



RES 2: RES et sandow, tremplin idéal pour le vol thermique

Description

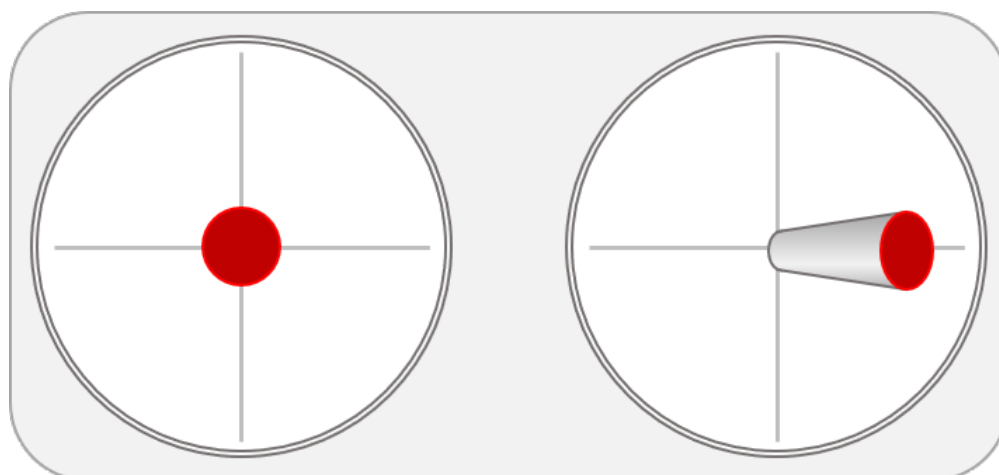
Changement d'ambiance pour cette deuxième partie très largement écrite par l'ami A.R. Entrons donc dans la technique ; Par sa facilité de pilotage, un planeur deux axes permet d'acquérir rapidement le ressenti de vol. Il est performant en vol thermique par vent léger car sa simplicité économise la trainée et le poids, et il est plus simple à construire et à la portée de toutes les bourses

2.1 Le vol

2.1.1 L'assiette

Pour être manoeuvrable dans toutes les configurations, un planeur RES ne doit pas lever le nez. Surveillez donc votre fuselage.

2.1.2 la mise en virage



Pilotage (mode 1) : en pilotant direction et profondeur sur des manches différents le dosage des ordres est plus facile. Le manche de droite, d'habitude consacré aux ailerons, devient

ici la direction. L'ordre à la direction seule suffit à la mise en virage

Une mise en virage équilibré (non dérapé) demande une bonne vitesse de manœuvre. Suivant le centrage du planeur il faudra d'abord plus ou moins l'accélérer pour pouvoir l'incliner. (chaque action sur la direction est un coup de frein)

La dérive fait pivoter le planeur sur l'axe de lacet (fig1) il se met en biais (attaque oblique), l'aile externe est accélérée et porte plus que l'aile interne, la différence de portance crée le mouvement de "roulis induit". puis par "effet girouette" le vol devient symétrique. Et hop.

Avec le dièdre la portance de l'aile externe est légèrement oblique vers l'intérieur du virage, ce qui facilite le roulis induit.

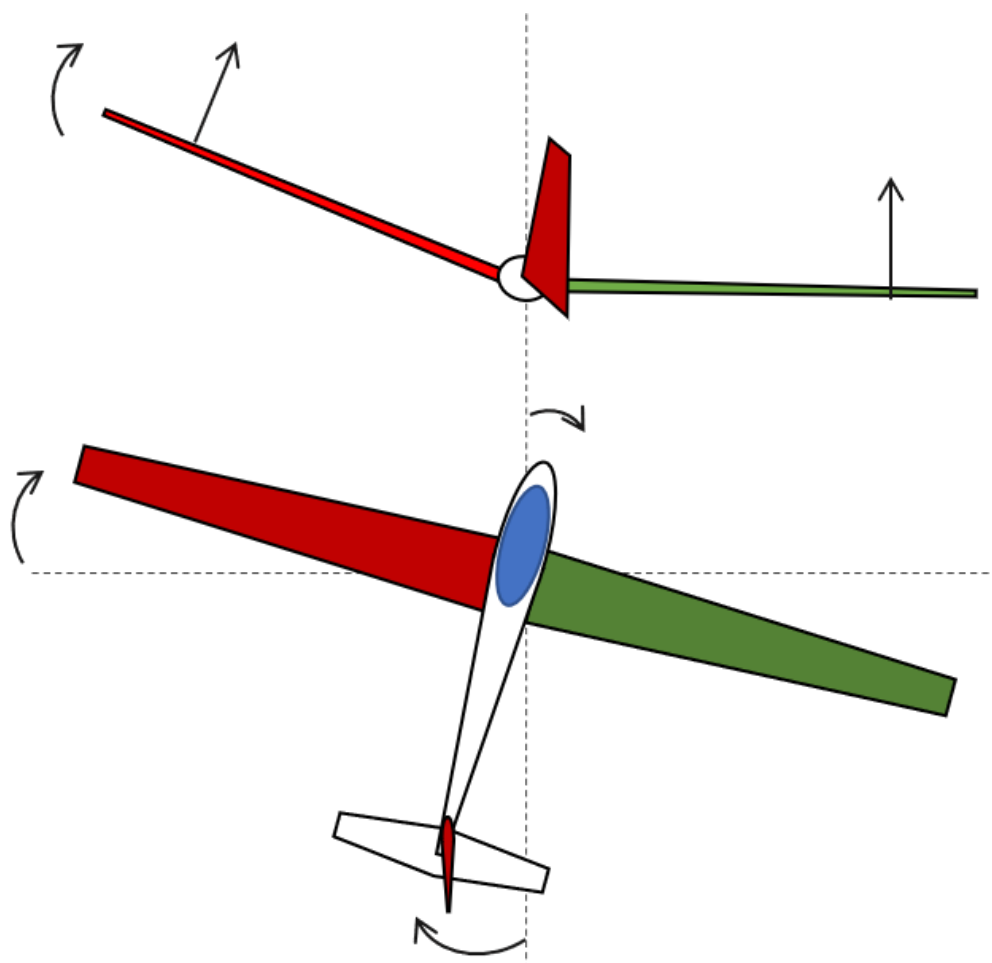
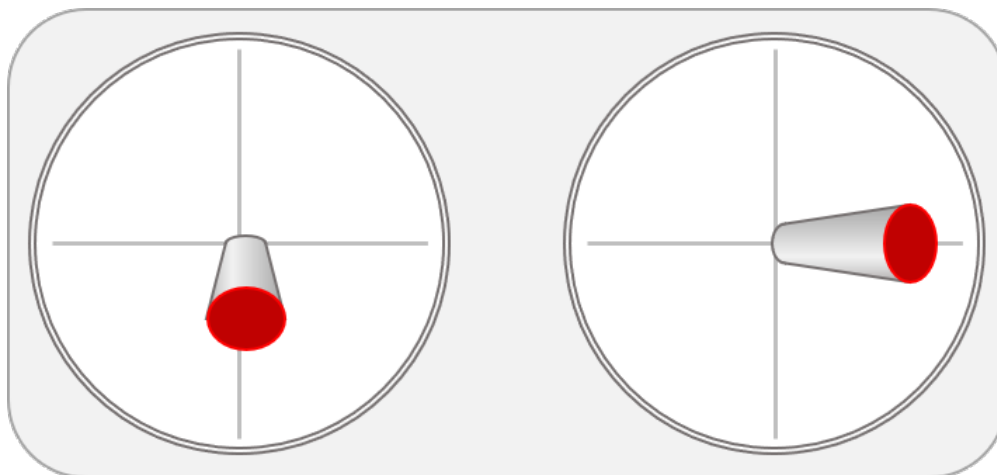


fig.1

2.1.3 En virage stabilisé



Pilotage (mode 1): la spirale est définie par le dosage direction + soutien à la profondeur : suffisamment de direction pour maintenir l'inclinaison et un chouilla de profondeur à cabrer dose le rayon de virage.

A faible inclinaison (moins de 30°) le dièdre contrôle le roulis induit : incliné il aura automatiquement tendance à revenir à plat car l'aile interne porte plus que l'aile externe. (fig2)

L'effet dièdre impose de maintenir un peu de dérive orientée pendant tout le virage pour équilibrer la portance des 2 ailes.(fig.3) Le planeur a tendance à revenir seul à l'horizontale dès que la dérive est relâchée .

La profondeur à cabrer stabilise l'assiette du planeur sans oublier de garder la bonne "vitesse de manoeuvrabilité" sans laquelle les gouvernes répondent mal.

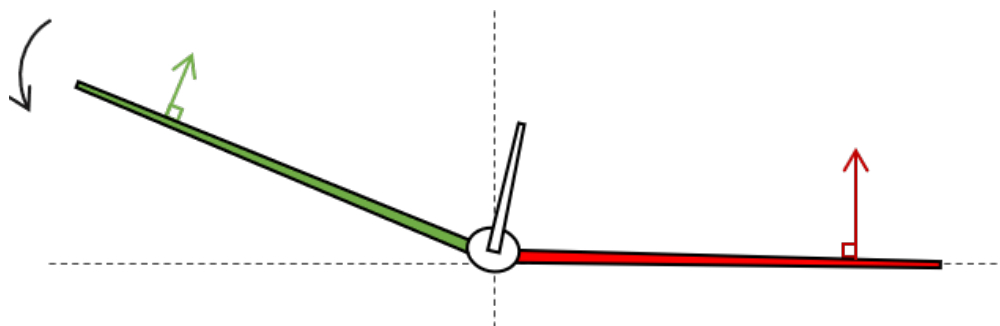


fig.2 Effet Dièdre

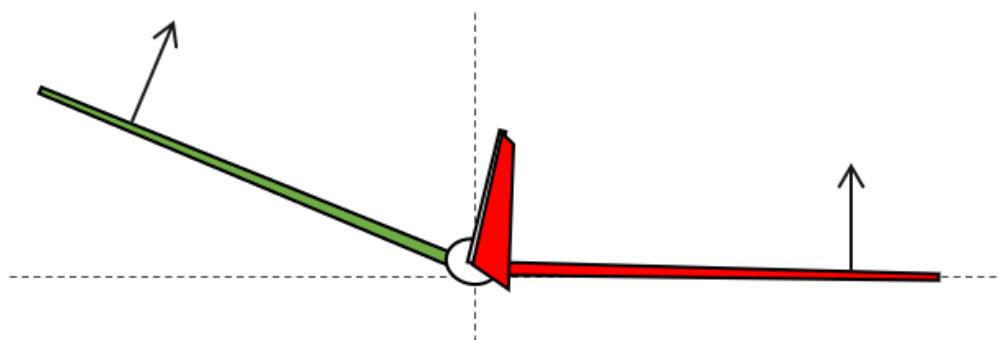
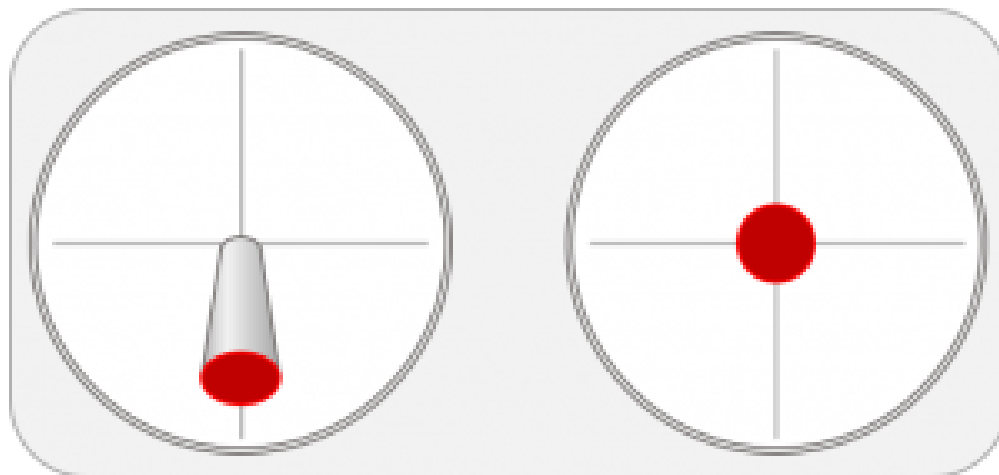


fig.3

- Manche droit : l'effet de stabilisation du au dièdre impose de maintenir la dérive orientée pendant

tout le virage : la direction reste modérément braquée .

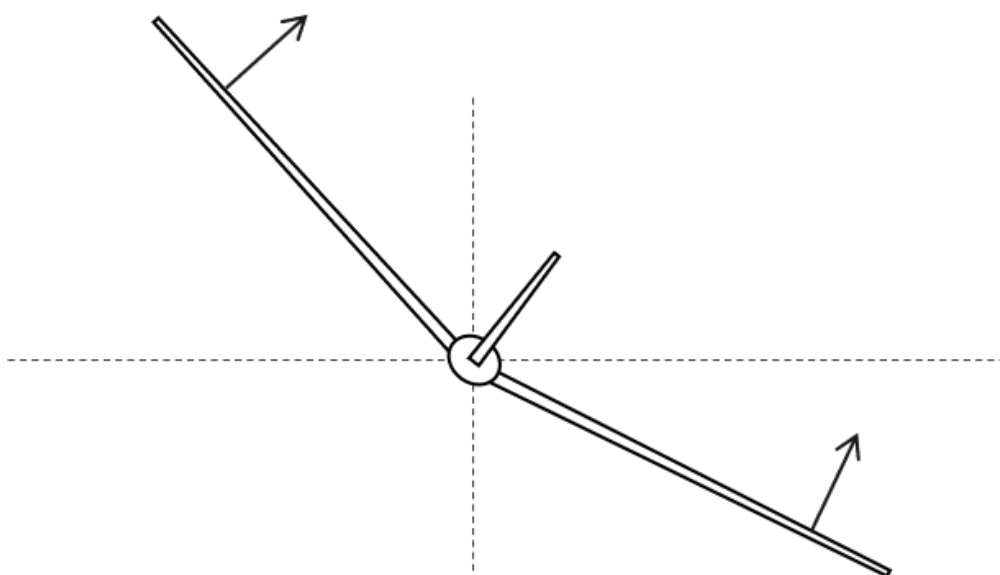
- Manche gauche : le virage stabilisé est soutenu à la profondeur proportionnellement :
 - Au braquage de la direction pour contrer son effet piqueur .
 - Un rayon de virage : augmente l'incidence de l'aile pour augmenter la portance proportionnellement au facteur de charge .



Pilotage en spirale serrée

En spirale serrée (plus de 30° d'inclinaison) le poids apparent du planeur augmente, il est compensé par plus de profondeur à cabrer pour éviter la glissade. Le planeur doit néanmoins avoir plus de vitesse et la bonne assiette nez en bas.

La portance des 2 ailes s'équilibre, l'effet dièdre diminue, l'action sur la dérive aussi et le planeur peut spiraler essentiellement à la profondeur dans un tout petit rayon : la profondeur à cabrer devient alors aussi une direction dans le sens du virage. A cette inclinaison, relâcher le manche de direction et continuer avec la profondeur seule "fait tenir" la spirale très inclinée et dans un faible rayon car on conserve une bonne vitesse.



2.1.4 Pourquoi une sous dérive sur l'andREaS ?



La sous- dérive est dimensionnée pour annuler cet effet pervers

L'effet induit de la direction sur l'axe de roulis : le point d'application des forces sur une dérive classique est au-dessus de l'axe du fuselage : au braquage du volet de direction les efforts sur l'axe de lacet étant positionnés haut, ils introduisent un couple de roulis en sens inverse qui freine la mise en virage.

Mark Drela (*) a initié l'usage de la sous-dérive pour limiter ce roulis induit sur ses planeurs 2 axes. (bubble dancer, apogee...) La dérive gagne en efficacité avec moins de débattement, de trainée et freine moins le planeur. Ca permet de concevoir un planeur avec moins de dièdre, de reculer le centrage et nécessite moins de le relancer avant la mise en virage.

« Ça fragilise la queue ? »

« Faudra simplement éviter le dérapage à l'atterro ! »

Cependant nous avons tous eu ce problème de casse du pied de dérive. Problème facilement résolu en collant à la cyano une mèche de carbone au BA de la sous-dérive et sur quelques centimètres du fuselage. Nul n'est parfait...

(*) Mark Drela est un ingénieur aéronautique américain, actuellement professeur de dynamique des fluides au Massachusetts Institute of Technology (MIT) et membre élu de l'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) . Il s'intéresse principalement à l'ingénierie informatique, à la conception et à l'optimisation est un ingénieur aéronautique américain, actuellement professeur de dynamique des fluides au Massachusetts Institute of Technology (MIT) et membre élu de l'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) . Il s'intéresse principalement à l'ingénierie informatique, à la conception et à l'optimisation

2.1.5 Le centrage

Comme pour tout planeur, aussi simple soit-il, il faut soigneusement respecter les équilibres : un centrage trop avant demande une action à piquer piquer préalablement à la mise en virage, plus de débattements aux gouvernes, de la traînée en plus... ce qui donne une trajectoire sinusoïde avec variations de vitesse et d'efficacité de gouvernes qui perturbent le pilotage et brouillent le ressenti. Un bon centrage lisse les trajectoires, renforce l'effet des gouvernes et améliore la montée à l'élastique. Le réglage du crochet atténuera une éventuelle instabilité au sandow.

2.1.6 L'atterrissage

Rappelons le encore une fois : les planeurs dédiés au R E S sont des engins performants. Outre la manoeuvrabilité (à la bonne vitesse!), on se trouve aussi en présence d'une finesse pas dégueu.

Ceci allié à un très faible taux de chute, à l'effet de sol et à l'absence d'ailerons, donne des planeurs compliqués à poser à la cible.

D'où la présence indispensable d' aérofreins, soit un seul central soit un sur chaque demi-aile. L'action de ces AF occasionne un couple cabreur qu'il conviendra de compenser électroniquement à la profondeur. Ils seront actionnés classiquement sur le crantage (photo).



En l'absence de vent, le dernier virage et même la dernière spirale d'ailleurs, peuvent être négociés à une hauteur ridicule en fonction de la hardiesse du pilote . Un virage bas pourra être une très bonne manière de perdre la hauteur nécessaire à un poser précis.

Mais l'ennemi de ces planeurs étant le vent, il faudra souvent effectuer une approche dans l'axe ailes à plat pour faire la cible. Des AF bien réglés s'occuperont de la précision. Les perfectionnistes mettront la compensation à piquer sur une courbe, car l'action à cabrer intervient fortement dès le début de la sortie des AF. C'est bien connu.

Par vent établi on pourra grappiller quelques secondes en profitant de la capacité de ces planeurs à décrocher très très tard : si on se voit trop long on peut quasiment arrêter le modèle en le soutenant à la profondeur sans perdre de hauteur et sans décrocher. On peut même reculer. C'est du plus bel effet mais la médaille a son revers : dans cette configuration, le moindre vent de côté met le planeur sur le dos.

Mais n'allez pas casser votre planeur pour une cible. Le plus bel atterro reste ce long plané à 30 centimètres de hauteur suivi d'un beau « Hiss » à vos pieds.

2.2 Le sandow en RES

Les réglages du sandow, du planeur et de la trajectoire déterminent la meilleure altitude de treuillage possible en fonction du vent.

2.2.1 Longueur de la ligne

En concours RES officiel Anglo-Saxon, c'est 15m d'élastique et 100m de fil. Ca fait long quand c'est tendu : 160 mètres. Tous les clubs n'ont pas la chance d'avoir de tels terrains carrés pour voler par tous les vents.

Aussi on utilise plus communément 80m de fil avec toujours 15m d'élastique.

A partir de cette base, de nombreuses déclinaisons sont possibles .

Nous n'en citerons que deux :

la version « luxe » avec 120m de fil, mais là il faut un terrain de 200m, ce qui fait... beaucoup, c'est là que réside le luxe.

La version « campagne » avec 10 mètres de caoutchouc et 30 à 40 mètres de fil, pour une utilisation « tout terrain ».

Chacun pourra s'adapter entre ces deux possibilités, on peut même gagner de la longueur en utilisant une poulie pour un renvoi à 90°.

2.2.2 Traction du sandow

Elle sera de 4 à 6 fois la masse du planeur, c'est à dire 2,5 kgs pour du R E S. Cette traction doit être idéalement obtenue quand le caoutchouc est tendu de trois fois sa longueur (45 pas).

Toutefois signalons que la tension autorisée en concours « officiel Anglo-Saxon » est de 4kgs ! C'est énorme. Un peson permettra de mesurer facilement, mais ne forcez pas la dose, l'important est de ramener les planeurs intacts !

2.2.3 Crochet

Réglage par défaut : 5 à 10 mm en avant du CG (ou sous un angle de 30°). Le reculer ensuite pour trouver la limite arrière (montée instable) puis avancer jusqu'à une montée rectiligne.

Déplacer le crochet permet d'optimiser la montée en fonction du vent.

- pas de vent : avancer le crochet
- à partir de 5 km/h : reculer le crochet proportionnellement au vent permet une montée plus verticale

Un mètre après l'anneau il faudra insérer un fanion ou un parachute.

Le fanion traîne moins et permet donc théoriquement de gagner quelques mètres. Après la libération du planeur il retombe plus verticalement, ce qui oblige à aller le chercher plus loin devant soi...

Le parachute retombe pile poil dans le lit du vent, ce qui réduit les sacs de nœuds quand on monte plusieurs lignes les unes à côté des autres. Il occasionne une légère traînée supplémentaire pendant la montée mais facilite le décrochage de l'anneau car il se gonfle dès que la ligne se détend.

2.2.4 Trajectoire

un vent de 5 à 10km/h facilite la montée pilotée sur 2 axes dir + prof = pilotage de cerf-volant radiocommandé.

Contrôle de la montée à la profondeur lente avec un maximum d'incidence (appui) pour maintenir le plus longtemps possible le sandow tendu sans larguer.

- Angle de montée trop raide : le planeur largue intempestivement.
- Angle trop faible et montée trop rapide : détend le sandow prématurément, ça ira moins haut.

1er 1/3 : c'est là que se gagne le plus gros de l'altitude de largage.

L'angle de montée se pilote à la profondeur profondeur à cabrer .

- Contre un vent > 5 km/h le sandow reste tendu , on peut ralentir le planeur , la trajectoire est quasi verticale , le gain d'altitude est maximal (tracé rouge)
- Si la force du vent est plus faible ou nulle, le planeur avance plus vite, le sandow se détends plus vite, trajectoire moins verticale (tracé vert ou bleu)

2ème 1/3 : on retient moins la profondeur, le planeur arrondit sa montée et commence à accélérer. Si le planeur avance trop vite il largue le sandow sans monter plus haut.



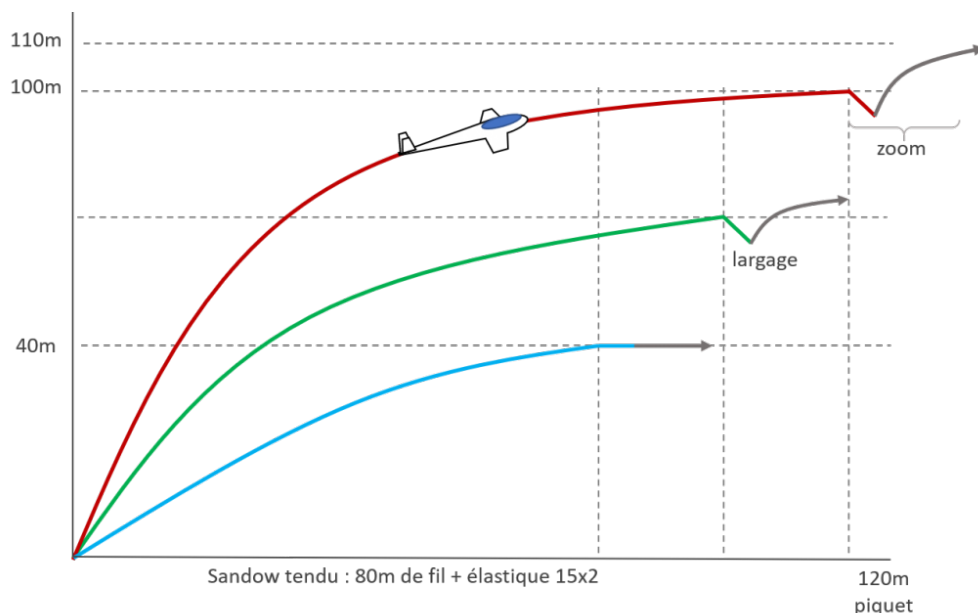


3ème 1/3 : on retient peu la profondeur , le planeur gagne ses derniers mètres en accélérant :
-Contre un vent > 5 km/h : le sandow est encore bien tendu, au largage un petit zoom très bref donne un bonus de quelque mètres d'altitude,
-Si la force du vent est plus faible ou nulle la montée est plus linéaire, le sandow se détends plus vite et pèse sous le planeur en fin de montée : il faudra garder de la vitesse car si le planeur reste accroché trop longtemps il s'affale sous le poids du sandow.

Contrôle de l'inclinaison :

- À faible inclinaison le roulis induit et l'effet dièdre stabilisent le planeur, le contrôle à la direction est efficace

- A forte inclinaison...>40° il faut prendre garde de ne pas trop prendre d'appui à la profondeur pour garder une direction efficace.
- À partir de...30° d'inclinaison le planeur commence à quitter la trajectoire en s'échappant sur le coté, il faut soulager la profondeur pour diminuer l'incidence et corriger la trajectoire à la dérive en accélérant l'aile basse .
- Si l'angle dépasse...40° l'incidence de l'aile basse devient critique , sa portance diminue , elle traîne beaucoup et peut décrocher .



Pousser sur la profondeur et contrer à la dérive pour diminuer l'incidence de l'aile basse : le planeur reprends ensuite sa trajectoire seul .

Au-delà l'aile basse décroche et le planeur accélère sa trajectoire sur le coté , le mauvais réflexe est de retenir la profondeur : le planeur devient incontrôlable et le sol se rapproche très vite ... (tumbling) ; pour sauver le planeur il faut larguer en urgence avant la catastrophe : piquer puis cabrer sèchement. ça reste aussi une éventualité à retenir en cas de mélange de ligne.

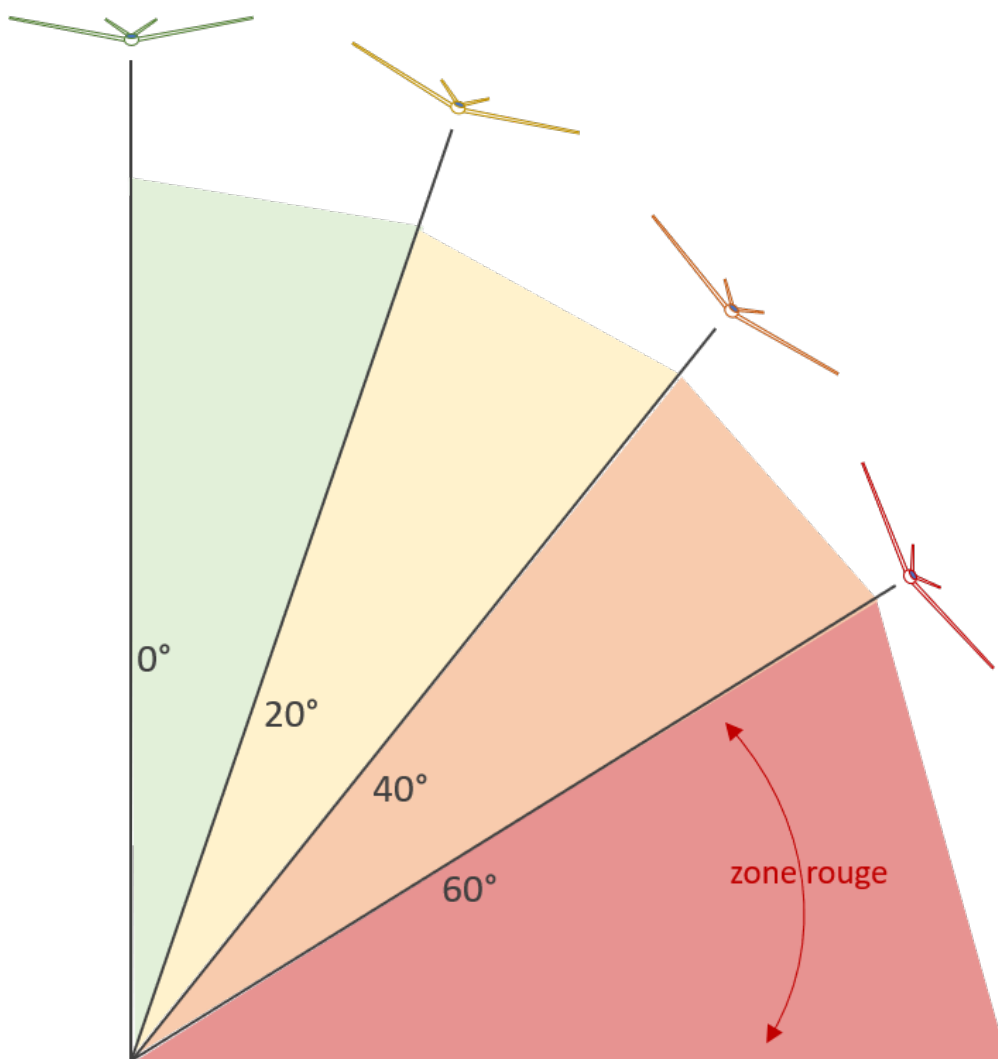
Vent de travers : jusqu'à 30° le RES est pilotable, au-delà c'est délicat : se laisser dériver sous-le-vent pour ensuite faire pivoter le RES face au vent

En vol à vue l'expression au vent s'utilise pour situer un objet dans l'espace en indiquant qu'il se trouve du côté d'où vient le vent par rapport au pilote ; à l'inverse l'expression sous le vent s'utilise pour situer un objet dans l'espace en indiquant qu'il se trouve du côté où va le vent.

en faisant des "S" fera gagner beaucoup d'altitude, il faut cependant garder un bon contrôle en roulis et ne pas trop se déporter.

Au lâcher, incliner préalablement le RES au-vent pour le stabiliser ; faire appel à un aide sécurisera le lâcher.

Largage d'urgence : tirer franchement sur la profondeur puis piquer avec autorité pour mettre le RES immédiatement dans sa ligne de vol.



2.3 Un bon outils d'appréhension du ressenti

Ce n'est pas qu'un outil d'apprentissage du pilotage, c'est une étape qui permet d'assimiler le rôle essentiel de la direction, gouverne de symétrie par excellence. Le passage au pilotage 3 axes se fera sur de bonnes bases que beaucoup de pilotes grande-plume auraient pu acquérir facilement... Son pilotage doit être soigné et la mise en virage + spirale demande de la finesse, savoir régler la proportion de débattement direction/profondeur, apprécier la plage de centrage confortable et son effet sur l'efficacité gouvernes ; surtout apprendre à laisser voler.

C'est surtout un planeur qui forge le ressenti car il marque remarquablement l'aérodynamique. Caractéristiques physiques de la masse d'air plus ou moins favorable au développement des ascendances.

dans les basses couches.

Et comme dit dans la première partie, c'est pour tous un salutaire retour aux bases du réglage et du vol, ainsi qu'un formidable outil de jeu et d'émulation sans se prendre la tête.

Les moins

– la mise en virage est brièvement dérapée si la conception, le développement et la mise au point

point ont été bâclés.

- le fort dièdre pénalise la finesse en transition surtout pour les retours face au vent
 - la formule n'encourage pas la consommation (sic), ce type de planeur n'a donc pas été développé comme il le mérite.
- Trouvez-en d'autres !

Les plus

- + Légèreté et faible taux de chute en spirale.
- + Facile à ralentir pour raccourcir le rayon de spirale.
- + Excellent recentrage des masses.
- + Aile plus légère et plus sensible à l'aérodynamique
- + L'évolution du profil ou un léger vrillage négatif du dernier tronçon de l'aile permet d'éviter le décrochage de l'aile interne en spirale serrée aux grands angles .
- + En spirale l'aile d'un planeur 2 axes traîne moins qu'un 3 axes ailerons à contre.
- + La simplicité favorise la conception/construction.
- + La mise en altitude au sandow se fait à tout âge sans forcer.
- + Le sandow dispense d'une motorisation et n'impose pas "d'économies coûteuses" de structure "haut module", le RES est léger, solide et facile à réparer. Il ne demande pas un physique en béton, pas de contraintes articulaires.
- + Accès facile à la conception / construction.

Pour résumer c'est le planeur de club type pour se "tirer la bourre entre copains" et apprendre à spiraler à plusieurs dans la même bulle : ratio poids/prix/plaisir/performance imbattable.

Sur ces bases le RES a pu élaborer à peu de contraintes une charte novatrice à rebours des modes.

2.4 Quelques planeurs du commerce

La liste commence à être conséquente. Voici quelques modèles que vous retrouverez facilement sur internet:

- [L'aile volante RES-Dart \(chez Hyperflight\)](#)
- [L'AndREaS \(Hollein\)](#)
- [Le Slite \(Hollein\)](#)
- [le puRES \(Hollein\)](#)
- [le fRESH \(chez Flash-rc\)](#)
- le RES-one
- [Le Triple RES \(Flash rc\)](#)
- [Le PicaRES 2.00m vendu chez Flash rc](#)
- [Le X-RES \(chez Hyperflight\)](#)
- [Le KIWI \(HPmodel\)](#)