

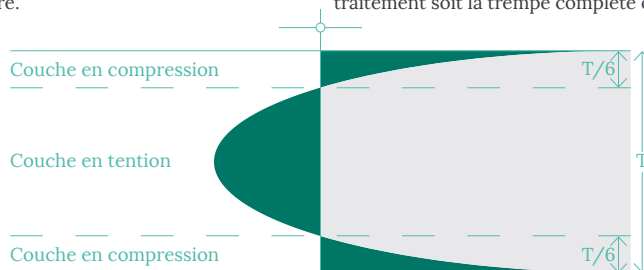
PREL-GARD

Verre traité thermiquement

DESCRIPTION

Le verre par sa nature est considéré comme un matériau fragile. Cette fragilité est due au fait que la surface du verre n'est pas exempte de défauts, même si ceux-ci ne sont pas apparents. Ces défauts sont le plus souvent des microfissures qui, lorsqu'elles sont soumises à des efforts de traction s'ouvrent, s'agrandissent et entraînent la destruction du verre.

Pour remédier à cet inconvénient, on donne un traitement thermique au verre. Ce traitement a pour but de freiner la propagation des fissures en mettant la surface en compression. Ce procédé améliore la résistance du verre aux stress thermique et mécanique en plus de lui donner une configuration de bris spécifique. Il y a deux types de traitement soit la trempe complète ou le renforcement à la chaleur.



Distributions des contraintes résiduelles d'un verre trempé thermiquement.

VERRE TREMPÉ

Ce traitement thermique ou trempe thermique consiste à refroidir rapidement et uniformément le verre porté à une température approchant son point de ramollissement (620 °C/1200 °F). Lors de ce refroidissement rapide, les couches superficielles du verre deviennent plus rigides et se contractent. Pendant ce temps, le cœur, encore chaud, reste visqueux et suit la contraction. Lorsque le cœur se refroidit à son tour et durcit en se contractant, son mouvement est freiné par les couches superficielles déjà rigides qui s'opposent au retrait du cœur, ce qui a pour effet de compresser la surface du verre. Après le refroidissement complet du cœur, nous avons un matériau dont les surfaces extérieures sont en compression et le cœur en tension. Par conséquent, si une rayure ou une fissure est créée à la surface, elle sera soumise à des efforts de compression tendant à la refermer. Le verre s'en trouve ainsi renforcé.

Le verre trempé Prel-Gard a une résistance mécanique et thermique de quatre à cinq fois plus élevée que le verre recuit. La compression de surface du verre trempé doit être supérieure à 10 000 livres par pouce carrés (psi).

Un verre trempé thermiquement, s'il est cassé ou découpé, se brisera en de multiples fragments; il ne peut donc subir aucune découpe et aucun façonnage. Ces opérations entraîneraient la destruction complète du verre et sont donc réalisées avant le traitement thermique.

Le verre trempé Prel-Gard rencontre les exigences des normes: ASTM 1036-91, ASTM 1048-92, ANSI Z97.1 1984, CAN/CGSB 12.1 M90, CPSC 16 CFR-1201.

Applications

- Garde-corps, portes et cloisons de verre, portes et cloisons de douche
- Vitrages isolants et verre de tympan
- Puits de lumière, lanterneaux, vitrines de magasins
- Verres imprimés et sérigraphiés

VERRE RENFORCÉ À LA CHALEUR

Le verre renforcé à la chaleur est produit avec un niveau de compression de surface et de bord inférieur au verre trempé. Ce niveau de compression inférieur procure au verre une résistance deux fois supérieure au verre recuit de même épaisseur, grandeur, type. La dimension et le modèle du bris du verre renforcé à la chaleur varient selon le niveau de compression obtenu lors du procédé de renforcement à la chaleur. Le verre renforcé à la chaleur avec de faibles niveaux de compression se brisera en de gros fragments, semblables à ceux du verre recuit. Plus la compression augmente, plus la grosseur des fragments aura tendance à diminuer.

Le verre renforcé à la chaleur Prel-Gard avec un niveau de compression de surface dans la plage de 3500 à 7500 psi est le plus désirable pour la plupart des utilisations. La grosseur des fragments est relativement large.

Les verres renforcés à la chaleur de 3 mm ($\frac{1}{8}$ "), 4 mm ($\frac{5}{32}$ "), 5 mm ($\frac{3}{16}$ "), et 6 mm ($\frac{1}{4}$ ") d'épaisseur peuvent être produits par la plupart des équipements horizontaux. Il est difficile de produire les verres d'épaisseur 8 mm ($\frac{5}{16}$ "), 10 mm ($\frac{3}{8}$ ") et 12 mm ($\frac{1}{2}$ ") dans la plage recommandée. Les verres plus épais (15 et 19 mm ($\frac{5}{8}$ " et $\frac{3}{4}$ ")) ne peuvent tout simplement pas être renforcés à la chaleur en utilisant les équipements conventionnels puisque le verre demeure trop chaud lorsqu'il sort du four.

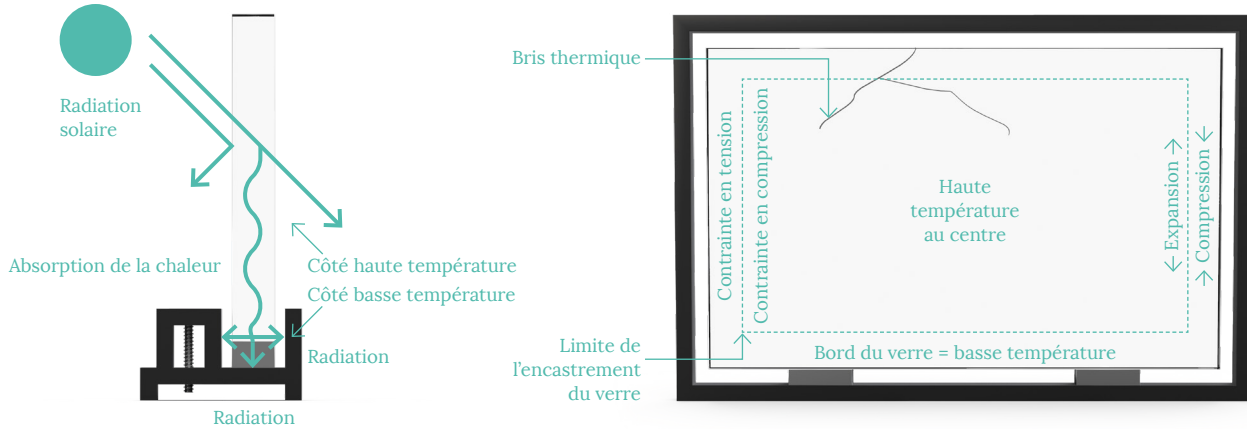
Le verre renforcé à la chaleur Prel-Gard ne rencontre pas les normes de sécurité et ne peut pas être considéré comme un verre de sécurité.

Applications

- Vitrages isolants

BRIS THERMIQUE

Les vitrages qui absorbent les rayons solaires sont susceptibles de subir un **choc thermique** et de casser. Un choc thermique est occasionné par une trop grande différence de dilatation thermique entre l'une et l'autre partie du vitrage. Le phénomène peut être schématisé comme ci-dessous.



Bris thermique d'un vitrage.

Différents facteurs peuvent occasionner ce phénomène:

- La localisation géographique du bâtiment, l'orientation des façades, la position des vitrages (verticaux ou en toiture);
- Les facteurs intérieurs du bâtiment tel que l'air conditionné;
- Les facteurs dus au verre (ex: verre teinté);
- Les facteurs d'ombrage.

Pour contrer ce phénomène de bris thermique, il convient donc de tremper thermiquement les verres ou de les renforcer à la chaleur.

DÉFORMATION LORS DU TRAITEMENT THERMIQUE

Le traitement thermique du verre peut causer des déformations. Bien que tout soit mis en œuvre pour les réduire au maximum, ces dernières ne peuvent pas être éliminées complètement. Présentement, seulement certaines déformations sont définies par des normes. Il existe trois sortes de déformation principale, soit les marques de rouleaux, les flèches et les marques de trempe.

LES MARQUES DE ROULEAUX

Lors du traitement thermique, le verre ramollit dans le four en raison de la température. Le verre est constamment en mouvement dans le four à l'aide de rouleaux de céramique. Le verre s'imprègne de la forme des rouleaux ce qui cause une distorsion en forme de vague. Il n'existe pas de standard d'industrie pour le niveau acceptable de ses marques. Prelco s'est tout de même fixé une tolérance maximale de 0,076 mm (0,003") au centre du verre ainsi qu'un maximum de 0,20 mm (0,008") aux extrémités (bande de 254 mm (10")) sera admis sur les verres extérieurs d'une épaisseur minimale de 6 mm (¼"). De plus, un tableau zébré permet d'observer l'intensité des marques directement à la sortie du four.

LES FLÈCHES OU GAUCHISSEMENTS D'UNE EXTRÉMITÉ À L'AUTRE

Le traitement thermique a aussi un impact sur la planéité du verre. En fonction de ses caractéristiques telles que sa dimension, l'épaisseur et le type de verre, le verre peut se courber ou gondoler. La norme ASTM C1048 explique les normes de tolérance face à ce genre de déformation.

LES MARQUES DE TREMPÉ

Lors du traitement thermique, le verre est chauffé près de son point de ramollissement. Il est ensuite refroidi rapidement à l'aide de jets d'air. Ces derniers ne refroidissent pas uniformément toute la surface du verre ce qui peut créer des marques. Ces marques peuvent devenir apparentes sous certains angles et conditions lumineuses. L'intensité de ce phénomène varie en fonction du type de verre et de son épaisseur. Les marques seront plus visibles pour les verres épais avec enduit réfléchissant. La norme ASTM C1048 fait mention de ce type de marques propre au traitement thermique qui n'est pas considéré comme un défaut, ces dernières ne devant pas être confondues avec une décoloration ou une non-conformité du verre.



PRELCO

PRELCO INC.

94, boulevard Cartier
Rivière-du-Loup (Québec)
G5R 2M9

T. 418 862-2274
Sans frais. 1 800 463-1325
ventes@prelco.ca
prelco.ca

Les informations contenues aux présentes sont au meilleur de la connaissance de la compagnie Prelco Inc. qui les considère conformes. Ces informations sont données à titre de référence seulement et la compagnie Prelco Inc. n'encourt aucune responsabilité pour un usage allant à l'encontre ou non conforme à celles-ci. Ces informations sont susceptibles d'être modifiées selon le développement de nouvelles connaissances ou expériences.