

TUYAUX FLEXIBLES POUR AVION

La plupart d'entre nous attendent que notre avion soit à peu près terminé avant d'accorder ne serait-ce qu'une seule pensée aux flexibles et aux conduites qui seront nécessaires pour terminer l'appareil. Je suppose toutefois que c'est inévitable, car on ne peut vraiment pas savoir à l'avance quelles tailles de flexibles ou quelles longueurs seront nécessaires. D'une part, il y en a tellement... les conduites de carburant, les flexibles vers et depuis le refroidisseur d'huile, les conduites de frein, les conduites pitot et statiques et, bien sûr, les conduites d'instruments, et si vous avez un système hydraulique, encore plus de flexibles et de conduites à prendre en considération. Cependant, parmi ceux mentionnés, ce sont peut-être les conduites (flexibles) de carburant et d'huile qui exigent notre plus grande attention.

Les flexibles de carburant et d'huile pour avion (avec raccords réutilisables) sont coûteux, donc on ne peut pas s'attendre à acheter une variété de tailles et de longueurs en espérant qu'il s'en trouvera parmi elles que l'on pourra utiliser. Il me semble que la première véritable décision à cet égard est de savoir s'il faut acheter des flexibles neufs ou acquérir des flexibles excédentaires ou usagés.

À PROPOS DES FLEXIBLES DE SURPLUS OU USAGÉS

Toutes sortes de flexibles d'avion apparaissent sur les marchés de pièces d'avions d'occasion et surtout lors des grands fly-ins. C'est là que le constructeur amateur est tenté par la disponibilité immédiate de « bonnes affaires ». Le « prix est correct » et la résistance à la vente est au plus bas. Sache-le, amigo, certaines de ces pièces difficiles à trouver sont des articles que le propriétaire d'origine ne veut plus, dont il n'a plus besoin, qu'il ne peut pas utiliser, dont il veut se débarrasser, qui ne fonctionneront pas ou qui sont autrement inutilisables ou sans valeur (choisissez une option). Cela est également vrai pour les flexibles d'avion de tous types.

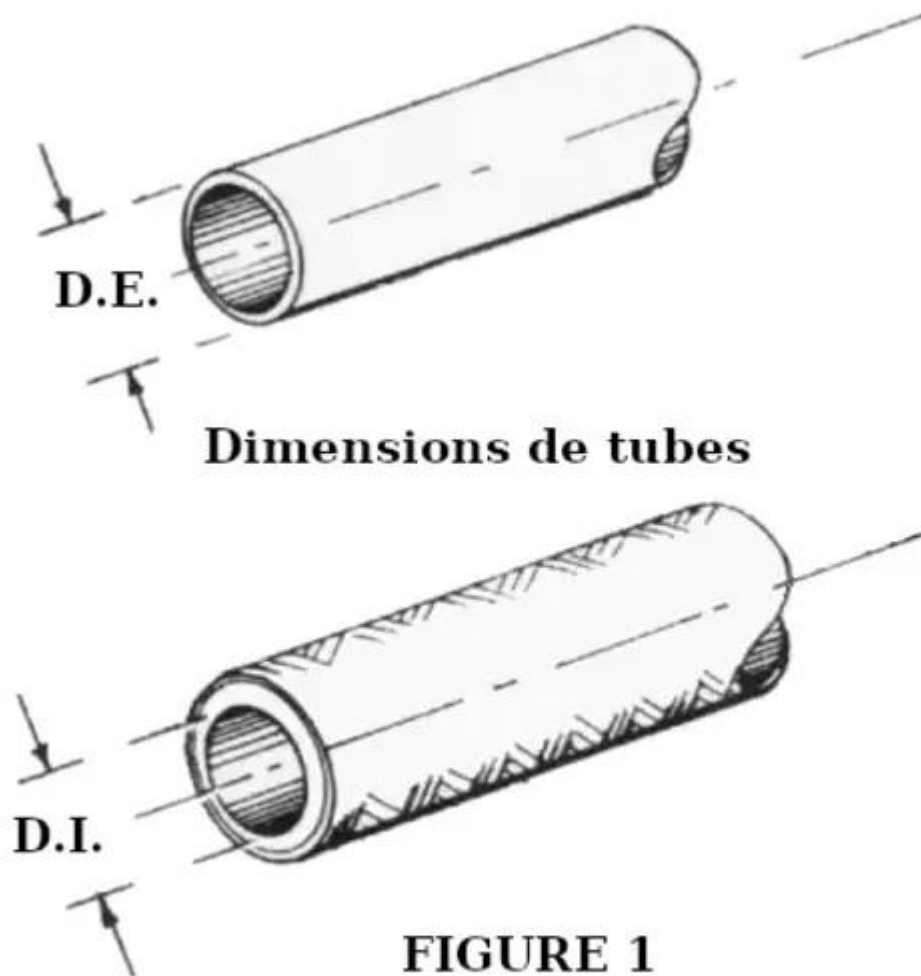


FIGURE 1
Tailles tube/tuyau

Considérons un instant d'où ces flexibles pourraient provenir. Pour la plupart, les flexibles de surplus inutilisés proviennent probablement de sources militaires ou des magasins des constructeurs d'avions. Dans les deux cas, les flexibles sont probablement assez anciens et ont dépassé leur « durée de stockage autorisée ».

Une « limite d'âge » pour un flexible est généralement fixée à environ quatre ans. Ce terme fait référence à une limitation d'âge arbitraire établie par le fabricant comme durée normale de stockage pour les flexibles. Il n'a rien à voir avec la durée de vie d'un flexible installé et utilisé dans un avion, ni n'est réellement une indication précise de la durée de service que l'on pourrait attendre lorsque ce flexible est installé.

Un flexible qui semble neuf et en excellent état lors d'un examen visuel peut ne pas l'être. Il peut être si ancien qu'il a perdu sa flexibilité dans une large mesure... indication d'une détérioration. Il vous sera difficile de déterminer l'état réel de tout ensemble de flexibles et particulièrement de ceux ayant une tresse métallique intérieure et/ou extérieure.

Un bon contrôle de base de l'état des flexibles de surplus, neufs ou usagés consiste à les plier pour voir s'ils ont pris une déformation permanente. Ce n'est pas un moyen très scientifique pour déterminer l'état, mais lorsque la flexibilité d'un flexible est perdue, une grande partie de sa durée de service utile l'est également. Si vous avez encore des doutes sur l'état du flexible, approchez-le de votre oreille et pliez-le. Si vous entendez un crépitement, vous pouvez être assuré que le flexible devient effectivement cassant et qu'il doit être rejeté.

Il y a une autre chose à surveiller lors de l'achat de flexibles de surplus. Les raccords peuvent être d'un type inhabituel et vous pourriez avoir des difficultés à obtenir des connecteurs correspondants.

À PROPOS DE L'ACHAT DE FLEXIBLES NEUFS

Je suppose que nous réalisons tous que des flexibles et conduites neufs fourniront généralement une installation meilleure et d'une durée de vie plus longue que celle obtenue avec des flexibles usagés ou excédentaires. C'est généralement vrai, mais malheureusement pas toujours. Parfois même les flexibles achetés chez un distributeur agréé de pièces peuvent être restés plusieurs années sur l'étagère de ce revendeur. Lors de l'achat d'un flexible neuf, essayez de vous assurer que vous n'en achetez pas un ayant déjà une durée de stockage élevé. Mais cela peut être difficile à déterminer à moins qu'il s'agisse d'un flexible portant les marquages du fabricant.

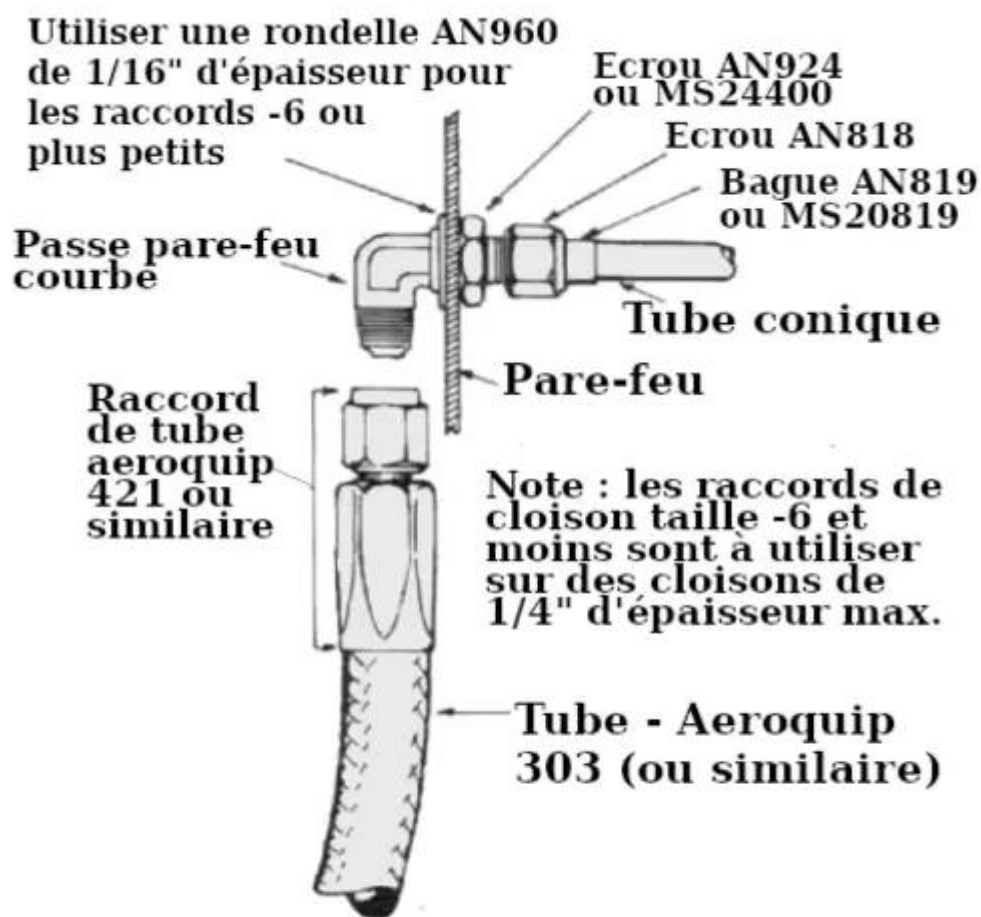


FIGURE 2

Installation des passe-cloisons

Malheureusement, ces marquages varient considérablement. Pour la plupart, les marquages sur la gaine du flexible indiquent le nom du fabricant, le numéro de pièce, le numéro dash, la taille du flexible, le numéro ou la classification SAE et la date de fabrication... parfois. (Parfois les marquages indiqueront le trimestre de l'année au cours duquel le flexible a été fabriqué, vous donnant ainsi un indice sur l'âge du flexible. Par exemple, le marquage « 4080 » signifie que le flexible a été fabriqué au quatrième trimestre de 1980. Un marquage « 2071 » impliquerait donc que le flexible est resté longtemps sur l'étagère et qu'il est assez ancien puisqu'il a été fabriqué au deuxième trimestre de 1971.

Vous pouvez toutefois acheter un flexible qui ne porte pas de tels marquages ou dont les marquages sont illisibles, de sorte que les données peuvent ne pas être d'une grande aide. Dans ce cas, tout ce sur quoi vous pouvez vous appuyer est l'assurance du revendeur, l'apparence physique du flexible et sa flexibilité.

CHOIX DES FLEXIBLES

Il est très évident qu'un flexible adapté à un système pitot/statique peut être totalement inadapté pour servir de conduite de carburant, d'huile ou hydraulique. Certains constructeurs supposent que n'importe quel type de flexible caoutchouté avec des raccords aux deux extrémités conviendra pour leurs besoins en conduites de carburant, d'huile ou pour leur système de frein hydraulique, pourvu que les raccords soient de la bonne taille et que la longueur du flexible soit suffisante. Ce n'est pas le cas. De nombreux flexibles caoutchoutés légers sont destinés uniquement à une utilisation dans des conduites d'air basse pression et de vide ou dans des conduites d'instruments. Ces flexibles ne sont généralement pas aptes à transporter du carburant ou de l'huile, ni capables de résister à des températures élevées et à des pressions élevées.

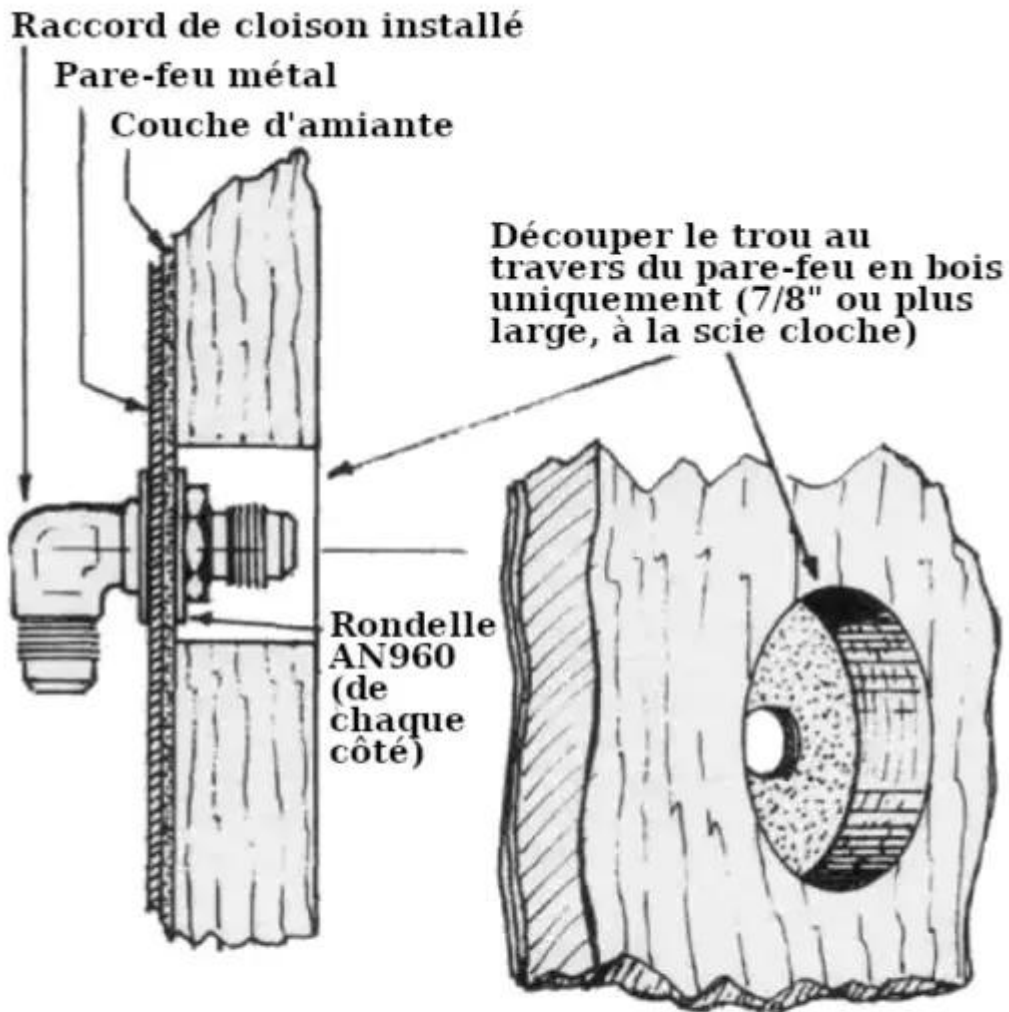


FIGURE 3

Raccords dans les cloison en contreplaqué ou pare-feu en bois

Le choix du flexible est basé sur l'utilisation prévue. C'est-à-dire que vous devrez savoir quel gaz ou fluide le flexible doit transporter et sous quelles pressions, les températures internes et externes auxquelles il sera soumis et, dans une certaine mesure, la quantité de flexion qui sera imposée au flexible.

Un bon flexible polyvalent est le flexible Aeroquip 303 que l'on trouve dans la plupart des magasins de pièces automobiles de performance. C'est de loin le plus populaire des flexibles installés dans les avions de construction amateur. C'est un flexible standard en longueur qui peut être fabriqué sur mesure à la longueur dont vous avez besoin. Mieux encore, vous pouvez facilement fabriquer vos propres flexibles avec les raccords réutilisables conçus pour lui... et avec une économie de coût significative. Le flexible possède une gaine extérieure en tresse de coton imprégnée synthétique résistante à l'huile tandis que son tube intérieur est fait

d'un caoutchouc synthétique sans joint renforcé par une tresse de fil unique imprégnée synthétique sur une tresse de coton en couches. Un flexible fabriqué ainsi doit être bon... il l'est. C'est un flexible très robuste qui peut être utilisé pour des températures de fonctionnement allant de -65°F à 250°F. Il possède également une pression de fonctionnement maximale de 2000-3000 psi pour les tailles relativement petites de flexibles que vous utiliserez. Cette capacité le rend également acceptable pour les besoins de votre système hydraulique (freins, train, etc.).

À PROPOS DES FLEXIBLES, TUBES ET CONDUITES EN PLASTIQUE

Récemment, en particulier parmi les constructeurs d'avions composites, leur préoccupation pour le contrôle du poids les a conduits à utiliser des conduites de carburant en plastique légères. Ils installent ces conduites à la fois en avant et en arrière du pare-feu. Inutile de dire que les conduites en plastique sont loin d'être ignifuges ou résistantes au feu, bien que certains types soient très bien adaptés au transport de carburant sans effet nuisible. Toutes, cependant, manquent de la qualité de résistance au feu des flexibles standard d'aviation.

Bien que certains types de tubes en plastique soient très résistants aux effets nuisibles du carburant et aient une durée de vie relativement longue, ils sont mieux utilisés derrière le pare-feu et non à l'intérieur du compartiment moteur. Le dernier mot sur ce sujet vous appartient ou, plus exactement, aux inspecteurs.

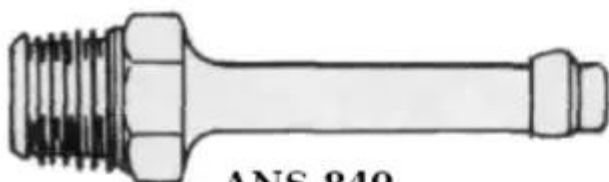
IDENTIFICATION DES TAILLES POUR LES TUBES ET LES FLEXIBLES

Les tubes et les flexibles, ainsi que leurs raccords, sont identifiés par des numéros attribués par le fabricant. Les tubes métalliques sont dimensionnés selon leur diamètre extérieur (OD) et sont mesurés en seizièmes de pouce. Un tube en aluminium de 3/8" (OD) mesure 6/16", donc le fabricant utilise un -6 comme identification de taille pour tous les tubes de 3/8" et leurs raccords correspondants. Une taille -4 est celle attribuée aux tubes de 1/4" (4/16" de diamètre extérieur).

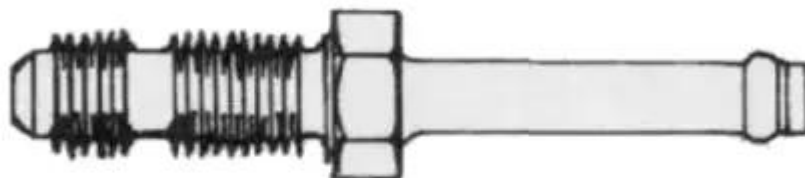
Bien qu'un flexible soit plus volumineux extérieurement que son tube métallique équivalent, le diamètre intérieur du flexible est étroitement lié à la taille du tube et son numéro correspond à celui du tube métallique. Rappelez-vous simplement que les tailles des tubes métalliques sont basées sur le diamètre extérieur du tube (OD), tandis que les tailles des tuyaux sont mesurées par leur diamètre intérieur (ID).

DÉTAILS D'INSTALLATION DES FLEXIBLES

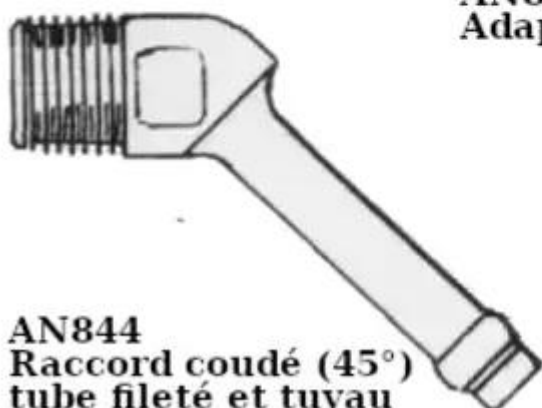
Trouver des flexibles de bonne qualité adaptés à votre projet peut être difficile si vous vivez dans une petite ville. Il existe cependant une source que vous ne devriez pas négliger. C'est le magasin automobile qui s'adresse aux passionnés d'automobile. Ces magasins stockent et utilisent des articles tels que des tubes en acier 4130, des rotules et... des flexibles Aeroquip. Vous pouvez leur faire fabriquer la longueur de flexible dont vous avez besoin avec les raccords appropriés ou vous pouvez le faire vous-même.



ANS 840
Tuyau vers tube fileté



AN807
Adaptateur universel



AN844
Raccord coudé (45°)
tube fileté et tuyau

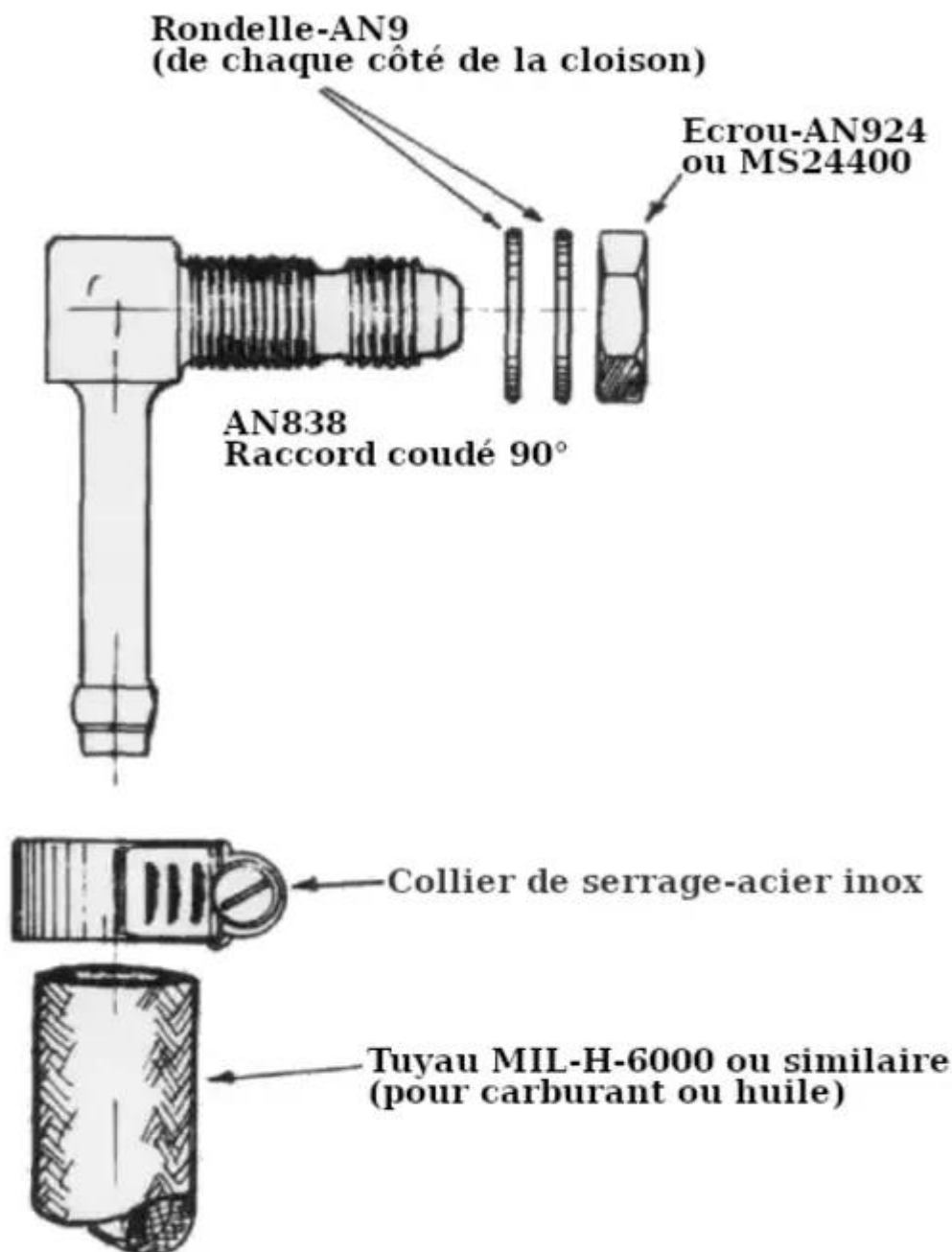


FIGURE 4
SLIP-OVER HOSE FITTING USE

Si vous fabriquez vos propres flexibles, veillez à couper les extrémités bien d'équerre et proprement avec une scie à métaux à denture fine, sinon les raccords ne s'installeront pas correctement. Coupez le flexible à la bonne longueur en laissant un peu de longueur supplémentaire pour la flexion et les courbures là où c'est nécessaire. (Nettoyez immédiatement l'intérieur du flexible avec de l'air comprimé.) L'huile moteur d'avion épaisse convient comme lubrifiant de montage. Ne plongez pas l'extrémité du flexible dans un bidon d'huile, c'est une pratique sale et négligée. Utilisez plutôt une burette d'huile et injectez l'huile à l'intérieur du flexible et non partout à l'extérieur. Utilisez un mandrin lors de l'assemblage du raccord sur le flexible. Il empêchera l'extrémité tranchante du raccord réutilisable de couper la paroi du flexible pendant l'assemblage et aidera à le maintenir correctement aligné. Laissez un espace de 1/32" à 1/16" entre l'hexagone du nipple et le socket lors de l'assemblage des raccords réutilisables à visser. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, cet espace sert à éviter de serrer le nipple dans le socket et d'imposer une contrainte inutile dans la zone de dégagement du filetage du nipple, et non à empêcher un socket fissuré.

- Si vous allez stocker vos flexibles pendant longtemps avant installation, je recommanderais de les enduire intérieurement d'une huile moteur légère et de boucher ou capuchonner les extrémités ouvertes.

Gardez vos flexibles bouchés ou couverts jusqu'à leur installation.

- Concevez votre système de carburant avec aussi peu de connexions et de raccords que possible et fixez chaque conduite afin de la protéger d'autant de vibrations que possible.
- Évitez de faire des courbures brusques dans le flexible et routez la conduite de sorte que le carburant s'écoule vers le haut ou vers le bas sans inversion.
- Évitez également de tordre le flexible lors du serrage des raccords. Un flexible tordu soumis à la pression, à des températures élevées et/ou à des vibrations aura une durée de vie utile très courte.

Non seulement toutes les conduites de carburant et d'huile à l'intérieur du compartiment moteur doivent normalement être résistantes au feu ou ignifuges, mais elles doivent également être flexibles.

Cela s'explique par le fait que le moteur est suspendu sur des silentblocs et se déplace assez librement sur ceux-ci, tandis que le pare-feu et les zones adjacentes de la structure de l'avion sont rigides et immobiles. L'utilisation de conduites métalliques rigides dans de telles conditions pourrait les faire se durcir, se fissurer et se rompre sous l'effet des vibrations continues.

Évitez un excès de longueur dans le routage des flexibles car cela donne un aspect peu esthétique. Routez tous les flexibles avec soin afin de les maintenir à l'écart des arêtes vives et des commandes en mouvement. Gardez également les flexibles éloignés des échappements et des collecteurs chauds.

Il est important que la conduite de carburant entre le gascolator et la pompe à carburant entraînée par le moteur et/ou le carburateur soit séparée des collecteurs d'échappement chauds par une distance minimale de 1-1/4" afin d'éviter les dommages dus à la chaleur et éventuellement la vaporisation du carburant.

Lors du raccordement des raccords de flexible, assurez-vous que les pièces sont correctement alignées. Vous pouvez vous en assurer si vous pouvez visser les pièces ensemble de deux ou trois tours avec les doigts. Si elles ne s'assemblent pas aussi facilement, arrêtez. N'utilisez pas de clé. Vous pourriez avoir un problème d'alignement... vérifiez-le. Autre chose, n'essayez pas de visser l'extrémité filetée pour tuyau d'un raccord dans l'écrou d'un raccord évasé — cela ne fonctionnera pas.

Des connexions de flexibles serrées seulement à la main sont tout aussi inacceptables que celles trop serrées. Un serrage excessif entraînera certainement un siège d'étanchéité fissuré ou fortement déformé dans un raccord évasé à 37°.



Un Steen Skybolt propulsé par un Lycoming O-360 de 180 hp avec un MAPI Supercarb et un échappement accordé 4 en 1. Les modifications comprennent une aile supérieure en 2 pièces, une forme modifiée des surfaces (surfaces conservées) et un turtledeck ainsi que des bords d'attaque d'aile en mousse et fibre de verre. Le premier vol a eu lieu le 22 décembre 1981.

Les conduites qui doivent traverser le pare-feu doivent être connectées à des raccords de cloison plutôt que d'être forcées à passer par un trou dans le pare-feu. Cela remplit deux fonctions. Cela élimine la probabilité que la conduite s'use par frottement et se rompe dans la zone du pare-feu, et cela permet un point de déconnexion très pratique pour le système sans perturber l'installation de l'autre côté.

Un pare-feu en bois est assez épais et les raccords de cloison conçus pour les pare-feu métalliques minces peuvent ne pas avoir la longueur nécessaire pour traverser la cloison en bois. Ce n'est toutefois pas un problème si un grand trou d'environ 1" de diamètre (utilisez une scie-cloche) est découpé uniquement dans la partie en bois. Un trou normal (plus petit) est percé dans la partie métallique du pare-feu et le raccord de cloison peut être installé de manière conventionnelle. (Voir Figure 3.) Ce traitement pour un pare-feu en bois lui permettra de conserver l'intégrité de la barrière coupe-feu du pare-feu.

Demandez à n'importe quel mécanicien expérimenté. L'utilisation d'un lubrifiant de filetage lors de l'assemblage des composants du système de carburant n'est pas nécessaire. Si vous jugez essentiel de le faire, utilisez quelque chose comme de l'huile moteur ordinaire. Tout produit d'étanchéité ou lubrifiant pour filetage utilisé doit être appliqué légèrement et uniquement sur la partie filetée mâle du raccord. Ne laissez pas le lubrifiant s'étendre ou couler sur l'extrémité du raccord.

ATTENTION : Ne laissez pas du carburant résiduel provenant d'un flexible ou d'une conduite déconnectée s'égoutter dans une quelconque partie de la structure de l'avion. Le faire crée un risque d'incendie très sérieux. Comme vous le savez, les vapeurs de carburant sont plus lourdes que l'air et se déposent dans les zones les plus basses où la moindre étincelle peut enflammer les vapeurs piégées et provoquer une explosion ou un incendie.

Un dernier rappel. Installer des conduites de carburant et d'huile anciennes ou de qualité inférieure à la place de flexibles de bonne qualité n'est pas une manière de pratiquer l'économie. Un flexible défaillant entraînera certainement la défaillance d'un moteur ou d'un système, et un atterrissage imprévu qui peut ou non être totalement réussi.