

Les winglets des planeurs

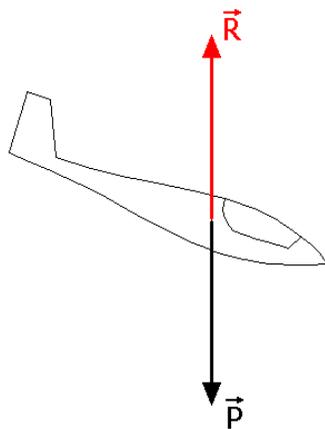
Depuis 10 ans, on constate l'apparition sur les planeurs de petites ailettes, dirigées vers le haut, les winglets



A quoi servent-ils ? Comment fonctionnent-ils ? Sont-ils vraiment utiles ?

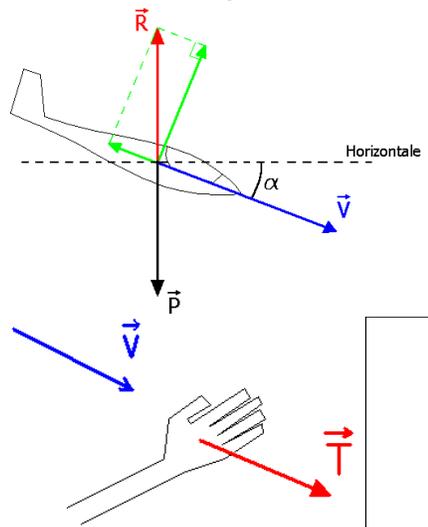
I) Concepts généraux

Le planeur est un appareil qui vole. A ce titre, il est soumis à une résultante aérodynamique, qui, en régime permanent, compense exactement le poids.



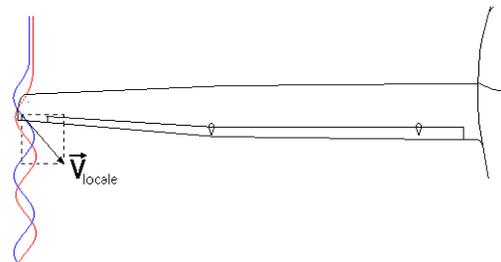
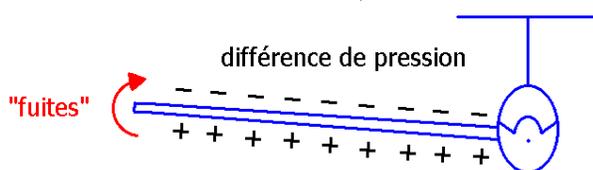
Le planeur n'a par définition, pas de moteur (!). Pour avancer, il doit donc descendre. On note à l'angle que fait la vitesse du planeur avec l'horizontale. Ainsi on décompose dans le repère R_p du planeur la résultante en deux forces : une normale à la vitesse, la portance, l'autre colinéaire à la vitesse, la traînée, qui s'oppose à l'avancement et qui explique que le planeur doit descendre pour avancer.

La portance est due à l'aile. En effet, les formes de son profil font que sur l'extrados (le dessus de l'aile) règne une pression moins forte que sur l'intrados (le dessous de l'aile). Cette différence de pression engendre la portance.



La traînée, elle, peut être décomposée sous en deux traînées distincts :

- *) La traînée de frottement et de pression. C'est la traînée "habituelle", celle qui fait ralentir une voiture quand on lâche l'accélérateur, Celle qui pousse la main quand on sort son bras par la fenêtre de sa voiture.
- *) La traînée induite. Nous avons vu que l'aile était le siège d'une différence de pression. Comme l'envergure est finie, cette différence de pression va provoquer des "fuites" de l'intrados vers l'extrados. Les vitesses transversales induites sont donc responsables de l'énergie du tourbillon, énergie dissipée en permanence qui provoque la traînée induite

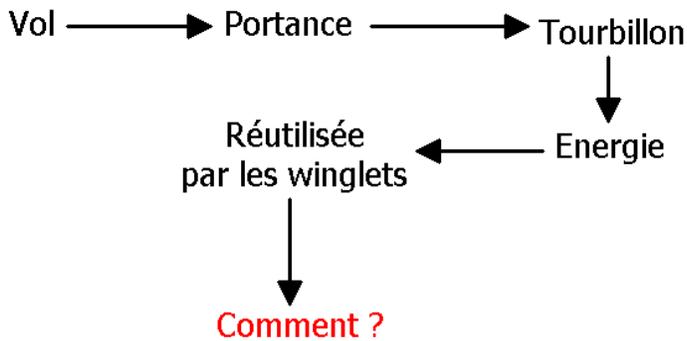


Globalement, tout l'écoulement en aval va être perturbé.

Ce que les winglets viennent faire dans tout ça :

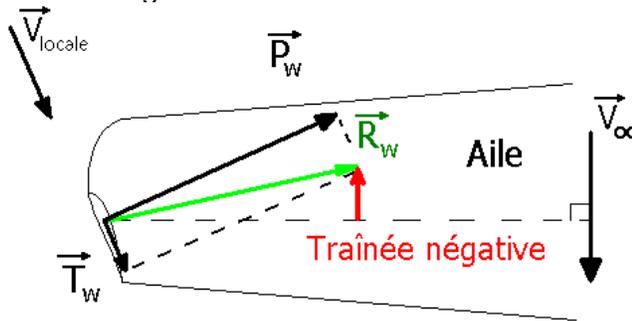
II) Aspect théorique

Finalement, sur le papier, il se passe :



Comment le winglets réutilise l'énergie des tourbillons ?

Le winglets n'est en fait ni plus ni moins qu'une aile, avec sa traînée, ... et sa portance. Grâce à un calage judicieux, on peut orienter la résultante du winglet vers l'avant, et donc avoir une traînée négative.



Cette composante " moteur " s'oppose à la traînée, et diminue la traînée induite.

Cette approche est confirmée par l'effet de dilution du tourbillon engendré par l'introduction d'un objet dans le cœur du tourbillon.

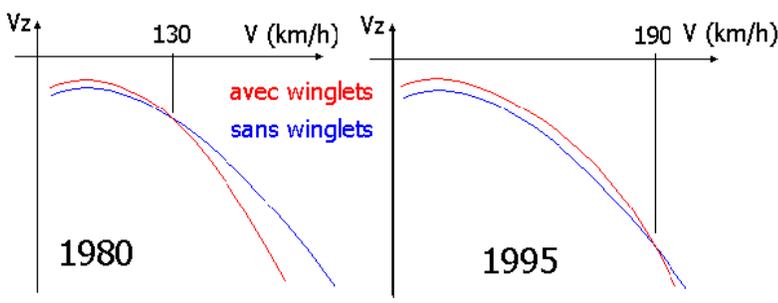
III) Aspect expérimental

Dans la pratique, les winglets sont soumis à un rude compromis : ne pas trop dégrader les performances à hautes vitesses. En effet, le vol

à voile se compose principalement deux phases :

Les phases de spirales se font à la vitesse la plus faible possible pour rester dans le cœur de l'ascendance, la où le taux de montée est le plus fort. A ces vitesses que les winglets sont les plus efficaces. Dans les phases de transition, le planeur vol plus vite, pour rester le moins longtemps possible dans ces zones descendantes. Dans ces phases que le planeur à winglet peut devenir moins performant que le même planeur sans.

C'est au niveau de ce compromis que les plus grands progrès ont été accomplis :



Les winglets ont également amélioré les qualités de vol de nombreux planeur (Discus, Ventus, LS-7, ASW-24 ...). Le taux de roulis, la stabilité en virage et le confort général de pilotage ont été accrus, ce qui représente un avantage certain dans les compétitions où les petits détails font parfois gagner l'un concurrent.

Finalement, malgré des formes diverses qui peuvent faire penser qu'il s'agit de la dernière invention à la mode (ce qui n'est pas entièrement faux), on constate quand même un réel effet des winglets sur le planeur. Bref, le winglet, ça marche !