

VOLER.INFO

JUILLET/AOÛT 2013



Photo : Anthony Green

SAT ET INVERSION

Deux manœuvres de voltige décortiquées...



Hernan Pitocco en Infinity Tumbling : sans la SAT, cette manœuvre n'aurait peut-être jamais vu le jour....

Photo : Hernan Pitocco

Inversion et SAT, ce sont deux manœuvres de voltige bien connues. L'inversion fait déjà partie du répertoire d'André Bucher au début des années quatre-vingt-dix, il s'agit d'un Wingover poussé à l'extrême.

La SAT a été découverte en 1999 par Raul Rodriguez du "Safety Acro Team" lors d'une manœuvre d'évitement. Il s'agit donc du fruit d'un hasard. Reproduite à volonté par ce champion, la manœuvre fit rapidement le tour des sites de parapente de notre planète. Depuis, de nombreuses variantes ont été créées, et les professionnels du parapente l'enseignent parfois de différentes façons. Et surtout, la SAT a ouvert la voie à de nombreuses autres manœuvres de voltige, y compris l'Infinity Tumbling.

Ni la SAT, ni l'inversion ne sont des manœuvres anodines. Comme toute figure d'acrobatie, ça peut mal tourner et très

mal finir. Nous avons décidé de décoriquer ces deux manœuvres, non pas pour inciter leur apprentissage en autonomie (il y a des stages SIV poussés pour ça), mais pour bien comprendre leur déroulement ; les deux manœuvres montrent très bien de quoi nos parapentes souples sont capables, quand le pilote marie avec habilité le pilotage aérodynamique de son aile avec les effets pendulaires, grâce à la position très basse du centre de gravité par rapport à la voilure. Nous pilotons donc des aéronefs très atypiques, avec certaines limites certes, mais également capables d'exécuter des figures comme la SAT qu'aucun autre avion ne peut effectuer...

Notre auteur Sylvain Dupuis fait partie de la nouvelle génération de pilotes qui n'hésitent pas à utiliser le moteur pour gagner une "bonne altitude de travail" en plaine. En effet, les limites entre paramotoristes et parapentistes s'effacent de

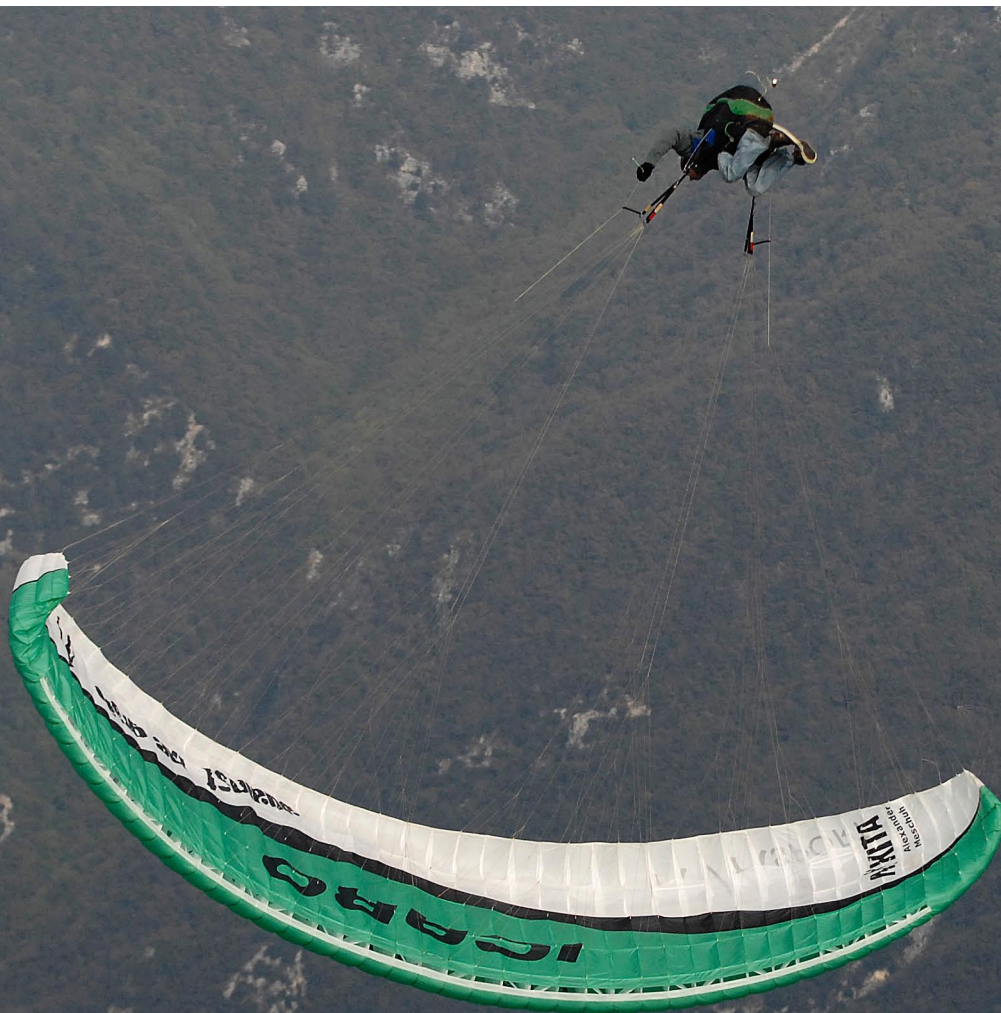
plus en plus, c'est par ailleurs une des raisons pour lesquelles **VOLER.INFO** traite les deux disciplines en un seul magazine... De nombreux pilotes professionnels du vol libre, comme Hernan Pitocco, ont découvert les possibilités supplémentaires qu'offrent les propulsions pour parapentes, il a par ailleurs été le premier à enchaîner des Infinity Tumbling en paramoteur. Ainsi, l'image du paramoteur a évolué : cette discipline devient de plus en plus "fun", elle élargit son spectre d'utilisation, de la simple balade à l'enchaînement de manœuvres du type "avion de chasse"

Néanmoins, les manœuvres décrites ont été exécutées "comme en libre", sans utilisation de la poussée de propulsion. Cette dernière ajouterait une dimension supplémentaire à ces figures, mais au prix d'un risque accru, uniquement gérable par des pilotes exceptionnels comme Mathieu Rouannet ou François Ragolski...

INVERSION

L'inversion, est, comme son nom l'indique, une inversion de la rotation en plein 360 engagé. Cela se traduit par une forte accumulation d'énergie qui se dissipera sous forme de tonneau, en montant très haut au-dessus de l'aile.

Par Sylvain Dupuis



Qu'est ce que c'est ?

L'inversion, aussi appelée tonneau, ou encore - à tort - looping, est une figure qui fait rêver bien des pilotes au début de leur carrière d'homme volant. En effet, qui n'a jamais rêvé de faire « comme en avion », pouvoir se retourner la tête durant quelques fractions de secondes...

Attention, c'est une figure très dangereuse qui peut prendre une tournure dramatique (tomber dans l'aile...). De plus, toutes les ailes ne sont pas aptes à réaliser cette figure. Pour la réussir, il faut impérativement une aile très vive en roulis. Assurez-vous que votre aile en est capable et n'essayez pas sans être en stage aménagé. Les risques sont très grands. Cela va de la chute dans la voile à la fermeture massive, en passant par la cravate, l'autorotation... Sachez vous sortir de ces mauvais pas avant de tenter une inversion. La maîtrise d'un décrochage de "réparation" est un minimum, l'encadrement par un moniteur en structure professionnelle indispensable. Sur les pages suivantes, nous accompagnons un pilote pas à pas lors d'une inversion...



Photo : Gudrun Öchsi / www.profly.org



HANDLING & DESIGN

ARTIK 3

Cross Country · EN/LTF-C

L'Artik 3 représente la combinaison parfaite entre performances, technologie, sécurité et plaisir dans la classe EN C. L'Artik 3, l'icône de sa catégorie.

niviuk.com

STE STRUCTURED TRAILING
TECH. EDGE

SLE STRUCTURED LEADING
TECH. EDGE



Le départ se fait bras hauts, vitesse maximale.



Photos : Sylvain Dupuis



Un 360 vers la gauche est initié, vous maîtrisez bien entendu parfaitement cette étape, sinon, l'inversion n'est pas pour vous.



L'aile accélère franchement, le facteur de charge augmente.



L'aile est maintenant bien face au sol, vous accumulez beaucoup d'énergie.





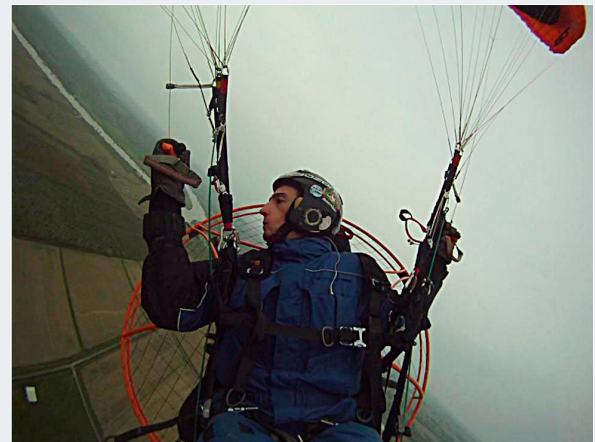
Au moment que vous choisissez, relâchez complètement les freins et penchez-vous de l'autre côté (ici la droite) de tout votre poids. Toute votre énergie doit être mise dans ce transfert de poids qui n'est pas simple à faire. L'idée ici est de stopper la rotation du 360° pour que l'aile s'arrête sur son axe de roulis, en l'espace d'une seule seconde ! Imaginez donc la puissance qu'il faut pour cela, et sans toucher aux freins... En paramoteur, il est impératif d'avoir un engin équipé de cannes basses mobiles pour exécuter cette figure.



Préparez-vous à freiner, mais attendez ! Restez bien bras haut pour prendre encore un peu d'énergie pendant la phase de descente. Anticipez avec votre regard.



L'aile commence à plonger en roulis alors que vous venez de repasser dessous. C'est le moment de mettre le turbo : un peu de commande à droite ! Vous êtes toujours penché à droite. C'est le moment où il ne faut plus hésiter, et y aller à fond, jusqu'au bout, sans quoi l'incident vous guette.



L'effet est immédiat. Avec toute l'énergie accumulée, le transfert de poids et la commande, l'aile arrive à très grande vitesse pour passer sous l'horizon. Mettez un peu plus de frein intérieur et n'oubliez pas de commencer à appliquer du frein extérieur. Souvenez-vous, comme pour les Wing Over, pas assez de frein extérieur mène à une grosse fermeture !





On voit ici que le freinage est presque symétrique, car le frein extérieur est de plus en plus appliqué !



Le regard se porte sur l'aile, comme toujours. Restez bien sur vos freins, on approche du moment critique.



Toujours penché à droite, toujours en fort freinage des deux côtés. Si une fermeture a lieu, c'est maintenant.



Vous passez le point le plus haut, toujours avec votre poids du même côté, et un fort freinage.





L'aile entame sa remontée. Ici on peut commencer à relâcher le frein intérieur pour calmer le roulis.



L'horizon réapparaît, le frein intérieur est presque totalement relâché, le frein extérieur permet d'éviter que l'aile ne revienne trop violemment. À vous de moduler ce freinage suivant votre aile.



L'aile repasse au dessus, vous recentrez et relâchez les freins.



Il n'y a plus qu'à dissiper le 360° qui va suivre. À ce stade, une petite fermeture comme celle-ci restera sans conséquences.





Photo : Michael Nester / www.prcfly.org

Deux des prérequis impératifs avant de se lancer dans une inversion : le Wing Over (voir **VOLER.INFO** Mai 2013), ainsi que le décrochage. Ce dernier représente un moyen de "réparation" parfois nécessaire en cas d'incident.



Photo : Nivruuk

ASI
ADVANCED
FLY SPORT
CONNECTED INSTRUMENT

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
- Gaggle



Bluetooth



ANDROID



Made for
iPhone iPad

Advanced Sport Instrument | Route du lac 18 - CH - 1094 Paudex | www.asinstrument.ch | info@asinstrument.ch



Photo : Niviuk

SAT

La SAT est une figure mythique qui a été découverte par Raul Rodriguez. Elle a marqué le début de l'ère de l'acro « new-school », donnant ainsi naissance aux SAT Asymétriques, SAT Rythmiques, Tumbling et Infinity Tumbling, qui en sont des variantes directes. L'Infinity Tumbling n'est rien d'autre qu'une SAT autour de l'axe horizontal !

Par Sylvain Dupuis

La SAT est une figure relativement simple à effectuer, elle est aussi esthétique qu'impressionnante. C'est un peu "un 360 poussé à l'extrême", comme le montre le schéma ci-contre. Attention, contrairement au Wing-Over qui se travaille petit à petit, étape par étape et en analysant progressivement les résultats, la première SAT ne peut pas se "travailler". On ne peut pas faire des "petites" SAT. Et comme toujours en voltige, elle peut vite se transformer en cascade d'incidents. Avant d'essayer la SAT, mentalisez-la parfaitement, plusieurs mois avant le premier essai. Imaginez les réactions de l'aile, les sensations, mais aussi et surtout les actions à faire en cas de départ en vrac... Pour faire des SAT, vous devez savoir gérer une fermeture (vous en aurez forcément au début) ainsi qu'un décrochage (en Sat, le ris-

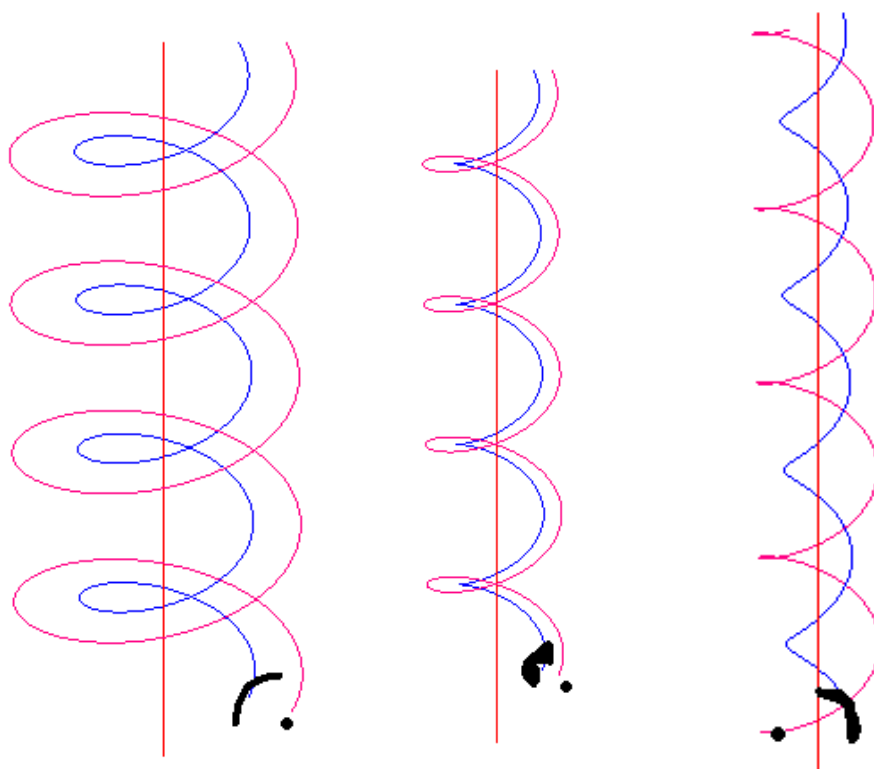


Illustration : Sylvain Dupuis

En bleu, on imagine la trace laissée par l'aile, tandis qu'en rouge, c'est la trace laissée par le pilote.

- 1- À gauche, un petit 360°. Une faible spirale, en d'autres termes.
- 2- En 360° engagé, la vitesse de rotation, le facteur de charge et le taux de chute augmentent fortement. En revanche, le rayon de virage diminue. Dans les 360° les plus engagés, le trait bleu est presque aligné avec le centre de rotation.
- 3- Pour la SAT (à droite), c'est un peu différent. Le centre de rotation se situe entre l'aile et le pilote. La vitesse de rotation est alors très importante ! L'aile avance, le pilote recule. Il sentira alors le vent relatif venir de derrière...

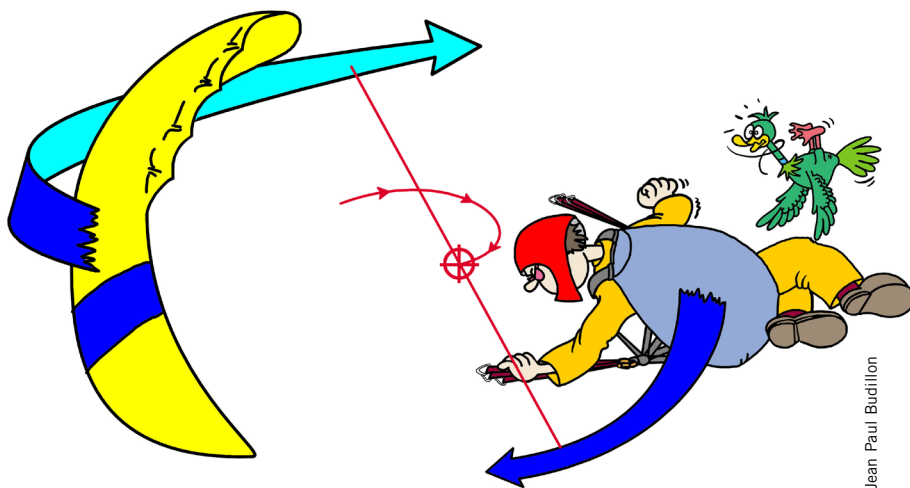


Illustration : Jean Paul Budillon

80 grammes de plaisir

syride
ALTI-VARIO-GPS

30 km/h
838m
-0.6 m/s

sys'gps

sys'gps
by syride

que de départ en vrille est très grand, nous y revenons plus bas).

Sachez également sortir d'une auto rotation : en cascade d'incidents, vous aurez beaucoup de risques de la rencontrer... Dernière chose et surtout la plus importante : ayez un secours et sachez vous en servir ! Il est évident qu'il vous faudra beaucoup d'altitude (1000 m) pour être serein, et un terrain accueillant en dessous de vous (lac + bateau en parapente, forêt + amis en paramoteur).

Lorsque vous essayez cette figure pour la première fois, vous devez être face à un professionnel, en stage encadré.

Enfin, travaillez vos 360 très engagés. Durant une SAT, vous rencontrerez des facteurs de charge importants (entre 3,5 et 5 g suivant les ailes et la manière de faire). Sachez qu'un humain non entraîné s'évanouit en moyenne après quelques secondes sous 4 g... Ce serait dramatique. Sur les prochaines pages, nous suivons une SAT à la trace...



Photo : Sascha Burkhardt



XC-Trainer

3DG



PRO



Easy+



Easy



Vario



- * 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

phone 0043 3116/81018 11

info@aircotec.com



Ici nous analyserons une SAT à droite. Le frein gauche doit être totalement relâché ! C'est très important. Mettez-le en dragonne, il n'est pas non plus question de ne pas l'avoir en main. Les facteurs de charge en SAT étant très importants, lors d'une SAT à droite, vous serez « projeté » à gauche, or c'est à droite qu'il faut se pencher. Il faut donc absolument vous tenir très fermement en haut de la grappe d'élevateurs gauches.



Photos : Sylvain Dupuis



Le départ se fait toujours bras hauts, à vitesse maximale pour minimiser les risques de vrille. Penchez-vous à droite dans la sellette, au maximum, toute votre volonté doit être dans ce transfert de poids. Poussez avec votre bras gauche avec les élevateurs pour vous aider, le coude doit être tendu. Recommandations : suivant votre aile, vous aurez peut-être à prendre un « tour de frein » de manière à réduire le débattement. Aujourd'hui, peu d'ailes se passent de « tour de frein » pour la SAT. Les ailes de voltige parapente et d'une manière générale, les ailes extrêmement vives (Paramania GTR) peuvent s'en passer.



Commencez à freiner doucement. Si le transfert de poids est au maximum de vos capacités physiques, à l'inverse, sur le frein, il faut absolument rester timide à ce moment-là. Le virage est initié à 90 % par le transfert de poids et complété à 10 % par le frein.



Laissez l'aile accélérer, mettez un peu plus de frein pour l'aider à plonger, mais restez toujours modéré sur la commande.





L'aile commence à accélérer franchement. Mettez encore un peu plus de frein, transfert de poids toujours au maximum à droite.



L'aile est maintenant presque face au sol, le bord d'attaque « mord » l'horizon (c'est très important !). C'est le moment de freiner pour passer en SAT. Si vous freinez trop fort avant ce moment précis, c'est le décrochage assuré... Pour rentrer en SAT à ce moment-là, n'ayez pas peur de tirer 15 à 20 cm de commande en plus. L'effort sur le frein est très important, le facteur de charge est à son maximum et c'est ici qu'il faut se tenir fortement pour maintenir le transfert de poids à droite.



Notez la différence de frein entre cette photo et la précédente, il y a bien eu 15 cm tirés de manière brève. L'aile entre en SAT, elle commence à se redresser de l'autre côté (droite), et vous sentez que vous reculez (le vent relatif vient de derrière). Le centre de rotation de la figure se situe maintenant entre l'aile et le pilote. Attention : comme vous aviez beaucoup d'énergie, celle-ci doit se dissiper. Elle se dissipe alors en vitesse de rotation, qui devient donc très importante. Encore une fois, si vous manquez d'entraînement (360 fortement engagé), vous risquez d'être surpris par le facteur de charge, et par la désorientation spatiale, du fait de la grande vitesse de rotation. Ne faites jamais de voltige si vous n'êtes pas au meilleur de votre forme.



L'aile se redresse progressivement. C'est bien le "stabilo intérieur" du virage initial qui monte au-dessus de l'horizon. La SAT s'installe.





La Sat est maintenant bien installée. Plus vous tirez sur la commande, plus l'aile se redresse, plus la rotation diminue (!), plus le facteur de charge se réduit. Une fois passé le moment pour y rentrer, dans une SAT stable, les G peuvent être moins forts qu'en 360°. Attention à ne pas trop freiner. De la même manière qu'en vol, si vous ralentissez trop, c'est le décrochage.



Pour ressortir, commencez par relâcher le frein intérieur (droite) progressivement en détendant votre coude, tout en douceur.



L'aile commence à repasser face au sol. Vous commencez à vous recentrer dans la sellette.



Lorsque vous vous sentez ré-accélérer, il faut reprendre le frein extérieur (gauche, non utilisé jusqu'ici) et en appliquer un peu de manière à éviter la fermeture à gauche (extérieur). Suivant les ailes, ce moment peut être délicat (fermetures parfois violentes). La petite oreille à droite (intérieur) en revanche reste sans conséquences.





Adaptez votre freinage pour optimiser la sortie en fonction de l'aile.

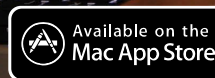


L'aile repasse en simple 360 que vous maîtrisez déjà parfaitement. Il n'y a plus qu'à dissiper l'énergie, atterrir et fêter ça avec une bière !



Air Navigation

Flight planning application for Mac OS X
Also available on iOS and Android. www.xample.ch



SAT ne se fait pas...

Deux erreurs exemplaires en SAT



Attention ! Être trop pressé d'entrer en SAT peut être dangereux. Ici, le virage n'est pas correctement initié : trop de commande, trop peu de transfert de poids.



L'aile est en sous-vitesse, on voit qu'elle ne « mord » pas l'horizon. L'aile est ici trop grande pour le pilote, il faut donc la laisser prendre plus de temps pour accélérer, tandis qu'une petite aile accélérera bien plus rapidement.



Le pilote continue de forcer le virage en appliquant toujours trop de frein.



Ici, on voit nettement que l'aile est en sous-vitesse, du fait de sa position bien au-dessus de l'horizon.



Le décrochage de l'aile droite s'amorce.



L'aile droite est maintenant complètement décrochée.



C'est le départ en vrille.



À ce moment-là, il est impératif de savoir comment s'en sortir. N'envisagez pas la SAT si vous n'avez jamais fait d'exercices de vrilles. Vous pourriez twister, subir des shoots très violents etc...

SAT ne se fait pas...



À l'inverse de la série d'image ci-dessus, ici le départ en SAT est trop lent ! L'aile prend trop de vitesse, il en résulte une belle fermeture au côté opposé à la rotation (fermeture à gauche pour une SAT à droite). Un simple coup de frein à gauche et un retour au 360 suffiront pour que l'aile se rouvre. N'oubliez-pas, plus vous êtes haut, plus vous êtes en sécurité. C'est la planète qui fait mal...



COMPATIBLE WITH
ACCESSORIES:





WWW.VOLER.INFO

PARAMOTEUR • PARAPENTE
Le Mag qui monte!

LE MAGAZINE
100% PUR
NUMÉRIQUE