

SOUFFLEZ VOTRE VERRIÈRE

Le formage amateur d'une verrière bulle.

Vous pouvez fabriquer une verrière pour votre projet de deux façons. Vous pouvez former pneumatiquement la feuille de plastique dans un moule ou une forme, méthode communément appelée « soufflage » d'une verrière, ou vous pouvez étirer une feuille de plastique sur une forme.

Les deux méthodes ont des avantages et des inconvénients. Une verrière soufflée est généralement exempte de défauts qui causent des distorsions visuelles, et habituellement une seule personne peut effectuer le travail. Mais la forme de la verrière est difficile à contrôler, l'épaisseur du plastique varie et vous ne devriez pas coller le plastique formé à cause du craquelage.

Une verrière tirée ne modifie pas l'épaisseur du plastique, vous pouvez utiliser une feuille de plastique plus petite que celle qu'il vous faudrait pour souffler la même verrière, et vous n'avez pas besoin d'un four aussi grand pour chauffer le plastique avant de le tirer, ou de le souffler. Mais, pour tirer une verrière, la température du plastique doit être juste comme il faut afin d'éviter la possibilité de déchirures et d'ondulations causant des distorsions, et le travail peut nécessiter jusqu'à quatre personnes.

SOUFFLER UNE VERRIÈRE

Pour souffler une verrière, la première chose dont vous avez besoin est d'un four dans lequel chauffer la feuille de plastique. Votre four doit être assez grand pour contenir votre verrière terminée, avec de la place en plus. Mon four mesurait 4' de côté sur 10' de long et pouvait recevoir une feuille de plastique de 38" sur 96".



Avant de souffler la version finale de la verrière, nous avons créé cette version d'essai (et utilisé une feuille de plastique trop petite pour l'avion).

En utilisant le verre résistant à la chaleur d'une vieille lampe, j'ai installé une fenêtre d'inspection sur un côté du four, et j'ai placé une lampe à l'intérieur afin de pouvoir observer le processus de soufflage.

Presque toute source de chaleur facilement disponible conviendra au four, et j'ai utilisé un appareil de chauffage à chalumeau au propane. Je l'ai placé au centre, au fond du four, et j'ai utilisé une soufflante de recirculation de l'air pour maintenir l'air en mouvement. J'ai placé un indicateur de température juste au-dessus du plan où irait la feuille de plastique. Pour que l'acrylique se souffle librement, le four doit atteindre 325°F.

La feuille de plastique est fixée à une feuille plate de contreplaqué avec les retenues de gabarit, qui sont des morceaux de bois vissés en place et qui délimitent la forme de la base de la verrière, et déterminent également ses dimensions verticales et sa forme. Dans le bas de la base en contreplaqué se trouve un tube en acier de 1/4" qui introduit l'air qui souffle la verrière.



Nous avons formé cette verrière en étirant une feuille de plastique sur un moule.

Lors de la fixation du plastique à la base en contreplaqué, il est important de créer un joint étanche à l'air avec les retenues, car une fuite nécessitera une pression plus élevée pour souffler la verrière. Une fuite créera également un point froid qui provoque une distorsion. Lors du soufflage de la verrière, la pression d'air n'a besoin d'être que d'environ 10 psi, et je la contrôle avec une vanne à pointeau et la mesure avec un manomètre basse pression.

Avant de chauffer le plastique, lancez un débit d'air de 1 ou 2 psi sous le plastique pour le soulever du contreplaqué, ce qui vous évite d'avoir une verrière avec le grain du contreplaqué.

La feuille de plastique devrait être environ 1,5 fois plus épaisse que l'épaisseur visée, mais deux fois plus épaisse peut être plus pratique.

SOUFFLER UNE FORME

Lorsqu'il est soufflé, le plastique tend à suivre une forme sphérique, qui peut être très éloignée de la forme que vous désirez. Pour obtenir la forme voulue, utilisez ce principe : la hauteur souhaitée est égale au rayon sur le contreplaqué. Si vous essayez de façonner le plastique selon le contour du cadre de retenue, le plastique sera excessivement soufflé.

Comme le montre la figure 1, la partie souhaitée est une petite partie de la feuille entière. Pour préserver la forme souhaitée, il serait préférable d'utiliser l'espace excédentaire pour une deuxième verrière. Le cadre de serrage suit le contour et est vissé solidement à la feuille située dessous. Pour rendre le moule étanche à l'air et éviter les éclatements, vous aurez besoin de beaucoup de vis. Une vis tous les 2" convient.

REMARQUE : Après avoir soufflé la verrière, retirez les vis dès que le plastique est ferme. Selon le grade du plastique, la feuille rétrécira de presque 2" sur une longueur de 8'. Si le plastique est encore vissé en place, il se fendra à un ou plusieurs trous de vis.

Avant de chauffer le plastique, préparez un moule femelle qui correspond à la structure de l'aéronef où la verrière doit s'adapter, afin de pouvoir aligner la forme du contour sur la surface finie. Ce moule devrait avoir toutes les surfaces susceptibles d'entrer en contact avec le plastique.

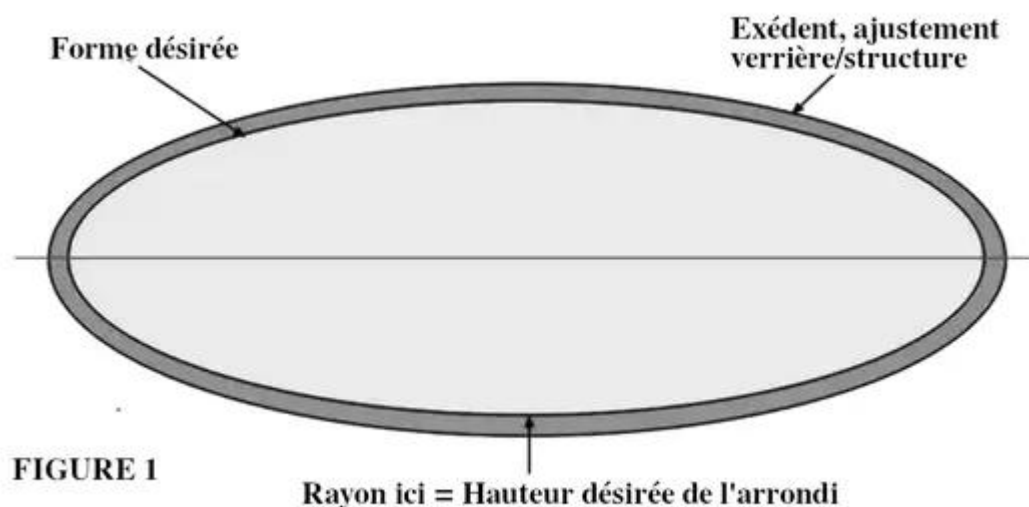


Votre four doit être assez grand pour contenir votre verrière terminée avec un peu de spare. Mon four mesurait 4'x4'x10'.

Pour éviter les rayures, recouvrez le moule femelle de feutre doux largement enduit de graisse. (La graisse de bacon fonctionne bien et s'enlève facilement.)

Sans ce moule femelle et cette étape finale, la verrière terminée pourrait se fendre lorsque vous la tirerez sur le cadre. Le formage est facilité si le moule est articulé en haut et se ferme sur la bulle comme une coquille de palourde. Cela évitera les éraflures si le cadre est abaissé sur le plastique.

Le Plexiglas soufflé est plus susceptible de se fissurer à cause des lignes de contrainte ajoutées, donc ne le collez pas avec une colle à base de solvant, car l'adhésif provoquera des craquelures dans le plastique. Le silicone ou d'autres colles comme Goop fonctionnent bien. Goop est particulièrement adhésif, et le plastique pourrait ne jamais se séparer une fois la colle durcie.



LES CHIFFRES



Voici ma première verrière réussie (à ma deuxième tentative au total) sortie du four. Un point froid est juste visible en haut. C'est la même verrière que celle photographiée au début de l'article.



C'est un éclatement, causé par l'utilisation d'une feuille de plastique trop mince et par la présence d'un point chaud à l'extrémité éloignée de la verrière.



Voici l'intérieur de mon moule, avec ses couples et ses lisses. Le tissu fixé était une tentative ratée pour créer une surface de démoulage pour le plastique. J'ai utilisé du feutre, et il a laissé des crêtes dans le plastique lorsque nous avons tiré la feuille par-dessus.

Une fois que tous les moules et les gabarits sont prêts, vérifiez l'étanchéité à l'air du plastique en appliquant une pression d'air d'environ 8 psi et en fermant la vanne. Si la pression reste constante, vous avez un joint étanche à l'air. Si elle ne tient pas, trouvez et réparez la fuite.

Pour marquer la hauteur cible de la verrière, j'ai utilisé un petit cintre en fil de fer suspendu au plafond du four. Lorsque le plastique atteint juste le repère, je coupe la pression d'air et j'ouvre le four pour commencer le refroidissement.

Commencez avec une feuille d'acrylique de 1/4". L'épaisseur moyenne au sommet réduira l'épaisseur à environ 0,100". Vous pouvez utiliser du plastique teinté, mais la teinte s'éclaircira parce que le soufflage amincit le plastique.

Les chiffres :

1. Chauffez le four à 325°F et laissez le plastique chauffer pendant 20 à 30 minutes (20 minutes semble convenir pour du plastique de 1/4"). La feuille ne devrait être soumise qu'à une pression de 1 psi pour la soulever du contreplaqué.
2. Coupez le chauffage et laissez le plastique « se détendre » pendant environ cinq minutes.
3. Commencez maintenant à souffler lentement la verrière jusqu'à la hauteur souhaitée. Réduisez progressivement la vitesse à laquelle la pression augmente à mesure que la feuille approche du repère. Le four chauffera l'air dans le moule, ce qui le fera se dilater et contribuera au soufflage.
4. Une fois que la verrière atteint la hauteur souhaitée, attendez environ une minute, puis ouvrez le four pour commencer le refroidissement.
5. Sortez la feuille du four et glissez le moule-cadre par-dessus le plastique pour former les bords périphériques. Vous devrez maintenir la pression d'air pour empêcher le plastique de s'affaisser. Lorsque la pression de vos doigts sur le plastique ne le déforme plus, le refroidissement a atteint le stade où vous pouvez retirer toutes les vis et séparer le plastique du moule. De l'air chaud sera emprisonné dans la verrière, faites donc attention en la soulevant.

VERRIÈRE ÉTIRÉE

Pour fabriquer une verrière étirée, vous devez créer un moule mâle qui reproduit exactement la verrière souhaitée, et vous avez besoin d'un moyen de chauffer la feuille pour le formage. Le moule doit être précis, et chaque imperfection de sa finition sera douloureusement visible dans le produit final. Vous pouvez construire votre moule avec du contreplaqué et des lisses en bois pour créer les courbes souhaitées. Efforcez-vous d'obtenir une finition miroir sur votre moule, car chaque défaut que vous voyez ou sentez sera grossi 10 fois dans la verrière tirée finie.

Tendez une surface de démoulage sur cette finition miroir. Sinon, le plastique tiré se colle au moule. J'ai utilisé du feutre lors de ma première tentative, et il a laissé des traces dans le plastique.

Après de nombreuses expériences, j'ai découvert qu'un simple drap de lit en coton fonctionne le mieux. Plus le nombre de fils est élevé, mieux c'est, mais ne descendez pas en dessous de 180 à 200 fils par pouce.



Découpez la verrière finie avec un couteau chauffant ou un outil Dremel muni d'un disque à tronçonner.

Pour chauffer le plastique, j'ai utilisé de l'huile chaude. À l'aide d'un réchaud d'extérieur, j'ai chauffé 10 gallons d'huile de friture bon marché achetée chez Sam's Club dans une poubelle métallique. À côté, il y avait un plateau de 3" de profondeur et de plusieurs pouces plus grand que la feuille de plastique. Après avoir chauffé l'huile à 380°F, nous l'avons versée dans le plateau pour le préchauffer. Nous avons reversé l'huile dans la poubelle pour la réchauffer, puis nous l'avons versée de nouveau dans le plateau et avons mis la feuille de plastique dans l'huile. La feuille a tendance à flotter sur l'huile, vous devez donc utiliser des baguettes pour la maintenir immergée. Faites attention avec les baguettes, car le plastique « se souviendra » de ces pressions et en gardera une marque.

Après environ cinq minutes, le plastique devrait être prêt à être tiré. Juste avant que votre équipe d'aides et vous tiriez la feuille sur le moule, versez de l'huile chaude sur le moule pour préchauffer sa surface. Pour avoir une bonne prise, nous avons ajouté des poignées de manutention au plastique, de courts morceaux de bois de 2"x2" avec des boulons qui entraient dans des trous du cadre d'étirage. De l'huile chaude qui coule sur vos mains, ce n'est pas agréable !

Tirer la feuille sur la forme demande beaucoup de force, et c'est là que vos amis interviennent. Placez-en un à chaque coin. Et vous devez travailler vite. Comme le plastique commence à refroidir immédiatement, vous avez une ou deux minutes pour terminer le travail. Après avoir tiré la verrière, retirez-la du moule et nettoyez l'huile. Si vous ne nettoyez pas l'huile immédiatement, elle laissera un « film luisant » difficile à enlever par la suite.

Que vous ayez soufflé ou tiré votre verrière, la découpe est la dernière étape, et vous pouvez la faire avec un couteau chauffant ou un outil Dremel et un disque à tronçonner. Une scie à ruban convient aussi. N'utilisez pas de scie sauteuse, car la lame peut accrocher le plastique et provoquer une fissure.

Lorsque vous montez la verrière, pour éviter les craquelures thermiques, n'oubliez pas de laisser

un peu de jeu pour la dilatation autour des vis ou des boulons.