

Règle 2 α de vol en sécurité

Lorsqu'on effectue un tour de piste on est amené à déterminer à quelle distance maximale de la piste on doit voler au vent arrière pour être en sécurité ; c'est à dire être en mesure, en cas de panne moteur, de se poser en vol plané sur ladite piste. La règle 2 α permet de connaître cette distance et précise la procédure pour réaliser la manœuvre d'urgence, dans les meilleures conditions.

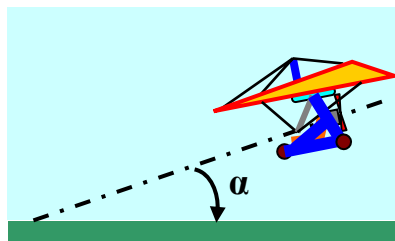


Fig. 1 Angle α

En premier lieu rappelons qu'en cas de panne moteur (sans vent) on doit adopter, au trapèze ou au manche, une assiette à piquer telle que l'appareil plane à sa vitesse de finesse maximale. L'angle de plané dans ce cas est désigné par α (fig.1).

Si notre appareil vole en sorte que le pilote voit la piste sous un angle 2α (fig. 2) il est à la distance maximale de sécurité de la piste. On va le démontrer.

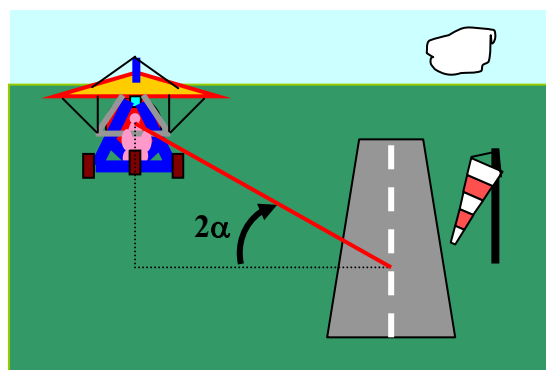


Fig. 2 Angle 2α

Supposons que par malchance (par vent très faible) notre appareil tombe en panne moteur au cours du vent arrière. Le pilote va adopter une trajectoire convergente avec l'axe de la piste en planant sous un angle α , tout en gardant la vue de cet axe sous 2α , pour se poser en PTL. Sur la figure 3, la panne survenant en A, la trajectoire est représentée par les flèches rouges.

Si le pilote ne manœuvrait pas pour atterrir il rejoindrait le sol, dans l'axe de la piste, au point R. Quel est la valeur de l'angle β ? On démontre mathématiquement qu'il est de l'ordre de 30° .

Pour les matheux : $\text{tg } \alpha = h/p$
 $\text{tg } 2\alpha = h/d$ et $\sin \beta = d/p$. Si l'angle α est petit (vrai en général avec les finesses habituelles $f = p/h$ des ULM) alors $\alpha \approx h/p$ et $2\alpha \approx h/d$ d'où $\sin \beta \approx 0,5$ soit $\beta \approx 30^\circ$.

La question qui se pose maintenant est : quand passer en base pour que l'appareil atteigne le point d'aboutissement ? Cela revient à trouver un repère pour le point B, tel que la projection au sol de la trajectoire ABCD soit d'une longueur n'excédant pas OR, c'est à dire p. Si le passage en base a lieu quand le point d'aboutissement fait 45° avec la perpendiculaire à la piste (cf. pointillés bleus), l'atterrissage aura lieu en D. En effet le triangle B'C'D est isocèle donc les projections B'C' et C'D sont égales. Par ailleurs $\sin \beta = 1/2$, d'où $RB' = 2B'C'$, soit $RB' = B'D$.

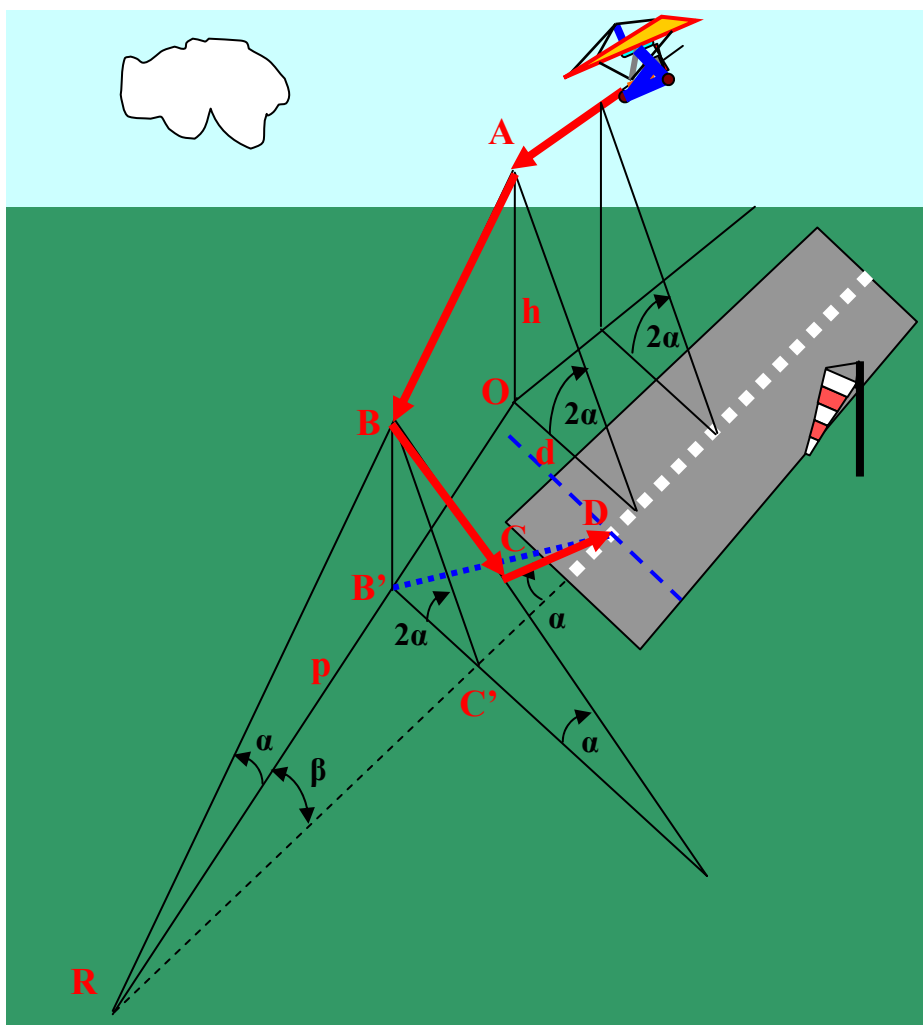


Fig. 3 Procédure selon la règle 2 α

Puisqu'il est démontré que l'appareil peut se poser sur le début de piste, la règle 2α se formule de la manière suivante :

- 1) **En tour de piste l'appareil doit voler à une distance de la piste telle que le pilote voit ladite piste sous un angle $\geq 2\alpha$ par le travers.**
- 2) **En cas de panne moteur, l'appareil doit être mis en plané, sous l'angle α , à la vitesse de finesse maximum (ce qui est équivalent) et converger vers l'axe de la piste sous 30° avec celui-ci (ce qui revient à garder 2α par le travers). Lorsque le point d'aboutissement fait 45° avec la perpendiculaire à la piste, passer en base et finir l'atterrissage en PTL.**

La règle proposée suppose un vent très faible. En cas de vent assez fort il faudra ajuster la méthode à ces conditions aérologiques. Si la composante de vent de face est forte à l'atterrissage il faut évidemment anticiper le passage en base pour tenir compte du gradient en finale. Si la composante de vent de travers est importante il faudra ajuster l'angle β de convergence, en l'augmentant si le vent pousse vers la piste, en le diminuant dans le cas contraire.

Pour mettre en œuvre la règle en entraînement, il faut connaître l'angle 2α . Deux solutions existent, l'une basée sur la théorie, l'autre expérimentale. En réalité on peut dégrossir la recherche de cet angle par l'approche théorique puis préciser sa valeur par l'expérimentation.

La méthode théorique repose sur le fait que la finesse maximale f est à peu près inversement proportionnelle à l'angle α exprimé en radians ($f = p/h = 1/\text{tg } \alpha \approx 1/\alpha$). Connaissant la finesse maxi de l'appareil, donnée par le constructeur, on peut déduire α et ce faisant 2α . On place alors un repère sur l'appareil, par le travers du pilote, matérialisant l'angle limite 2α . À noter que ce repère sera variable, pour un même appareil, selon la taille du pilote.

La méthode expérimentale s'effectue en deux vols perpendiculaires (fig. 4). Le premier vol, en rouge sur la figure, consiste à se mettre en vol plané sous l'angle α en visant un repère précis, ici la base d'un grand sapin isolé. En passant au dessus du moulin on relève la hauteur de vol h . On effectue ensuite un passage perpendiculaire à une hauteur $2h$ au dessus du moulin. En visant alors par le travers la base du sapin on détermine l'angle 2α . Ceci permet d'affiner la position du repère apposé précédemment par la méthode théorique.

À partir du moment où un repère existe sur l'appareil, il est aisé pour le pilote d'effectuer ses vents arrière à une distance raisonnable lui permettant en cas d'avarie moteur de se poser sur la piste sans dommage en appliquant la méthode qui vient d'être décrite.

La règle 2α ne s'applique pas qu'aux tours de piste. Il est aisé de comprendre que qui survole une forêt doit appliquer la règle 2α par rapport à la lisière de ladite forêt afin de pouvoir se poser en dehors en cas de panne. On doit aussi l'appliquer en survol maritime ou d'un vaste plan d'eau afin d'être en mesure de regagner la rive. Même chose en survol d'agglomération (tout en respectant les hauteurs de survol réglementaires).

Un bon pilote doit avoir repéré l'angle 2α de son appareil et s'être entraîné à le poser en appliquant la méthode (moteur réduit au minimum). Il pourra ainsi se sentir en sécurité et adapter la méthode pour son appareil en fonction du vent.

Jean-Claude MALHERBE
Instructeur multiaxes

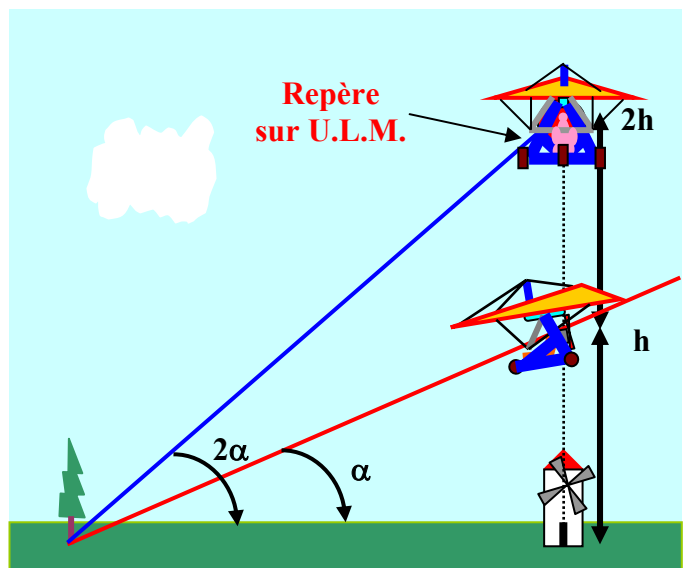


Fig. 4 Détermination expérimentale de 2α