci à JPB, THERMIK et AERIAL pour le droit de reproduction.



**XC-Trainer**

**3DG** € 498,-

**PRO** € 396,-

**Easy+** € 318,-

**Easy** € 274,-

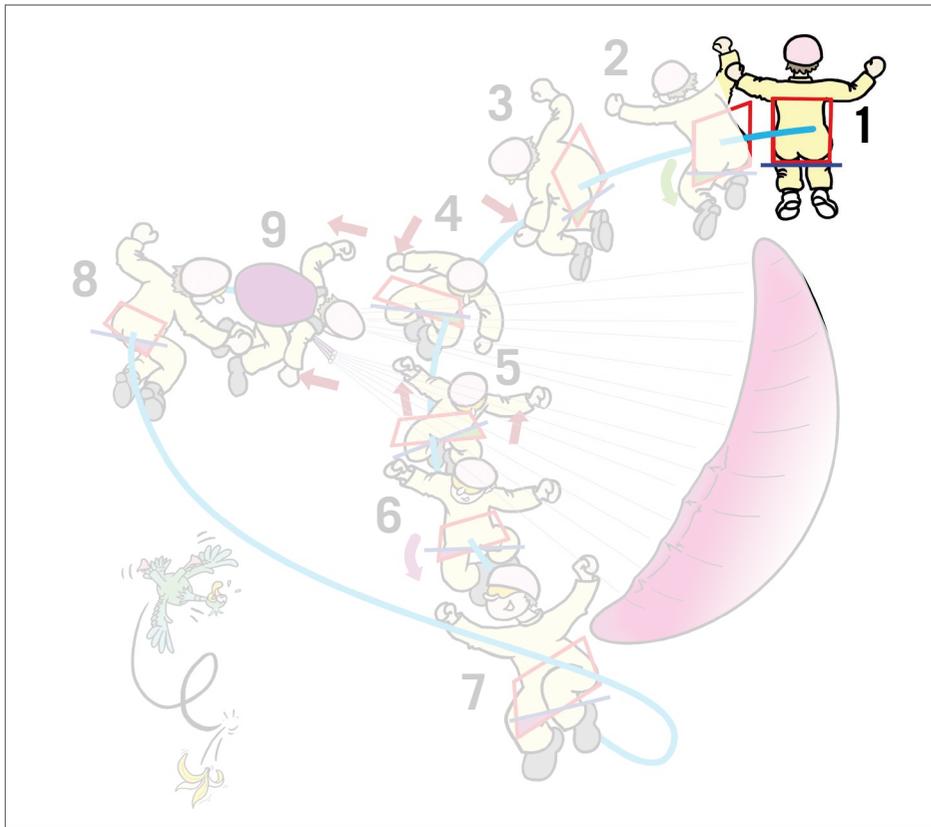
**Vario** € 198,-

- \* Tracés des vols : jusqu'à 145 heures enregistrées
- \* Autonomie accu 40 heures
- \* Vario à haute sensibilité
- \* Interface USB pour recharge/capteur vitesse /ordinateur
- \* GPS 20 canaux

[www.aircotec.com](http://www.aircotec.com)

phone 0043 3116/81018 11

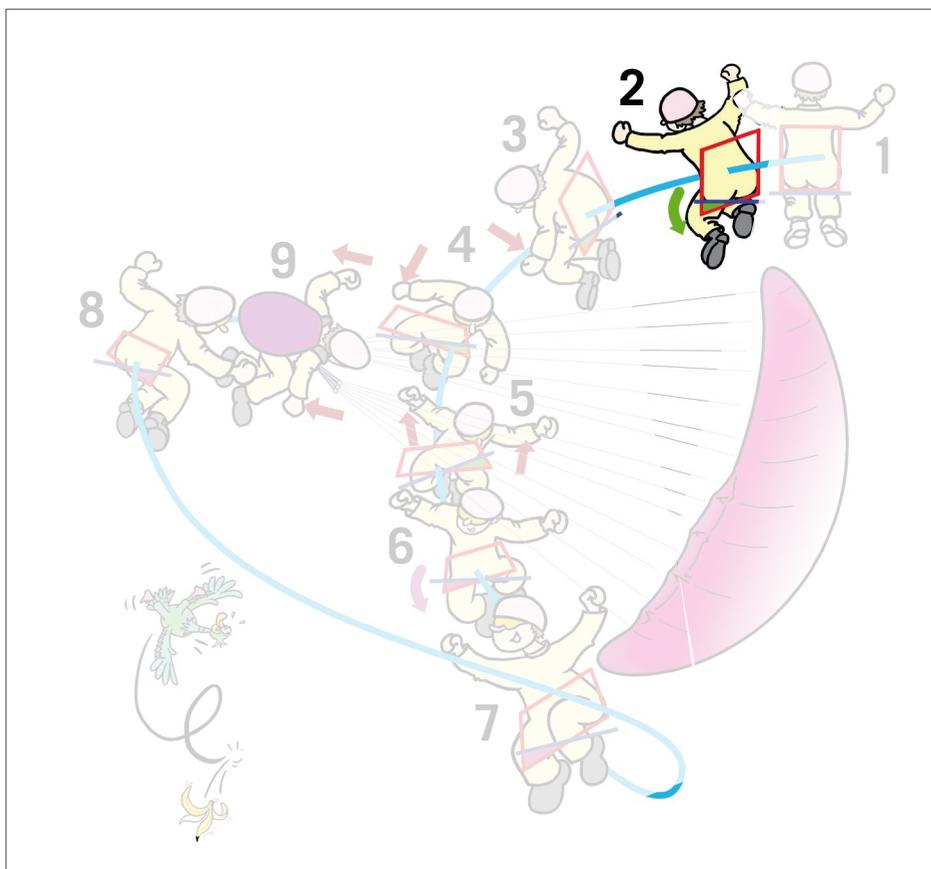
info@aircotec.com



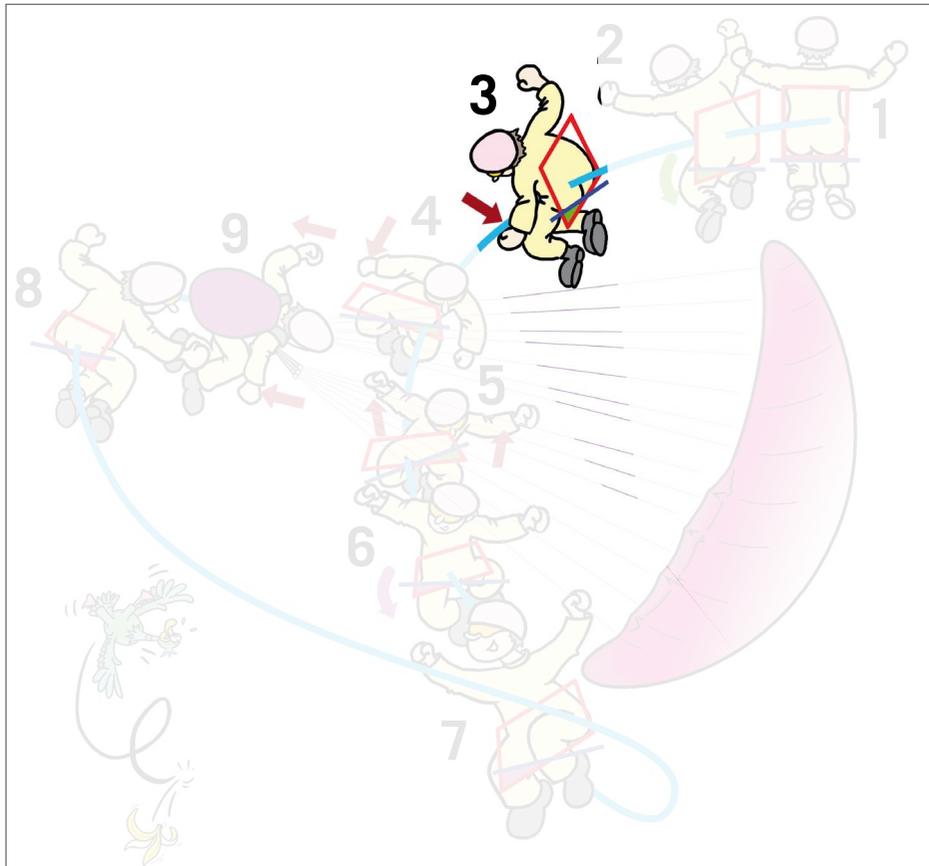
1 Le pilote va engager un premier virage. Il peut le faire à partir d'un vol stabilisé en ligne droite, ou alors après un travail en tangage : voir l'encadré ci-dessous.

### VIRAGE DYNAMIQUE

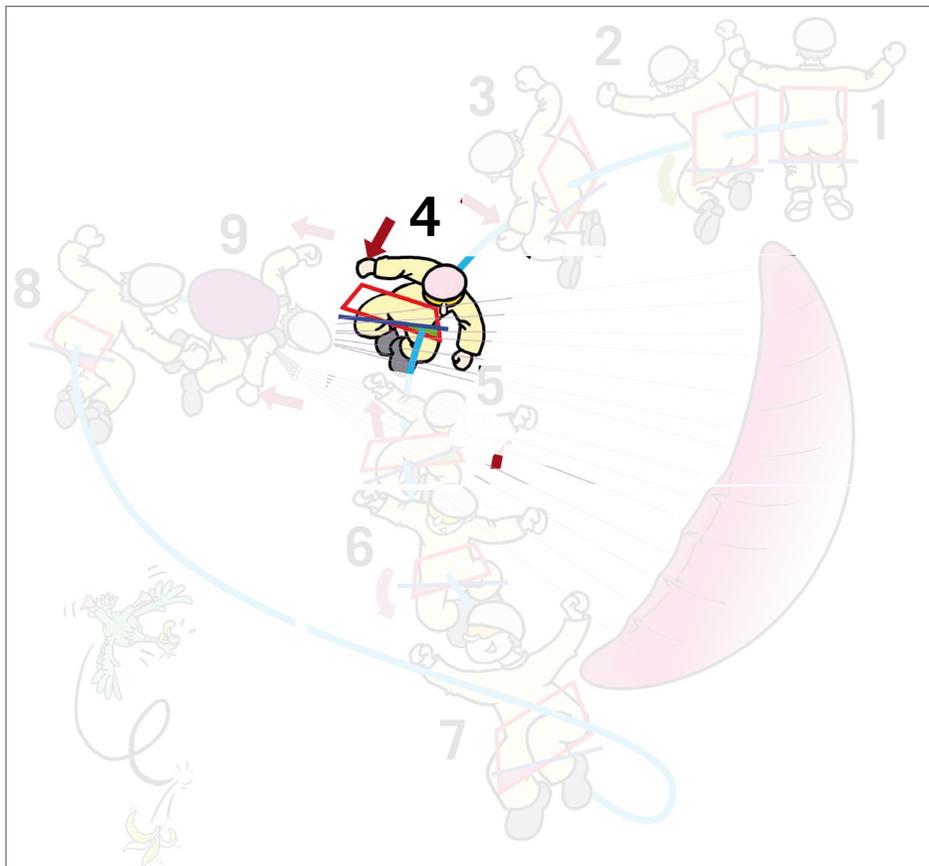
Le virage dynamique est enclenché à partir d'un mouvement de tangage. Le pilote provoque une suite de mouvements en tangage en les amplifiant. Au moment où le pilote passe au point le plus bas de ces mouvements de pendule (dans le sens du vol), il déplace le poids dans la sellette et actionne la commande. Grâce à l'énergie cinétique emmagasinée, le virage est immédiatement plus dynamique. Un des pionniers de cette technique est Christophe Waller qui l'enseigne dans son école [www.k2parapente.com](http://www.k2parapente.com)



2 Travail à la sellette : le virage s'initie avant tout par un déplacement du poids dans le sens du virage.

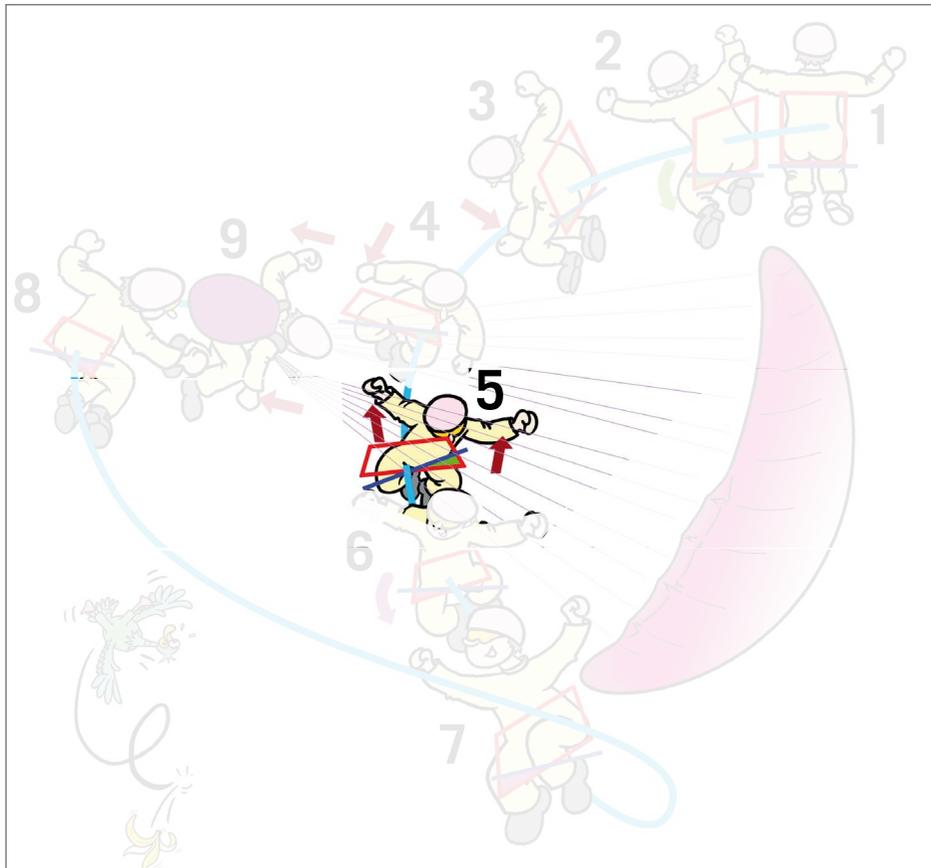


Ce n'est qu'après que le pilote engage également la commande du côté du virage souhaité. Le bon moment dépend de plusieurs facteurs, y compris de la maniabilité du parapente, de l'amplitude recherchée ainsi que du mouvement de pendule actuel.

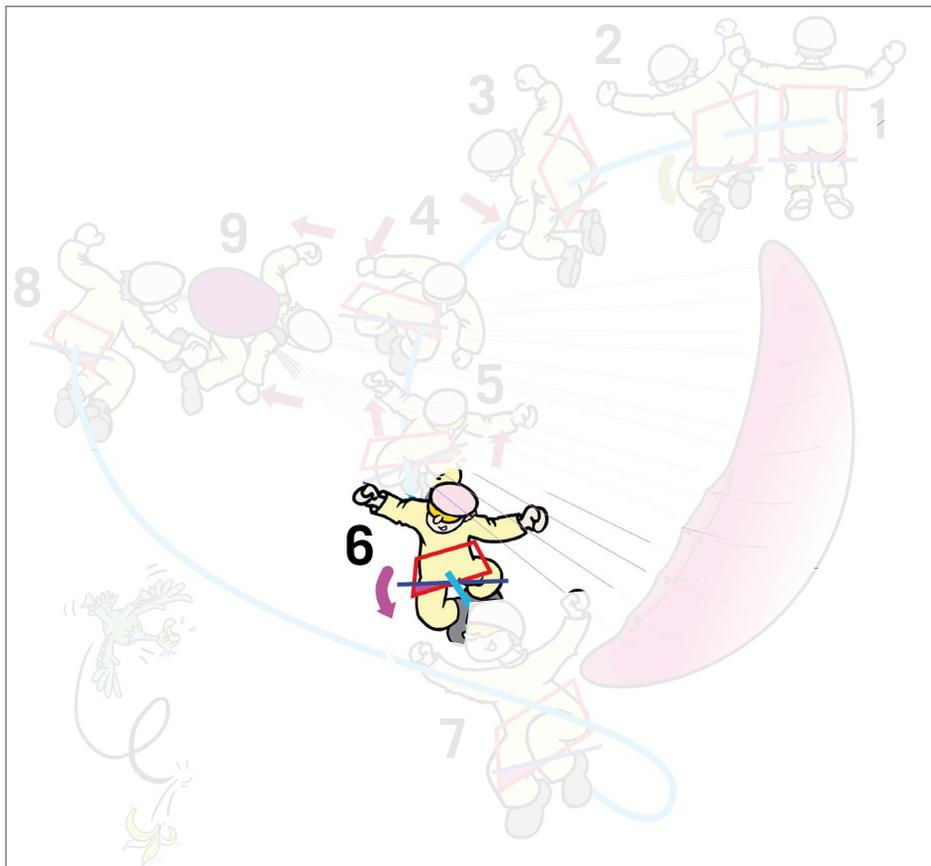


La voile tourne, le cap change jusqu'à 180°. Le pilote a donc fait plus ou moins demi-tour. C'est un point important, souvent ignoré par les débutants. Voler sur une ligne droite en enclenchant quelques mouvements de pendule gauche droite sur l'axe du roulis, c'est bien rigolo, mais ce n'est pas un vrai wing over. Ce dernier nécessite des changements de cap prononcés.

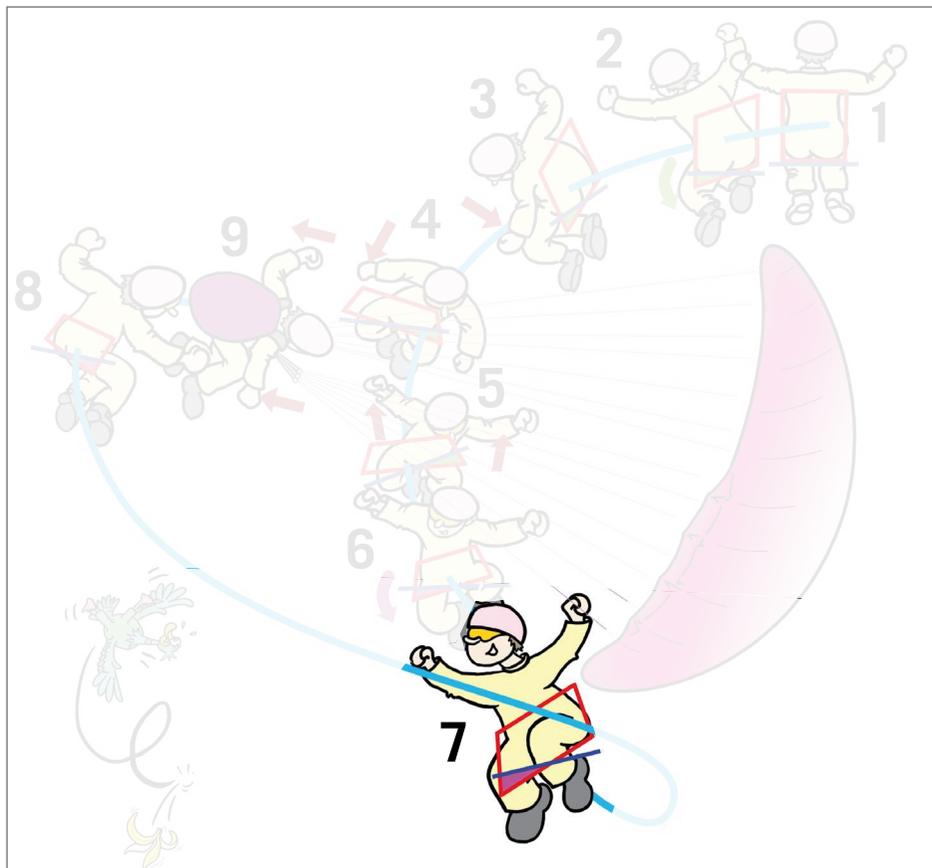
Le pilote tient le bout d'aile extérieur en recherchant « le contact » avec le frein correspondant. Cela afin de prévenir une fermeture de ce côté de l'aile qui accélère et qui peut se retrouver avec une incidence trop faible. En fonction de l'amplitude des wings, du timing et du type d'aile il est possible que le pilote doit temporairement appliquer un très fort freinage.



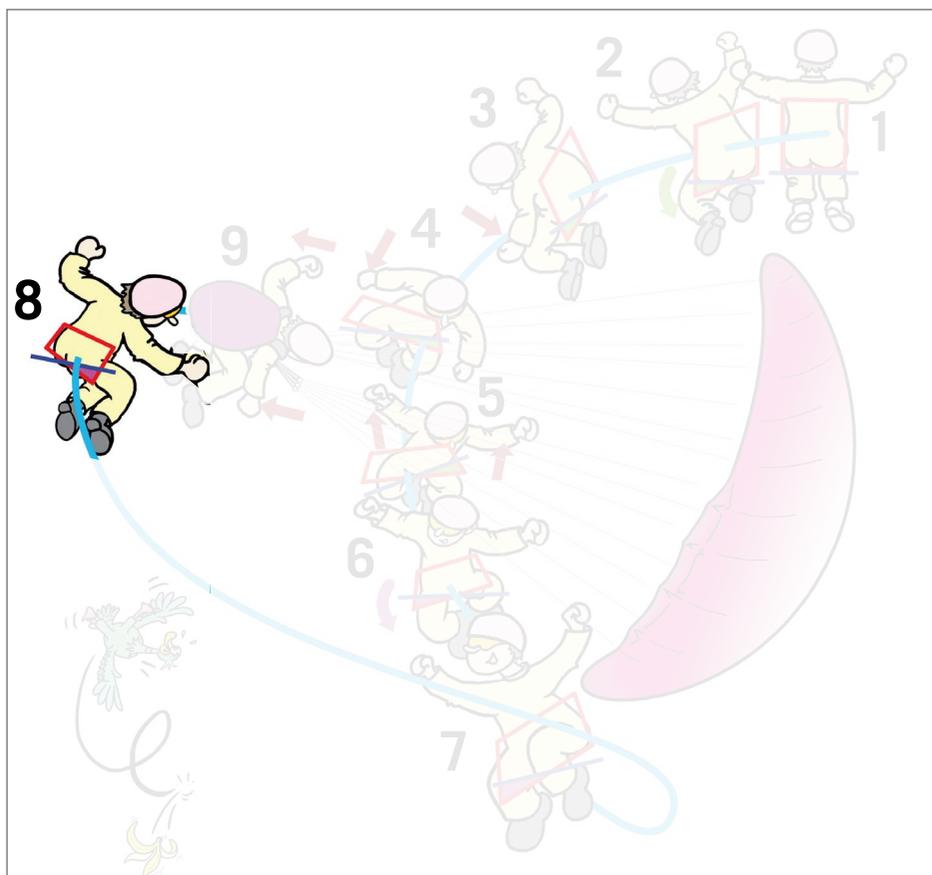
5  
La phase de prise de vitesse : la voile a fini sa plongée, le pilote commence à descendre, il relâche les freins pour que l'ensemble pilote & aile accélère.



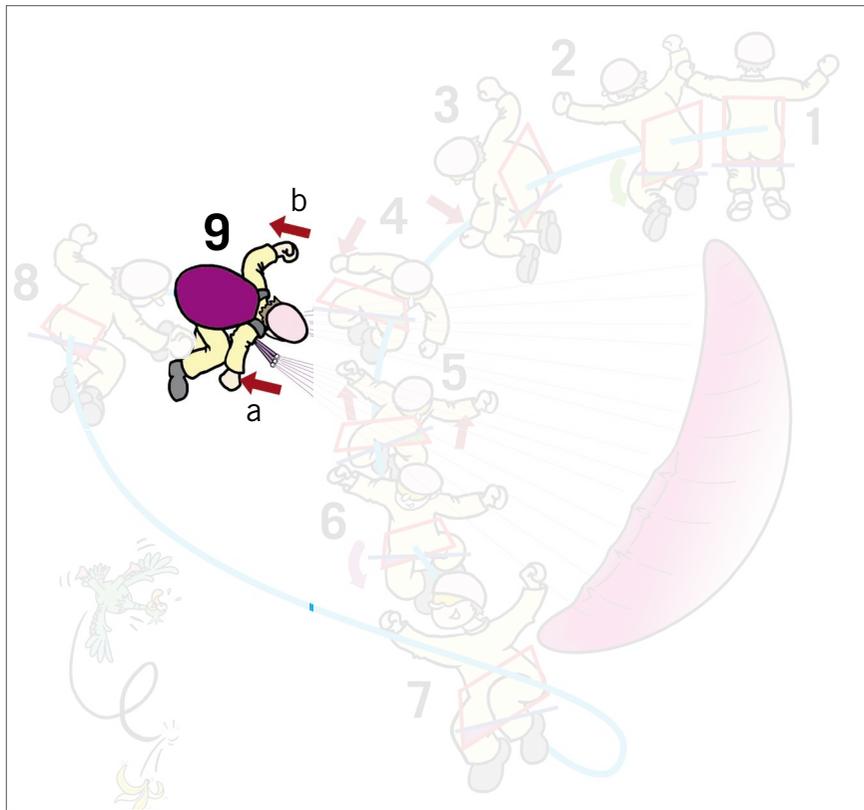
6  
Le pilote se trouve encore dans le virage à gauche, il n'est pas encore au point le plus bas de son mouvement pendulaire, mais déjà, il transfère son poids du côté du « prochain virage », ici à droite. Comme sa sellette est inclinée latéralement sur la gauche, le pilote doit tenter de se redresser. Auparavant, le regard est porté sur le nouveau cap : ce « détail » important améliore le pilotage. Ce transfert relativement tôt du poids peut freiner l'amplitude du wing over, mais il contribue à un mouvement de pendule harmonieux. Le risque de délester les suspentes, lorsque le pilote arrive en haut, est bien moindre.



**7** Le pilote passe le point le plus bas. À ce moment, ou juste avant, il applique du frein du côté intérieur correspondant au virage. Certains pros retardent le moment de freiner, parfois même jusqu'à se retrouver au point le plus haut du mouvement pendulaire. Ainsi, l'amplitude est très forte, le pilote est projeté très haut, mais il risque de se retrouver stoppé au-dessus de la voile et de tomber à côté ou dedans. Donc : plus tôt le pilote engage le virage, plus le wing over sera « plat », donc à faible amplitude, mais il sera aussi plus sécuritaire.



**8** Le pilote est au point le plus haut. Le frein intérieur est toujours appliqué. Si le pilote n'a pas engagé le virage suffisamment tôt, il peut se retrouver en manque d'énergie très haut au-dessus de la voile, plutôt en roulis, et le bord d'attaque ne regarde pas suffisamment vers le bas. C'est un des risques principaux du wing over, car en délestant les suspentes, le pilote peut tomber dans la voile ou alors subir une fermeture importante, avec une cravate à la clé. C'est même assez fréquent, car la voile ne ferme pas « de devant », mais plutôt latéralement à partir du stabilo, qui est poussé vers les suspentes. Pour éviter ce risque, il ne faut donc pas engager le virage trop tard - rappelons-nous, il ne s'agit pas de penduler uniquement en roulis, mais de bien engager un virage allant jusqu'à un changement de cap de 180°. Tant que la voile a de la vitesse, si le pilote sent que l'énergie manquera, il peut essayer de « réparer » en appliquant encore davantage de frein afin de forcer la voile de remettre le bord d'attaque vers le bas. Attention au décrochage toutefois - dans ce cas, on est près d'un « hélico à l'horizontale »



Certains pilotes profitent dans tous les cas du moment où ils sont au plus haut pour ajouter encore un coup de frein intérieur supplémentaire (a). Cette action ajoute un mouvement de lacet supplémentaire à l'aile, mais comme indiqué au point 8, on frôle la vrille, et sauf urgence, c'est plutôt réservé aux pilotes expérimentés. Sur une voile normalement réactive, ce ne sera de toute façon pas nécessaire. Si le déplacement du poids en point 6 a été conséquent et suivi d'une action bien dosée aux commandes au passage du point bas, la voile engagera presque toute seule de beaux wing overs. Attention, dans tous les cas, il faudra à partir de maintenant tenir le bout d'aile extérieure (b) afin d'éviter une fermeture. Le pilote se retrouvera donc éventuellement avec les deux mains symétriques et très basses. Car c'est là le deuxième grand risque du wing over - si le bout d'aile extérieure n'est pas suffisamment retenu quand l'aile tourne, la fermeture peut être violente. Et comme elle intervient dans une phase dynamique, la rotation et/ou les cascades qui s'ensuivent peuvent être importantes.

# RELEVEZ DE NOUVEAUX DÉFIS

## PEAK 3

Serial Cross Country

niviuk.com

Son identité relève du circuit de la compétition. Son terrain est le Cross Country. La Peak 3, la voile du sportif de l'ère moderne, est née. La technologie, les performances et l'efficacité se sont unies à l'intelligence, au contrôle et au confort pour asseoir les bases du futur. Goûtez à l'excellence et dépassez vos propres objectifs. Le moment est arrivé...

**SLE** STRUCTURED LEADING EDGE  
K TECH

**RAM** RAM AIR INTAKE  
K TECH

**DRS** DRAG REDUCTION STRUCTURE  
K TECH



“ *S’il est facile de monter de plus en plus haut en wing over, il est plus difficile de savoir les ralentir et diminuer leur amplitude à volonté.* ”

Après avoir détaillé le wing over vu de l’extérieur, nous le vivrons en live à bord du paramoteur de Sylvain Dupuis : il a placé une caméra devant lui et une autre sur son casque afin de montrer clairement, pour chaque phase, les attitudes du pilote et sa vision de la manœuvre au même moment. Dans cette description, le moteur n’intervient pas encore.

# W I N G O V E R



Nous commençons par un virage à droite. Le pilote se trouve en vol stabilisé, bras hauts, à pleine vitesse. Le regard se dirige vers la droite.



Le pilote se penche à droite au maximum. L’effet « transfert de poids » doit être maximal. La meilleure solution est de croiser la jambe gauche par-dessus la jambe droite, s’appuyer sur la fesse droite, et passer la tête à droite de l’élévateur droit ! Au même moment, le pilote applique du frein à droite, progressivement, mais sûrement.



# W I N G O V E R



Le regard se porte sur le bout d'aile qui plonge et sur l'horizon.



Lorsque l'aile a fini de plonger, le pilote relève les mains d'un seul coup pour prendre un maximum de vitesse. Il anticipe le prochain virage et commence déjà à porter son regard vers la gauche. Le regard est très important, c'est lui qui conditionne toute la figure !



Le pilote commence à accélérer. À ce moment-là, il transfère son poids au maximum à gauche, en même temps que son regard.



Le pilote se prépare à freiner. Le transfert de poids conditionne le roulis. Il est toujours maximum.



# W I N G O V E R



L'aile commence à plonger dans son virage à gauche. Le pilote applique du frein de manière progressive, il se recentre.



L'aile arrive « sur l'horizon ». Le wing over commence à prendre de l'amplitude. Ici, le pilote est recentré pour être bien au milieu de la sellette. Il commence à appliquer du frein extérieur (aile droite).



L'aile commence à passer sous l'horizon. Progressivement, on applique plus de frein extérieur. D'une manière générale, plus l'aile est basse par rapport à l'horizon, plus on devra appliquer de frein extérieur. Un manque de frein extérieur amènera automatiquement une fermeture du côté opposé au virage.



Le pilote a passé le point le plus haut, son aile a passé le point le plus bas, le pilote sent une accélération de son corps. Exactement à ce moment-là, il se remet « bras hauts » afin de prendre un maximum de vitesse (notez le bord de fuite « lisse »).



# W I N G O V E R



Le pilote se prépare au virage suivant. Le regard est porté sur la droite, le pilote a anticipé et il est déjà en train de se pencher à droite.



Toujours « bras hauts », le pilote repasse à la verticale de l'aile. Comme il est penché à droite depuis un moment, l'aile a déjà amorcé son roulis à droite.



Le roulis est bien amorcé. Le pilote commence à appliquer du frein intérieur. À la manière d'un « turbo », la commande va accélérer fortement le roulis. N'oubliez pas, le transfert de poids est votre moteur, votre commande est le turbo. On n'utilise pas le turbo avant d'avoir démarré le moteur !



Le turbo ayant accéléré l'effet, l'aile plonge rapidement vers la droite. Le pilote commence déjà à freiner légèrement côté gauche.



# W I N G O V E R



L'aile est maintenant sérieusement sous l'horizon. Le freinage extérieur est de plus en plus puissant.



Alors que le pilote s'est recentré dans la sellette, la force appliquée aux freins est quasiment symétrique et à son maximum. Vous pouvez avoir à freiner très fortement pour contrer des fermetures, qui, à partir de cet angle-là, deviennent massives ! C'est le moment le plus critique du Wing over.



Le pilote est en train de relâcher les freins jusqu'à...bras hauts ! Prise de vitesse maximale, on anticipe, on regarde...



Ici, le pilote se sent bien écrasé dans la sellette. La prise de vitesse est conséquente. Il se penche et il se prépare à freiner...



# WING OVER



Vitesse max, transfert sellette max..."



À la mise du turbo, l'aile arrive comme un avion de chasse. Le pilote est déjà sur le frein extérieur.



Il faut bien tenir l'extérieur !



Freinage maximal et symétrique, le pilote freine aussi fort à droite qu'à gauche. Et puis le jeu recommence : bras hauts, prise de vitesse, transfert sellette, turbo, freinage progressif et puissant jusqu'à être symétrique, bras hauts, prise de vitesse...





## LES CONSEILS, LES RISQUES...

Sylvain Dupuis résume les risques des wing over et la meilleure méthode pour les apprendre.

Le wing over est considéré comme étant la base absolue de la voltige, et pour cause, il demande de maîtriser roulis, tangage, transfert de poids, commandes de freins, placement et anticipation. Évidemment, tout cela parfaitement cadencé, sans erreur de timing. Autant dire qu'il faut beaucoup s'entraîner pour qu'il devienne une formalité. Le but est de le travailler sans jamais se sentir dépassé ni se faire peur. Il faut y aller graduellement, avec beaucoup d'analyse, de prudence, et de rigueur. Commencez simplement par un virage furtif à droite sur lequel vous enchaînez directement un virage à gauche

en appliquant la gestuelle vue ci-dessus. Apprenez à doser votre freinage, à maximiser votre transfert de poids, à ressentir la prise de vitesse ainsi que la perte de vitesse. Il vous faudra beaucoup pratiquer pour maîtriser tous ces éléments. Lorsque vous avez compris le truc pour deux virages, essayez d'en rajouter un troisième, tranquillement... Sortez simplement en 360 dissipé. Posez-vous et analysez. Ne grillez surtout pas les étapes, c'est la clé de la réussite. Se faire peur est très facile tandis qu'acquérir de la confiance prend beaucoup de temps. Vous risqueriez de vous dégoûter.

### Erreur number one

L'erreur la plus courante en wing over est le manque de frein extérieur lorsque le pilote est au point le plus haut : à ce moment-là, une fermeture (parfois massive) de l'aile extérieure est à prévoir. Si vous restez passif, vous risquez un beau vrac (cravate, auto rotation, décrochage... Autant de situations que vous serez amené à rencontrer si vous cumulez les erreurs de pilotage). Prenez donc garde à suffisamment freiner votre aile extérieure, et à anticiper la venue de la fermeture. Celle-ci est généralement bénigne lorsqu'on la sent



COMPATIBLE WITH  
ACCESSORIES:

HEART-G

L i v e   
LIVE-TRACKING • AIRSPACES • DRAW YOU OWN SCREEN

T.A.S.  
P R O B E

arriver, lorsqu'on sait comment y faire face. S'essayer au wing over impose de savoir maîtriser une fermeture...

**Erreur number two**

La seconde erreur est d'être à une cadence trop lente. En phase de prise de vitesse, il arrive que le pilote hésite quelques fractions de secondes avant de se pencher dans la sellette pour inverser le virage. Si vous hésitez, ne faites plus rien, ne bougez plus ! C'est le meilleur moyen pour éviter que la situation ne dégénère. Un déclenchement de sellette tardif pourrait vous faire monter très haut en tangage, la perte d'énergie associée vous mettrait alors dans une situation inconfortable où l'aile n'a plus aucune vitesse, et où vous n'avez donc plus aucun contrôle. Vous risquez la fermeture intérieure au virage, qui a de fortes chances de dégénérer en cravate, auto rotation, décrochage, twist... D'une manière générale, plus vous vous penchez tôt dans la phase de prise de vitesse, moins votre wing over sera « haut », mais plus il sera sécuritaire, car vos suspentes resteront bien tendues. Lorsque ce sera parfaitement maîtrisé, vous pourrez déclencher le transfert-sellette un peu plus tard dans la prise de vitesse. Vos wing over seront ainsi plus amples, ils monteront plus hauts, mais seront plus sujets à détendre les suspentes. Encore une fois, allez y doucement, travaillez beaucoup. Vous maîtriserez parfaitement cette belle manœuvre le jour où vous saurez jouer avec l'amplitude et la vitesse. S'il est facile de monter de plus en plus haut en wing over, il est plus difficile de savoir les ralentir et diminuer leur amplitude à volonté.

**Et en paramoteur?**

Enfin, quand tous ces points seront parfaitement maîtrisés, un pilote très aguerri peut envisager d'ajouter du moteur. Pour commencer, en appliquant constamment un filet de gaz, le wing gagne en amplitude. Certains pilotes professionnels modulent la puissance entre idle et « plein pot » en fonction des phases, mais c'est extrêmement dangereux. Ça peut facilement finir dans la voile, car le pilote atteint des amplitudes jamais atteintes en parapente. Voir à se sujet aussi le dossier « Power-Loop » dans **VOLER.INFO** 01/2012.

Même en restant sur la manœuvre classique, que ce soit en parapente ou en paramoteur : avec de la technique, vous pourrez monter très haut en Wing over, c'est une figure dont on ne se lasse jamais...



Un des points les plus importants : le regard guide le virage !

**RSUltra**  
www.rsultra.com

**Kangook**  
**TEAM**

- 5 systèmes d'attaches sur le même châssis
- Concept unique de trois sections de cage identiques
- Assemblage facile et rapide - entièrement démontable
- Confort maximal au sol et en vol, sellette Sup'Air Kangook
- Qualité et finition haut de gamme
- Léger, solide et sécuritaire (double cerceau)-T6 aviation
- Châssis universel (moteurs interchangeable) - cage vol
- Kangook LITE - seulement 19 kg
- Nouveauté 2013 : Kangook VIKING

info@rsultra.com  
www.rsultra.com

# QUESTIONS À MATHIEU ROUANET

Mathieu, un des meilleurs pilotes paramoteur au monde répond (malgré la petite pause qu'il prend en ce moment) à nos questions et donne des conseils valables en parapente et en paramoteur.

**VOLER.INFO :** Si le système d'accroche du paramoteur permet de travailler à la sellette, à quel moment interviennent les transferts de poids ? Et à quel moment doivent intervenir les actions sur les commandes ?

**Mathieu Rouanet :** Bien sûr, il est possible, et même recommandé si on a un accrochage bas mobile, d'utiliser le transfert de poids pour améliorer ses wing over. Les virages sellettes doivent se faire toujours au même moment, et sans demi-mesure (tout à droite ou tout à gauche). Effectuer des "demi" virages sellettes ne sert strictement à rien. Le transfert de poids doit se faire au moment où la voile reprend sa vitesse (le moment où les deux mains sont hautes). Cela permet de commencer à inverser le sens de son virage, sans détruire le "capital vitesse" qui est en train de se constituer. L'action commande arrive plus tard, au moment où justement la voile a repris le maximum de sa vitesse.

**VOLER.INFO :** Quelle est la différence entre un wing en palier et un wing "vol libre" ?

**Mathieu Rouanet :** Nous parlons ici de petits wings. La gestion du moteur est importante si l'on commence à mettre beaucoup d'angle. Si les wings ne sont pas trop prononcés, une puissance constante sera suffisante. La technique pour effectuer ces wings en palier est sensiblement la même qu'en parapente, avec la gestion du moteur en plus.

**VOLER.INFO :** As-tu des conseils pour les wing over que tu voudrais communiquer à nos lecteurs ?

**Mathieu Rouanet :** Le "tempo" (© David Eyraud) d'un wing over se fait en virage sellette. C'est à mon sens le plus important, la base, avant même de mettre du frein. Pour ceux qui en ont la possibilité, voici un exercice simple, qui vous donnera cette base, et qui vous permettra de commencer sainement. Cet exercice ne fonctionne que sur des ailes qui ne sont pas trop stables en roulis,



Photo et pilote : Mathieu Rouanet

mais ça vaut le coup d'être essayé. Prenez un peu d'altitude, mettez le moteur au ralenti, ouvrez la ventrale au max, et mettez-vous bras hauts. Transfert de poids à droite au maximum, laissez la voile légèrement tourner; puis transfert de poids max à gauche, laissez tourner puis à droite encore, ainsi de suite... Et ceci toujours bras hauts, ne touchez pas aux freins ! La voile devrait prendre de l'angle progressivement. Essayez de maintenir cet angle, voire de l'accentuer si vous le sentez. Le but du jeu n'est pas ici de faire de gros wings, mais d'esti-

mer votre capacité à maintenir dans le long terme votre "tempo" (qui est la base des wing overs). Si vous arrivez sur une longue descente à maintenir à chaque fois le même angle, cela veut dire que votre tempo est bon, et que vous pouvez sur cette base progressivement rajouter du frein. En gros, la mise de frein sera au moment où vous repassez sous la voile. Et voilà, vous savez faire des petits wing overs basiques ! Pour les wing over avec du moteur, essayez la même méthode avec une puissance suffisante pour maintenir le palier... ■

TECHNIQUE DE VOL WING OVER



[WWW.VOLER.INFO](http://www.voler.info)



LE MAGAZINE  
**100% PUR**  
NUMÉRIQUE

PARAMOTEUR · PARAPENTE  
**Le Mag qui monte!**