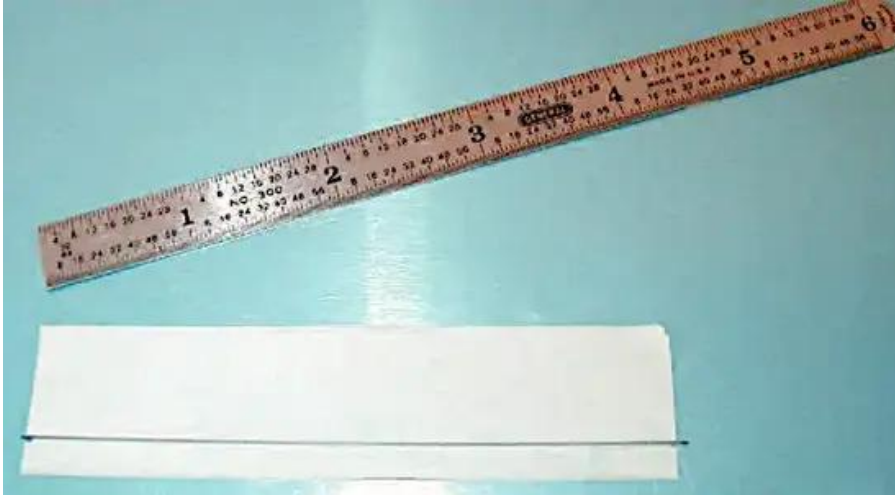


SECRET DES COMMANDES PUSH-PULL

Fabriquer des biellettes de commande n'est pas difficile si vous veillez à le faire correctement.

Plutôt que des câbles, des tringles de commande déplacent les ailerons et la gouverne de profondeur sur mon nouveau Pipsqueak. Les tringles de commande présentent plusieurs avantages : elles sont légères et simples ; elles transmettent la « poussée » et la « traction » ; et elles offrent une sensation de commande très douce parce que tout fonctionne sur des roulements à billes. Les tringles de commande sont courantes dans de nombreux modèles d'avions de construction amateur, en particulier les avions à aile basse comme les RV. Elles sont fabriquées en rivetant un bouchon en aluminium conique, taraudé pour recevoir un roulement à rotule, dans chaque extrémité d'un tube en aluminium 6061-T6.



Marquer les emplacements des trous de rivet sur un morceau de ruban de masquage et le découper pour obtenir un ajustement bord à bord puis l'enrouler autour de l'extrémité du tube.

Dans ce cas, la tâche du constructeur consiste à fabriquer le tube de commande à la bonne longueur, puis à monter les bouchons dans chaque extrémité avec six rivets aveugles à haute résistance espacés régulièrement autour de la circonférence du tube.

Voici un problème potentiel. Il est difficile de couper une extrémité bien d'équerre sur un tube en aluminium avec une scie à métaux, et une règle droite de 6" ne se pliera pas autour d'un tube de 1-1/8" de diamètre, du moins elle ne le fera pas et ne reviendra pas droite ensuite. Au lieu d'une scie à métaux, utilisez un coupe-tube. La plupart des constructeurs d'avions possèdent de petits coupe-tubes pour les conduites de carburant et de frein mais vous aurez besoin d'une version plus grande pour les tubes de commande. On les trouve dans le rayon plomberie de la plupart des grands magasins de bricolage.



L'extrémité du tube a été coupée avec un coupe-tube afin d'assurer une coupe propre et d'équerre.

Vous obtiendrez une extrémité parfaitement d'équerre en réalisant une rainure précise lors du premier ou des deux premiers tours, puis en serrant le coupe-tube juste assez pour maintenir un léger frottement à chaque tour suivant. Ne serrez pas trop, trop tôt, sinon le tube se déformera. Le coupe-tube laissera une bavure à l'intérieur du tube qui doit être retirée avec du papier abrasif 220 à l'eau/sec.

Oubliez l'idée de mesurer des trous régulièrement espacés sur l'extérieur du tube. L'astuce consiste à les mesurer sur quelque chose de plat, droit et flexible, puis à l'enrouler autour de l'extrémité du tube. Le ruban de masquage est parfait. Utilisez un morceau qui a été découpé de façon que les bords se rejoignent juste lorsqu'il est enroulé autour du tube. Retirez-le et collez-le sur une surface lisse et propre.

Tracez une ligne, parallèle au bord du ruban, à la distance entre le bord et la ligne centrale des trous de rivet. Pour une biellette de commande de Pipsqueak, cette distance est de $7/32''$. Marquez sept trous régulièrement espacés le long de la ligne avec un éventail à rivets(*), en commençant à un bord du ruban et en terminant à l'autre. N'oubliez pas que les trous 1 et 7 seront le même trou lorsque le ruban sera enroulé autour du tube, vous obtiendrez donc au total six trous.



Utiliser un gabarit de perçage pour tube afin de maintenir le tube sur la table de la perceuse à colonne et pointer les emplacements des trous avec un pointeau.

Une fois les emplacements des trous déterminés, il est préférable de les percer sur une perceuse à colonne, bien qu'une perceuse à main, utilisée avec soin, puisse également produire des résultats acceptables. Serrez le tube dans un gabarit en V et pointez les emplacements des trous avec un pointeau afin que le foret commence précisément.

Percer seulement le premier trou dans le tube, puis insérer le bouchon et le percer en correspondance. Les assembler avec un cleco afin que les positions relatives ne puissent pas changer, puis percer les cinq trous suivants. Ajouter un ou deux clecos supplémentaires au fur et à mesure.

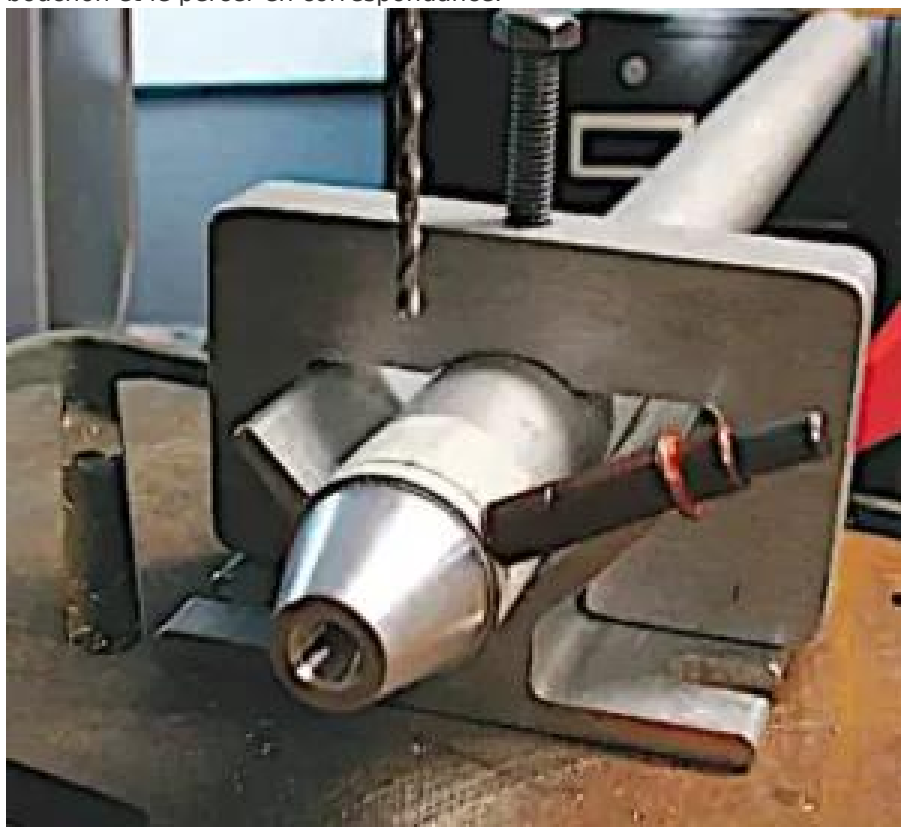
Avant de démonter l'ensemble pour ébavurer les trous et enlever les copeaux de perçage, faire un repère d'indexation afin de pouvoir retrouver facilement la bonne position lors du remontage de la biellette de commande. Il est probable que vous fabriquiez plus d'une biellette de commande, et si les pièces sont mélangées, il peut être frustrant d'essayer de retrouver la bonne combinaison de tubes, d'embouts et de schémas de perçage.

Appliquer une couche d'apprêt, poser les rivets aveugles, et la tige est prête pour les rotules à roulements. Vous saurez que vous avez bien fait le travail lorsque vous vous approcherez de l'avion terminé et verrez les gouvernes bouger légèrement dans la turbulence de sillage provoquée par le passage d'insectes.

PROTECTION APPROPRIÉE



Utiliser une perceuse à colonne plutôt qu'une perceuse à main pour réaliser les trous. Percer seulement le premier trou, puis insérer le bouchon et le percer en correspondance.



Un cleco dans le premier trou empêche les pièces de se déplacer pendant que vous percez des trous supplémentaires.

Il existe plusieurs façons de protéger l'intérieur de la bielle de commande contre la corrosion. Pointer un pistolet de pulvérisation chargé d'un bon apprêt dans une extrémité tandis qu'un assistant tient un pistolet à air

(réglé à basse pression) dans l'autre produira un brouillard tourbillonnant d'apprêt qui recouvrira uniformément l'intérieur du tube — tant que la biellette de commande n'est pas trop longue.

Certains constructeurs mettent un demi-pinte d'apprêt liquide dans une extrémité et font tourner le tube lentement en le versant lentement vers l'autre extrémité. Si vous choisissez cette méthode, laissez l'apprêt durcir pendant quelques jours avant d'installer les roulements à rotule. Des couches épaisses d'apprêt peuvent mettre longtemps à sécher ; si vous installez le roulement à rotule et placez la biellette de commande debout dans un coin, l'apprêt liquide peut descendre jusqu'à la bille du roulement à rotule et provoquer son grippage.

La méthode probablement la plus simple consiste à terminer la biellette de commande puis à pulvériser l'intérieur avec une bombe aérosol de Boeshield ou d'ACF-50. Ces inhibiteurs de corrosion pénétrants sont très appréciés par les pilotes d'hydravions et protégeront les surfaces pendant des années.

Les roulements à rotule peuvent être vissés et dévissés dans les biellettes de commande jusqu'à obtenir la bonne longueur. Ils sont toutefois tous deux filetés dans le même sens et ne fonctionneront donc pas comme un tendeur. La longueur de la biellette de commande doit être conçue de sorte que les roulements à rotule aux deux extrémités aient au moins la moitié du filetage disponible engagé, rendant presque impossible le dévissage d'un roulement à rotule.

Pour sécuriser davantage le roulement à rotule, l'utilisation de contre-écrous est une pratique courante. Faire un montage d'essai de la biellette de commande lorsque l'avion est assemblé et serrer le contre-écrou au couple prescrit lorsque le réglage exact des rotules est déterminé. Une touche de vernis à ongles ou de torque-seal montrera que le contre-écrou a été serré et révélera tout mouvement lors d'une inspection ultérieure.



Après nettoyage et application d'un apprêt, les rivets aveugles sont posés.



La bielle de commande terminée avec le roulement à rotule et le contre-écrou installés.

(*) L'éventail à rivets, l'outil magique...