

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

CONTENUE

1 INTRODUCTION	3
2 STOCKAGE ET MANIPULATION	3
3 PRÉPARATION DU MATERIAU	5
3.1 Nettoyage	5
3.2 Séchage	6
3.3 Variations dimensionnelles.....	7
3.4 Variation thermique lineaire.....	7
3.5 Modification dimensionnelle sous l'effet de l'humidite	8
3.6 Planéité.....	8
4 TRAITEMENT DE SURFACE	9
4.1 Impression	9
4.2 Pelliculage	10
5 USINAGE.....	10
5.1 Recommandations générales.....	10
5.2 Sciage.....	11
5.3 Perçage	12
5.4 Taraudage	13
5.5 Fraisage.....	13
5.6 Coupe au Laser	14
5.7 Coupe au Jet d'eau	14
5.8 Polissage.....	15
6 JOINTAGE.....	16
6.1 Collage	16
6.2 Soudage	18

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

7 FORMAGE.....	19
7.1 Cintrage à chaud	19
7.2 Thermoformage	20
7.3 Trempage	22
8 VITRAGE	23
8.1 Vitrage Vertical et Horizontal.....	24
8.2 Voutes	25
8.3 Isolation thermique	26
9 REMARQUES FINALES	28

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

1 INTRODUCTION

La fabrication d'éléments plastiques à partir de plaques CRYLON® implique en général des opérations secondaires, notamment de sciage, de perçage, de cintrage, de décoration et d'assemblage.

Ce guide couvre les propriétés et les caractéristiques de CRYLON® à prendre en compte si des opérations secondaires doivent être réalisées avec succès.

2 STOCKAGE ET MANIPULATION

Les plaques plastique dans leur emballage d'origine ne doivent jamais être stockées à l'extérieur, ni être exposées à de grandes variations climatiques ou de température.

En cas de stockage avec des variations substantielles de température et d'humidité, la partie plate des plaques peut se déformer (ondulations), même si les plaques sont stockées à plat et empilées.

Un film PE (polyéthylène) protège les plaques de la saleté, des contraintes mécaniques et des rayures. Il est recommandé de laisser le film PE en place jusqu'à l'utilisation finale.

Notre film PE de protection standard (sans colle) n'est pas conçu pour l'exposition ou la protection en plein air à long terme; il n'offre qu'une résistance modérée aux UV et à la chaleur.

Si une plaque est stockée dehors, sans protection, le film protecteur doit être retiré dans les quatre semaines après son application au plus tard, pour éviter que le film PE ne se dégrade et devienne cassant et difficile à enlever. Ceci pourrait endommager la surface de la plaque.

Si la feuille est stockée à l'intérieur dans des conditions normales et stables, il est recommandé de retirer le film dans les six mois après son application, au plus tard.

Les produits spéciaux CRYLON® Soft Tone, sont masqués avec des films spéciaux. Les données relatives à l'applicabilité et aux propriétés des produits sont présentes dans les fiches techniques correspondantes, qui peuvent être obtenues auprès de notre Service clients technique.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

Les produits CRYLON® peuvent être protégés avec un film auto-adhésif sur demande. Il y a toujours un risque ne pas pouvoir retirer facilement le film et de laisser des résidus de colle sur la surface de la plaque après que l'on ait pelé le film de protection, selon les conditions de stockage. Polycasa n'est pas en mesure d'indiquer pendant combien de temps les plaques peuvent être stockées avec leur film auto-adhésif.

Il est recommandé aux clients d'effectuer leurs propres essais. Polycasa ne saurait être tenu responsable des problèmes provoqués par le film auto-adhésif.

Selon les conditions de stockage et les conditions climatiques les plaques plastiques absorbent l'humidité.

Bien que l'absorption d'humidité n'ait aucune influence pratique sur les propriétés physiques, elle peut néanmoins gêner lors du traitement ultérieur des plaques à des températures élevées, par exemple pendant le cintrage, ou le chauffage avant thermoformage.

Par conséquent, selon l'utilisation, les plaques pourront nécessiter un séchage préalable (voir 3.2. Séchage)

Les différences de température et d'humidité entre le dessus et le dessous de la plaque, ou entre différentes zones de la plaque, peuvent provoquer des variations dimensionnelles à l'intérieur de la plaque.

Ceci peut se traduire par l'apparition d'ondulations sur la plaque après quelque temps.

Il est recommandé de stocker les plaques à température et humidité constantes, sur une surface plane.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

3 PRÉPARATION DU MATERIAU

3.1 Nettoyage

Le retrait du film de protection génère l'accumulation d'une charge électrostatique sur la surface de la plaque. Cette charge électrostatique attire les poussières et les autres particules fines présentes dans l'air.

Par conséquent, avant toute opération ultérieure, il est recommandé d'appliquer à la plaque un traitement antistatique (par exemple en soufflant de l'air comprimé ionisé ou en nettoyant à la main avec un chiffon imbibé d'un agent antistatique adapté).

Ceci est particulièrement important avant une opération de thermoformage, car les particules de poussière et de saleté entraîneront des impressions sur la surface moulée.

Pour le nettoyage et l'entretien de l'eau claire suffisante. En cas de saleté excessive, nettoyer avec de l'eau tiède et un produit nettoyant faiblement alcalin et non-abrasif.

Le frottement à sec de la surface risque de provoquer des rayures et d'éventuels dommages.

Les plaques doivent être séchées avec un chiffon doux ou avec une peau de chamois. Chiffons en microfibre ne sont pas recommandés.

Les surfaces très grasses ou huileuses doivent être nettoyées avec de l'essence sans aromatique ou de l'éther de pétrole. Les autres produits chimiques adaptés au nettoyage de CRYLON® sont :

- Acides dilués tels que l'acide citrique, l'acide chlorhydrique, ou l'acide sulfurique
- Solution de soude caustique diluée ou de potasse caustique
- Vinaigre commun
- White spirit, savon neutre et détergents ménagers

L'enlèvement de peinture aérosol (graffiti) est limité. Un nettoyant pour pinceau soluble dans l'eau ou du white spirit peuvent être utilisés.

Ne laisser agir le produit de nettoyage que brièvement (max. 5 min.) et rincer ensuite immédiatement et abondamment avec de l'eau.

Des impuretés peuvent se déposer sur le matériau. Il est possible de frotter avec de la pâte à polir.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

3.2 Séchage

Comme la plupart des plastiques, les plaques CRYLON® absorbent l'humidité pendant le stockage.

Lors de traitements à températures élevées, ceci peut produire des bulles; donc un pré-séchage en dessous de la température de ramollissement est recommandé.

Normalement le pré-séchage des plaques très humides dans un four à circulation d'air, 24 heures à 80°C pour CRYLON® et 24 heures à 75°C pour CRYLON® HI, suffira.

Pour obtenir de bons résultats de séchage, une circulation d'air entre les plaques doit être assurée; le film de protection doit être retiré avant séchage.

Les plaques CRYLON® doivent être refroidies lentement pour éviter la reprise d'humidité et la tension interne due à un refroidissement trop rapide après séchage.

La vitesse de refroidissement maximum après séchage doit être inférieure à 15°C par heure; la température maximum du four dont les plaques peuvent être retirées est de 60°C.

Avant le pliage à chaud, le pré-séchage n'est pas nécessaire dans la plupart des cas.

Généralement les plaques de CRYLON® n'ont pas besoin d'être pré-séchées avant thermoformage, à condition que le matériau ait été convenablement stocké et que le film de protection soit intact.

Pour réduire les coûts au maximum, la chaleur de séchage doit être exploitée en réalisant le formage juste.

Des tests préliminaires sont recommandés.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

3.3 Variations dimensionnelles

Le processus d'extrusion met en jeu des forces d'orientation substantielles, pour former la plaque à partir du polymère fondu. Une partie de ces forces reste "figée" dans les plaques.

Quand la plaque est chauffée, par exemple avant thermoformage, les tensions se manifestent par un rétrécissement de la plaque. Le rétrécissement est toujours plus important dans la direction d'extrusion. Le rétrécissement longitudinal est toujours plus important pour les plaques minces et moins important pour les plaques épaisses. Une telle modification dimensionnelle doit être prise en compte lors de la coupe de plaques destinées à être thermoformées. Quand le matériau est chauffé et fixé dans un cadre de maintien, aucun rétrécissement du matériau ne se produit. Étant donné que l'intensité du rétrécissement dépend de la température et du temps de chauffage, des tests préliminaires sont recommandés.

Les valeurs de rétrécissement longitudinal maximum pour CRYLON® sont conformes ISO 7823-2 :

Épaisseur de plaque	Rétrécissement
1.50 mm jusqu'à <2 mm	≤15%
2.00 mm jusqu'à <3 mm	≤12%
3.00 mm jusqu'à 25 mm	≤ 7%

3.4 Variation thermique lineaire

Comme presque tous les matériaux, CRYLON® est sujet à des variations linéaires en fonction de la température. Les plastiques présentent une variation linéaire plus élevée que les métaux, et ceci doit être pris en compte si CRYLON® est monté dans des châssis.

Plaques de CRYLON affiche un coefficient de dilatation thermique linéaire comme suit :

Matériau	α [mm/m x Δ °C]
CRYLON®	0.07
CRYLON® HI 630	0.09
CRYLON® HI 620	0.10
CRYLON® HI 610	0.11

Lors du montage de plaques CRYLON®, il faut faire attention au jeu de dilatation afin d'éviter des dommages lors de l'utilisation du matériau. Pour plus de données techniques - voir chapitre '8 Vitrage'.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

3.5 Modification dimensionnelle sous l'effet de l'humidité

CRYLON® absorbe l'humidité pendant le stockage et l'utilisation.

Au-delà de la variation linéaire thermique, la reprise d'humidité peut engendrer une variation dimensionnelle supplémentaire jusqu'à 0.5%.

Lors du montage de plaques CRYLON®, il faut faire attention au jeu de dilatation afin d'éviter des dommages lors de l'utilisation du matériau.

La variation linéaire et les différences de reprise d'humidité entre les surfaces intérieure et extérieure d'une plaque (dans le cas par exemple d'un vitrage de piscine, d'un terrarium, d'une serre ou d'un jardin d'hiver, multiple vitrages) peuvent provoquer des elongations différentes entre les surfaces de la plaque.

Cette différence peut entraîner le voilage de la plaque montée.

Cette courbure peut être évitée en choisissant une plaque d'épaisseur supérieure, afin d'obtenir une meilleure stabilité inhérente.

Des tests préliminaires sont recommandés.

3.6 Planéité

Lorsque l'épaisseur augmente, les plaques extrudées CRYLON® peuvent présenter un léger défaut de planéité à cause du comportement du matériau lors du refroidissement.

La planéité est déterminée à partir d'une coupe échantillon de 1000 x 1000 mm.

Épaisseur	Planéité
≤10 mm	≤2 mm
> 10 mm	≤3 mm

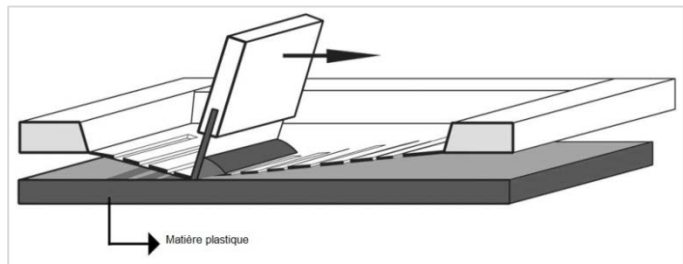
INSTRUCTION POUR L'USINAGE

4 TRAITEMENT DE SURFACE

4.1 Impression

La sérigraphie est la méthode d'impression la plus utilisée pour imprimer sur CRYLON® et permet la création d'un large Choix de graphismes.

La sérigraphie de distorsion permet à une plaque plate d'être façonnée après impression, en pièce tridimensionnelle avec un positionnement d'impression correct. Il faut prévoir le "stretching" (étirage) de l'image lors de la conception du graphisme.



Ne pas utiliser de projecteurs halogènes pour le thermoformage de plaques imprimées.

En **sérigraphie**, l'encre visqueuse est poussée à travers un tissu d'impression photo chimiquement prétraitée (polyamide ou polyester). Cela se fait par la machine ou à la main avec une raclette. L'encre est transférée sur le panneau situé sous le tissu tendu.

L'impression numérique UV est une autre technique d'impression. Pour obtenir un rendu d'impression homogène, une bonne répartition des couleurs et une bonne adhésion, la tension de surface du substrat et de l'encre doivent être ajustées l'une à l'autre. Nous vous recommandons de vous rapprocher des fournisseurs de machine et d'encre et d'effectuer des tests.

Une autre possibilité consiste à **pulvériser la peinture**. Pour produire des pièces multicolores il faut travailler avec des pochoirs ou des vernis couvrants.

Pour éviter les fissures de contrainte sur le CRYLON®, seules les peintures compatibles avec l'acrylique doivent être utilisées. Les contraintes internes dans le matériau après transformation mécanique ou thermique doivent être traitées par trempe avant l'impression.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

4.2 Pelliculage

L'application de films décoratifs, ou de lettres ou transferts auto-adhésifs ne convient qu'aux plaques plates ou légèrement incurvées. Faire attention à n'utiliser que des films adhésifs ne risquant pas de générer de fissuration des plaques CRYLON®.

L'évaporation peut provoquer un décollement partiel du film auto-adhésif; donc les plaques CRYLON® doivent être pré séchées la veille à une température de 70°C à 80°C.

Les impuretés comme les particules de poussière peuvent également provoquer le décollement partiel du film auto-adhésif, et altérer l'aspect du pelliculage.

Si nécessaire, la plaque doit être trempée ou nettoyée avant toute application de film adhésif, pour éviter des fissures sous l'effet des tensions et des problèmes d'adhérence.

5 USINAGE

5.1 Recommandations générales

Les plaques CRYLON® peuvent être travaillées avec la plupart des outils servant pour les métaux.

La vitesse de coupe et la vitesse d'avance doivent être telles que le matériau ne fonde pas.

Afin d'éviter le maculage du matériau, il convient de générer le moins de chaleur possible pendant le processus d'usinage.

Un outil bien affûté, avec les angles d'outils nécessaires pour CRYLON®, est une exigence de base.

De plus, la chaleur peut être dissipée en refroidissant l'outil, ce qui, avec CRYLON®, ne peut être fait qu'avec des émulsions de forage compatibles avec l'eau ou le verre acrylique.

Le refroidissement réduit le réchauffement local de la zone de traitement et les contraintes de post-traitement qui en résultent.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

5.2 Sciage

Les scies circulaires, les scies à ruban et les scies sauteuses peuvent facilement être utilisées pour travailler CRYLON®. L'utilisation d'outils neufs et bien affûtés est recommandée. Si l'on utilise une scie circulaire, les lames à plaquettes en carbure de tungstène sont les plus efficaces.

Aux vitesses, ou aux fréquences de coupe, très élevées, la lame de scie doit être refroidie par air comprimé, jet d'eau ou utilisation d'un refroidissant adapté.

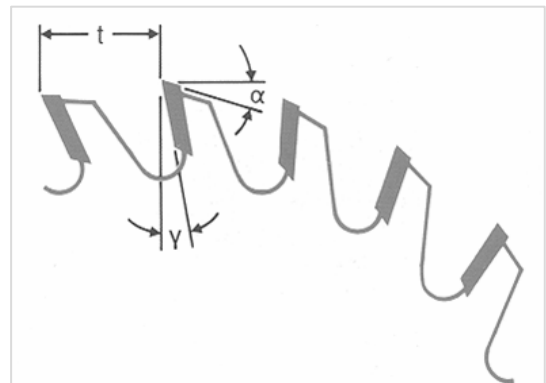
Il est très important d'utiliser un bon système d'extraction pour aspirer la poussière et les copeaux générés par la lame de scie.

Les scies à ruban sont fréquemment utilisées pour couper les moulures. Les bords de coupe restent assez "rugueux" à cause du léger croisement des dents de scie.

Les scies sauteuses permettent de faire des découpes de réserve. Le bord de coupe s'avère souvent rugueux. N'utilisez que des lames de scie adaptées pour l'acrylique.

Avec une scie sauteuse, la semelle de la scie sauteuse doit être bien appuyée contre la surface de la plaque et une vitesse de coupe élevée doit être sélectionnée.

Le mouvement pendulaire doit être désactivé, surtout lors de la coupe de plaques minces.



Les plaques doivent être bien fixées pour éviter que la scie ne saute ou vibre.

Recommandations de sciage :

Usinage par scie à bande ou circulaire	Scie à bande	Scie circulaire	Scie à chantourner
Angle de dépouille □	30-40°	15-20°	Lames de scie adaptées à l'acrylique et disponibles sur le marché
Angle de coupe γ	0-8°	0-5°	
Vitesse de coupe	1000-3000m/min.	3000 m/min.	
Pas circulaire t	3-8 mm	10-20 mm	

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

5.3 Perçage

Des forets hélicoïdaux du commerce pour le perçage du métal peuvent être utilisés. L'angle de pointe doit être compris entre 60° et 90°.

Les meilleurs perçages seront réalisés avec une vitesse de coupe de 25 à 80 m/mn et une avance de 0.1 à 0.2 mm par tour.

Une avance trop rapide risque d'entraîner un effritement du matériau; tandis qu'une avance trop faible à vitesse de coupe élevée provoquera la surchauffe du matériau.

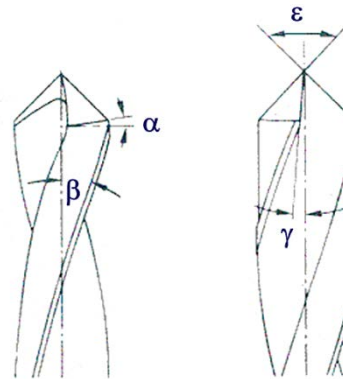
Une épaisseur de matériau au-delà de 5 mm nécessitera un refroidissement et une lubrification avec une émulsion de perçage ou une huile de coupe compatible acrylique.

L'alésage profond nécessite un retrait fréquent du foret pour éviter tout échauffement local.

Lors du perçage de plaques minces, il est recommandé de les fixer sur un support plein et plat, pour éviter les éclats en bordure du trou percé.

Perçage de CRYLON®

Angle de dépouille α	3-8°
Angle de torsion β	12-16°
Angle de pointe ϵ	60-90°
Angle de coupe γ	0-4°
Vitesse de coupe (m/min)	25-80



INSTRUCTION POUR L'USINAGE

5.4 Taraudage

Le taraudage interne de plaques CRYLON® est réalisable avec des tarauds du commerce. Les outils produisant des taraudages avec des filets légèrement arrondis sont particulièrement appropriés. Par rapport à l'acier, le jeu de perçage doit être d'environ 0,1 mm de plus.

Le taraudage nécessite un déburrage fréquent avec de l'air comprimé. N'utiliser que des lubrifiants de refroidissement compatibles acrylique.

Le vissage ultérieur doit se faire avec des vis dégraissées ou protégées de la corrosion par une huile compatible acrylique.

Comparé à l'acrylique moulé, l'acrylique extrudé présente un risque supérieur de rupture en cas d'entaille. Les fixations destinées au démontage fréquent doivent faire appel à des inserts taraudés.

5.5 Fraisage

Les fraises universelles, les fraises de profil, les fraises à moulurer et les fraises à main peuvent être utilisés pour fraiser des plaques CRYLON®, avec des vitesses de coupe jusqu'à 4500 m/mn.

Les outils de petit diamètre nécessitent l'utilisation de plaquettes à un ou deux tranchants. Ils offrent une évacuation parfaite des copeaux, une vitesse de coupe élevée et une excellente qualité de fraisage.

En cas d'utilisation de fraises à un seul tranchant, le mandrin doit être bien serré pour éviter les marques sur la plaque.

Le refroidissement n'est pas toujours nécessaire en cas de fraisage de plaques CRYLON® avec une fraise en bout à un ou deux tranchants, car ces fraises produisent moins de chaleur que les fraises en bout à multiples tranchants.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

5.6 Coupe au Laser

Les plaques CRYLON® sont faciles à couper au laser CO2.

Il est possible d'obtenir des bords de coupe brillants, mais ceci peut dépendre du type, de l'épaisseur, et du traitement de surface. La puissance opérationnelle du laser doit être de 300W à 1000W. Un rinçage sous gaz inerte et l'extraction des vapeurs de monomère doivent être assurés.

Des tests préliminaires sont essentiels pour déterminer le positionnement exact dans chaque cas.

Des bords de coupe inclinés, non perpendiculaires à la surface de la plaque, apparaîtront suite à l'augmentation de l'épaisseur du matériau. Les lasers YAG Neodym permettent d'obtenir une excellente gravure des plaques CRYLON® couleurs.

La charge thermique importante dans la zone de coupe génère des contraintes susceptibles de créer des fissures si le matériau se trouve en contact avec des substances corrosives (pendant un processus de collage par exemple). La trempe des composants, pour empêcher les fissures par détente, se fait à 80°C (voir chapitre 7.3 "Trempe").

Lors de la coupe au laser, les bords de coupe de CRYLON® HI ne présentent pas la même brillance que les qualités CRYLON®; les bords de coupe peuvent être un peu "collants".

5.7 Coupe au Jet d'eau

Comme dans le cas de la coupe au laser, la vitesse de coupe applicable dépend à la fois de l'épaisseur du matériau à couper et de la qualité de coupe souhaitée.

À la différence de la coupe au laser, les bords de coupe ont l'air "sablés" suite à la coupe au jet d'eau.

Aucune contrainte thermique ne se produit au sein du matériau en utilisant la technique de coupe au jet d'eau.

L'eau utilisée pour couper les plaques CRYLON® contient des additifs abrasifs. De bons résultats sont obtenus avec une vitesse de coupe de 1500 à 2000 mm/mn et une épaisseur de matériau de 4 mm.

Une avance de 400 à 800 mm/mn et une épaisseur de matériau de 10 mm produiront de bons résultats.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

5.8 Polissage

Avant polissage manuel, la plaque doit être poncée. Le ponçage manuel exige l'utilisation de papier de verre grain 80 à 600, ainsi que plusieurs passes allant du ponçage grossier jusqu'au ponçage finition.

Le ponçage doit être fait avec une ponceuse à bande à une vitesse de bande de 5 à 10 m/s. L'échauffement excessif de la surface peut être évité en n'appuyant que légèrement sur la pièce travaillée.

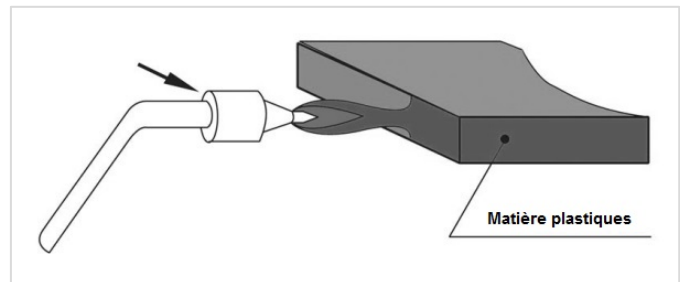
Le polissage se fait avec des peaux de mouton ou des feutres à polir polissage et une cire à polir appropriée.

Le fraisage-polissage avec des outils diamant est une autre méthode possible. La qualité de surface est telle qu'aucune autre opération n'est nécessaire.

Le fraisage-polissage en une seule passe sans ponçage grossier produira un excellent fini. Aucune tension interne ne se produit; la trempe, essentielle avec d'autres procédures, devient redondante.

Le polissage à la flamme de CRYLON® n'exige pas de passes de ponçage supplémentaire. Les bords à polir doivent être exempts de sciure et de graisse.

Les lignes de sciage et de fraisage peuvent rester visibles, même après polissage.



Une meilleure finition extérieure peut être obtenue en passant un grattoir métallique sur le bord scié avant polissage à la flamme.

A cause des colorants, les matériaux de couleur présentent souvent des bords mats.

Le polissage à la flamme n'est pas recommandé pour les plaques de plus de 10 mm d'épaisseur à cause du risque de surchauffe et de tension résultante.

En cas de contact ultérieur avec des substances corrosives comme des solvants, de la colle ou des agents nettoyants inadaptés, une trempe est recommandée.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

6 JOINTAGE

6.1 Collage

Les surfaces à coller doivent être nettoyées avant collage. Utiliser de l'eau tiède et du liquide détergent, si nécessaire; sécher avec un tissu non-pelucheux absorbant (Ex : gant de toilette). Nettoyer les surfaces grasses avec un dégraissant.

Les composants à coller doivent être trempés pour libérer les contraintes avant collage pour éviter le risque de fissuration sous l'effet de contraintes (fendillement) suite à une réaction avec la colle dissolvante; ceci s'applique particulièrement aux composants usinés avec des outils de coupe, ou découpés au laser.

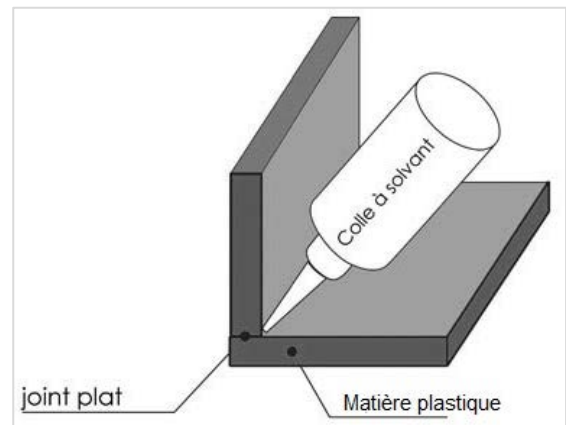
Les adhésifs à solvant sont particulièrement adaptés au collage de petites surfaces planes.

Comme le résidu solide de ces colles est faible, elles n'ont aucune capacité de remplissage de joint. Lors du collage du bord scié, le lissage de la surface à coller à l'aide d'un grattoir aiguisé peut réduire le risque de formation de bulles.

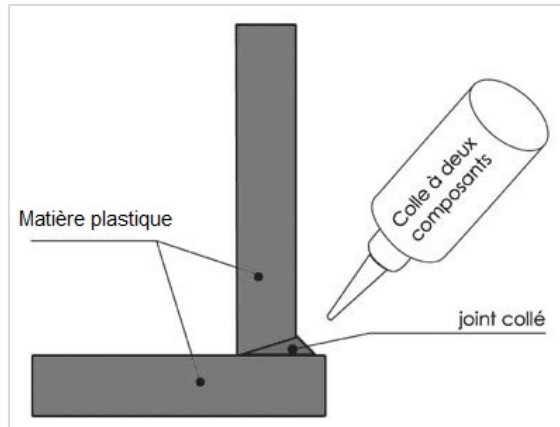
La technique d'immersion implique que le bord à coller soit plongé dans le solvant ou l'adhésif à solvant, versé sur 1 mm de haut sur une vitre ou une plaque de polyéthylène; les pièces sont ensuite jointes fermement.

La méthode capillaire offre une technique simple pour coller ou fixer des pièces.

L'adhésif à solvant ou le dissolvant est appliqué sur la surface de collage à l'aide d'un flacon-doseur en polyéthylène, et se répand dans le joint par effet capillaire; quelques secondes plus tard, pressez fermement pour réaliser le collage.



INSTRUCTION POUR L'USINAGE



Les adhésifs polymérisables sont également adaptés pour les surfaces à coller plus grandes ou irrégulières. Le collage plan est possible.

Le joint à coller doit être préparé par chanfreinage; ceci ne s'applique pas au collage bout-à-bout.

La zone adjacente de la plaque doit être masquée avec du ruban adhésif compatible.

L'adhésif doit être mélangé comme indiqué par le fabricant.

Évacuer les bulles d'air autant que possible.

L'adhésif doit être appliqué sans bulles à l'aide d'un flacon doseur en polyéthylène ou d'une seringue jetable. L'adhésif doit être appliqué en quantité légèrement excessive, car l'adhésif polymérisable se rétrécit en polymérisant.

Des silicones sont souvent utilisés pour sceller le vitrage.

À cet usage, n'utiliser que des silicones compatibles acrylique.

Les mastics silicone que l'on trouve dans les magasins de bricolage dégagent des substances en polymérisant, ce qui se traduit par des fissures de tension dans les composants collés.

Notre Service technique vous fournira des informations sur les produits appropriés.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

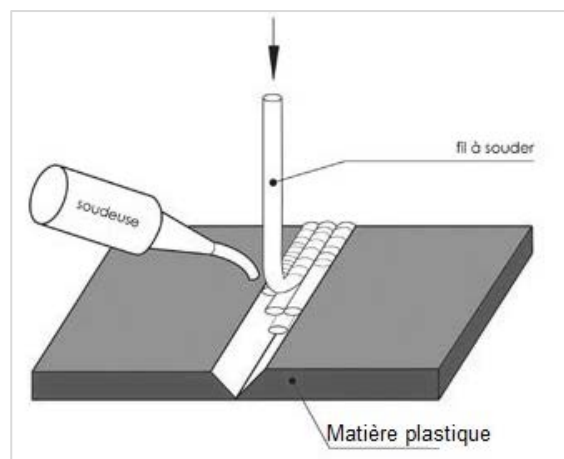
6.2 Soudage

La soudure au gaz est la technique de soudure la plus fréquente utilisée pour les plaques CRYLON®.

Le chauffage de la zone de soudure et l'effet refroidissant des plaques adjacentes se traduisent par la formation de tensions de traction après refroidissement, qui doivent être libérées par la trempe, pour éviter les fissures au contact de solvants ou d'adhésifs.

Des bandes rectangulaires de plaques CRYLON®, des baguettes rondes ou carrées de PVC rigide serviront de matériau de remplissage.

La température de soudage au gaz doit être de 280°C à 350°C.



Données techniques

Pression de soudage pour baguette 3 mm:	20 Newton
Vitesse de soudage	150 à 250 mm/min
Distance minimum de la buse au joint soudé	10 à 20 mm
Volume d'air	environ 25 l/min

Le diamètre de matrice doit être plus ou moins identique au diamètre de la baguette de remplissage.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

7 FORMAGE

NOTE: Avant le thermoformage ou le cintrage à chaud de CRYLON®, il est recommandé d'enlever le film de protection.

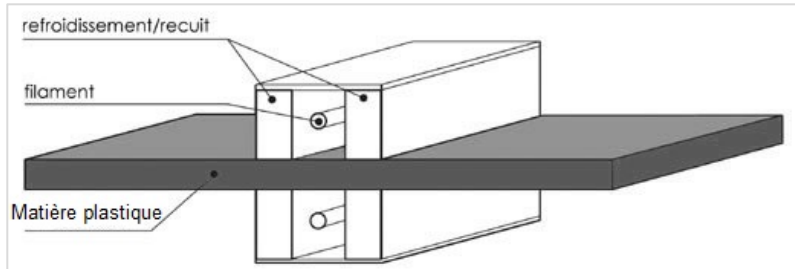
Étant donné que le comportement du film dépend des conditions de traitement du matériau comme le coefficient d'étirement ou les températures atteintes, des moulages simples peuvent être réalisés sans enlever le film.

Des tests préliminaires sont essentiels pour déterminer le comportement du fil dans chaque cas précis.

7.1 Cintrage à chaud

La technique du cintrage à chaud correspond à un chauffage prolongé des plaques, suivi par un cintrage et un maintien en position, jusqu'à ce que les plaques aient refroidi.

Le chauffage prolongé est réalisé à l'aide de filaments ou de résistances chauffantes. Le temps de chauffage dépend de l'équipement utilisé et augmente considérablement avec l'épaisseur du matériau.



Il doit être possible de plier le matériau sous faible charge afin d'éviter de fortes contraintes dans le matériau. Pour éviter les plis du matériau et les contraintes élevées, le rayon de courbure doit être au

moins 2 fois plus grand que l'épaisseur du matériau. L'aspect visuel de la courbure intérieure peut être amélioré en utilisant les plus grands rayons de cintrage possibles et des plaques minces.

La largeur de chauffe doit être au moins 3 à 5 fois plus grande que l'épaisseur de la plaque. Une largeur de chauffe de 3 fois l'épaisseur de plaque est adéquate pour les petits rayons de cintrage.

Les zones de chauffage trop petites provoqueront une elongation excessive et de la tension dans la zone de cintrage, donc une déformation optique. Les grandes largeurs de chauffe permettront d'obtenir de grands rayons de cintrage.

A cause de l'effet mémoire, les caractéristiques angulaires exactes doivent être déterminées par des tests préliminaires.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

7.2 Thermoformage

La technique de thermoformage correspond au moulage tridimensionnel de produits thermoplastiques semi-finis, grâce à la chaleur. Le matériau de plaque est chauffé jusqu'à la température thermoélastique et mis en forme à l'aide de moules.

Le formage sous vide exige une température de formage de 160 à 190°C. De bons résultats sont obtenus avec une température de moule de 85°C.

Les trous d'aération des moules sous vide doivent avoir un diamètre de Ø 0.8 mm; les diamètres trop grands provoqueront des marques.

Le rétreint de CRYLON® sera de 0.5 à 0.8% selon les procédures utilisées.

Des températures de formage plus basses suffiront pour mettre en forme les plaques CRYLON® High Impact, plaque de verre acrylique, résistant aux chocs.

Une température de formage de 140 à 170°C est suffisante pour former le CRYLON® HI 610.

Les températures de déformation des variantes de résistance aux chocs CRYLON® HI 620 et CRYLON® HI 630 doivent être classées entre CRYLON® HI 610 et CRYLON®.

À une température au-delà de 80°C, les qualités CRYLON® HI 610/620/630 présenteront une certaine turbidité qui s'atténuera au cours du refroidissement.

Si des bulles apparaissent en chauffant CRYLON®, ceci est dû à la reprise d'humidité pendant le stockage; dans ce cas, les plaques doivent être pré-séchées avant formage.

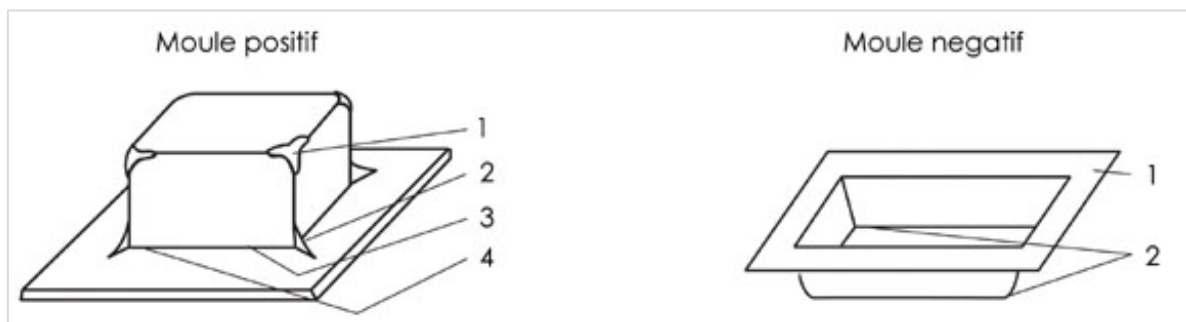
Généralement un pré-séchage durant la nuit à 80°C suffira (voir le chapitre 3.2. "Séchage").

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

Formage positif et négatif

Selon que l'intérieur ou l'extérieur des moulages est en contact avec l'outil, on parle de formage "positif" ou de formage "négatif".

Le formage positif signifie que le produit semi-fini chauffé est tiré sur la forme. On parle aussi de formage "mâle"; certaines zones des produits semi-finis chauffés peuvent refroidir excessivement, de sorte qu'un formage complet ne soit pas réalisable et que certaines "taches d'épaisseur" n'apparaissent. Certains problèmes typiques du formage positif, comme la formation de rides, ou de marques en étoile (2) ou de marques de choc, peuvent être résolus par l'étirage pneumatique adéquat avant formage final. Les températures et les vitesses d'outil élevées peuvent aussi provoquer des marques de choc.

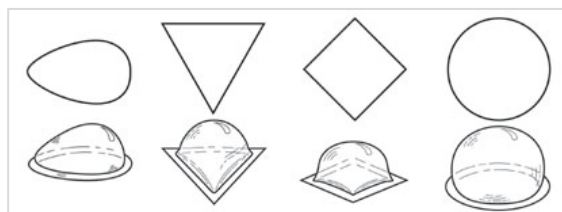


Le formage négatif signifie que la plaque semi-finie est tirée à l'intérieur du moule. On parle aussi de formage "femelle". Les zones de coin minces (2), qui peuvent apparaître dans le cas de formage négatif de composants avec des angles vifs, peuvent être réduites par étirement mécanique à l'aide d'un outil supérieur.

Procédure alternative

Les moulages en forme de dôme peuvent être thermoformés sans moule. Cette méthode produit des moulages avec une bonne qualité de surface sans aucun défaut optique.

La forme du dôme est déterminée par la forme du cadre de maintien, et sa hauteur par la pression pneumatique appliquée.



INSTRUCTION POUR L'USINAGE

7.3 Trempage

CRYLON® est capable de supporter de fortes contraintes de traction, mais seulement si aucune substance corrosive n'agit simultanément sur le matériau.

Des contraintes de traction sont induites par l'usinage, la coupe au laser, le thermoformage, les variations de température ou les efforts externes, par exemple.

Les contraintes de traction dilatent la structure du matériau, réduisant ainsi sa résistance aux conditions environnementales.

L'effet des dissolvants d'encre d'imprimerie, des vapeurs de monomère, des enveloppes et des films plastifiants ou encore d'agents nettoyants inadaptés, peut-être la formation de fissures.

La formation de fissures est exclue en l'absence de tensions. Par conséquent, la génération de contraintes de traction et le contact avec des substances corrosives doivent être évités.

Étant donné que le contact accidentel avec des agents corrosifs ne peut être exclu, les contraintes de traction doivent être évitées.

La trempe des composants pour relâcher les tensions permet de réduire les tensions internes.

Les contraintes externes doivent être évitées en utilisant des systèmes de fixation adéquats. La trempe de CRYLON® doit se faire dans des armoires chauffantes à circulation d'air, à une température de 70°C à 80°C.

Il est recommandé de réaliser la trempe sans film de protection.

Épaisseur du matériau (mm)	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25
Durée de trempe (h)	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8

Les plaques CRYLON® doivent être refroidies lentement pour éviter l'apparition de tensions internes ou la reprise d'humidité, du fait d'un refroidissement trop rapide après recuit.

La vitesse de refroidissement maximum après recuit doit être inférieure à 15°C par heure.

La température maximum de four à laquelle le matériau peut être retiré est de 60°C.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

8 VITRAGE

CRYLON® se dilate sous l'effet de la chaleur et de la reprise d'humidité et se contracte au froid et par temps sec.

La dilatation linéaire uniquement imputable à la température peut être déterminée en calculant le coefficient de dilatation thermique.

CRYLON® présente un coefficient de dilatation thermique linéaire de 0.07 mm/(m x Δ°C)

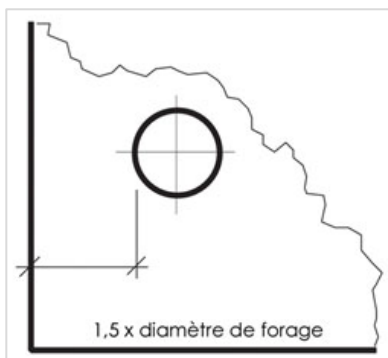
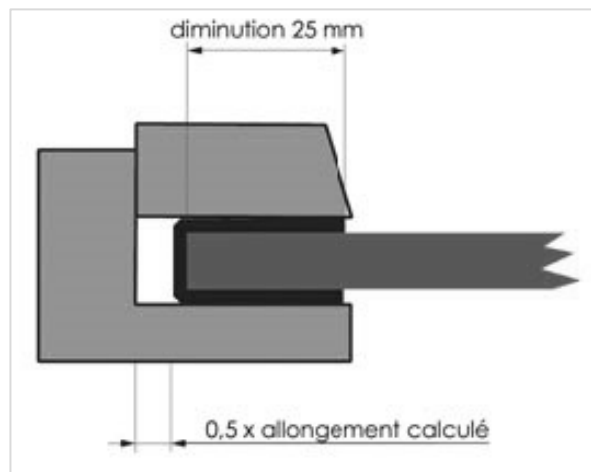
(= 0,07 mm de variation de longueur par mètre de plaque multiplié par la variation de température en °C)

La dilatation linéaire doit être possible pendant le stockage des plaques. La valeur de dilatation maximum prévue dépend de la température lors du montage des plaques.

Un jeu suffisant de 5 mm/m doit être conservé avec CRYLON® (valeur indicative). Le rabat doit être de 20 à 25 mm.

Pour réaliser l'imperméabilité du vitrage à l'eau de pluie, n'utiliser que des matériaux d'étanchéité compatibles avec les plaques en acrylique extrudé.

L'assemblage et le matériau d'étanchéité doivent permettre le mouvement de la plaque à l'intérieur des profils, du fait de la dilatation de la plaque. Les joints profilés EPDM (Ethylène Propylène Diène Monomère), de préférence blancs, s'avèrent efficaces pour éviter les pertes de chaleur. Dans la plupart des cas, les joints profilés en PVC souple ou en mousse PUR (polyuréthane) sont incompatibles, à cause de la migration des plastifiants.



Les trous de fixation doivent être bien dimensionnés, pour tenir compte aussi de la dilatation des plaques à raison de 5mm/m.

Dans ce cas, la longueur de plaque doit être la plus grande distance existante entre deux trous.

Pour éviter que le matériau ne se casse au bord de la plaque, laisser un espace égal à 1.5 fois le diamètre du trou.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

8.1 Vitrage Vertical et Horizontal

L'épaisseur de matériau nécessaire dans le cas d'un vitrage maintenu sur 4 côtés est donnée par le tableau suivant.

Les épaisseurs de matériau nécessaires pour le vitrage dépendent surtout de la taille de la plaque.

Une charge par unité de surface de 750 N/m² sert de base pour l'épaisseur recommandée du matériau en mm.

CRYLON® (épaisseur du matériau)											
		Longueur (m)									
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Largeur (m)	0.5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1.0	4	6	8	8	8	8	8	8	8	8
	1.5	4	8	10	10	12	12	12	12	12	12
	2.0	4	8	10	12	15	15				

Des informations sur les déflexions en fonction des charges de surface et des tailles, sont disponibles sur demande auprès de notre Service technique.

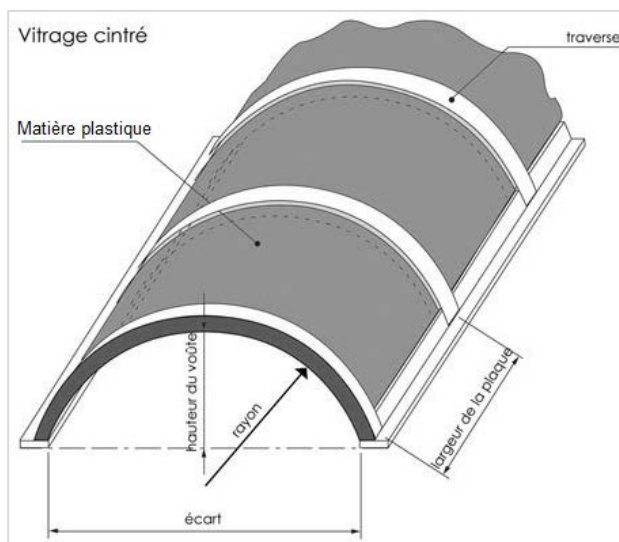
INSTRUCTION POUR L'USINAGE

8.2 Voutes

CRYLON® convient à la technique de cintrage à froid.

Cette méthode facilite l'utilisation de matériau plus mince comparé à une toiture plane, puisqu'une rigidité supérieure de la plaque est obtenue par le changement de géométrie. Afin d'éviter les dommages au matériau sous l'effet de tensions ou d'influences environnementales, le rayon de cintrage minimal ne doit pas être inférieur à **330 x épaisseur de la plaque**.

En ce qui concerne la fixation et l'étanchéité, n'utiliser que des matériaux sans effet corrosif (risque de fendillement) sur CRYLON®.



Les épaisseurs de matériau recommandées en mm pour une charge de surface de 750 N/m² sont données par le tableau suivant.

CRYLON®					
Espace de fixation (mm)	500	750	1000	1250	1500
1000	3	3	3	3	
1500	3	3	4	4	4
2000	3	4	4	5	5
2500	4	4	5	5	6
Rayon r (mm)					
3000	4	5	5	6	6
3500	4	5	6	6	8
4000	5	5	6	8	8
4500	5	6	8	8	8
5000	5	6	8	8	8

Des informations sur les épaisseurs de matériau recommandées pour d'autres charges de surface sont disponibles sur demande auprès de notre Service technique.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

8.3 Isolation thermique

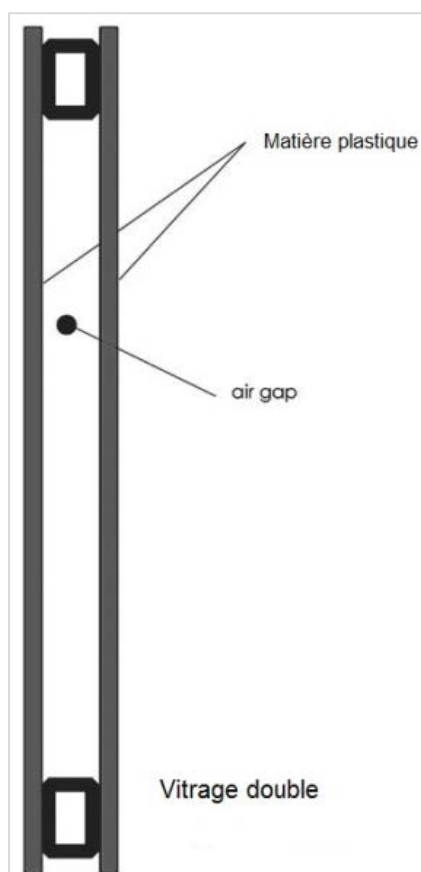
Utilisées comme vitrage, les plaques CRYLON® permettent des économies d'énergie considérables puisqu'elles limitent les pertes de chaleur en hiver, et l'intrusion de la chaleur en été.

Le facteur de perte thermique de CRYLON®, normalement désigné sous le nom de facteur U, est sensiblement inférieur à celui du verre de même épaisseur.

Le facteur U est le paramètre qui identifie la perte de chaleur d'un bâtiment avec des murs vitrés.

Définition : Le facteur U (avant facteur K) correspond à la perte de chaleur en watt par m² de mur et par °C de différence de température ambiante entre les deux espaces séparés par la plaque.

Le facteur U dépend du vitrage.



Des exemples de la puissance d'isolation thermique de CRYLON® dans les systèmes **simple, double et triple vitrage** sont indiqués ci-après.

Comparé au verre, CRYLON® présente des avantages importants au niveau isolation et réduction de poids.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

Installation			CRYLON®		Vitre	
Épaisseur des plaques (mm)	Jeu (mm)	Épaisseur composite (mm)	Valeur U (W/m²*K)	Poids (kg/m²)	Valeur U (W/m²*K)	Poids (kg/m²)
Simple vitrage						
2	-	2	5.54	2.38	5.83	4.96
3	-	3	5.39	3.57	5.80	7.44
4	-	4	5.24	4.76	5.77	9.92
5	-	5	5.10	5.95	5.74	12.40
6	-	6	4.96	7.14	5.71	14.88
8	-	8	4.72	9.52	5.66	19.84
10	-	10	4.49	11.90	5.60	24.80
Double vitrage						
2	5	9	3.34	4.76	3.55	0.92
2	10	14	2.94		3.10	
2	15	19	2.77		2.91	
3	5	11	3.23	7.14	3.53	14.88
3	10	16	2.85		3.09	
3	15	21	2.69		2.90	
4	5	13	3.12	9.52	3.50	19.84
4	10	18	2.77		3.07	
4	15	23	2.62		2.88	
5	5	15	3.02	11.90	3.48	24.80
5	10	20	2.69		3.05	
5	15	25	2.55		2.87	
Triple vitrage						
2	2 x 5	16	2.39	7.14	2.55	14.88
2	2 x 10	26	2.00		2.11	
2	2 x 15	36	1.84		1.94	
3	2 x 5	19	2.30	10.71	2.53	22.32
3	2 x 10	29	1.94		2.10	
3	2 x 15	39	1.79		1.93	
4	2 x 5	22	2.22	14.28	2.52	29.76
4	2 x 10	32	1.88		2.09	
4	2 x 15	42	1.74		1.92	
5	2 x 5	25	2.15	17.85	2.50	37.20
5	2 x 10	35	1.83		2.08	
5	2 x 15	45	1.70		1.91	

Des informations sur d'autres systèmes de vitrage spécifiques peuvent être obtenue sur demande auprès de notre Service technique.

INSTRUCTION POUR L'USINAGE

9 REMARQUES FINALES

Pour plus de détails sur les méthodes de traitement ultérieur, veuillez contacter notre service clientèle technique.

Veuillez noter que nos recommandations techniques sont sans obligation légale.

Les informations fournies dans ces instructions de traitement sont basées sur nos connaissances et notre expérience actuelles.

Elle ne dispense pas l'utilisateur de l'obligation d'effectuer ses propres tests et essais, compte tenu des nombreux facteurs qui peuvent affecter le traitement et l'application.

Nos informations ne sauraient donner une assurance juridiquement contraignante quant à certaines propriétés ou à l'aptitude à une application spécifique.

Les droits de propriété industrielle et les lois et règlements en vigueur doivent être respectés par le destinataire de nos produits sous sa propre responsabilité.

Les données techniques relatives à nos produits sont des valeurs indicatives typiques et sont sujettes à modification sans préavis. Les valeurs de mesure réelles sont sujettes à de légères fluctuations liées à la production.