Peu importe sa configuration inesthétique et peu profilée, une roulette de queue est entièrement fonctionnelle et produit probablement moins de traînée qu'une roulette de nez moyenne. En poussant un peu plus loin cette ligne de pensée, un avion équipé d'un train classique devrait être plus rapide qu'un autre doté d'un train tricycle, toutes choses étant égales par ailleurs, bien sûr. En outre, une roulette de queue est plus légère qu'une roulette de nez. Un autre grand avantage de l'installation conventionnelle à roulette de queue, du moins durant les phases d'achat et de construction, est son coût. Une installation de roue avant, avec sa roue plus grande, son amortisseur, son amortisseur de shimmy et sa structure de jambe avant soudée complexe, est plus coûteuse.

Avec autant d'avions à train classique, il est surprenant qu'il existe si peu d'informations pratiques publiées sur les installations de roulette de queue. Peut-être cela indique-t-il que la majorité des constructeurs aboutissent à des installations satisfaisantes. Et pourtant, à l'occasion, même un constructeur expérimenté peut être confronté à des problèmes de roue arrière tels que la casse du ressort, le shimmy et des caractéristiques de contrôle inhabituelles.

Un dysfonctionnement ou une défaillance du train arrière peut causer de sérieux dégâts à l'avion. Le résultat est souvent un cheval de bois, avec les désagréments habituels comme des extrémités d'ailes et des carénages de roues endommagés, ou une hélice fracturée et un cône abimé. Dans les cas extrêmes où le contrôle directionnel est complètement perdu, un retournement complet peut se produire.

Dans l'ensemble, une roulette de queue est une configuration plutôt inoffensive qui remplit efficacement son rôle. Les roues arrière peuvent cependant poser problème dès le départ, si certaines normes essentielles de conception et d'installation ne sont pas respectées.

LE RESSORT DE QUEUE

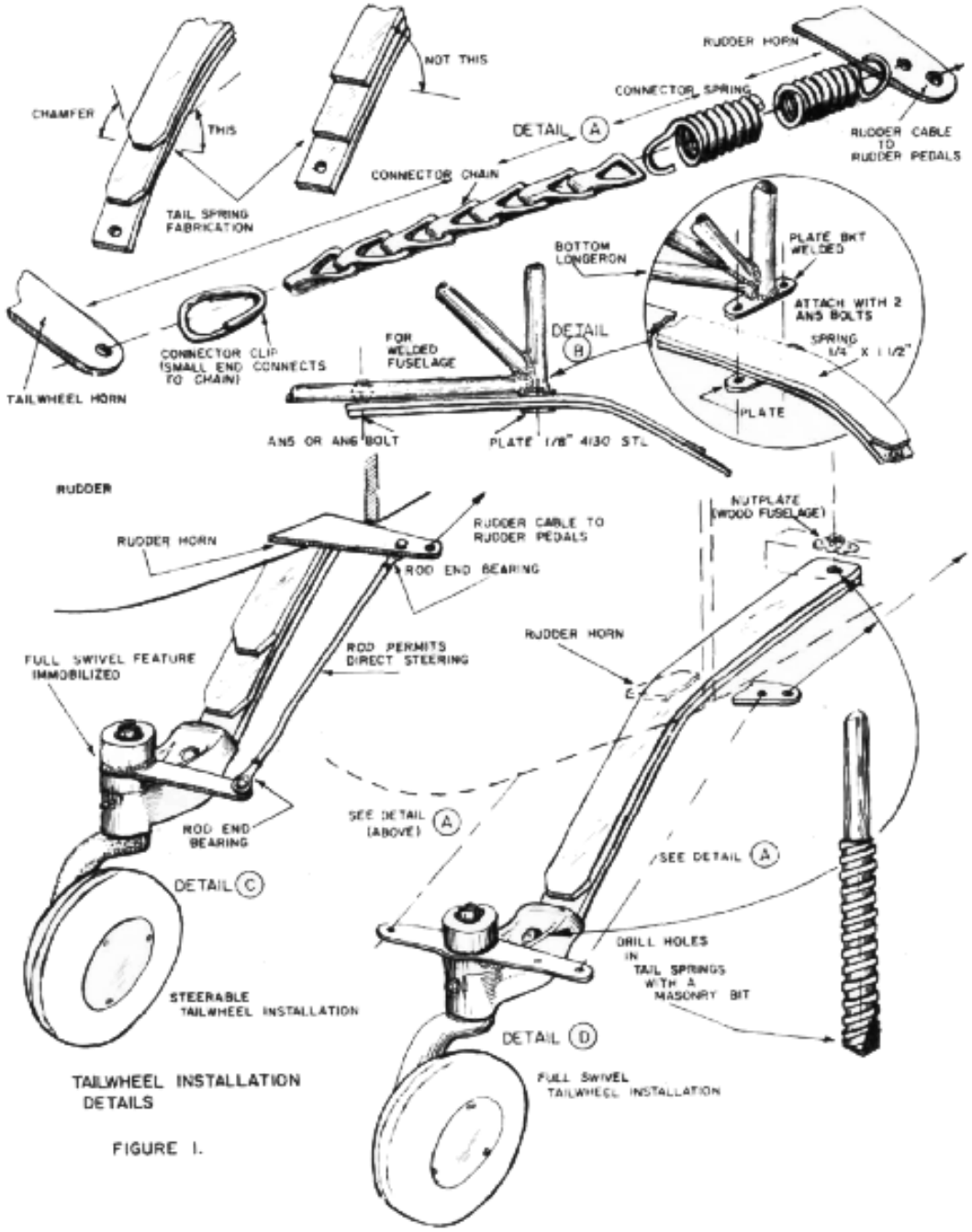
Il faut bien relier la roulette de queue à l'avion, non ? Le plus souvent, cela se fait en utilisant un ressort plat ou une tige conique en acier ressort fixée au fuselage. Ce dispositif constitue à la fois un système d'amortissement simple et un moyen efficace pour fixer la roulette de queue.

La longueur du ressort, plus précisément l'angle auquel il est courbé, détermine la hauteur à laquelle se trouve la queue au sol. Si la queue est trop haute, la roue de queue n'autorisera pas des atterrissages trois points au décrochage. Autrement dit, si l'angle au sol, produit en combinaison avec le train principal et la roulette de queue, est trop faible, l'avion atterrira trop vite. Il sera alors impossible de le faire piquer vers une position trois points sans que la queue ne touche le sol en premier.

Si vos plans ne précisent pas la longueur ou l'angle de courbure du ressort, vous devrez les déterminer vous-même. N'oubliez pas que la roulette de queue fléchira vers le haut et le bas. Dans sa flexion maximale vers le haut, elle ne doit pas toucher le gouvernail de direction. En revanche, la longueur et la courbure du ressort ne doivent pas non plus placer la roue trop en dessous du gouvernail, car cela affecterait la position de l'avion au sol et provoquerait les problèmes d'atterrissage mentionnés précédemment.

De plus, si le ressort de queue est incliné vers le bas selon un angle trop important, la direction de la roue de queue pourrait être compromise à cause de l'angle extrême formé lorsque vous connectez le câble de direction au gouvernail. Vous devrez peut-être fabriquer et fixer un prolongement supplémentaire sur le gouvernail, et le plier vers le bas pour réduire l'angle entre le gouvernail et les connexions de la roulette de queue.

FABRICATION DU RESSORT DE QUEUE



Un constructeur peut compliquer à l’excès la fabrication du ressort de queue pour son avion de construction amateur. Cela ne devrait pas être le cas, car le matériau en acier ressort est facilement disponible dans presque toutes les casses automobiles ou chez les spécialistes des ressorts automobiles, sous forme de ressorts de voitures. Ces ressorts à lames conviennent parfaitement à une utilisation en construction amateur. Je vous suggère de trouver des ressorts de voiture, de petites dimensions, faisant environ 1-1/2″ (1,5 pouce) de large et 3/16″ d’épaisseur — taille idéale. Il se peut qu’un ressort récupéré de 1/4″ ou 5/16″ d’épaisseur suffise pour votre avion.

La largeur de 1-1/2″ est préférable à 1-1/4″, plus étroite, car elle est plus stable en torsion. Incidemment, indiquez toujours la largeur de votre ressort lors de la commande de votre roulette de queue, car les ensembles sont fabriqués en deux largeurs — 1-1/4″ et 1-1/2″. Le choix vous appartient.

Bonne nouvelle : vous pouvez plier le ressort automobile à froid. Pas besoin de le chauffer ni de le traiter thermiquement ensuite.

Voici comment procéder. Commencez par couper le ressort à la bonne longueur. Le ressort automobile peut être coupé et percé avec de bonnes chances de succès… sans être préalablement recuit. Une scie à métaux avec une bonne lame ou une scie à ruban réglée pour couper l’acier fera l’affaire. Percer les trous dans l’acier ressort est tout aussi simple. Utilisez un foret à maçonnerie ! Ces forets ont des pointes de coupe en carbure très dur. Ils sont relativement bon marché et disponibles dans tous les magasins de bricolage. Procurez-vous-en

un — il fera très bien le travail !

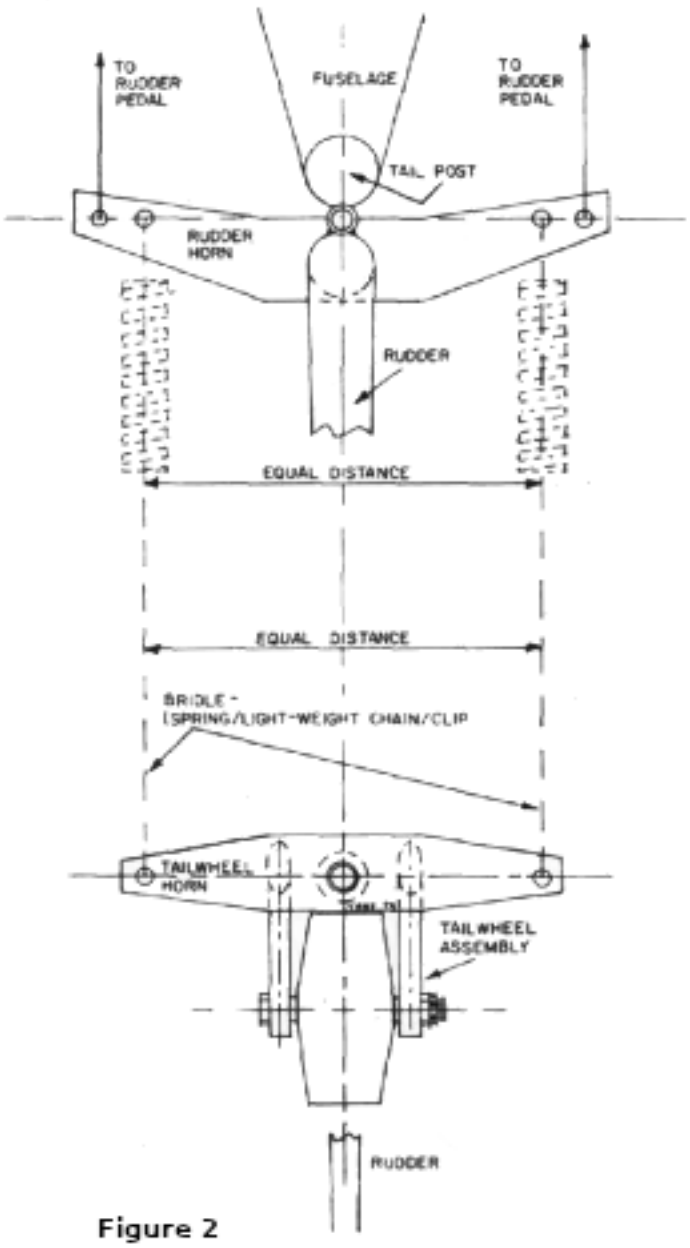


Figure 2

Lors du perçage dans l’acier ressort, appliquez toujours une pression suffisante (et cela représente une certaine force) pour maintenir le foret en action. Utilisez une perceuse à colonne si possible. Il peut être préférable de commencer avec un foret plus petit (3/16″), bien que j’aie obtenu de bons résultats en perçant directement avec la taille finale, habituellement 5/16″ ou 1/4″. Dans tous les cas, assurez-vous d’exercer une pression constante et assez forte… et que le foret coupe ! Si un bruit de grincement se fait entendre, vous avez un problème : le métal chauffe et se durcit sous le foret. Dans ce cas, passez à un foret plus petit et essayez à nouveau. Un peu d’huile de coupe peut parfois aider. La perceuse doit bien sûr être réglée à une vitesse plus lente que pour le bois ou l’aluminium. Vérifiez le tableau de vitesses de votre perceuse.

Limez et façonnez les extrémités du ressort comme vous le souhaitez, puis serrez le ressort dans un étau solidement fixé à l’établi pour le pliage. Laissez dépasser l’extrémité longue du ressort (parallèle au sol). Avant de serrer, glissez une cale en bois entre les mâchoires de l’étau et l’acier ressort pour le protéger.

Ensuite, à l’aide de deux gros serre-joints, fixez une planche de 1,20 mètre (4 pieds) de 2×4 sur le ressort. Puis saisissez cette extension et appliquez une force de flexion. Tirez (ou poussez) avec toute votre force jusqu’à ce que le ressort prenne peu à peu la courbure désirée. (C’est élastique, hein ?) Il y aura beaucoup de retour élastique. Mais grâce au levier fourni par la planche, vous verrez que le ressort finit par se plier malgré sa résistance. Évitez une courbure trop brusque en arrondissant bien l’arête de la cale en bois. Il est très rare qu’il faille plier un ressort de queue de plus de 20 à 30 degrés. Cette courbure, ayant un grand rayon, ne produira

qu’un stress concentré négligeable. Certainement pas de quoi affaiblir significativement le ressort.

Beaucoup de constructeurs préféreront probablement confier la coupe et la courbure du ressort à un atelier spécialisé. Celui-ci chauffera, pliera et trempera l’acier à la dureté correcte. Vous devrez cependant toujours percer les trous.

FIXATION DU RESSORT DE QUEUE

La fixation du ressort au fuselage doit être simple et facilement accessible. Assurez-vous que vous pourrez retirer les boulons de fixation plus tard sans démonter le fuselage. En général, un seul boulon AN5 ou AN6 (5/16″ ou 1/4″) maintient l’extrémité avant du ressort. Deux autres boulons immobilisent la partie arrière (à environ 15 cm du boulon avant) en l’encadrant avec une plaque de retenue ou, dans certaines installations, avec une pièce en forme de selle. Voir Figure 1.

CHOIX DE LA ROUELETTE DE QUEUE

Le choix vous appartient. Vous pouvez installer une roulette de queue orientable ou une roulette totalement pivotante. La roulette orientable est souvent un système fait maison ou sur mesure. La plupart des roulettes de queue vendues dans le commerce sont du type entièrement pivotantes et, bien sûr, assez coûteuses.

Une roulette de queue pivotante est reliée aux pédales de direction. Cependant, en appliquant toute la course du gouvernail et un léger coup de frein, la roulette devient librement pivotante. Cela permet de faire pivoter l’avion autour d’une seule roue. Ce n’est pas une bonne habitude, car cela use le pneu. Les manœuvres de proximité dans les hangars et sur les rampes encombrées sont possibles — et même agréables — avec une roue de queue entièrement pivotante.

ROULETTE DE QUEUE ORIENTABLE

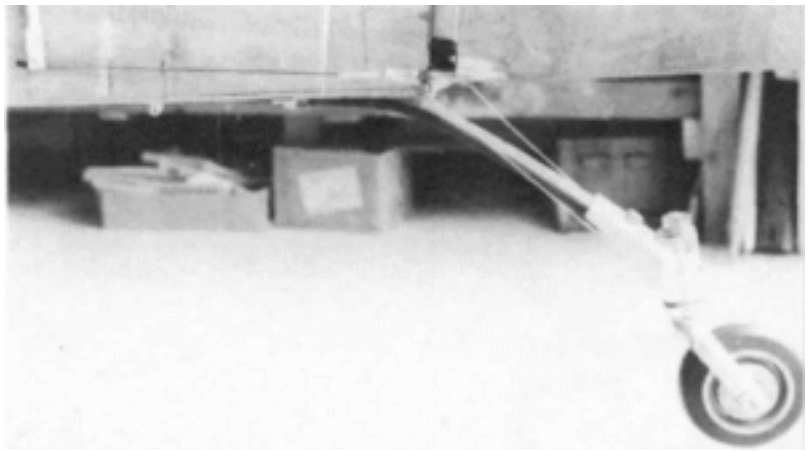
Une roulette de queue orientable est également reliée aux pédales de gouvernail par des moyens mécaniques, sauf que son angle de braquage est limité par l’amplitude de débattement disponible du gouvernail. En réalité, son rayon de braquage est souvent si réduit qu’il peut être impossible de faire pivoter l’avion sur une piste étroite pour un décollage. Bien sûr, après avoir utilisé un avion à roulette de queue orientable pendant quelque temps, on finit par connaître ses limitations et l’on évite ce genre de situations bloquantes.

Je suis certain que vous vous dites qu’il suffirait d’appliquer tout le gouvernail, de pousser légèrement le manche vers l’avant et de donner un bon coup de gaz, histoire de faire lever la queue avec le souffle de l’hélice tout en effectuant une rotation vive sur place. Eh bien, certains anciens pilotes de Cub faisaient cela tout le temps… la plupart réussissaient très bien, la plupart du temps… mais pas toujours ! (Quoi qu’il en soit, secouez la tête et cette idée vous passera.)

INSTALLATION TYPIQUE À PIVOTEMENT TOTAL



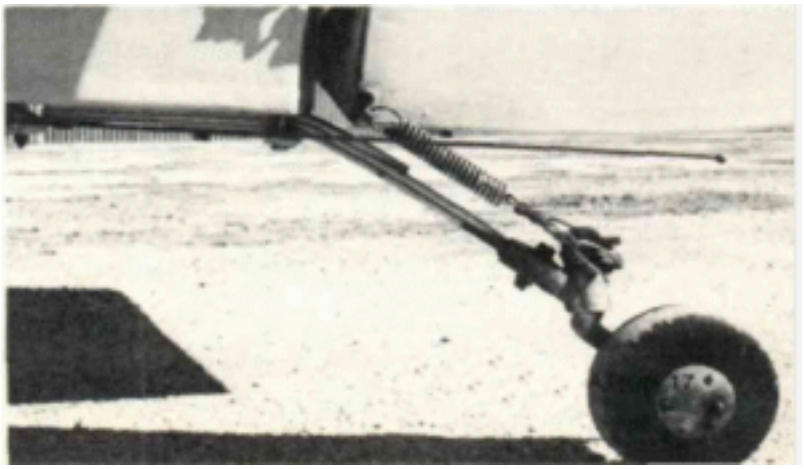
Ceci est un exemple classique de négligence. Les ressorts sont trop lâches et pourraient entraîner des problèmes inhabituels de contrôle au sol. (Ce n’est pas un avion de construction amateur.)



Cet ensemble de roue de queue non pivotante, avec sa corne montée en position basse, nécessite un angle de bridage prononcé. La direction peut être difficile.
La queue est trop haute par rapport au sol.



Un ensemble de roue de queue modifié d’origine, offrant une direction directe.



Une installation classique. Le ressort est légèrement pré-tendu et l’excédent de ressort est coupé.

Les roulettes de queue Maule 6″ (et Scott) à pivotement total pèsent environ 6 livres, et le ressort à lames entre 2,5 et 3 livres. Une fois que vous ajoutez les chaînes de liaison légères, les deux ressorts de connexion et les clips pour relier les bras de direction de la roulette de queue au renvoi du gouvernail, le poids total de l’installation atteint au moins 8,5 livres. Cela, si un seul ressort à lame est utilisé. Autrement, un ensemble de ressort à trois lames pourrait faire monter le poids à 11 livres.

Tendez légèrement les ressorts de connexion au moment de les attacher aux chaînes. Environ 3/4 de pouce de tension donnera la tension adéquate. Des ressorts trop lâches peuvent entraîner des comportements erratiques sur la piste. Une fois la connexion faite, coupez les maillons en excès des chaînes. À propos, vous pouvez remplacer les ressorts du commerce par des ressorts de lit en acier de type militaire (G.I.). Ils sont plus courts, mais conviennent bien pour les petits avions. Vous pouvez même en accrocher deux en tandem si vous avez besoin de plus de longueur.

Pour pivoter correctement, l’axe de pivot du train de queue doit être situé devant le point de contact de la roue avec le sol. Autrement dit, la roue doit être légèrement «traînante». Cela signifie que l’axe de pivot doit être incliné vers l’avant, jusqu’à 2 degrés.

AMÉLIORER VOTRE ROULETTE DE QUEUE

Une roulette de queue à pivotement total doit se verrouiller automatiquement en position orientable dès que la roulette est dans l’alignement de la trajectoire. Et elle doit se libérer facilement lorsque l’avion est poussé latéralement ou en marche arrière au sol.

Bien sûr, pendant le roulage, chaque fois que l’on met le gouvernail en butée accompagné d’un peu de frein, la roulette de queue devrait facilement passer en mode pivot libre.

Il arrive que les roues de queue à pivotement total se déverrouillent involontairement et passent en mode pivot libre par vent de travers ou sur terrains accidentés. En général, l’incident (oui, incident… comme «accrocher une aile ou une hélice» en raison du freinage brusque correctif qui suit) survient lorsque le mécanisme de la roulette de queue est usé ou mal réglé. Cet état peut également entraîner une direction difficile et un comportement nerveux sur la piste, en raison d’une tendance à surcorriger.

Les pilotes confrontés à une casse de ressort devraient envisager d’allonger le ressort de remplacement pour lui donner plus de flexibilité. Beaucoup d’installations de ressorts de queue sur des avions de construction amateur sont trop courtes et trop rigides… et les constructeurs n’arrangent rien en ajoutant une lame supplémentaire juste pour s’assurer que cela supportera le poids.

Les ressorts courts doivent absorber les charges d’impact avec très peu de flèche et sont donc soumis à des contraintes concentrées beaucoup plus élevées. Il semble que cela entraîne une fréquence plus élevée de défaillances. L’instinct pourrait vous faire croire qu’un ressort plus court serait plus solide et résoudrait un problème de casse récurrente. Il n’en est rien, amigo. Ne raccourcissez pas le ressort de queue. Si vous devez faire quelque chose, rallongez-le. Et si une plus grande rigidité est requise pour supporter une charge arrière plus lourde, ajoutez une ou plusieurs lames.