

TRAVAILLER LES ACRYLIQUES

Manipulation, perçage et formage des acryliques.

Comme les constructeurs amateurs ne font généralement aucune distinction entre les différents noms commerciaux des plastiques acryliques, moi non plus. Par conséquent, lorsque j'utiliserai le mot-nom « Plexiglas », la référence s'appliquera également à tous les produits portant un nom commercial, tels que Lucite, Acrylite, Plexiglas, ainsi qu'au matériau en feuille acrylique en général.

Le Plexiglas est non seulement excellent pour les pare-brise et les fenêtres d'aéronefs, mais il obtient aussi une note assez élevée en transparence. Il est même plus transparent que le verre plat. De plus, il résiste remarquablement aux intempéries et aux produits chimiques. Il possède également des caractéristiques qui permettent aux ondes radio de passer sans perte apparente de puissance du signal.

Les feuilles acryliques pèsent moins de la moitié du poids du verre ou de l'aluminium et peuvent être sciées, percées, pliées, étirées et travaillées avec des outils d'atelier ordinaires. Toutes ces raisons sont assez bonnes pour que le constructeur amateur se réjouisse d'avoir un matériau aussi polyvalent à sa disposition... et pourtant, il possède certaines caractéristiques qui ne donnent aucune raison de danser dans les rues.

Les plastiques acryliques se rayent facilement et sont affectés de manière défavorable par certains liquides. Les solvants aromatiques comme le benzène et le toluène, le tétrachlorure de carbone, les alcools éthylique et méthylique, ainsi que les esters, les cétones, l'acétone, le diluant pour laque et ce genre de produits ont un effet nocif sur le Plexiglas. Faites donc attention à ce à quoi vous l'exposez !

Une autre des caractéristiques moins admirables des feuilles acryliques est leur fragilité à des températures plus froides. Si une légère contrainte localisée venait à se produire, le matériau est tout à fait susceptible de se fissurer ou de se briser soudainement. Par temps froid, vous devez faire particulièrement attention lorsque vous percez des trous avec une perceuse tenue à la main.

Si votre calendrier le permet, prévoyez d'effectuer les opérations de fabrication de vos fenêtres et de votre pare-brise pendant les températures plus chaudes de l'été. Le Plexiglas sera plus souple, moins fragile et pardonnera davantage les mauvais traitements que vous lui ferez subir.

MANIPULATION

Nous savons tous que le Plexiglas se raye facilement ; par conséquent, vous ne devriez pas retirer le papier de masquage avant que tous vos travaux de fabrication soient terminés. Faites particulièrement attention lorsque vous faites glisser le matériau sur des surfaces de travail rugueuses ou sales pendant les opérations de découpe.

N'exposez pas les feuilles masquées à un ensoleillement prolongé, car l'adhésif du papier durcira et le retrait du papier de masquage deviendra une opération difficile. Les personnes qui travaillent beaucoup les acryliques retirent le papier de masquage en commençant par en soulever un bord avec un ongle, puis en enroulant étroitement le papier sur un morceau de tube ou un tube en carton. Cela rend le retrait de la feuille de papier de masquage ridiculement facile et laisse le Plexiglas propre comme... un sou neuf !

DÉCOUPER LE PLEXIGLAS

Au cours des années qui ont suivi l'apparition du Plexiglas dans l'aviation, certaines techniques de découpe inhabituelles ont été essayées sur des feuilles de Plexiglas chaudes et froides. Je suppose que la plupart ont eu une certaine réussite, mais, pour le constructeur amateur, la scie à ruban avec une lame pour couper le métal, à 18 dents par pouce, semble être la meilleure et la plus sûre de toutes à utiliser. Avec la scie à ruban, les formes irrégulières et courbes sont faciles à découper. La seule précaution à prendre ici est de s'assurer que le Plexiglas, au point de coupe contre la lame de scie, est maintenu fermement contre la table de la scie. Bien sûr, vous ne devez pas forcer le Plexiglas contre la lame, mais plutôt le laisser couper doucement, sous un contrôle délibéré.

Si vous devez faire de longues coupes droites, vous pouvez utiliser votre scie d'établi. Cependant, n'utilisez pas les lames ordinaires pour le bois ou les lames combinées. Si vous ne découpez du Plexiglas qu'occasionnellement, la lame à coupe transversale à denture fine que vous utilisez pour le contreplaqué

conviendra bien. En fait, avec beaucoup de précautions, vous pouvez même utiliser une scie sauteuse avec des lames pour couper le métal. N'utilisez pas de lames ordinaires pour le bois à grandes dents, car elles ébrécheront le Plexiglas malgré les précautions que vous prendrez.

TRACÉ ET MARQUAGE DU PLEXIGLAS

Tout naturellement, si votre tracé est dessiné directement sur le papier de masquage qui recouvre le Plexiglas, vous pouvez utiliser un stylo ou un crayon. Pour marquer le Plexiglas non masqué, toutefois, votre meilleur outil de marquage est un crayon gras. Essayez toujours toutes les marques avant tout travail de chauffage. Comme pour le travail du métal, ne tracez aucune ligne à la pointe sur le Plexiglas, à moins qu'elle ne soit destinée à être découpée.

LIMAGE ET LISSAGE DES BORDS DU PLEXIGLAS

Le Plexiglas est facile à limer et l'utilisation d'une lime à taille douce de 10" ou 12" permet de lisser et d'ajuster facilement les bords. Lors du limage du Plexiglas, comme lors du limage de l'aluminium, il peut être utile d'empêcher les dents de la lime de se colmater en faisant aller et venir la lime sans retirer la pression de limage.

Les bords des pare-brise n'ont pas besoin d'être polis, mais ils devraient au moins être limés ou poncés pour éliminer toutes les marques de scie. Il est aussi recommandé d'éliminer les coins et les bords tranchants... ne serait-ce que pour protéger vos mains des coupures.

ADHÉSIFS ET ACRYLIQUES

Les adhésifs pour le bois couramment utilisés, tels que Plastic Resin, Resorcinol et Aerolite, ont peu d'intérêt pour travailler avec des feuilles acryliques et ne devraient être envisagés que pour des fonctions mineures non visibles. S'ils sont utilisés pour fixer du tissu ou du bois au Plexiglas, la surface du plastique à coller devrait être rendue rugueuse ou éraflée afin de fournir une meilleure surface de collage.

Les adhésifs époxy flexibles collent bien le Plexiglas à d'autres matériaux tels que le bois, le métal et les plastiques. Lors du collage d'acryliques à d'autres matériaux tels que le bois ou le métal, il y aura deux problèmes à long terme auxquels il faudra faire face :

1. Les coefficients de dilatation entre le Plexiglas et le matériau auquel il est collé peuvent varier à un point tel que le collage ne tiendra pas, à moins que l'adhésif ait des caractéristiques de flexibilité, comme Pliobond ou Miracle Adhesive no HT-4620.
2. Quel que soit l'adhésif utilisé, veillez à le choisir de façon qu'il ne contienne pas d'ingrédients qui attaqueraient le plastique et finiraient par provoquer des craquelures.

PERÇAGE DES TROUS

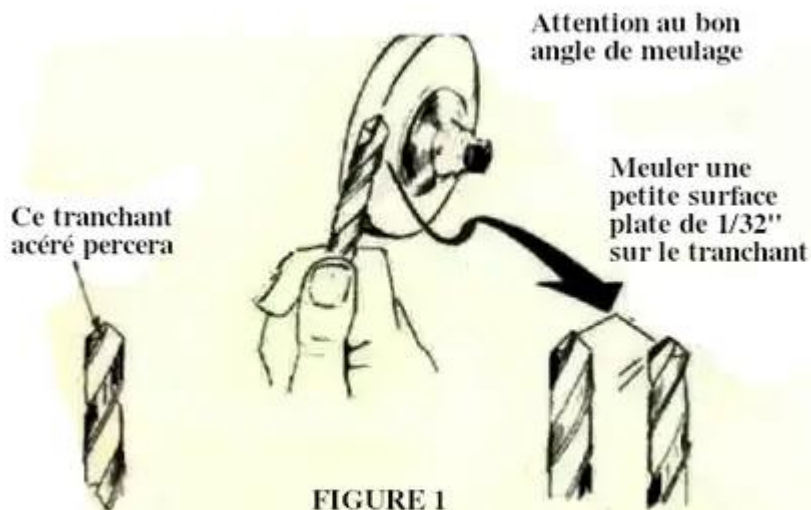


FIGURE 1

Modification des forets pour le perçage des acryliques

Même si l'on peut effectuer un bon travail avec une perceuse tenue à la main, faites toujours vos perçages sur la perceuse à colonne lorsque cela est possible. Avant de commencer, assurez-vous que le Plexiglas est fermement maintenu près de l'endroit où le trou est percé, car le foret peut avoir tendance à accrocher et le Plexiglas à être poussé vers le haut lorsque le foret le traverse... cela peut vraiment fissurer le matériau. Utilisez vos forets hélicoïdaux ordinaires si vous le souhaitez, mais soyez prudent et ne forcez pas pour faire le trou en appliquant trop de pression.

Néanmoins, pour assurer, il vaut mieux, pour une utilisation sur du Plexiglas, que le foret soit affûté de manière à avoir une action de raclage plutôt que de coupe. Pour convertir votre foret, tout ce que vous avez à faire est de... meuler l'angle d'attaque aigu de l'arête de coupe. La raison en est que les plastiques sont souples et qu'un foret à action de raclage convient mieux à ce type de perçage. Pour obtenir cette action de raclage, vous devrez meuler de petits méplats sur les deux arêtes de coupe du foret, avec une meuleuse à grain moyen ou fin.

Cela se fait facilement en tenant le foret parallèle au côté de la meule, de sorte que les petits méplats que vous meulez sur les arêtes de coupe soient parallèles à la longueur du foret. Ces méplats n'ont pas besoin d'être grands, une largeur de 1/32" suffit largement.

Si vous n'avez pas de meuleuse électrique, vous pouvez tout de même modifier votre foret avec une petite pierre d'émeri ou une pierre à affûter de poche et faire le travail à la main.

Il est très important de toujours soutenir votre pièce avec un morceau de bois ou de contreplaqué, afin que, lorsque le foret pénètre dans le Plexiglas, il puisse continuer dans le matériau plein situé dessous, avec moins de risque d'ébrécher le trou.

Lorsque vous avez fini d'utiliser votre foret spécialement affûté, pourquoi ne pas enrouler un petit morceau de ruban de masquage autour de sa queue, y inscrire « plastiques » et le réserver strictement à cet usage ?

FORMAGE DU PLEXIGLAS

Le Plexiglas peut être plié à froid. Vous pouvez même le forcer à entrer dans un cadre incurvé, par exemple, mais le rayon minimal du pli ou de la courbure doit être d'au moins 180 fois l'épaisseur de la feuille acrylique. Vous pouvez plier une feuille de 1/16" d'épaisseur pour former un cercle de 22" de diamètre. Le rayon minimal de pliage ou de courbure est donc de 11" pour une feuille de 1/16" et de 22" pour du Plexiglas de 1/8".

Si la courbure requise pour votre pare-brise n'est pas circulaire ou est quelque peu plus prononcée que le rayon minimal de pli mentionné, vous devrez recourir au formage à chaud de votre Plexiglas. Une feuille acrylique est un matériau thermoplastique ; lorsqu'elle est chauffée à environ 340 °F, elle peut être étirée, façonnée ou formée en presque toute forme que vous souhaitez. En refroidissant, elle durcira de nouveau tout en conservant sa forme obtenue.

FORMAGE DU PLEXIGLAS PAR DRAPAGE

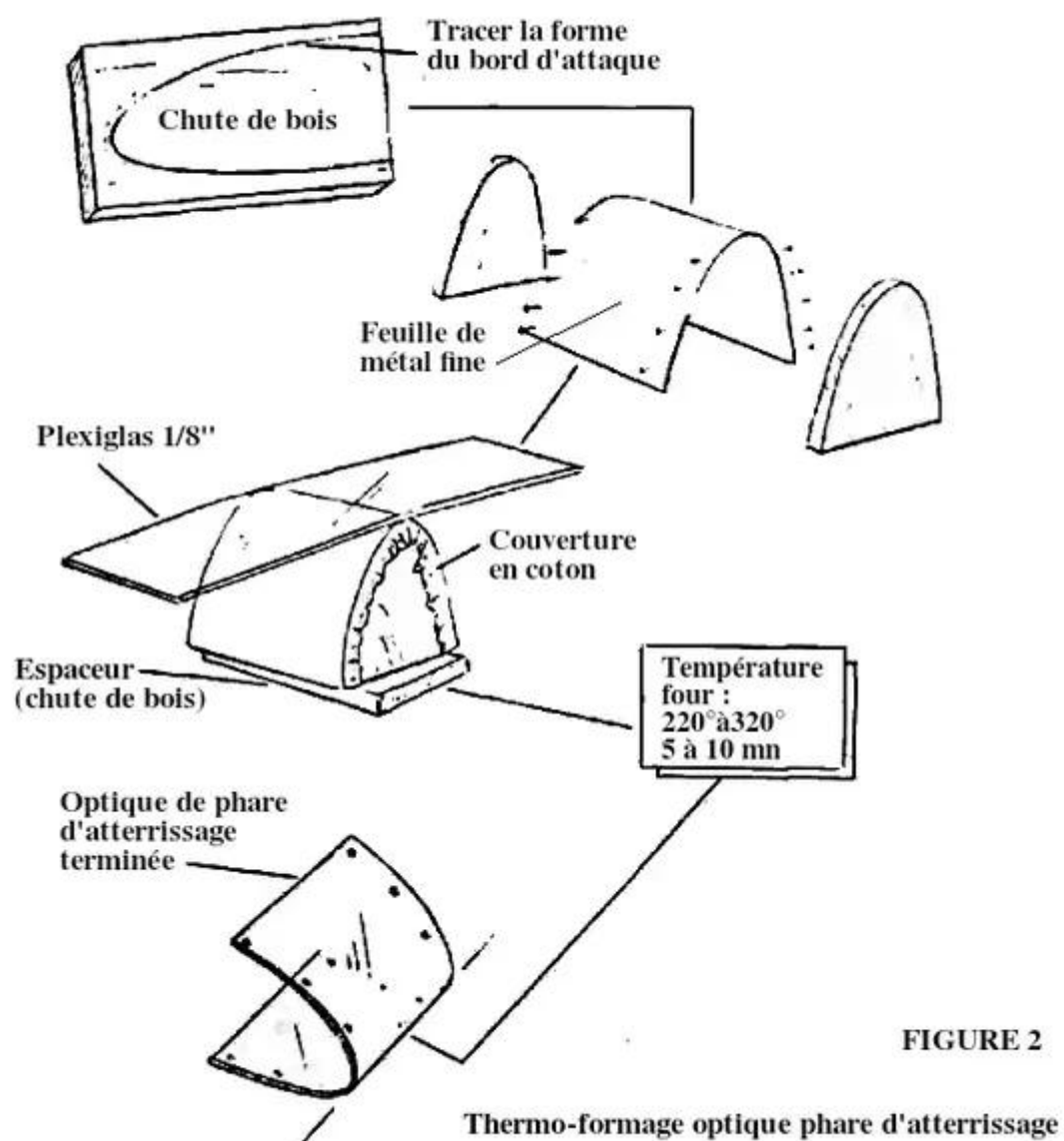


FIGURE 2

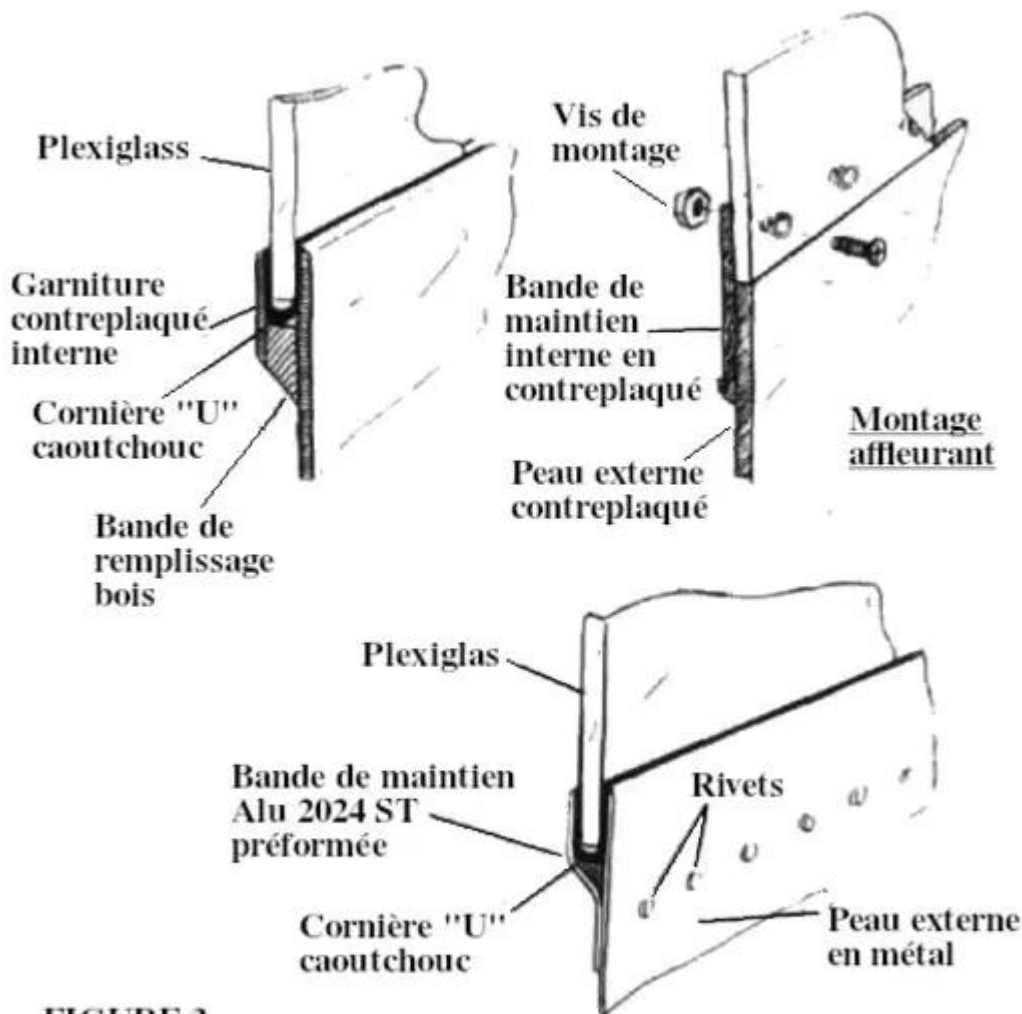


FIGURE 3

Installations fenêtres types

Les constructeurs amateurs sont une bande audacieuse, et certaines méthodes qu'ils ont mises au point pour former le Plexiglas suffiraient à faire se dresser les cheveux d'un ingénieur aéronautique chauve. Des pare-brise en Plexiglas ont été pliés à l'aide de chalumeaux, en dirigeant la flamme directement sur la zone à plier, d'éléments chauffants localisés en bande, de fers électriques, de lampes chauffantes, de bains d'huile chaude, de becs Bunsen et de brûleurs à gaz, de fours de cuisine, de grils à barbecue, et même de radiateurs d'atelier. La méthode que vous choisirez peut bien refléter votre besoin d'aventure.

Pour les petits pare-brise et les optiques de feux d'atterrissage fortement incurvés, etc., le four de cuisine peut être utilisé, à condition que vous puissiez obtenir l'immunité diplomatique de votre épouse. La plupart des fours de cuisine standard peuvent accueillir des pièces de plastique jusqu'à 18" de long.

Un exercice typique de formage par drapage d'une optique de feu d'atterrissage présentant des courbes dans deux dimensions est illustré à la figure 2.

Il est bon de se rappeler de retirer le papier de masquage avant toute opération de formage à chaud. Et autre chose, lorsque vous mettez le Plexiglas dans le four, ne le posez jamais sur un plateau, une grille ou une forme en métal nu, car cela produira des zones de « marquage ».

Vos formes en bois ou en plâtre devraient également être préparées en les recouvrant de tissu de flanelle de coton.

Des bords entaillés, ébréchés ou rugueux peuvent rendre la feuille acrylique sensible à la fissuration dans des conditions d'utilisation défavorables. Cela vaut aussi pour les trous mal percés. Évitez de chauffer le Plexiglas de manière excessive et prolongée. Pour des opérations simples de formage, préchauffez le four à environ 250 °F et glissez-y le moule et tout le reste. Chauffez pendant 5 minutes, ou plutôt jusqu'à ce que le Plexiglas

s'affaisse et épouse mollement la forme. Sortez le moule et le Plexiglas du four et, avec des gants en coton, veillez à ce que le Plexiglas reste bien serré contre le moule pendant que la pièce acrylique refroidit. Ne retirez pas le Plexiglas du moule avant qu'il ait refroidi en dessous de 175 °F. Toutes les feuilles acryliques rétrécissent d'environ 2% lorsqu'elles sont chauffées ; par conséquent, s'il faut obtenir une pièce aux dimensions précises, il pourrait être préférable de fabriquer votre pièce un peu trop grande et de la découper ensuite aux dimensions exactes.

INSTALLATION DU PLEXIGLAS

Les fabricants d'acryliques avertissent les utilisateurs de leurs produits d'éviter la création de contraintes localisées... particulièrement celles causées par l'utilisation de boulons, rivets, vis ou attaches de tout type. Même si vous ne vous rendez peut-être pas immédiatement compte que vous avez imposé des contraintes localisées élevées lors de l'installation initiale, vous pouvez être sûr que, si de telles contraintes existent, elles pourront, à une date ultérieure, éclore sous forme de craquelures... un spectacle fascinant sur le plan artistique, mais qui ne favorise pas vraiment la fierté de posséder l'aéronef.

Pour éviter les contraintes locales, il faudrait concevoir votre installation de manière à répartir la charge totale sur une grande surface. Et une telle logique conduit à la conclusion que, pour pouvoir faire cela, il faut éliminer les vis et tout boulonnage direct du Plexiglas.

Malheureusement pour le constructeur amateur, installer des pare-brise ou des fenêtres sans utiliser de vis ni de boulons est difficile, parce qu'il ne dispose pas des profilés et des bandes façonnés sur mesure sophistiqués utilisés dans les aéronefs achetés dans le commerce.

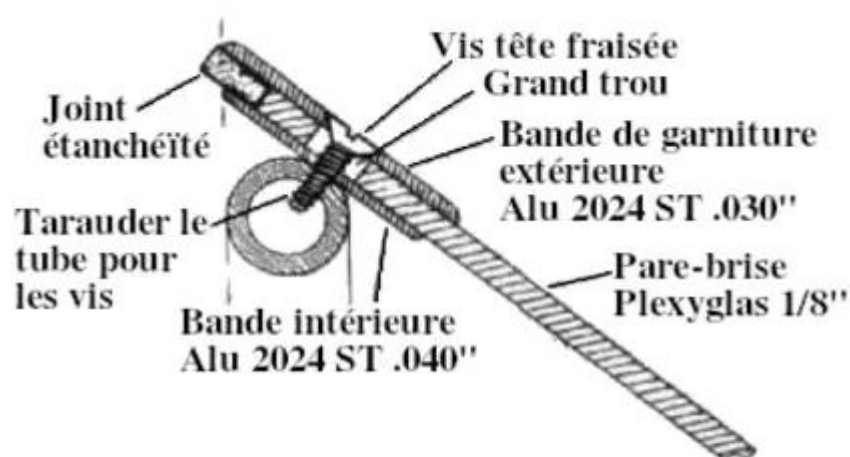
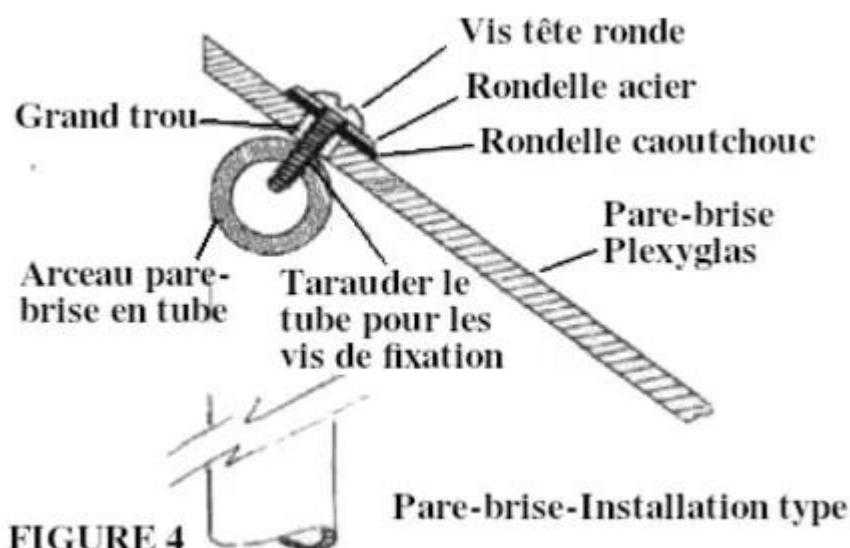
Le constructeur averti remarquera, en regardant la figure 3, que, particulièrement dans le cas d'un avion en bois, il pourrait assez facilement fabriquer un cadre de fenêtre en collant une bande de contreplaqué et une entretoise en bois autour de l'ouverture de la fenêtre. Même pour un avion à revêtement métallique, il serait toujours facile de former un profilé simple et droit de type « S ». Cependant, si vous devez en former un qui épouse une grande ouverture en forme de poire... vous avez du travail devant vous. Ces installations illustrées utilisent un profilé en caoutchouc qui retient fermement le Plexiglas et sert également de joint d'étanchéité.

INSTALLATION DU PARE-BRISE

Dans toute installation de pare-brise, vous devriez tenir compte du fait que le Plexiglas se dilatera et se contractera très certainement avec les changements de température et qu'il subira des déflexions sous les charges du vent. Une feuille carrée de Plexiglas de 24" et de 1/8" d'épaisseur se dilatera et se contractera d'environ 1/8" sur une plage de température de 100 °F. Il est donc important que tout système de fixation utilisé pour votre pare-brise permette un certain mouvement.

L'illustration montre l'utilisation correcte de vis à tête ronde autotaraudeuses ou de vis mécaniques pour l'installation de pare-brise en Plexiglas. C'est correct, et il s'agit réellement de l'une des méthodes préférées approuvées par les fabricants d'acrylique et largement utilisée par plusieurs constructeurs européens. Remarquez toutefois que l'installation n'est ni optimisée sur le plan esthétique ni optimisée sur le plan aérodynamique.

Il vaut certainement mieux ne pas utiliser de vis à tête plate fraisée pour l'installation de grands pare-brise, à moins que les contraintes directes des têtes de vis puissent être diffusées d'une manière ou d'une autre. La méthode que j'ai utilisée sur l'Emeraude semble résoudre correctement le problème et n'a posé aucun problème pendant plus de 5 ans.



Un avantage particulier de cette installation en sandwich est qu'une jolie fente est automatiquement créée pour l'insertion d'un joint de bande d'étanchéité. Si vous vérifiez le dessin, vous remarquerez que la bande d'aluminium supérieure empêche la tête de vis de s'enfoncer dans le Plexiglas, tandis que la bande d'aluminium inférieure aide à répartir les pressions localisées. La bande d'aluminium extérieure est fraisée selon les besoins pour accueillir les têtes de vis. Remarquez aussi que les trous de montage dans le Plexiglas sont surdimensionnés pour permettre à la feuille acrylique de se dilater et de se contracter.

JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ ET CALFEUTRAGE

Faites attention à ce que vous utilisez si vous prévoyez de coller vos joints d'étanchéité directement au Plexiglas, car cela pourrait attaquer le Plexiglas et finir par le rendre cassant et provoquer des craquelures. Les produits d'étanchéité polysulfure conviennent. Le ruban butyle peut parfois aussi être adapté au même usage.

VIS À TÊTE AFFLEURANTE DANS LE PLEXIGLAS

Si vous avez l'intention d'installer vos fenêtres avec des vis à tête plate fraisées en place, je suppose que vous

pouvez vous attendre à obtenir d'assez bons résultats dans la plupart des cas, même si cette méthode n'est pas approuvée par les puristes. Si vous êtes assez audacieux pour prendre le risque, voici une ou deux choses à prendre en considération.

- D'abord, percez dans le Plexiglas des trous surdimensionnés par rapport à la taille des vis utilisées. Normalement, des trous de 3/16" à 1/4" de diamètre conviendront.
- Fraisez les trous dans le Plexiglas... de préférence sur la perceuse à colonne, en utilisant une fraise à fraisurer ordinaire et non un gros foret à grande vitesse.
- Lors de l'installation des vis, serrez chacune d'elles très légèrement, mais uniformément. Puis faites le tour une nouvelle fois et, cette fois-ci, après avoir serré chacune fermement, desserrez chaque vis d'environ 1/4 à 1/2 tour. Cela permettra à la fenêtre de se dilater et aidera à éviter tout problème de contrainte. Jouez la sécurité et ne serrez pas les boulons ou les vis dans le Plexiglas plus que nécessaire. Croyez-moi, les fenêtres ne tomberont pas.

PEINDRE AUTOUR DES FENÊTRES

Puisque le Plexiglas se dilate et se contracte considérablement, on se trompe soi-même lorsqu'on essaie d'installer le Plexiglas avec des joints invisibles. Bien sûr, le joint peut être invisible lorsque l'avion est dans votre atelier et pendant un certain temps après qu'il a été fraîchement peint, mais... en quelques jours ou quelques semaines, la différence entre les coefficients de dilatation du Plexiglas et du matériau structurel adjacent provoquera l'apparition d'une fissure sinueuse et disgracieuse dans la peinture.

Puisque vous savez que cela va forcément se produire, pourquoi l'ignorer ? Pourquoi ne pas en minimiser l'effet potentiel ? Allez-y, faites votre « joint invisible » et peignez-le. Une fois que la peinture a séché, prenez un couteau Exacto ou un autre outil à bord tranchant et, avec précaution, en utilisant une règle, incisez légèrement la peinture au couteau le long de la ligne de joint entre le bord du Plexiglas et la structure qui l'entoure. Ce sera esthétique et, lorsque la fissure de dilatation apparaîtra, elle ne se présentera pas comme une fissure tortueuse ; vous aurez toujours un joli joint droit qui ne choque pas l'œil.