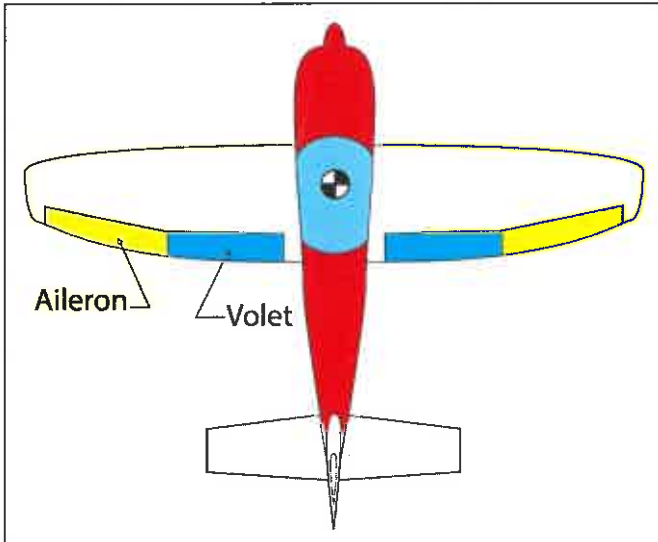


En braquant les volets, on modifie radicalement le profil de l'aile et donc la poaire de l'aile sur le tronçon concerné par les volets.

► Bien sûr, si l'on pouvait étendre les volets sur toute l'aile, le gain serait maximal... Mais il faut bien garder le contrôle en roulis et donc les ailerons. Il existe la solution de mixer les fonctions ailerons et volets, ça s'appelle les flaperons, mais si le gain en portance peut être élevé, l'agrément du contrôle latéral est souvent très relatif, du fait de la génération d'un lacet inverse très important. Le plus souvent, les volets n'utilisent donc qu'une partie

du bord de fuite et seule cette partie de l'aile bénéficie de l'augmentation de portance. Mais nous verrons que ça a aussi son avantage.



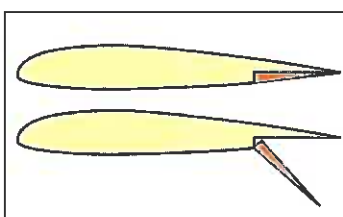
Les volets sont placés près du fuselage, laissant l'extérieur des bords de fuite aux ailerons, plus efficaces en roulis s'ils sont éloignés de l'axe de l'avion.

Types de volets

Il existe diverses façons d'articuler les volets, qui sont plus ou moins complexes, avec des caractéristiques particulières.

- Volets d'intrados :

C'est un type qui est ancien et qui est peu utilisé en modèle réduit, sauf sur des maquettes quand l'avion reproduit en est muni. La partie mobile n'est qu'à l'intrados. De ce fait, on génère beaucoup de traînée, mais le gain en portance est plutôt faible. Ce sont plus des aérofreins que des hypersustentateurs. En général, on peut les laisser rentrés au décollage, et leur braquage important en approche permet un plan d'approche plus pentu, et on résorbe plus facilement la vitesse lors de l'arrondi. Le braquage est souvent de 45°, mais il peut atteindre 90° (Spitfire par exemple).



Les volets d'intrados génèrent surtout de la traînée. On ne les trouve que sur les maquettes, pour « coller » à l'avion réel.

Le vol est articulé au bord de fuite. Selon le point d'articulation, le débattement maximal possible va varier. Les faibles braquages (5 à 15°) permettent une augmentation moyenne de portance sans trop affecter la traînée, ce qui est bien pour décoller plus court sans pénaliser la prise de vitesse. Un braquage moyen (30 à 45°) apporte encore de la portance supplémentaire, et la traînée devient conséquente, ce sera utilisé pour atterrir, car la traînée permet de résorber plus rapidement l'excédent de vitesse.

Quelques exemples de warbirds équipés de volets d'intrados, générant plus de traînée que de portance...

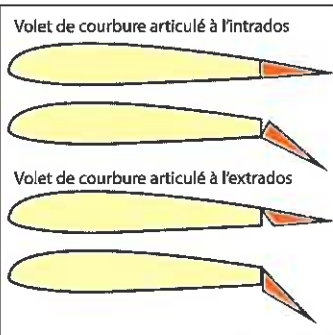


Les volets d'intrados du Spitfire ne sont pas là pour faire joli : ils évitent d'effacer joyeusement la piste ! Au décollage, ils sont inutilisés. Deux positions suffisent donc.

- Volets de courbure simples :

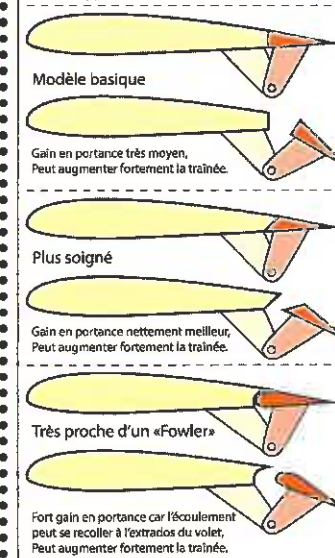
Le volet est articulé au bord de fuite. Selon le point d'articulation, le débattement maximal possible va varier. Les faibles braquages (5 à 15°) permettent une augmentation moyenne de portance sans trop affecter la traînée, ce qui est bien pour décoller plus court sans pénaliser la prise de vitesse. Un braquage moyen (30 à 45°) apporte encore de la portance supplémentaire, et la traînée devient conséquente, ce sera utilisé pour atterrir, car la traînée permet de résorber plus rapidement l'excédent de vitesse.

Un braquage très important (45 à 90°) ne génère plus que de la traînée supplémentaire et constitue en fait avant tout un aérofrein. Utile pour pouvoir faire des approches sur un plan fort sans prendre trop de vitesse, mais ne réduit pas la vitesse mini possible.



Les volets d'intrados génèrent surtout de la traînée. On ne les trouve que sur les maquettes, pour « coller » à l'avion réel.

Divers types de volets à fente



Des volets à fente supposent de décaler l'axe de rotation sous le profil. On peut travailler leur forme pour optimiser plus ou moins le gain de portance. Dans tous les cas, à fort braquage, ils génèrent une très forte traînée qui permet de freiner rapidement l'avion à l'arrondi, ou de réaliser des approches sur forte pente.



Les Fun Cub de Multiplex exploitent le système des volets à fente.



Sur ce Skyraider « grandeur nature », les potences d'articulation des volets sont parfaitement visibles.



Sur le Meridian, les volets sont articulés à mi-hauteur du profil, un biseau permet le débattement.



Sur ce Mentor, l'articulation est proche de l'intrados.



Et encore une fois on voit bien ici, sur cette maquette, le grand débattement des volets des avions embarqués...

- Volets Fowler :

Ils sont une variante des précédents : non seulement on ouvre une fente, mais on fait aussi reculer le volet, afin d'augmenter la corde de l'aile et donc, de diminuer la charge alaire. C'est un dispositif utilisé sur tous les avions de ligne et sur quelques avions de tourisme, comme le célèbre Rallye et la plupart des Cessna modernes à aile haute (C150, 172, 182, 177...). Il suppose un système de glissière qui est le plus souvent trop complexe à reproduire pour nos modèles réduits. Je n'ai que rarement vu des maquettes de Rallye reproduisant les rails de l'original ! Pour le décollage, le braquage est assez faible (5 à 10°), et pour l'atterrissage, 30° sont le maxi standard, avec parfois 40°. Si l'augmentation de portance est vraiment plus importante qu'avec d'autres types de volets, la traînée à fort braquage est aussi très forte. En aviation grandeur, le débattement maxi est souvent limité par la possibilité de reprendre de l'altitude moteur plein gaz quand les volets fowler sont déployés au maximum. Exemple en grandeur : entre le Cessna 150 et le 152 qui sont très semblables, pour gagner en vitesse de croisière, une hélice à plus grand pas est utilisée. Cette hélice « tire » moins bien au décollage et en montée. Le dé-

- Volets à fente :

Cette fois, on va décaler l'articulation à l'extérieur de l'aile, grâce à des potences. De ce fait, en braquant le volet, on ouvre une fente entre l'aile et le volet. La réalisation peut prendre plusieurs formes, qui seront plus ou moins efficaces. L'idée est de permettre à un flux d'air de passer par cette fente et de réalimenter l'extrados du volet pour augmenter l'efficacité, l'augmentation de portance, en recollant les filets d'air. Ceci ne peut marcher que si le volet est très « travaillé », et qu'il a lui-même une forme de profil d'aile. Si le volet est juste « coupé droit », le gain en portance sera peu probant, par contre, l'augmentation de traînée sera bien plus forte dès les faibles braquages qu'avec un volet simple, du fait des turbulences générées par le passage d'air dans une fente non optimisée. Avec un volet à fente, on a une configuration optimale pour décoller avec 10 à 15° de braquage, et un maximum de portance vers 30° si le volet et le bord de fuite sont correctement profilés.

Le P-40 est équipé de volets d'intrados. Ici avec commande discrète dans l'épaisseur de l'aile.



Commande plus simple de volets d'intrados sur un Spitfire RTF.