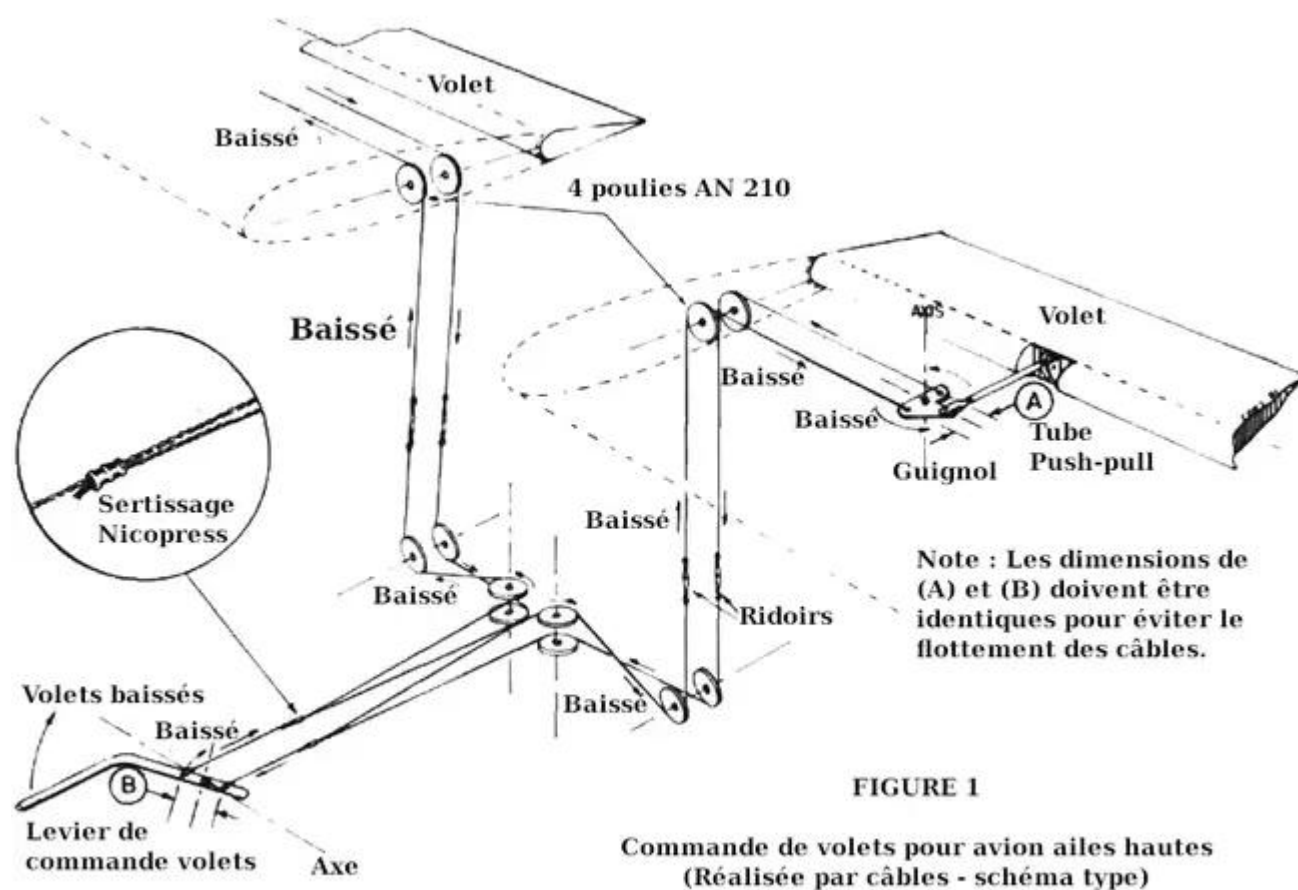


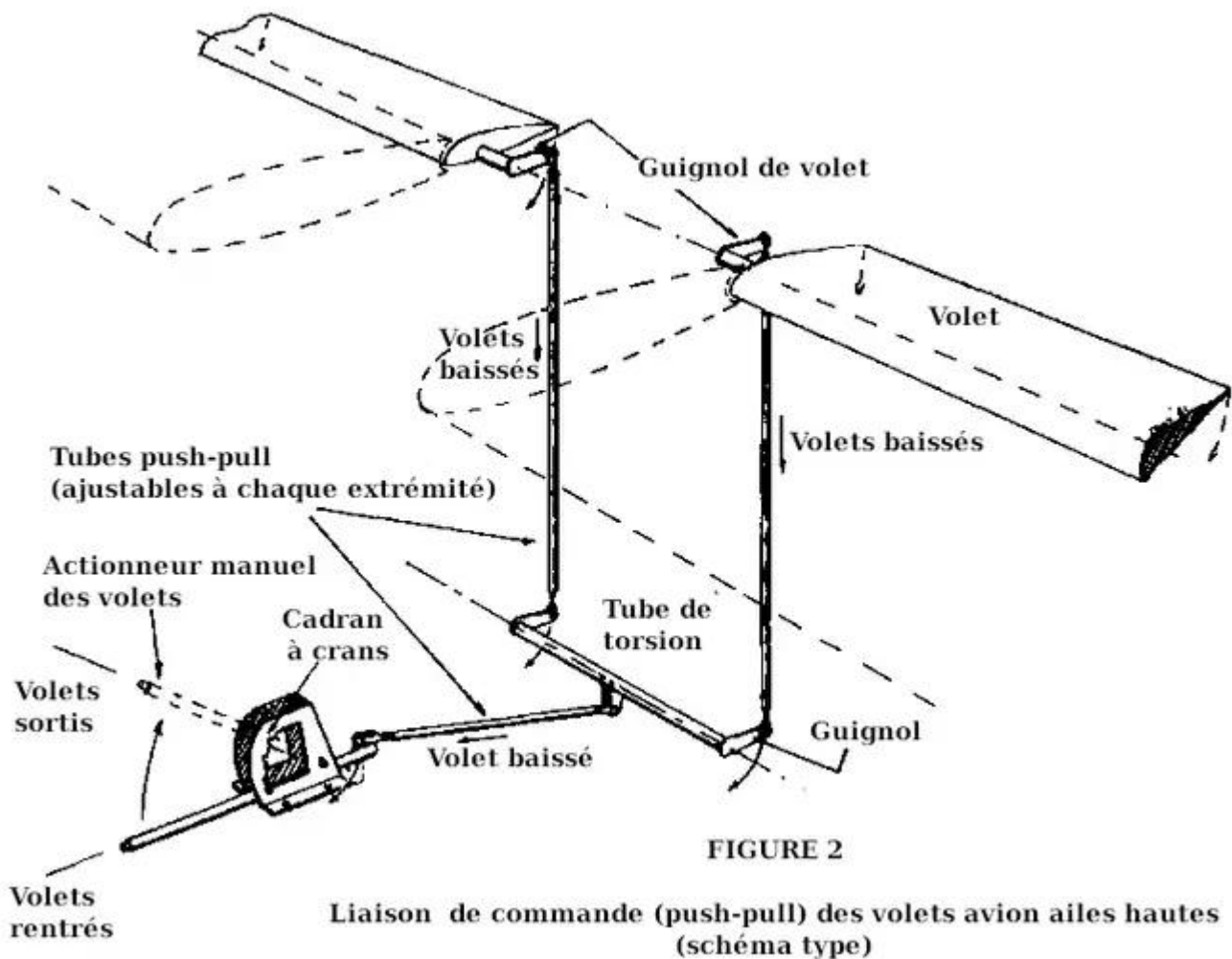
VOLETS HYPERSUSTENTATEURS ET LEURS MÉCANISMES -2-

Les avions lourds, ainsi que les avions rapides construits par des amateurs avec de petites surfaces alaires, semblent tirer le plus grand bénéfice de l'augmentation de portance et de traînée généralement attribuée aux volets. Parfois, toutefois, la réduction de la vitesse d'atterrissage résultant de l'augmentation de portance/traînée peut ne pas être aussi remarquable que l'amélioration de la sensation de contrôle et du changement d'assiette obtenus chaque fois que les volets sont déployés (comme lors d'une approche pour l'atterrissage).



De façon caractéristique, le déploiement des volets provoque un piqué du nez de l'avion. Ce changement d'assiette est bénéfique car il permet une approche plus pentue avec une meilleure visibilité par-dessus le nez de l'appareil. Habituellement, cependant, la quantité de piqué est excessive et il devient nécessaire de maintenir une pression importante vers l'arrière ou d'en compenser une partie par le trim. Cette surcharge d'attention se produit généralement au moment où vous êtes le plus intéressé par l'endroit où l'avion va toucher le sol... et comment.

Il n'y a aucune raison de supporter un système de volets aussi démodé. Un simple petit volet de compensateur à ressort, relié directement à votre renvoi de volets par une corde à piano, peut éliminer cet inconvénient et ajouter une touche de luxe à votre avion. Il ajoutera automatiquement l'ajustement de compensation nécessaire sans exiger la moindre attention ou effort de votre part. Voir la Figure 4 (Détail F) pour une variante de ce dispositif ingénieux de compensation automatique de la sortie des volets.



Puisque nous parlons des commandes, plus précisément des commandes de volets, considérons aussi brièvement pourquoi les diverses commandes fonctionnent de la manière dont elles le font.

Traditionnellement, les commandes moteur et de vol des avions sont installées de façon à fonctionner dans la direction appropriée, c'est-à-dire la direction instinctive et naturelle. Par exemple, lorsque la manette des gaz est poussée vers l'avant, nous nous attendons à obtenir, et nous obtenons effectivement, une augmentation de puissance. Pouvez-vous imaginer la situation de panique qui pourrait être créée lors d'une remise de gaz d'urgence si la manette des gaz était raccordée pour fonctionner à l'opposé de la direction standard ?

Théoriquement, en situation d'urgence, toutes les commandes moteur et systèmes « vont vers l'avant »... c'est-à-dire l'hélice (haut régime), la commande de richesse (plein riche), etc. Mais qu'en est-il des volets ? Quelle est la direction correcte (instinctive) de fonctionnement des commandes de volets ? Pour les volets à commande électrique, la réponse est facile, pour les volets à commande manuelle, ce n'est pas aussi simple.

Les volets électriques sont déployés lorsque l'interrupteur de volets est basculé vers le BAS et rentrés lorsque l'interrupteur est basculé vers le HAUT.

Les poignées de volets manuels sont montées de différentes manières et à différents endroits, de sorte que leur fonctionnement est loin d'être standardisé. Presque standardisé, mais pas tout à fait.

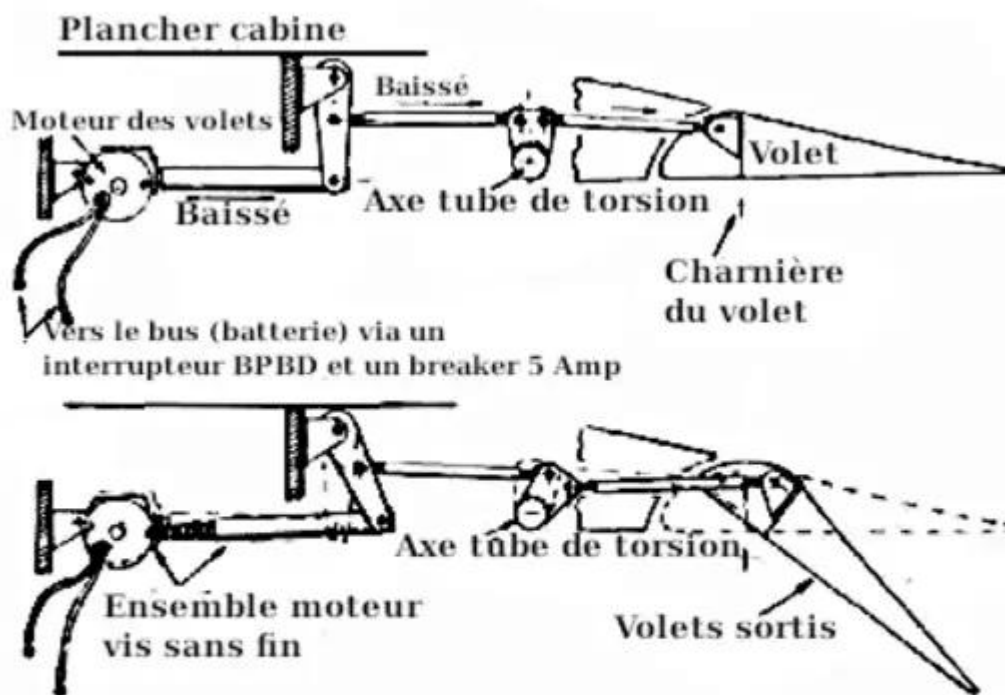


FIGURE 3

Détails volets électriques

La direction de fonctionnement d'une poignée de volets montée au plancher est très évidente dans un avion biplace typique côte à côte. La poignée de volets est positionnée de façon à ne pas gêner la plupart du temps. Cela signifie qu'elle sera probablement installée de sorte que, lorsque les volets ne sont pas utilisés, la poignée soit affleurante ou parallèle au plancher ou à la console. Cela signifie également que la poignée de volets doit être relevée (tirée vers le haut) pour abaisser les volets. Peut-être que cela ne semble pas logique, mais c'est l'installation manuelle la plus courante et la plus naturelle que vous puissiez réaliser. Voir les Figures 1, 2 et 4 (Détails E et F).

Dans un avion à aile haute avec une poignée de volets manuelle installée au-dessus de la tête, le mouvement évident serait de tirer la poignée vers le bas pour déployer les volets.

Dans un avion monospace, la poignée de volets serait probablement montée sur le côté droit le long de la paroi du cockpit. Le fait que la poignée de volets doive se déplacer vers l'avant ou vers l'arrière pour le déploiement des volets devient alors une décision optionnelle que vous seul, le constructeur, pouvez prendre.

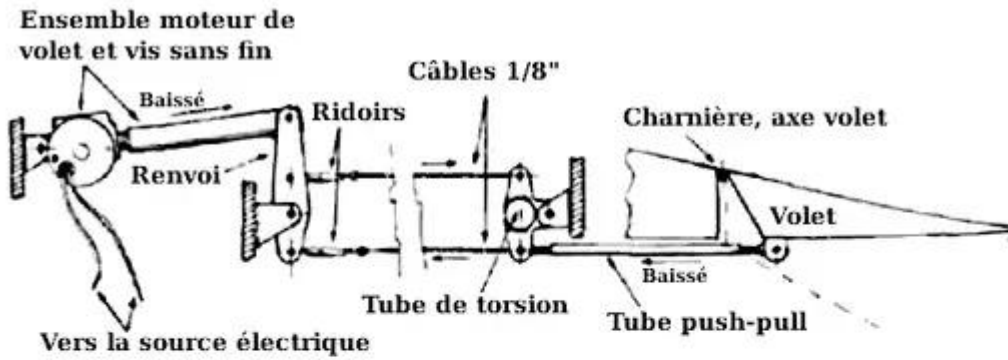
Si votre poignée de volets est montée au plancher, la recommandation serait de la faire fonctionner comme dans une installation côte à côte. C'est-à-dire que la poignée de volets serait tirée vers le haut et vers l'arrière pour les volets. Toutefois, là encore, il n'existe pas de direction de mouvement standardisée pour une telle poignée de volets. En substance, elle peut être conçue pour fonctionner dans la direction que vous, le constructeur, jugez la plus logique. Bien entendu, vous indiqueriez la direction de fonctionnement sur la poignée de volets ou à proximité de celle-ci.

QUELQUES COMMENTAIRES AU SUJET DES VOLETS

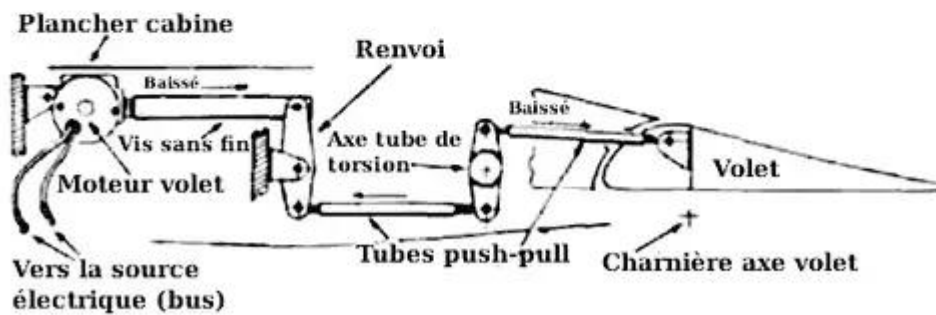
Il arrive parfois que nous voyions un avion stationné avec ses volets sortis et que nous nous demandions si le pilote a oublié de les rentrer après l'atterrissage ou s'il veut réellement les laisser sortis.

Rouler au sol avec les volets sortis est considéré comme aussi mauvais pour les volets que pour l'image du pilote. La raison, bien sûr, est que des projectiles nuisibles sont projetés par le souffle de l'hélice et les roues. La plupart des pilotes, par conséquent, rentrent leurs volets dès que l'avion est au sol et sous contrôle (notez que

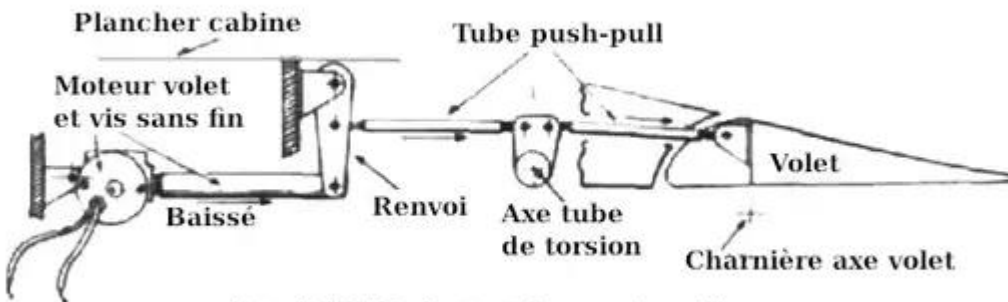
j'ai dit rentrer les volets, pas le train..).



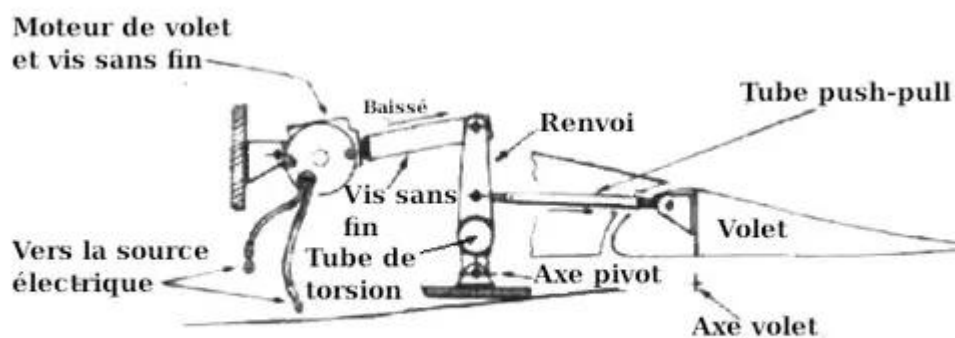
Détail "A" Moteur électrique+câble+tube push-pull



Détail "B" tubes push-pull et renvois



Détail "C" Variante tubes push-pull



Détail "D" Variante installation volets électriques

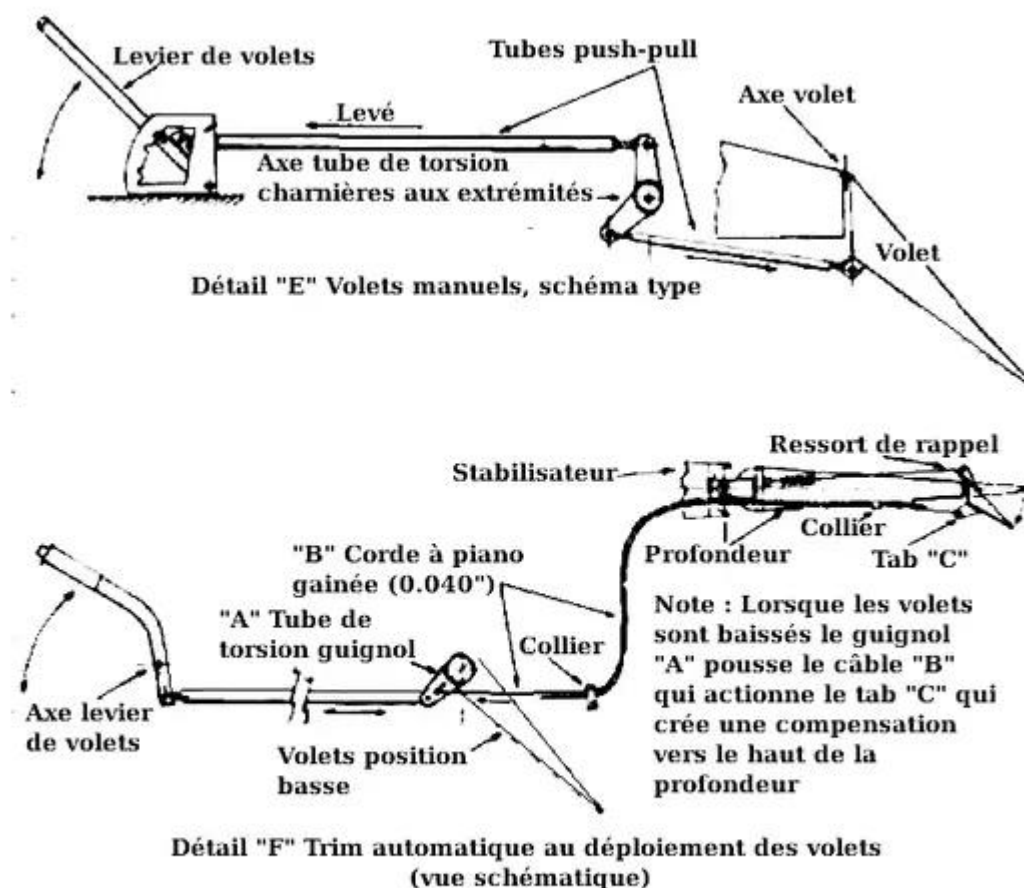


Figure 4

Les avions à aile basse dont les volets s'étendent jusqu'aux côtés du fuselage semblent constituer une invitation muette pour les personnes mal informées à les utiliser comme marchepied. On peut comprendre que le propriétaire puisse considérer cela comme un acte d'agression non provoqué et que le contrevenant puisse se retrouver brutalement tiré vers le bas par une main chaude et moite agrippée à son col.

À moins que vos volets ne soient construits avec un verrou de sécurité spécialement conçu à cet effet, ils devraient porter une inscription en grandes lettres avertissant qu'on ne doit pas marcher sur le volet. Toutefois, panneau d'avertissement ou non, les propriétaires expérimentés d'avions à aile basse qui participent à des rassemblements aériens prennent souvent soin de stationner leurs avions avec les volets sortis. Cette précaution rend pratiquement impossible pour quiconque, sauf une chèvre de montagne, d'y marcher par inadvertance ou par ignorance délibérée. Il est bon que tous les constructeurs se souviennent que les volets sont conçus pour supporter des charges aérodynamiques et qu'ils ne sont pas structurellement adaptés pour supporter beaucoup de mauvais traitements au sol de la part de qui que ce soit.

MÉCANISME DE VOLETS SUR LES AVIONS À AILES HAUTES

Installer un système de volets dans un avion à aile haute peut être d'une complexité frustrante. Cela s'applique aussi bien à un système à commande manuelle qu'à une installation électrique.

Si vous avez l'intention d'utiliser un système commandé par câble, vous pourriez découvrir que vous devrez accaparer le marché des poulies car il en faudra de 12 à 16... et de grandes et coûteuses en plus. Pour qu'un système de volets commandé par câble fonctionne en douceur, ses poulies devraient avoir au moins 3-1/2" de diamètre partout où le câble de commande de 1/8" doit changer de direction de 90° ou plus.

Les poulies utilisées le plus fréquemment sont les AN210-4A couramment disponibles, bien que certains constructeurs utilisent également les poulies plus petites (2" de diamètre) AN210-3A.

Si vous utilisez la poulie plus petite, des inspections plus fréquentes des câbles, partout où ils passent sur des poulies, seront nécessaires. C'est à ces points que les câbles seront soumis aux conditions d'usure les plus

importantes en raison du frottement interne dans les câbles. De plus, vous aurez besoin d'au moins 4 ridoirs suffisamment grands pour développer la résistance complète des câbles de commande de volets de 1/8". Ajoutez tous les supports nécessaires et les protections de poulies, et le système de volets commandé par câble ne semble soudainement plus aussi attrayant qu'au moment où vous l'avez envisagé pour la première fois.

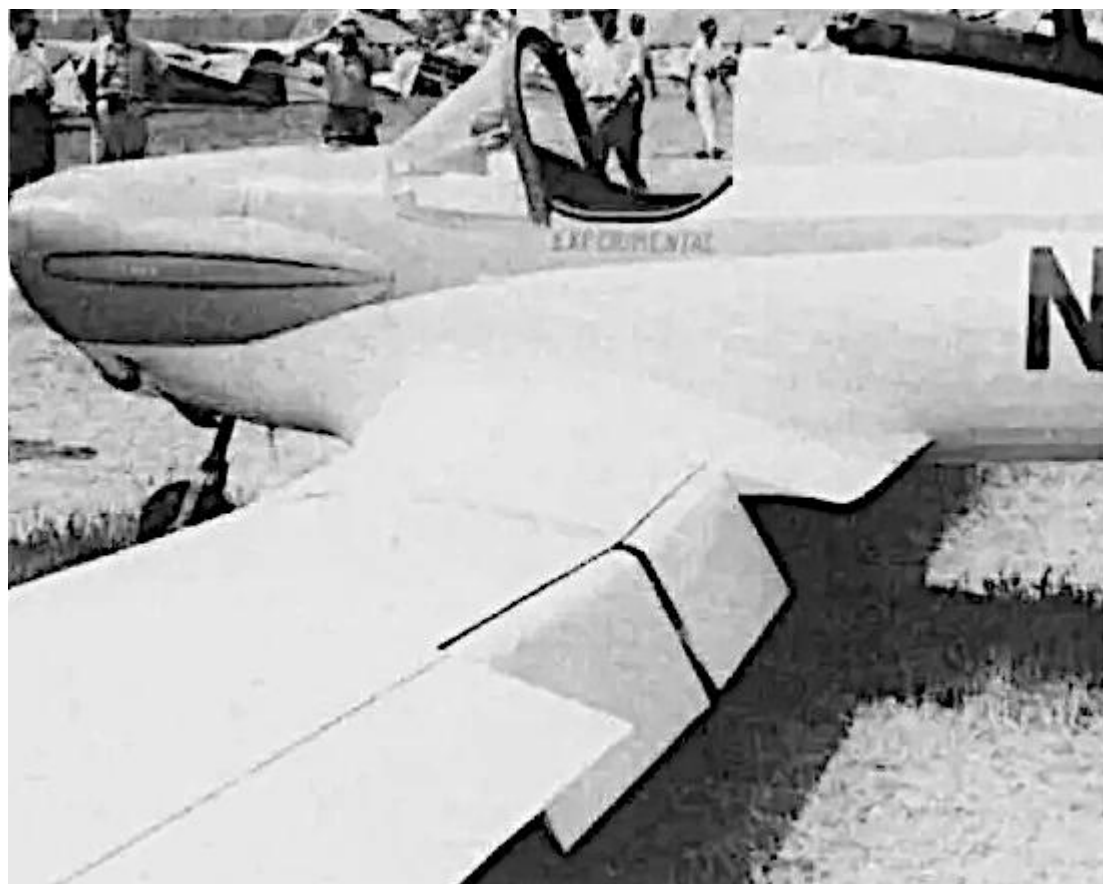
Un système de volets alternatif pouvant être utilisé dans certains avions à aile haute repose en grande partie sur l'utilisation de tubes push-pull. Il s'agit d'un type d'installation plus positif, plus simple et moins coûteux à installer. Bien entendu, la conception de l'avion dicte généralement le type d'installation que vous pouvez réaliser le plus facilement.

Les systèmes de volets des avions à aile basse sont, en général, les plus faciles à fabriquer et à installer. On peut en dire autant de ces rares biplans où les volets seraient montés sur les ailes inférieures... mais qui voudrait des volets sur une conception d'autrefois ?

À PROPOS DE CES MÉCANISMES DE VOLETS...

Après avoir examiné quelques installations de volets différentes, une chose devient évidente. Presque toutes peuvent être conçues pour fonctionner électriquement ou manuellement.

La tringlerie et le mécanisme entre les volets et l'ensemble de manoeuvre sont presque toujours identiques. Autrement dit, un tube de torsion est généralement installé à travers le fuselage et sert d'élément de base dans la plupart des systèmes de volets.



Ces volets sont plus difficiles à fabriquer et à installer en raison du dièdre de l'aile. Notez la courbure lisse au-dessus des volets même lorsqu'ils sont complètement déployés.

La liaison entre le tube de torsion et l'actionneur de volets est l'endroit où l'on observe le plus grand nombre de variations.

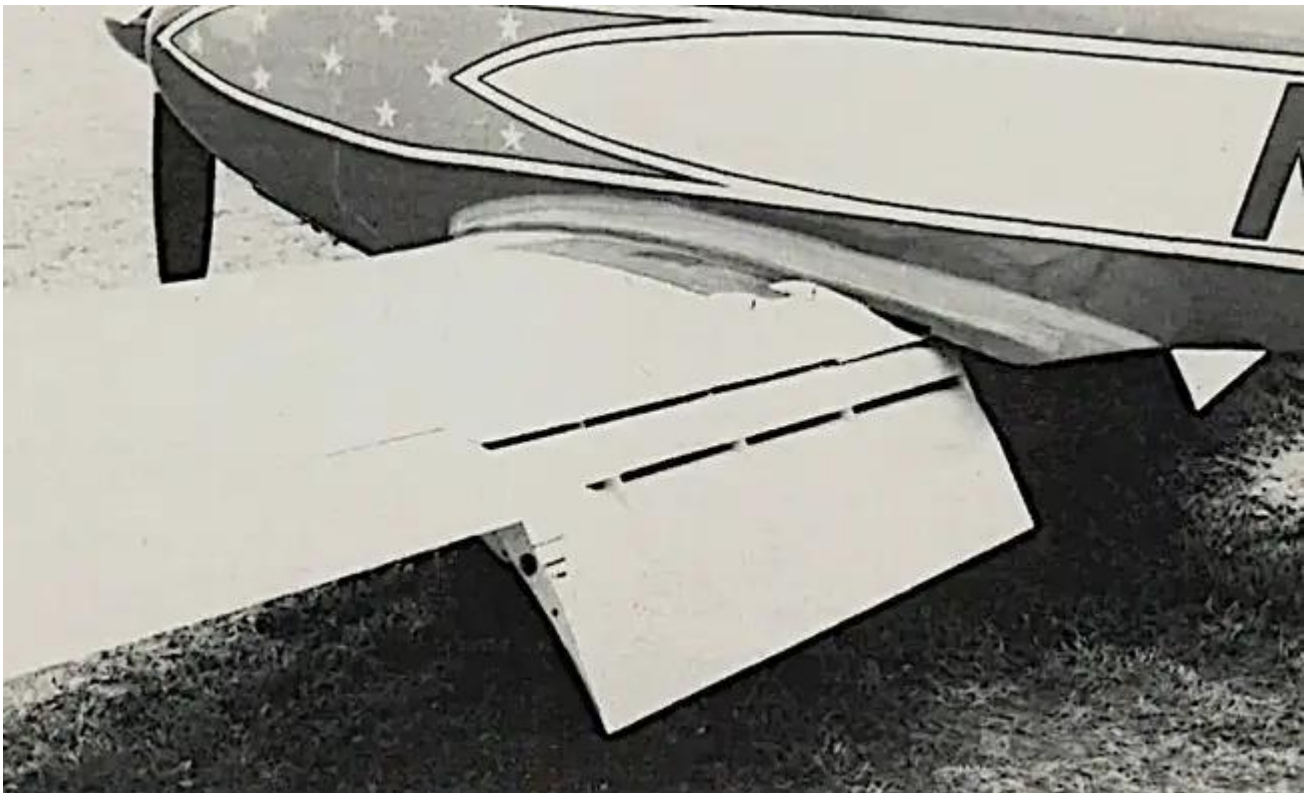
Le tube de torsion est typiquement suspendu ou articulé à chaque extrémité. Quelque part vers son centre se trouvent des bras ou des renvois de différentes tailles et formes qui sont soudés.

Je dis soudés parce que presque tous les tubes de torsion ont un diamètre d'environ 1-1/4" ou plus et possèdent une paroi plutôt mince... environ .035" (tube d'acier 4130). Les bras ou pattes soudés au tube de torsion

devraient être de conception double, espacés de façon à ce qu'un embout à rotule au bout d'une tige de poussée puisse être glissé entre eux afin de fournir un pivot à faible friction.

Si la distance entre le tube de torsion et l'unité de manoeuvre dans le cockpit est assez longue, vous pourriez envisager d'utiliser des câbles de commande de 1/8" au lieu de tubes ou de tubes push-pull plus lourds et plus coûteux. Certaines installations de volets fonctionnent très bien avec un seul câble servant à tirer les volets vers le bas. Un court câble à ressort ramène les volets en position rentrée. Je suppose qu'une installation à câble unique serait la plus légère possible à construire et à installer.

Peut-être aussi important que tout le reste est la nécessité de considérer l'avantage mécanique obtenu en faisant varier les longueurs ou les combinaisons de longueurs des guignols, renvois, pattes et bras. Malheureusement, ce que vous gagnez en avantage mécanique (effet de levier), vous le perdez en quantité de déplacement à l'autre extrémité de la tringlerie. Ainsi, bien que vous puissiez régler la poignée d'actionnement des volets ou le moteur de sorte qu'il soit seulement légèrement chargé lors du déploiement des volets, vous pourriez constater que vos volets ne descendent que de quelques degrés au lieu des 40° de débattement souhaités.



Une rareté parmi les avions construits par des amateurs... des volets à fente. La courbure lisse au-dessus de l'aile avec ses volets entièrement déployés transmet un air d'efficacité aérodynamique. L'avion est un prototype avancé de la série T-40.

Quoi qu'il en soit, déterminer la quantité de débattement des volets obtenue en faisant varier les dimensions des différents bras, balanciers et renvois du tube de torsion peut être aussi intéressant et aussi stimulant que de se mesurer au meilleur jeu vidéo qui soit.

Vous pouvez essayer vos idées au moyen d'une maquette grandeur nature de la tringlerie. Utilisez du carton, du bois, des baguettes de soudage et tout ce que vous avez sous la main et voyez par vous-même.

Tout bien considéré, moins un système de volets comporte de pièces, mieux c'est. Non seulement cela est vrai pour l'efficacité mécanique obtenue, mais aussi pour les économies réalisées en temps et en argent.

