

Avis Technique 2.1 / 16-1724_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2 / 16-1724

*Garde-corps en verre
Structural glass railing*

Fender Glass / DEFENDER

Co-titulaires : Société Logli Massimo S.p.A.
Via Chemnitz 49/51
IT-59100 Prato (Po)

Tél. : +39.0574.70.10.35
Fax : +39.0574.52.75.74
E-mail : info@loglimassimo.it
Internet : www.loglimassimo.it

Société Miroiterie de Chartreuse
ZA du Parvis - BP 256
FR-38507 Voiron Cedex

Tél. : +33 4.76.65.94.80
Fax : +33 4.76.05.00.03
E-mail : accueil@personnaz.com
Internet : <http://www.miroiterie-de-chartreuse.fr>

Groupe Spécialisé n°2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Publié le 23 février 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 "Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 8 mars 2016 et le 24 janvier 2017 pour la version consolidée, le procédé Fender Glass/DEFENDER présenté par les Sociétés Logli Massimo S.p.A. et Miroiterie de Chartreuse. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis 2/16-1724. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Garde-corps en verre plan encastré en pied par un profilé en aluminium de façon continue sans potelet, avec ou sans main courante de confort. La fixation se fait en nez de dalle ou sur dalle.

1.2 Identification

Les vitrages plans sont marqués « Miroiterie de Chartreuse + FGD + EN 14179 ».

Le marquage reste visible après mise en œuvre (cf. figure 3).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Garde-corps pour bâtiments d'usage courant, à usage privé ou pouvant recevoir du public (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux) et pour les abords de bâtiments mis en œuvre tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

L'utilisation en pare vent, ou protection de passage est possible.

L'utilisation dans les tribunes des stades au sens de la norme NF P01-012 n'est pas visée dans des zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

La stabilité propre des garde-corps est assurée dans la mesure où leur dimensionnement respecte les critères précisés au Dossier Technique.

Sécurité des usagers

La sécurité des usagers est assurée dans le domaine d'emploi accepté dans la mesure où le dimensionnement des garde-corps respecte les critères précisés au Dossier Technique conformément au *Cahier du CSTB 3034*.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Les systèmes garde-corps Fender Glass/DEFENDER ne disposent pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'entrepreneur de la pose du système Fender Glass/DEFENDER doit appliquer les précautions d'usage, avec l'utilisation des EPI recommandés et l'application des règles et normes en vigueur pour ce domaine d'application.

Stabilité en zone sismique

Le système Fender Glass/DEFENDER peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs.

Nota : cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Données environnementales et sanitaires

Le système garde-corps Fender Glass/DEFENDER ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE ne rentrent dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine

d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.2.2 Durabilité – Entretien

- Le choix du traitement anticorrosion et du revêtement adapté à l'exposition conformément à la norme NF P 24-351 permet de compter sur un bon comportement des éléments de feuillure en alliage d'aluminium en extérieur.
- Sur les vitrages feuilletés avec intercalaire PVB, de légères variations de teintes sont susceptibles de se produire à long terme. Le risque de délaminage des composants verriers apparaît par ailleurs faible dans la mesure où les contrôles réalisés donnent des résultats satisfaisants et où les prescriptions de mise en œuvre sont respectées.
- Les matériaux employés et le drainage de la feuillure permettent de compter sur une durabilité satisfaisante des garde-corps.
- Le système permet la dépose et le remplacement isolément d'un vitrage de garde-corps accidenté.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Les dispositions adoptées par la Société Logli Massimo S.p.A. pour la fabrication des profilés métalliques ainsi que des accessoires et de la Société Miroiterie de Chartreuse pour la transformation du vitrage permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

Les tolérances d'usinage des pièces métalliques sont conformes aux dispositions courantes.

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société Logli Massimo S.p.A. et de la Société Miroiterie de Chartreuse.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de conception

Les DPM (Dossiers Particuliers du Marché) devront préciser le référentiel applicable (NF P06-001 ou Eurocode 1) relatif aux charges d'exploitation selon les normes mentionnées au tableau 9 du Dossier Technique.

Les Sociétés Logli Massimo S.p.A. et Miroiterie de Chartreuse doivent apporter son assistance technique pour les points suivants :

- Le choix des éléments métalliques doit être réalisé conformément au paragraphe 2.2 du Dossier Technique établi par le Demandeur.
- L'entreprise doit respecter les règles de l'art pour ce qui est des fixations au gros-œuvre.
- Les chevilles assurant la fixation des pièces sur le plancher support doivent faire l'objet du marquage CE.
- Pour les garde-corps dont la hauteur est supérieure à 1,10 mètre et utilisés en extérieur, une vérification du comportement au vent sera à fournir conformément au *Cahier du CSTB 3034*.

2.3.2 Conditions concernant la mise en œuvre

- Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support vertical plan de 120 mm de hauteur minimum pour un montage latéral (montage en nez de dalle) et sur un support horizontal plan de 72 mm minimum pour un montage au sol (montage sur dalle).
- La planéité des supports devra être vérifiée lors de la mise en œuvre des garde-corps. Dans le cas où celle-ci ne correspond pas aux exigences demandées, une chape devra être coulée de manière à rattraper les irrégularités de surface ou la dalle béton devra être refaite.
- La fixation des profilés aluminium sur le gros-œuvre doit respecter les prescriptions relatives aux dispositifs de fixation employés.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Fender Glass/DEFENDER, dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une nouvelle demande.

La version consolidée concerne la restriction du domaine d'emploi, à savoir la limitation des garde-corps à une hauteur de 1,10 m. Cette restriction résulte de l'absence de justification par essais sur des garde-corps de hauteur supérieure à 1,10 m.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels est mis en œuvre le garde-corps Fender Glass/DEFENDER notamment concernant leur planéité.

Le Groupe Spécialisé tient à préciser que l'utilisation de ce procédé dans les tribunes de stade n'est pas visée au sens de la norme NF P01-012, dans les zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Ceci ne résulte pas de la capacité de résistance de ce type de garde-corps dont les essais ont montré qu'elle était satisfaisante, mais plutôt des risques pour la sécurité des personnes en cas de dégradation volontaire (acte de vandalisme).

Lorsque le système garde-corps Fender Glass/DEFENDER est mis en œuvre en bord de mer ou en piscine (milieux agressifs), les contacts entre les vis en acier inoxydable et le profilé en aluminium doivent être limités par l'interposition d'une rondelle en EPDM, silicone ou POM.

En l'absence de main courante, le blanchiment du chant supérieur du vitrage dans le cas d'une mise en œuvre en extérieur ne peut pas être exclu.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels est mis en œuvre le garde-corps Fender Glass/DEFENDER notamment concernant leur planéité et de la nécessité d'un calcul au cas par cas pour le dimensionnement des chevilles tenant compte des distances aux bords, de l'entraxe entre chevilles et des efforts de traction et de cisaillement calculés selon le § 5.3 du Dossier Technique établi par le Demandeur.

La performance et la durabilité des dispositifs LED ne sont pas visées dans le présent Avis Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description succincte

Garde-corps en verre plan encastré en pied dans un profilé en aluminium continu sans potelet, avec ou sans main courante de confort. La fixation se fait en nez de dalle ou sur dalle.

Le dispositif de maintien des vitrages est choisi selon la destination de l'ouvrage et selon le mode de fixation au plancher.

Ces garde-corps peuvent être utilisés en intérieur et en extérieur.

L'utilisation en pare vent ou protection de passage est possible.

2. Matériaux

2.1 Produits verriers

Le système est composé de vitrages feuilletés sodo-calciques plans. Les verres sont trempés et feuilletés avec intercalaire, conformes aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 et classé 1C1 suivant la norme NF EN 12600.

La composition des vitrages peut-être 8.8/2, 8.8/4, 10.10/2, 10.10/4 avec intercalaire PVB Saflex® DG41 clair, constitués de verres clairs ou colorés, non-sérigraphiés.

Les vitrages sont plans, trempés et subissent le traitement Heat Soak (HST) conformément à la norme NF EN 14179. Ils sont ensuite assemblés en feuilleté.

Les vitrages sont de forme rectangulaire ou en parallélogramme. Les bords sont façonnés soit JPI soit JPP.

Tableau 1 – Configurations des vitrages

Système	Verres	Composition des verres	Intercalaires	Épaisseur intercalaire [mm]
DF450 DFS01	trempé HST	8.8/2	Saflex® DG41	0,76
DF450 DFS01	trempé HST	8.8/4	Saflex® DG41	2 x 0,76
DF450 DFS01	trempé HST	10.10/2	Saflex® DG41	0,76
DF450 DFS01	trempé HST	10.10/4	Saflex® DG41	2 x 0,76

Les produits verriers plans sont fournis par la Société Miroiterie de Chartreuse.

Le système garde-corps plans est identifié par marquage sur le verre de la mention suivante : « Miroiterie de Chartreuse + FGD + EN 14179 ».

2.2 Dispositif de maintien

Les profilés de support sont en aluminium AW 6063 T6 extrudé selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2 sous label Qualicoat et Qualimarine, d'origine Aluminios Cortizo S.A.U. et distribués par la Société Logli Massimo S.p.A. ou la société Miroiterie de Chartreuse.

Ces profilés sont adaptés et dimensionnés spécialement pour répondre à l'utilisation du système Fender Glass/DEFENDER. Ils peuvent être calés pour reprendre les irrégularités du support grâce à des cales universelles en plastique en forme rectangulaire ou fourchette (cf. figure 6).

Les profilés peuvent être fixés au gros œuvre par des chevilles mécaniques type SPIT GUARDIA (ETA-07/0047) ou par des vis à béton type « FBS-US » de chez FISCHER en acier ou acier inoxydable A4 (ETA-11/0095) ou équivalent avec un entraxe de 200 mm.

Pour les constructions en acier, des vis type ISO 4017/DIN 933 M10-M12 ou de performances égales ou supérieures, sont utilisées en fonction du chargement.

Pose sur dalle (cf. figure 4)

Pour la pose sur dalle le système utilisé est le Fender Glass/DEFENDER-DF450. Ce système utilise le profilé DF450 (cf. figure 7) en alliage d'aluminium AW 6063 T6, extrudé conforme aux normes NF EN 573 et NF EN 755-2, avec finition anodisée 20 µm conforme à la norme NF EN ISO 7599.

Ces profilés sont adaptés et dimensionnés spécialement pour répondre à l'utilisation du système Fender Glass/DEFENDER.

Le système Fender Glass/DEFENDER-DF450 est constitué d'un profilé percé de trous Ø 15 mm côté support tous les 200 mm et de trous Ø 28 mm de l'autre côté pour permettre le passage de la vis de fixation. Ces profilés ont une longueur de 1500 mm ou 3000 mm ou 6000 mm, une largeur 72 mm et une hauteur de 120 mm.

Pose en nez de dalle (cf. figure 5)

Pour la pose en nez de dalle le système utilisé est le Fender Glass/DEFENDER-DFS01. Ce système utilise le profilé DFS01 (cf. figure 8) en alliage d'aluminium AW 6063 T6, conforme aux normes EN 573-3 et EN 755-2, avec finition anodisée 20 µm conforme à la norme NF EN ISO 7599.

Le système est constitué d'un profilé percé de trous Ø 15 mm côté support tous les 200 mm et de trous Ø 28 mm de l'autre côté pour permettre le passage de la vis de fixation. Ces profilés ont une longueur de 1500 mm ou 3000 mm ou 6000 mm, une largeur de 72 mm et une hauteur de 120 mm. Une tôle d'habillage peut être mise en place pour réaliser la finition extérieure du profil.

2.3 Système de calage et blocage

Le système de calage est constitué par des pinces en POM (résine acétal), de dimensions 80x86 mm, composées par deux éléments identiques en forme rectangulaire et épaisseur spécifique variable en fonction de l'épaisseur du vitrage mis en œuvre, fournie par Purevista Ltd. et distribué par Logli Massimo S.p.A.

Les deux éléments se composent pour former une pince en forme de U qui empêche tout contact entre le verre et le profil en aluminium et qui permet l'insertion des éléments presseurs de blocage et réglage (cf. figure 9). Ces mêmes pinces permettent le passage d'un ruban de LED pour l'éclairage du verre uniquement (cf. figure 19). Dans aucun cas le ruban LED fait partie du composant verrier.

Le système de blocage (cf. figure 10) est constitué par des éléments presseurs en aluminium anodisée percés pour l'insertion d'une vis Ø 10 mm à tête hexagonale en acier INOX. Les dimensions de cette pièce de blocage sont 71x23x9 mm (cf. figure 11), fournie par Purevista Ltd. et distribuée par Logli Massimo S.p.A. La vis est réglée par moyen d'une clé spécialement adaptée à ce système garde-corps (cf. figure 12).

2.4 Garniture d'étanchéité

La garniture d'étanchéité se réalise par des profilés d'étanchéité extérieure en TPE. Sa référence varie en fonction de l'épaisseur du verre (cf. figure 13) : référence DF1010 pour les vitrages 10.10 et référence DF88 pour les vitrages 8.8.

Des pièces en plastique noir avec des ailettes à ressort sont positionnées pour boucher l'espace entre deux plaques en verre (cf. figure 13). Cette pièce fait la fonction d'un joint sapin extensible pour fermer les espaces entre deux panneaux en verre d'un minimum de 10 mm à un maximum de 25 mm. L'installation de cette pièce ne nécessite pas des équipements particuliers (cf. figure 15).

2.5 Profils de finition

Les profils de finition sont des profils en aluminium 6063 T6 extrudé conforme à la norme NF EN 573 et NF EN 755-2 avec une finition anodisée de 20 µm conforme à la norme NF EN ISO 7599. Les profils comportent une encoche pour loger la garniture d'étanchéité (cf. figure 16).

Dans leurs extrémités, les profils peuvent être finalisés par des embouts métalliques en aluminium 6063 T6 extrudé conforme à la norme NF EN 573 et NF EN 755-2, avec finition anodisée 20 µm conforme à la norme NF EN ISO 7599 ou en acier INOX AISI 316. Ces embouts sont collés au silicone neutre.

Les embouts utilisés pour les profils DF450 (pose sur dalle) sont indiqués en figure 17 et les embouts utilisés pour les profils DFS01 (pose en nez de dalle) sont indiqués en figure 18.

2.6 Profils d'évacuation d'eau pour la pose en extérieure

Un profil en aluminium extrudé de 7 mm d'épaisseur et finition anodisée de 20 µm conforme à la norme NF EN ISO 7599 sert à l'évacuation d'eau accumulée à l'intérieur du périmètre du garde-corps. Ce profil peut être installé en partie basse du profil DF450 (montage sur dalle) (cf. figure 20) ou entre le profil et la dalle béton pour le système DFS01 (montage en nez de dalle) (cf. figure 21).

En cas d'utilisation de profil d'évacuation d'eau, le système peut être fourni avec des pièces en plastique de finition référence DFGD en forme de grille.

2.7 Chevilles

Les chevilles préconisées pour la fixation des profils des systèmes Fender Glass/DEFENDER sont d'origine SPIT GUARDIA ou FISCHER FBS ou équivalentes (voir tableau 6).

Les chevilles SPIT GUARDIA sont des ancrages à expansion contrôlées par paire (avec coque d'expansion) pouvant être utilisées en béton comprimé (non-fissuré) ou en béton de C20/25 à C50/60 avec un diamètre de 12 mm. Les chevilles SPIT GUARDIA peuvent être utilisées en locaux privés, habitations locatives, ERP et en tribunes de stade avec un entraxe de 200 mm.

- Pour systèmes installés à l'intérieur : référence GUARDIA 12x105/20 (ETA-07/0047)
 - Acier électro-zingué ou acier INOX A4.
 - Manchon à tête hexagonale : acier pour frappe à froid, selon NF EN 10263-2 ou acier de décolletage (type 1,0737), selon NF EN 10087.
 - Cône : acier pour frappe à froid, selon NF A 35-557
 - Bague d'expansion : acier de décolletage (type 1,0737), selon NF EN 10087.
 - Douille plastique : PEHD.
 - Rondelle : acier zingue, selon NF EN 25514.
- Pour systèmes installés à l'extérieur : référence GUARDIA 12x110/20 A4 (ETA-07/0047)
 - Acier INOX A4.
 - Manchon à tête hexagonale : acier INOX A4-70, selon NF EN ISO 3506-1.
 - Cône : acier INOX A4 X2CrNiMo17-12-2, selon NF EN 10088-1.
 - Bague d'expansion : acier INOX A4 X2CrNiMo17-12-2, selon NF EN 10088-1.
 - Douille plastique : poly acétal.
 - Rondelle : acier INOX A4 X5CrNiMo17-12-2, selon NF EN 10088-2.

Les chevilles FISCHER FBS sont des ancrages à vissage pouvant être utilisées en béton C20/25 à C50/60 fissuré, en béton C20/25 à C50/60 non fissuré, en béton C12/15 et en pierre naturelle à structure dense. Les chevilles FISCHER FBS peuvent être utilisées en locaux privés, habitations locatives, ERP et en tribunes de stade avec un entraxe de 200 mm.

- Pour systèmes installés à l'intérieur : référence FBS 10 x 100/15 US ou FBS 12 x 110/10 US (ETA-11/0095)
 - Vis à béton avec manchon à tête hexagonale en acier électro-zingué ou acier INOX A4
- Pour systèmes installés à l'extérieur : référence FBS 10 x 100/15 US A4 ou FBS 12 x 110/10 US A4 (ETA-11/0095)
 - Vis à béton avec manchon à tête hexagonale en acier inox A4 (ETA-11/0095).

Pour les constructions en acier, des vis type ISO 4017/DIN 933 M10-M12 ou de performances égales ou supérieures, sont utilisées en fonction du chargement.

2.8 Mains courantes

Une main courante peut-être mise en place sur le chant supérieur du vitrage, solidarisée ou non au gros œuvre à ses extrémités. Cette main courante peut être soit en aluminium soit en acier inoxydable A2 ou A4 en fonction du milieu où elle est installée.

En pose à l'extérieur, une main courante peut être mise en œuvre sur le chant supérieur du vitrage de manière à protéger l'intercalaire de l'humidité.

Les configurations proposées pour le système Fender Glass/DEFENDER sont décrites en figures 24, 25 et 26.

3. Eléments

3.1 Principe de prise en feuillure

Le garde-corps en verre est encastré en pied dans un profilé en aluminium référence DF450 pour la pose sur dalle et référence DFS01 pour la pose en nez de dalle. Les profilés de support sont fabriqués avec une longueur maximale de 6000 mm. Ces profilés sont fixés par des chevilles sur les dalles en béton avec un entraxe de 200 mm.

Des pinces sont placées en feuillure basse du vitrage. Ces pinces sont placées avec un entraxe en fonction du domaine d'emploi et de la largeur du vitrage (cf. tableau 7).

Les pinces sont réglées et bloquées par des presseurs en aluminium avec vis en acier inox. Le serrage des vis permet aussi le réglage de l'inclinaison du vitrage (l'inclinaison peut être réglée avec une tolérance de ± 2°).

La prise en feuillure du vitrage est de 95 mm pour les systèmes Fender Glass/DEFENDER-DF450 (cf. figure 4) et Fender Glass/DEFENDER-DFS01 (cf. figure 5).

3.2 Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur du joint entre deux vitrages est comprise entre 5 et 110 mm.

Ce joint peut être garni d'un cordon de mastic silicone SNJF 1ère catégorie si la largeur nominale est inférieure ou égale à 15 mm ou des pièces en plastique noir avec des ailettes à ressort peuvent être positionnées entre deux plaques en verre (cf. figure 14 et figure 15).

Les profilés de support peuvent être raccordés ou pas par des tiges de connexion en aluminium (cf. figure 22).

3.3 Cas des garde-corps rampants

L'installation en rampant d'escalier est possible pour tous systèmes Fender Glass/DEFENDER. Différentes typologies de pose sont possibles (cf. figure 23). Le calage reste identique au montage horizontal.

3.4 Dimensionnement

Les dimensions minimales et maximales des produits verriers sont données dans le tableau 9. La largeur correspond à la distance entre les chants verticaux pour les vitrages non rectangulaires.

Dans le cas des vitrages devant de plus résister à une pression de vent, une vérification expérimentale selon le Cahier du CSTB 3034 est nécessaire si la pression de vent normal Pn (kN/m²) vérifie la relation suivante :

Pn > 2 Q/H² (= 2Qh/H², avec h = 1,10 m)

Où :

Q en kN/m est la charge d'exploitation définie dans la norme NF P 01-013, appliquée à 1 m de hauteur.

H est la hauteur en m de l'élément de garde-corps.

3.5 Drainage

Le drainage des feuillures est réalisé sur chaque extrémité des profils. Le profil devant être posé de façon rectiligne et sans flèche, l'eau s'évacue naturellement de part et d'autre du profil.

Des trous Ø 8 mm peuvent être percés dans l'embout pour évacuer l'eau.

Autrement un profil de drainage peut être installé (voir § 2.6 du Dossier Technique établi par le Demandeur).

Dans le cas des gardes corps engravés, le drainage de la feuillure béton devra être assuré dans le cas d'une pose extérieure.

4. Fabrication - Contrôles

La fabrication et les autocontrôles sont assurés par la Société Miroiterie de Chartreuse.

4.1 Fabrication des vitrages

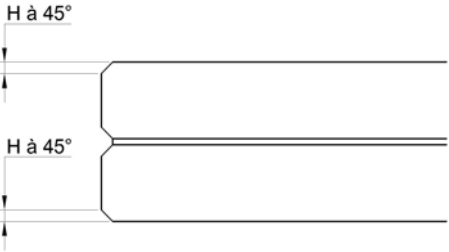
Préparation des produits verriers

Les produits verriers sont découpés sur table automatique. La qualité de l'état de surface des joints de vitrages est un joint plat industriel (JPI) ou joint plat poli (JPP).

La tranche est plane. Un chanfrein à 45° est pratiqué sur chacune des arêtes. Ces chanfreins ont une hauteur comprise entre le minimum et maximum suivants :

Tableau 2 – Bords des vitrages

Épaisseur nominale du verre	H mini	H maxi
8 ou 10 mm	1 mm	2 mm



Pour les protéger des conséquences de chocs, les quatre coins sont « mouchés » à 45° ou arrondis (rayon minimum de 3 mm) selon l'équipement utilisé. L'opération ne doit cependant pas retirer plus de 5 mm de joint plat sur chacun des deux bords de l'angle considéré.

Traitement thermique

Les vitrages sont lavés et traités thermiquement horizontalement.

Ensuite un traitement HST est réalisé systématiquement sur tous les volumes trempés selon la norme NF EN 14179. Le niveau de renforcement thermique des vitrages est caractérisé par la contrainte de compression de surface, qui sera au minimum de 120 ± 10 MPa en tout point du volume.

Assemblage en vitrage feuilleté

Les vitrages feuilletés sont conformes aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 et classés 1B1 suivant la norme NF EN 12600.

4.2 Contrôle de la fabrication des vitrages plans

Ils sont effectués conformément au cahier des charges de la Société Miroiterie de Chartreuse. (cf. tableau 8).

4.3 Profilés aluminium de prise en feuillure

Les profilés aluminium AW 6063 T6 extrudé selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2 sont d'origine Purevista Ltd. (références DF450 et DFS01). En sortie de production, chaque lot de profilés est vérifié. Une vérification dimensionnelle est effectuée sur 10 profilés. Un contrôle visuel est effectué avant chaque emballage.

Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux garde-corps Fender Glass/DEFENDER.

4.4 Fabrication du système de calage et blocage

Les composants du système de calage et blocage (pincettes, élément presseur et vis) sont d'origine Purevista Ltd.

La vérification des pincettes est réalisée sur 10 pièces pour chaque palette contenant 2 000 pincettes.

Ces éléments sont fournis par la Société Logli Massimo S.p.A. et la Société Miroiterie de Chartreuse.

4.5 Contrôle des supports

Le support d'appui des profilés aluminium doit présenter une exécution soignée et des irrégularités de planéité inférieures à 10 mm mesurées sous une règle de 2 m conformément au NF DTU 21 (NF P 18-201). Le calage maximal sous le profil est de 10 mm. Ce calage peut être réalisé à l'aide des cales en plastique universelles en forme rectangulaire ou en fourchette. Ces cales sont emboîtables : deux ergots permettent d'empiler les cales afin d'obtenir l'épaisseur nécessaire. Les défauts du support ne doivent pas dépasser les capacités de réglage du système. Dans tous les cas, le profil ne devra pas être déformé lors du serrage.

Si le support ne présente pas ces caractéristiques, une chape devra être coulée afin de rattraper ces irrégularités.

5. Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société Logli Massimo S.p.A. ou de la Société Miroiterie de Chartreuse.

5.1 Fixation au gros œuvre

Les fixations du profilé de support sur le gros œuvre sont réalisées par des chevilles spécifiées au paragraphe 2.7 en nez de dalle et sur dalle (cf. figure 4 et figure 5).

Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon le code de calcul en vigueur. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

5.2 Mise en œuvre des garde-corps (cf. figure 26)

5.2.1 Fender Glass/DEFENDER-DF450

La procédure de montage du garde-corps Fender Glass/DEFENDER-DF450 se réalise comme décrit ci-dessous :

1. Positionner le profil au sol puis dans les orifices prévus tous les 200 mm, percer à une profondeur minimale de 95 mm (la profondeur de perçage peut être différente selon le matériel du support d'ancrage, cheville utilisée et accessoires sélectionnés). Caler le profil au droit des fixations si nécessaire.
2. Nettoyer la poussière de perçage puis mettre en place les fixations dans tous les trous du profil.
3. Serrer les chevilles ou vis selon le couple de serrage indiqué dans les fiches techniques.
4. Assembler les pincettes sur le verre.
5. Positionner les pincettes sur le verre avec entraxe 250 ± 15 mm ou selon les indications du § 3.1.
6. Insérer le verre dans le profilé DF450.
7. Mettre en place les éléments presseurs composés de platine en aluminium et vis à tête hexagonale en acier INOX. Pour chaque pince nécessitée de 2 éléments presseurs.
8. Utiliser la clé fournie avec le profil pour serrer le verre en dévissant la vis des éléments presseurs.
9. Lorsque les deux têtes des vis en acier INOX touchent le profil, effectuer un serrage définitif afin que la clé de serrage accomplisse encore un mouvement de 90° (1 côté) ou 45° (2 côtés).
10. Un niveau à bulle peut être utilisé pour bien vérifier l'alignement du panneau avec ceux à côté.

11. Insérer le joint d'étanchéité dans la gorge prévue à cet effet dans les profils de finition en aluminium. Mettre en place les profils de finition à clipper.

5.2.2 Fender Glass/DEFENDER- DFS01

La procédure de montage du garde-corps Fender Glass/DEFENDER-DFS01 se réalise comme décrit ci-dessous :

1. Positionner le profil au sol puis dans les orifices prévus tous les 200 mm, percer à une profondeur minimale de 95 mm (la profondeur de perçage peut être différente selon le matériel du support d'ancrage, cheville utilisée et accessoires sélectionnés). Caler le profil au droit des fixations si nécessaire.
2. Nettoyer la poussière de perçage puis mettre en place les fixations dans tous les trous du profil.
3. Serrer les chevilles ou vis selon le couple de serrage indiqué dans les fiches techniques.
4. Assembler les pincettes sur le verre.
5. Positionner les pincettes sur le verre avec entraxe 250 ± 15 mm ou selon les indications du § 3.1.
6. Insérer le verre dans le profilé DFS01.
7. Mettre en place les éléments presseurs composés de platine en aluminium et vis à tête hexagonale en acier INOX. Pour chaque pince, nécessitée de 2 éléments presseurs.
8. Utiliser la clé fournie avec le profil pour serrer le verre en dévissant la vis des éléments presseurs.
9. Lorsque les deux têtes des vis en acier INOX touchent le profil, effectuer un serrage définitif afin que la clé de serrage accomplisse encore un mouvement de 90° (1 côté) ou 45° (2 côtés).
10. Un niveau à bulle peut être utilisé pour bien vérifier l'alignement du panneau avec ceux à côté.
11. Insérer le joint d'étanchéité dans la gorge prévue à cet effet dans les profils de finition en aluminium. Mettre en place les profils de finition à clipper.

Se reporter à la Notice de Pose prescrite par la Société Logli Massimo S.p.A. et la Société Miroiterie de Chartreuse. Des formations de pose de contrôle et de mise en œuvre sont proposées à la demande de l'entreprise de pose.

5.3 Dimensions des chevilles dans une ossature béton

Les chevilles sont dimensionnées soit par la Société Logli Massimo S.p.A. soit par le fournisseur de chevilles.

Lorsque le garde-corps est mis en œuvre en extérieur, les chevilles utilisées devront être en INOX A4.

Le dimensionnement des fixations doit être réalisé avec au minimum de trois fixations et le calcul doit être fait avec la fixation centrale.

5.3.1 Cas du DF450, montage au sol

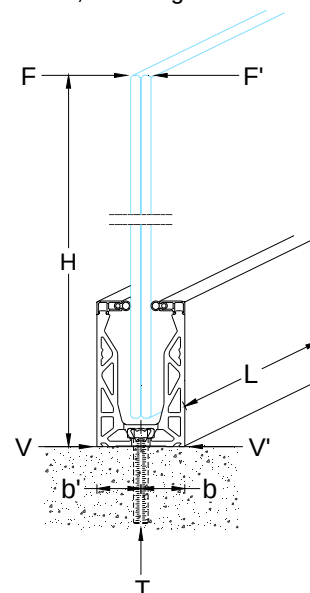
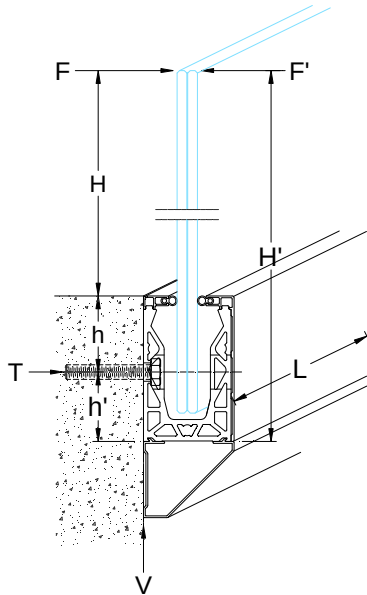


Figure 1 – Fender Glass/DEFENDER-DF450 – Montage sur dalle

Les efforts de traction et de cisaillement à considérer pour le dimensionnement des fixations sont obtenus par les formules de tableau suivant :

Tableau 3 – Effort maximal des chevilles sur dalle

Effort vers l'extérieur	
Effort de traction	$T = k_1 \cdot k_2 \frac{F \cdot H \cdot L}{n \cdot b}$
Effort de cisaillement	$V = k_1 \frac{F \cdot L}{n}$
Effort vers l'intérieur	
Effort de traction	$T' = k_1 \cdot k_2 \frac{F' \cdot H}{n \cdot b'}$
Effort de cisaillement	$V' = k_1 \frac{F'}{n}$

5.32 Cas du DFS01, montage en nez de dalle**Figure 2 – Fender Glass/DEFENDER-DFS01 – Montage en nez de dalle**

Les efforts de traction et de cisaillement à considérer pour le dimensionnement des fixations sont obtenus par les formules de tableau suivant :

Tableau 4 – Effort maximal des chevilles en nez de dalle

Effort vers l'extérieur	
Effort de traction	$T = k_1 \cdot k_2 \frac{F \cdot H' \cdot L}{n \cdot h'} + k_1 \frac{F \cdot L}{n}$
Effort de cisaillement	$V = k_1 \frac{G \cdot L}{n}$
Effort vers l'intérieur	
Effort de traction	$T' = k_1 \cdot k_2 \frac{F' \cdot H}{n \cdot h}$
Effort de cisaillement	$V' = k_1 \frac{G \cdot L}{n}$

Avec :

n : nombre de fixations actives (en traction sous l'action ou le cisaillement sous l'action des charges d'exploitation) ;

F : charge d'exploitation par mètre linéaire, charge appliquée de l'intérieur vers l'extérieur, (non pondérée) en daN/m ;

F' : charge d'exploitation de 40 daN, charge appliquée de l'extérieur vers l'intérieur (non pondérée) ;

L : largeur du garde-corps en m ;

H : hauteur du point d'application de la charge au-dessus de la dalle béton, en m ;

H' : hauteur du point d'application de la charge au point bas du profil de tenue, en m ;

b : distance de l'axe de la fixation du bord du profil, en m ;

b' : distance de l'axe de la fixation du bord du profil, en m ;

h : distance de l'axe de la fixation au-dessus de la dalle, en m ;

h' : distance de l'axe de la fixation au point bas du profil, en m ;

k1 : coefficient de répartition fonction un nombre de fixations (cf. tableau 5) ;

k2 : coefficient de majoration (k2=8/7) lié à la zone en compression du profil sur le gros œuvre ;

G : poids linéique du verre + profil en daN/m (DF450=7 daN/m, DFS01=9 daN/m)

Tableau 5 – Valeurs du coefficient de répartition k1 en fonction de nombre des fixations

n	valeurs coefficient k ₁
3	1,25
4	1,10
5	1,15
>5	1,15

6. Entretien - Maintenance**6.1 Maintenance**

En cas de rupture de l'un des composants verriers, le garde-corps devra être remplacé et des mesures conservatoires sont à prévoir en attendant le remplacement.

Procédure de démontage :

- Retirer les profils de finition avec joint d'étanchéité.
- Visser la vis des éléments presseurs afin de libérer la plaque en verre cassé.
- Retirer le vitrage et remplacer avec un nouveau panneau en suivant les instructions de montage.

6.2 Entretien

Le verre devra être nettoyé régulièrement avec de l'eau tiède et du savon ou des détergents domestiques doux de type neutre. Il faut éviter l'utilisation de lames ou objets métalliques qui peuvent rayer le verre.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance d'un élément du garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034 – Rapports d'essai n° CLC 13-26045345/A-2.
- Essais de résistance d'un élément du garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034 – Rapports d'essai n° CLC 13-26045345/B-2.
- Essais de résistance d'un élément du garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034 – Rapports d'essai n° CLC 13-26045345/C-2.
- Essais de résistance d'un élément du garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034 – Rapports d'essai n° CLC 14-26053561.
- Essais de résistance d'un élément du garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034 – Rapports d'essai n° CLC 15-26058363.

C. Références**C.1 Données environnementales et Sanitaires**

Le procédé Fender Glass/DEFENDER ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Autres références

Le garde-corps Fender Glass/DEFENDER DF450 a fait l'objet d'environ 876 ml depuis mars 2013 en France.

Le garde-corps Fender Glass/DEFENDER DFS01 a fait l'objet d'environ 1 016 ml depuis mars 2013 en France.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 6 – Dispositifs de fixation

Système	Fixation en intérieur	Fixation en extérieur	ETA	Diamètre de perçage profil (mm)
DF450 DFS01	GUARDIA 12x105/20	GUARDIA 12x110/20 A4	ETA-07/0047	12
	FBS 10 x 100/15 US	FBS 10 x 100/15 US A4	ETA-11/0095	10
	FBS 12 x 110/10 US	FBS 12 x 110/10 US A4	ETA-11/0095	12

Tableau 7 – Nombre minimale des pinces pour le calage du vitrage en fonction de la longueur du système (i représente l'entraxe entre éléments de fixation)

	Locaux privés / Habitations locatives / ERP		Tribune de stade (selon la norme NF P 06-001 avec une charge de 1,7 kN/m)	
	DF450 sur dalle	DFS01 sur nez de dalle	DF450 sur dalle	DFS01 sur nez de dalle
0,50<L<1,0 m	1 cale tous les 250 ± 15 mm	1 cale tous les 250 ± 15 mm	1 cale tous les 250 ± 15 mm	1 cale tous les 250 ± 15 mm
L ≥ 1,0 m	4 cales / m i = 250 ± 15 mm	4 cales / m i = 250 ± 15 mm	4 cales / m i = 250 ± 15 mm	10 cales / m i = 100 ± 10 mm

Tableau 8 – Contrôles de fabrication des vitrages

Type de contrôle	Lieu	Responsable	Fréquence	Archivage
Dimensions et conformité livraison vitrage	Atelier	Production	Chaque vitrage	Oui
Auto contrôle intercalaire	Atelier	Production	À chaque lot, validité	Oui
Heat Soak Test	Atelier	Production	Chaque vitrage	Oui
Qualité du nettoyage	Machine à laver	Production	Tous les matins	Non
Appairage des verres	Ligne production	Production	Chaque vitrage	Oui
Nettoyage, finitions, contrôle qualité avant expédition	Sortie ligne production	Production	Chaque vitrage	oui

Tableau 9 – Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale des garde-corps plans Fender Glass / DEFENDER

Charges normales	Composition	NF P 06-001	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P06-111-2 / A1	Largeur minimale (mm)	Largeur maximale (mm)
Montage au sol (profil Fender Glass / DEFENDER-DF450)					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	8.8/2 8.8/4	Locaux privés	-----	500	2600
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	8.8/2 8.8/4	Locaux privés	-----	500	2600
0,6 kN/m	8.8/2 8.8/4	Habitations locatives	A, B	500	2600
1,0 kN/m	8.8/2 8.8/4	ERP	C1 à C4 D	500	2600
1,7 kN/m	10.10/2 10.10/4	Tribune de stade	-----	500	2500
3,0 kN/m	-----	-----	C5	impossible	-----
Montage latéral (profil Fender Glass / DEFENDER-DFS01)					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	8.8/2 8.8/4	Locaux privés	-----	500	2600
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	8.8/2 8.8/4	Locaux privés	-----	500	2600
0,6 kN/m	8.8/2 8.8/4	Habitations locatives	A, B	500	2600
1,0 kN/m	8.8/2 8.8/4	ERP	C1 à C4 D	500	2600
1,7 kN/m	10.10/2 10.10/4	Tribune de stade	-----	500	2500
3,0 kN/m	-----	-----	C5	impossible	-----
A : habitations, zones résidentielles B : bureaux C : lieux de réunion C1 : espaces équipés de tables (par ex. : écoles, café, salles de réception, C2 : espaces équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion) ; C3 : espaces ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : espaces permettant des activités physiques (par ex : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare...) ; D : commerces					

Tableau 10 – Caractéristiques des garde-corps plans Fender Glass / DEFENDER

Caractéristique		Valeur (mm)
Largeur maximale du vitrage	Bs	2 600
Hauteur maximale du système par rapport au sol fini	H	1 100
Hauteur maximale du vitrage	h ₂	1 200
Hauteur du profilé aluminium (feuilleure + joint)	h ₁	120
Distance maximale entre deux fixations	A	200
Longueur maximale du profilé aluminium	B	6 000
Joint minimal entre deux vitrages	Fs	5
Joint maximal entre deux vitrages	Fs	110
Joint maximal entre deux profilés aluminium	Fp	8

Miroiterie de Chartreuse

FGD

EN 14 179

Figure 3 - Marquage des garde-corps Fender Glass / DEFENDER-DF450

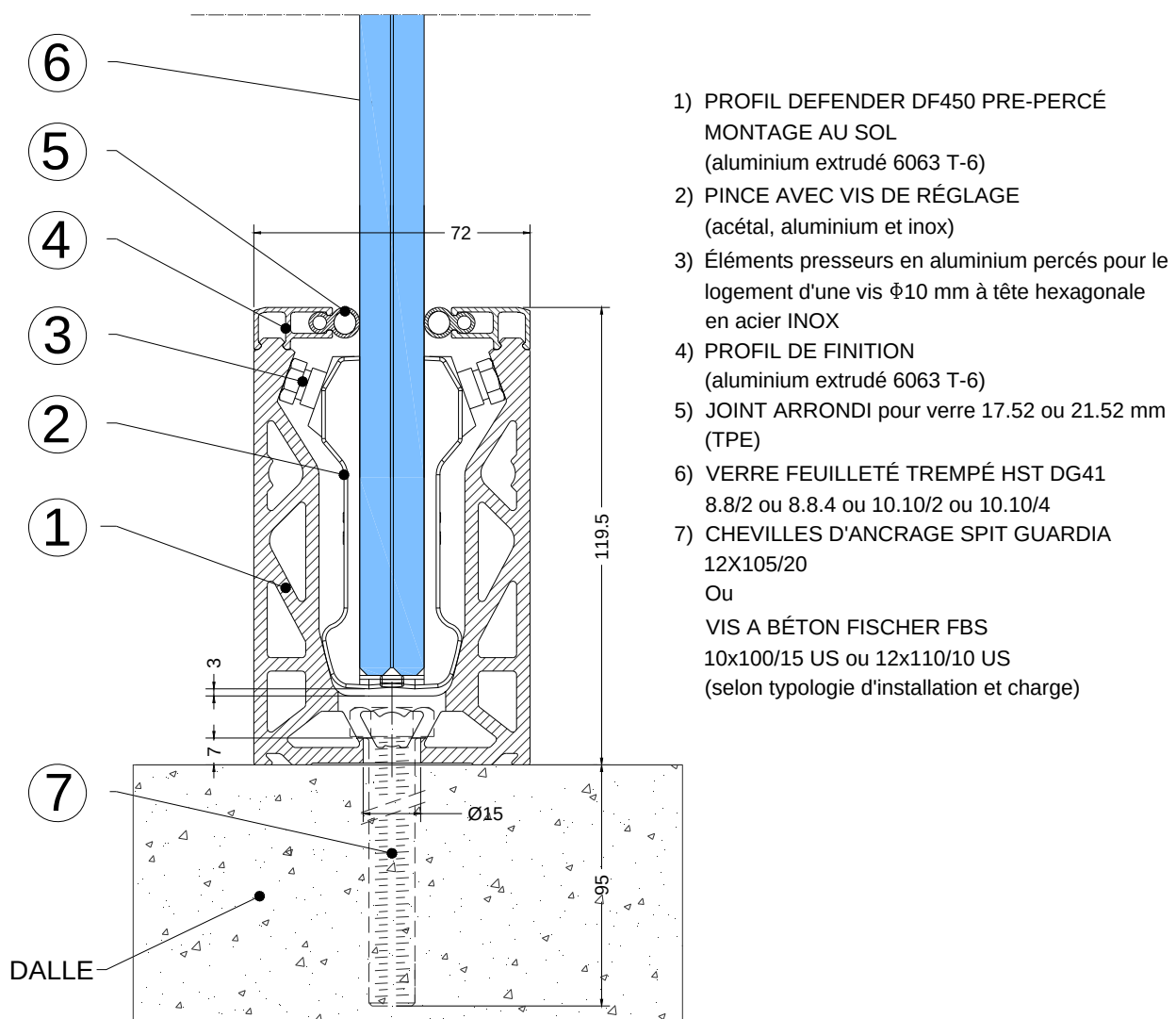


Figure 4 – Fender Glass / DEFENDER-DF450 – Montage sur dalle

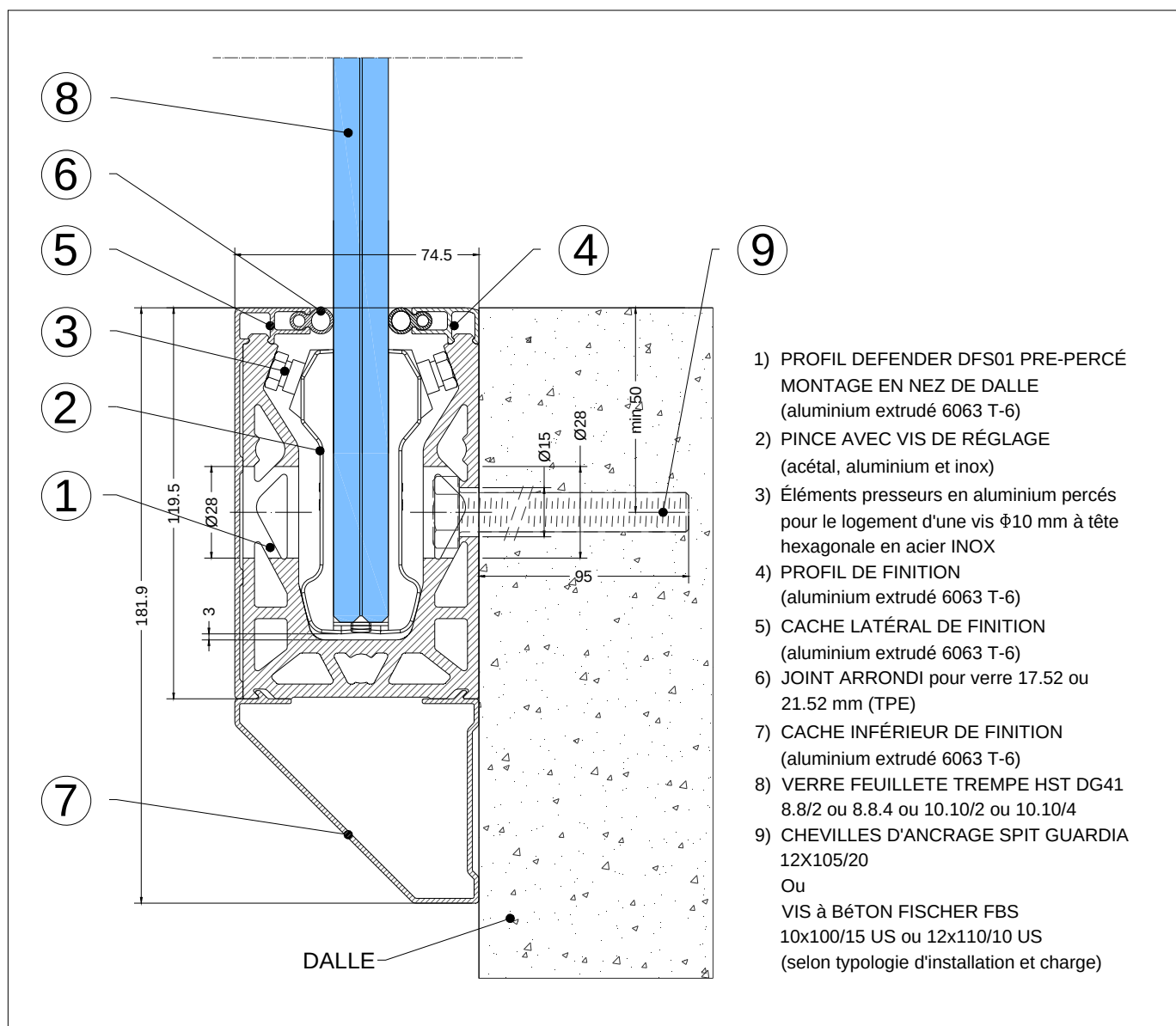
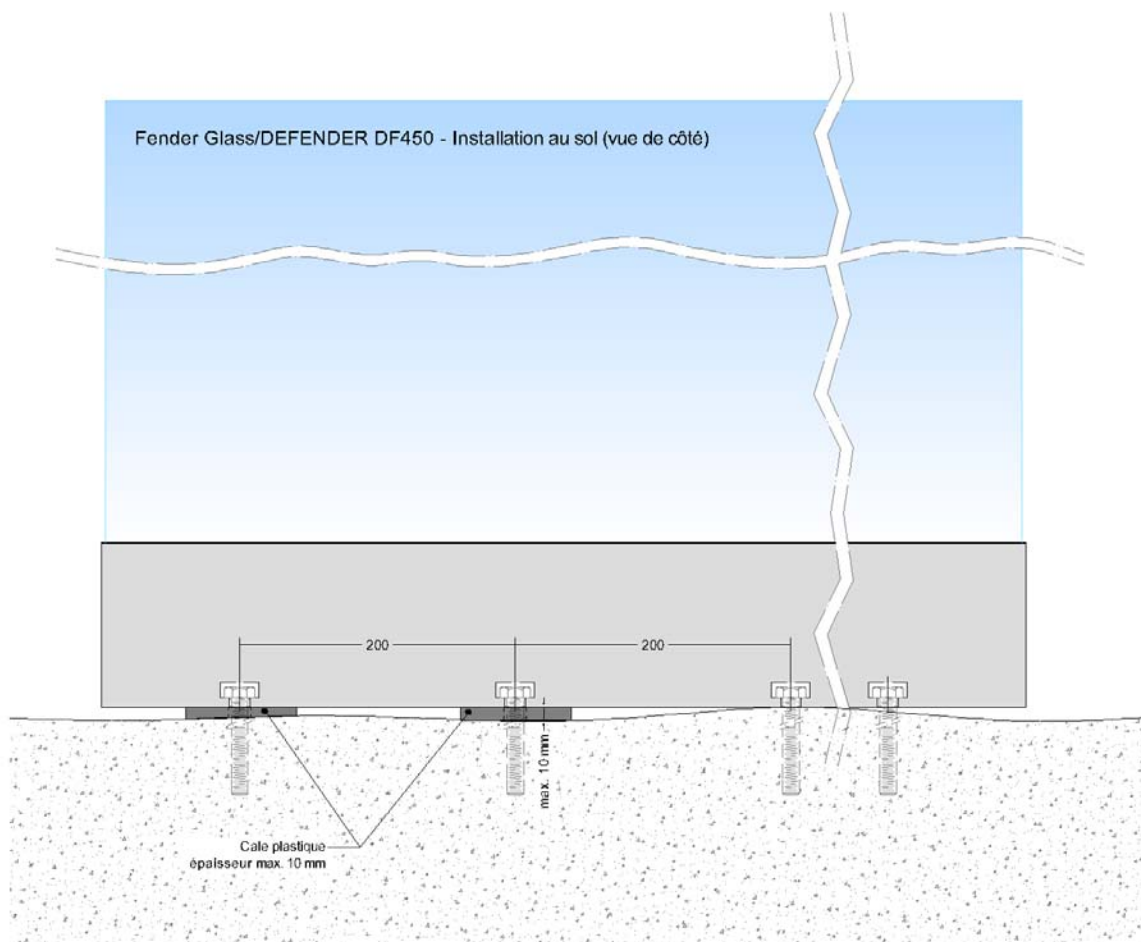


Figure 5 – Fender Glass / DEFENDER-DFS01 – Montage en nez de dalle



Fender Glass/DEFENDER DFS01
Installation en nez de dalle
(vue de côté)

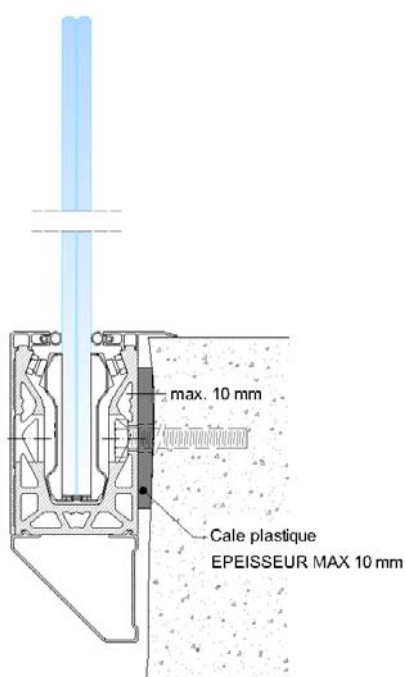


Figure 6 – Calage des profils

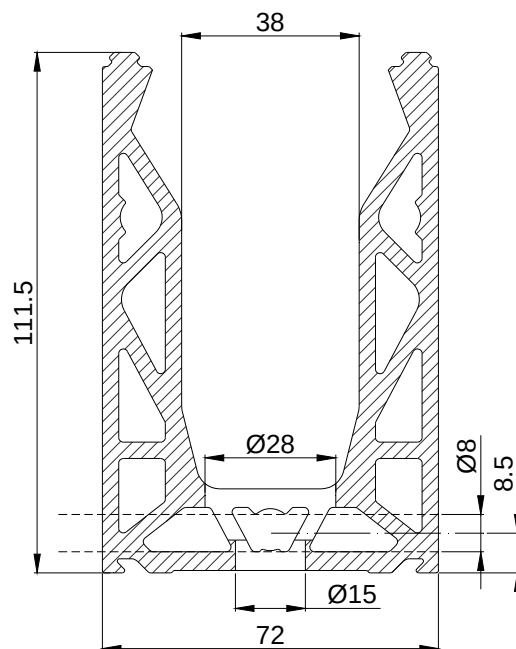


Figure 7 – Profil DF450 – indication perçage Ø 8 mm pour drainage si nécessaire

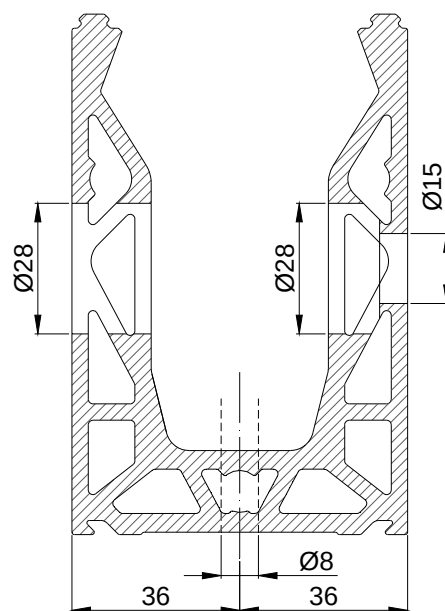


Figure 8 – Profil DFS01 – indication perçage Ø 8 mm pour drainage si nécessaire

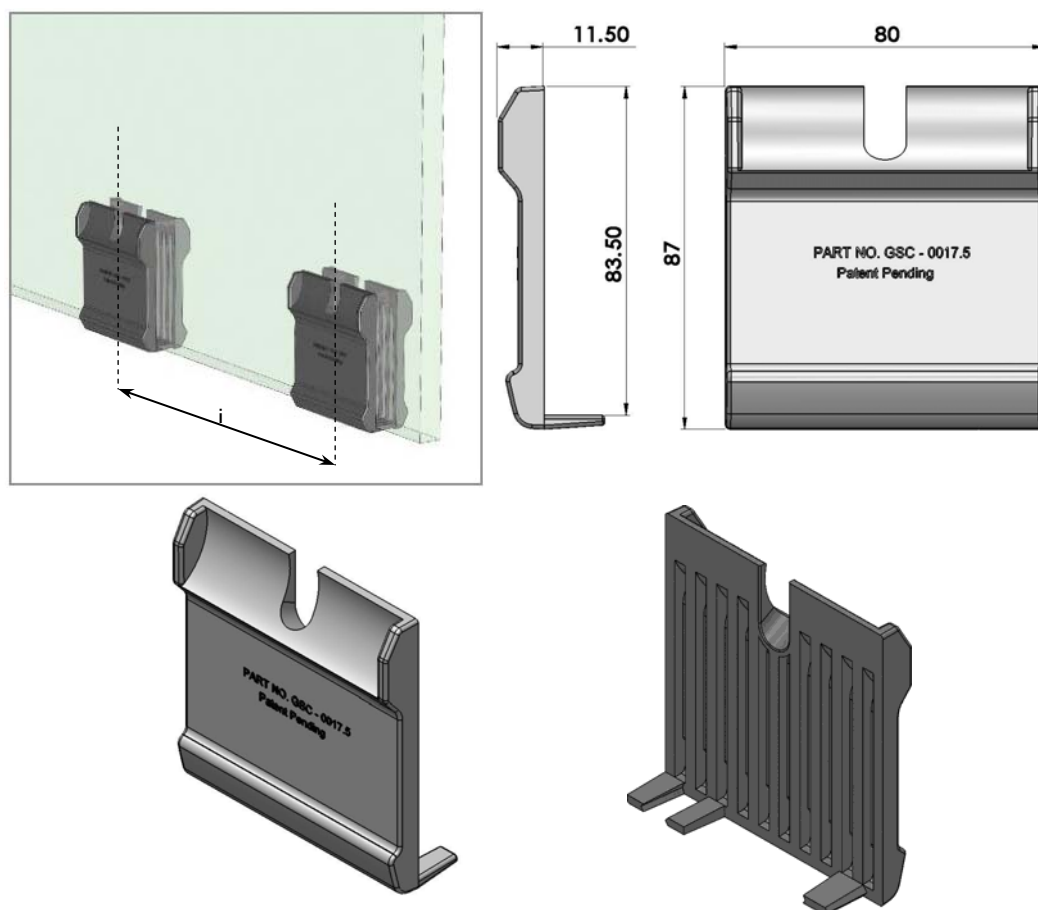


Figure 9 – Système de calage - pinces d'ancrage

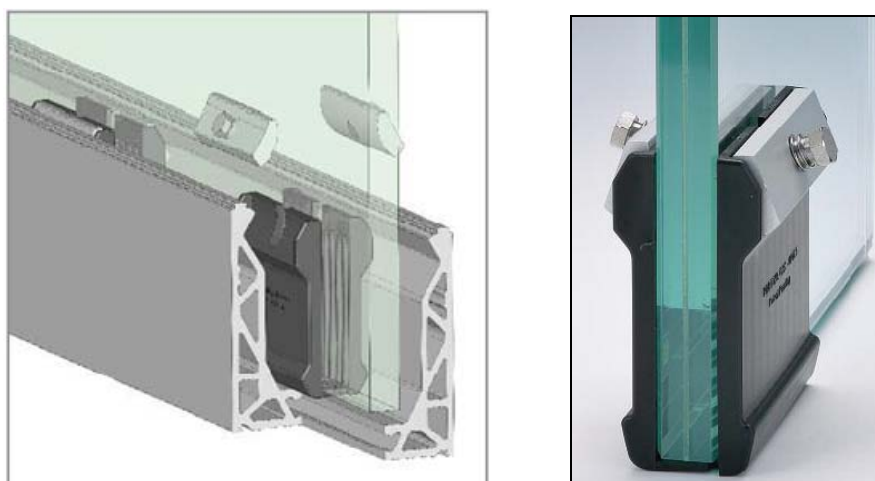
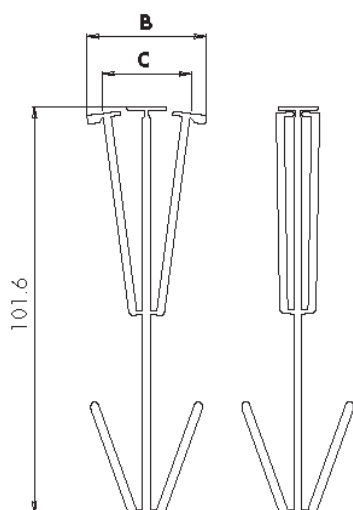
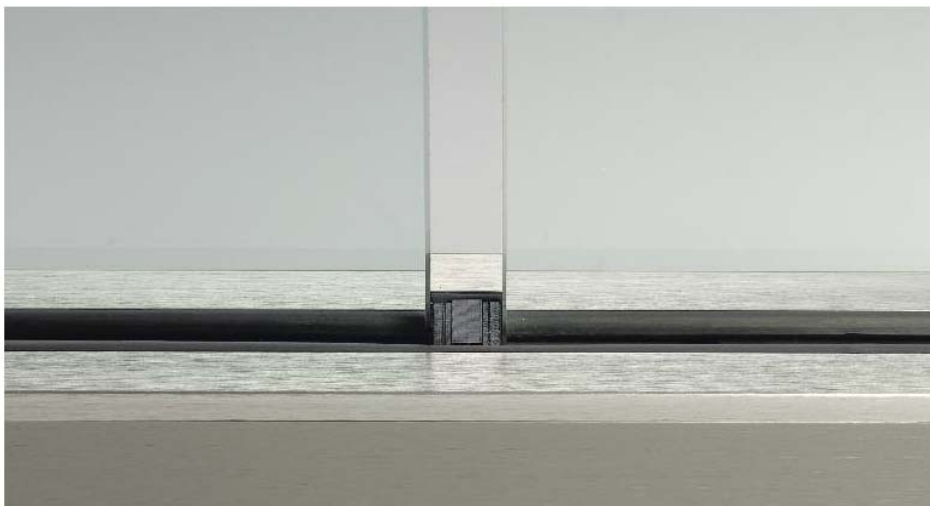


Figure 10 – Système de blocage - éléments presseurs en aluminium percé et anodisé et vis $\varnothing 10$ à tête hexagonale en acier INOX



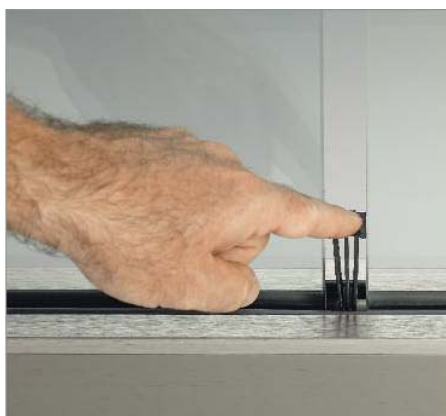
Caractéristiques : joint sapin extensible pour fermer les espaces entre deux panneaux en verre, d'un minimum de 10 mm à un maximum de 25 mm.

Constitué d'un éventail à sa base pour faciliter le positionnement et d'ailettes amovibles pour remplir les espaces vides.

Finition : noir

	DFTEC88	DFTEC1010
A	17.5	21.5
B	18	26
C	10	18.5

Figures 14 - Éléments en plastique avec ailettes à ressort pour bouchonner l'espace entre deux plaques en verre



Figures 15 - Montage des pièces DFTEC88 et DFTEC1010

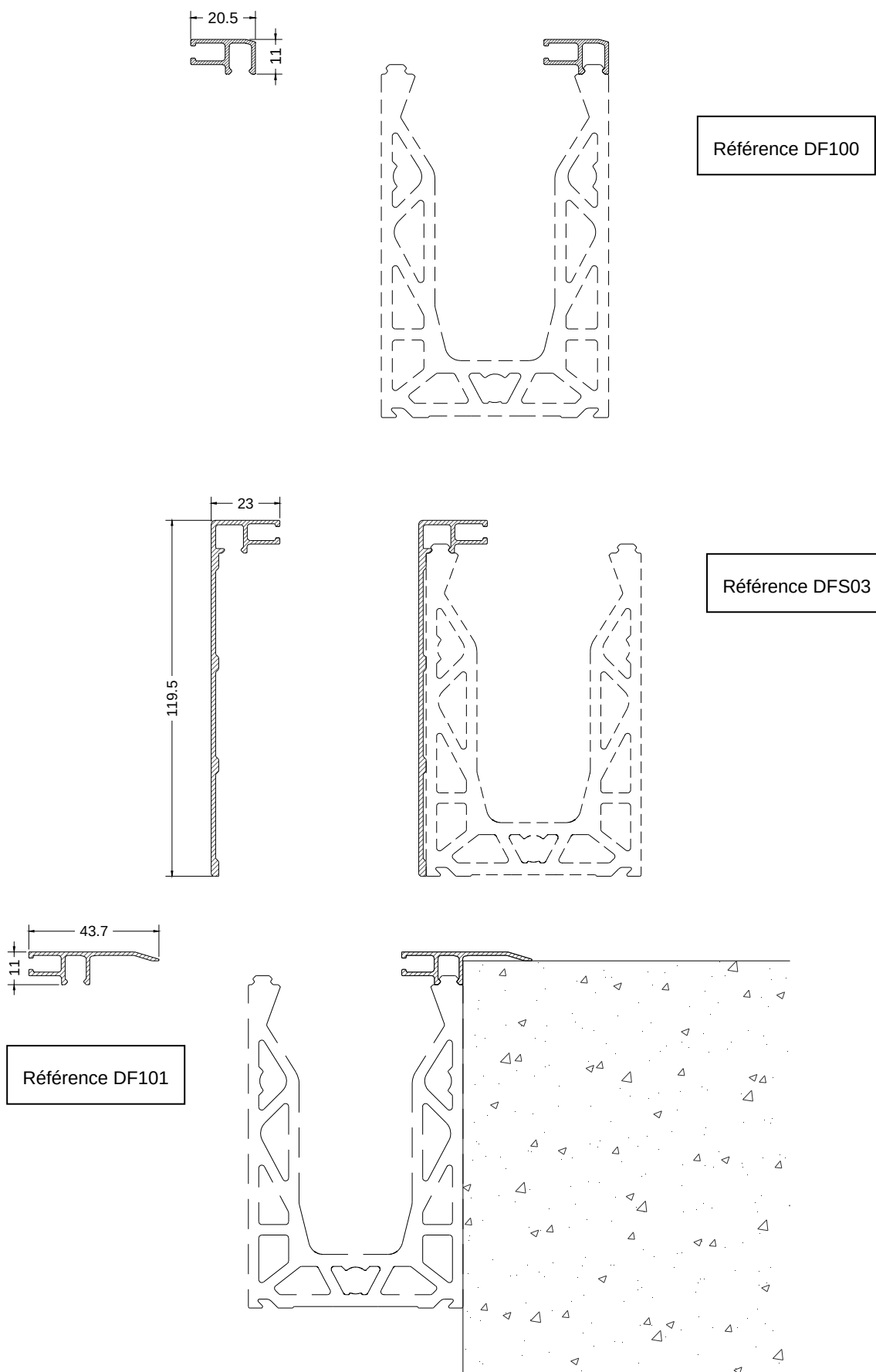
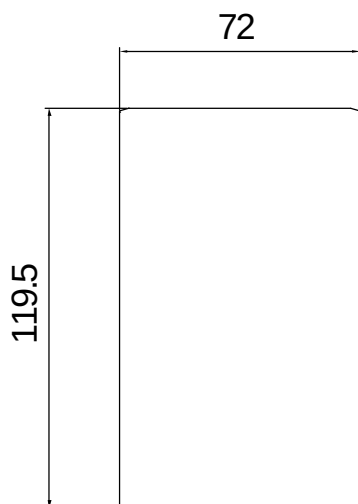
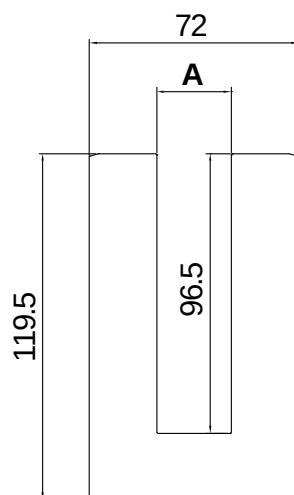


Figure 16 – Profils de finition



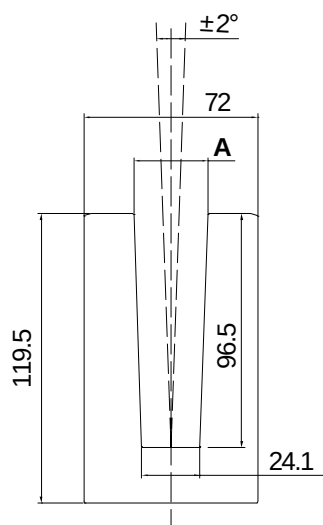
DF12072 – Embout de finition

**Matériau : Aluminium ou
Acier INOX AISI 316**



DF1175TP – Embout de finition ouvert en « U »

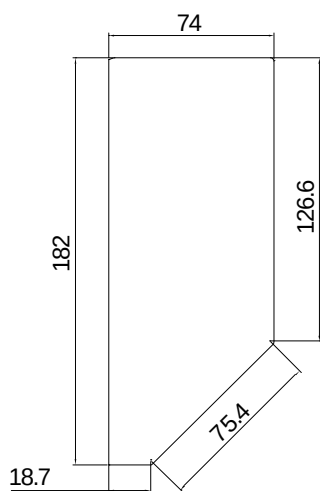
**Matériau : Aluminium ou
Acier INOX AISI 316**



DF2TP – Embout de finition ouvert en « V »

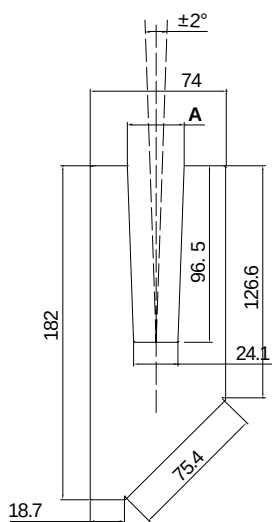
**Matériau : Aluminium ou
Acier INOX AISI 316**

Figure 17 – Embout de finition pour les profils DF450



DFSDX/DFSSX – Embout de finition

**Matériau : Aluminium ou
Acier INOX AISI 316**



**DFSV2ALDX/ DFSV2ALSX – Embout de finition
ouvert en « V »**

Matériau : Aluminium

Figure 18 – Embout de finition pour les profils DFS01

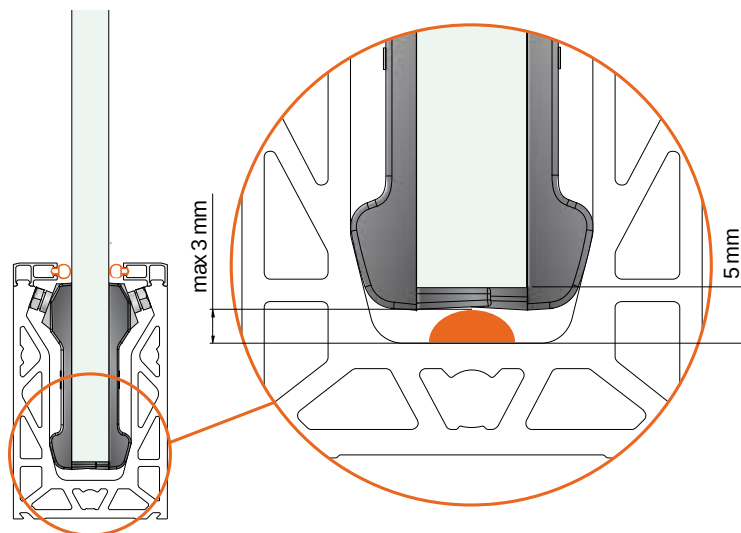
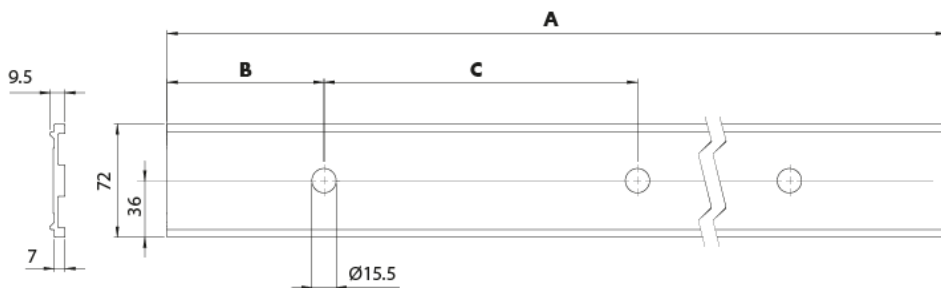


Figure 19 – Encombrement pour LED



Matériau : Alliage d'aluminium 6060 T6

Système de drainage de l'eau par le biais du profil DFA 72. Le profil est fourni en longueurs de 540 mm, pré-percé et anodisé 20 µm.

Ces dimensions permettent de laisser des espaces de 60 mm dans lesquels on placera la pièce en plastique référence DFGD.

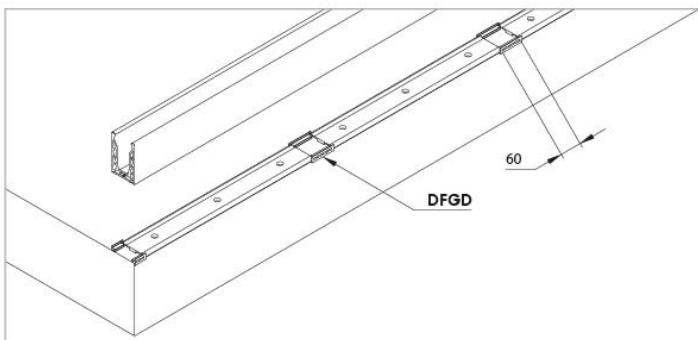
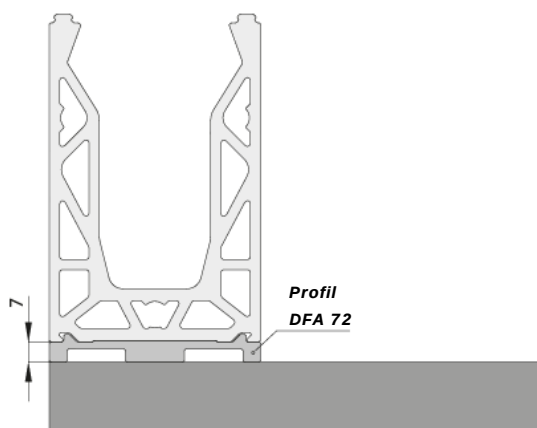
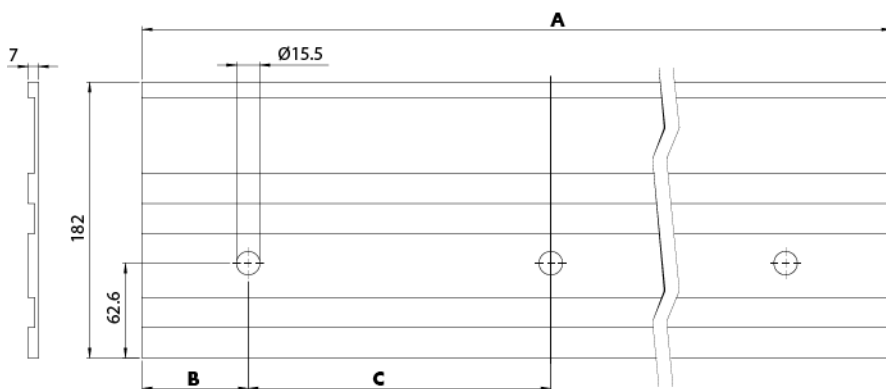
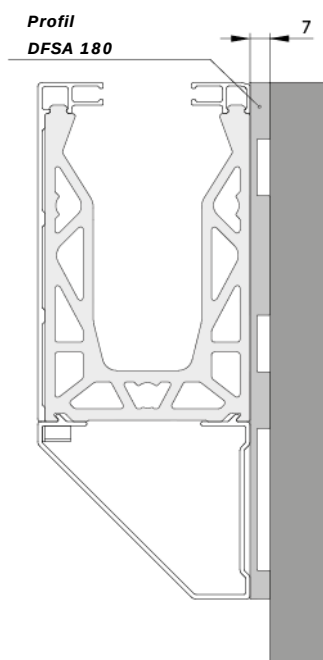


Figure 20 – Drainage - profil d'évacuation d'eau DFA 72 – installation sur dalle



Matériau : Alliage d'aluminium 6060 T6

Système de drainage de l'eau par le biais du profil DFSA 180. Le profil est fourni en longueurs de 540 mm, pre-percé et anodisé 20 µm.

Ces dimensions permettent de laisser des espaces de 60 mm dans lesquels on placera la pièce en plastique référence DFGD.

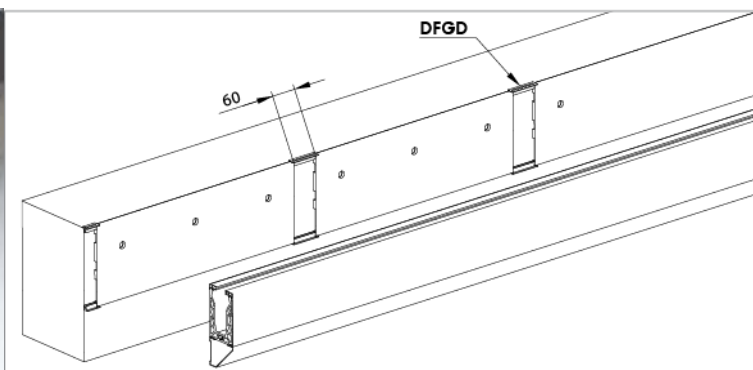
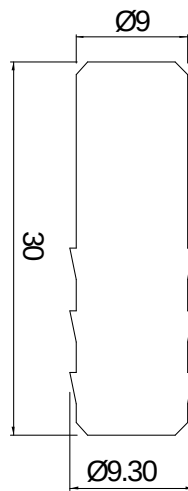


Figure 21 – Drainage – profil d'évacuation d'eau DFSA 180 – installation en nez de dalle



DF30 – Tiges de connexion

Matériau : Aluminium

Figures 22 – Tiges de connexion en cas de garde-corps filants

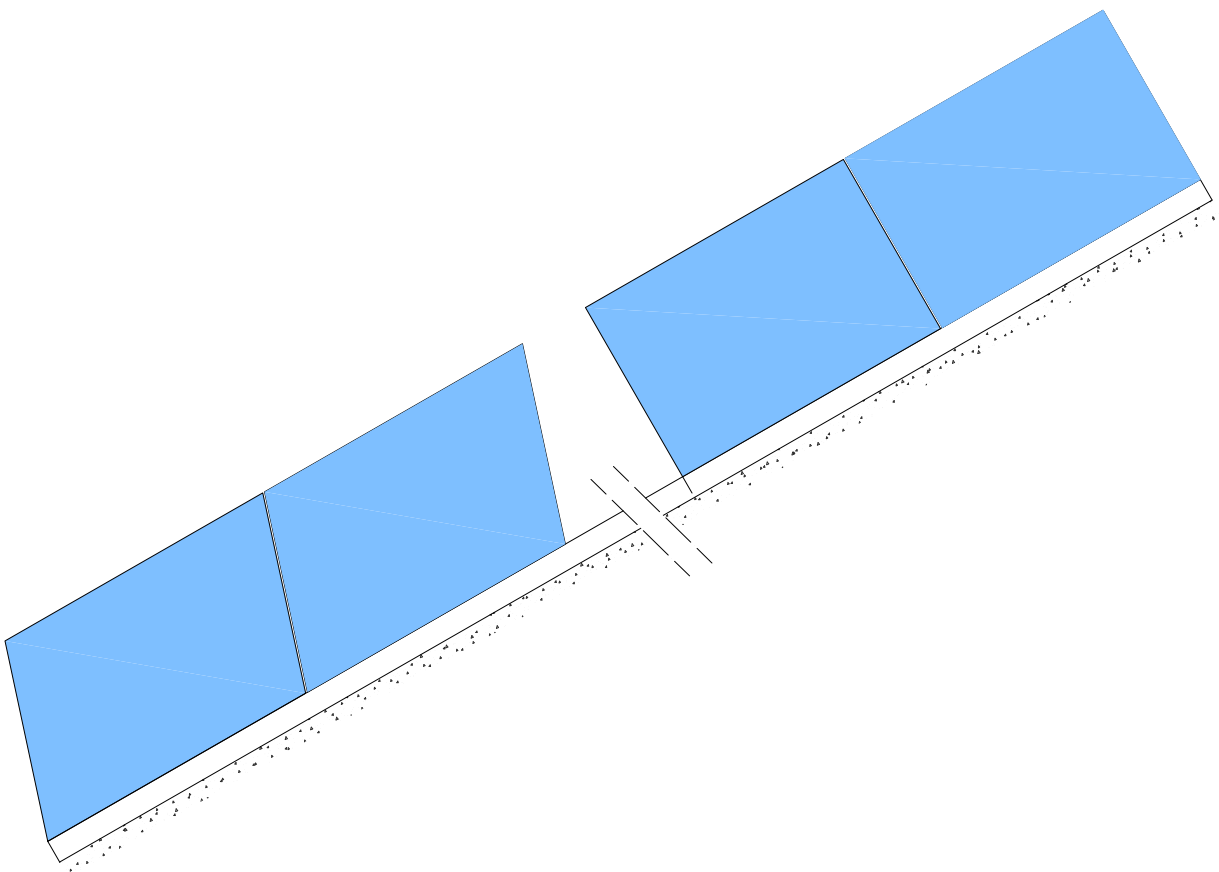
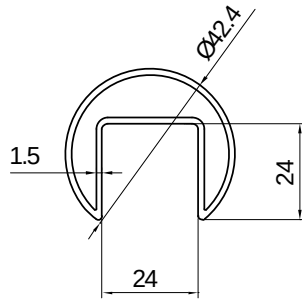
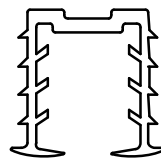


Figure 23 – Typologies des rampants



CORF50 – Main courante a fleur

Matériau : Acier INOX AISI 316



CORF50324/CORF50124 – Joint pour le bord du verre

Pour verre : 17,52 ou 21,52 mm

Figure 24 – Main courante réf. CORF50 pour tous les modèles Fender Glass/DEFENDER



CPR88/CPR1010 – Profiles de finition

Pour épaisseurs de verre : 17,52 ou 21,52 mm

Matériau : Acier INOX AISI 316

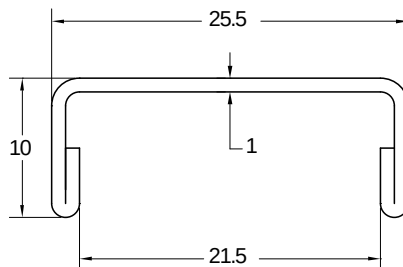
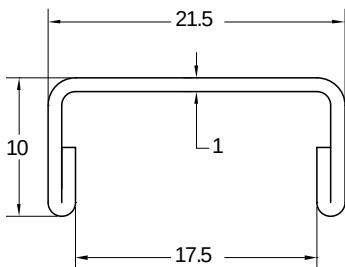
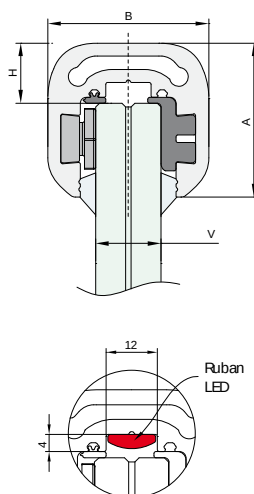


Figure 25 – Main courante réf. CPR88/CPR1010 pour tous les modèles Fender Glass/DEFENDER



CORLM – Main courante Structurale

Pour épaisseurs de verre : 17,52 ou 21,52 mm

Matériau : Aluminium 6063 T-6

Finition : Anodisée 20 mm

Installation : avec éléments presseurs à vis et joint de protection du bord de verre. Des éléments accessoires permettent la fixation murale au besoin. Possibilité d'installation avec LED à l'intérieur.

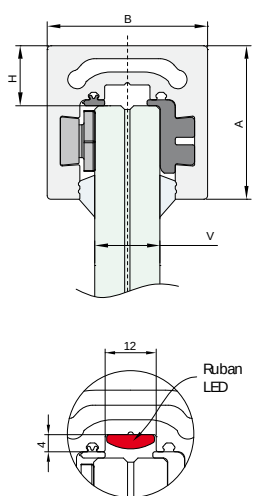
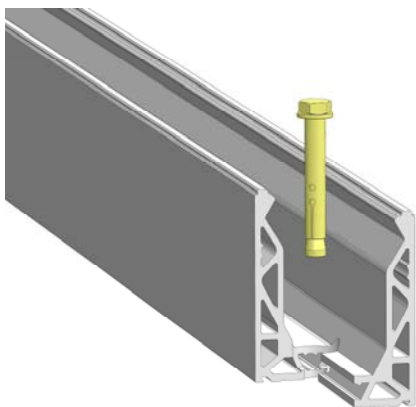


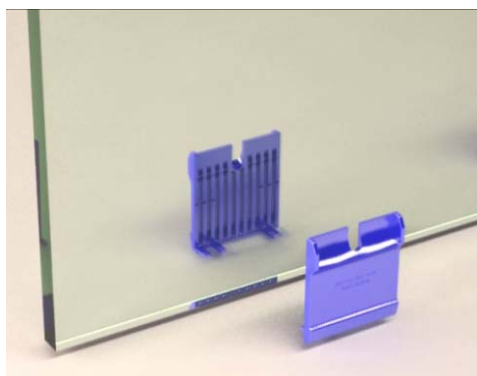
Figure 26 – Main courante réf. CORLM pour tous les modèles Fender Glass /DEFENDER



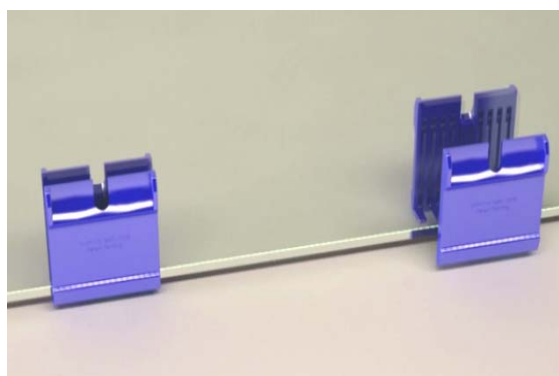
1 – Positionner les chevilles d'ancrage



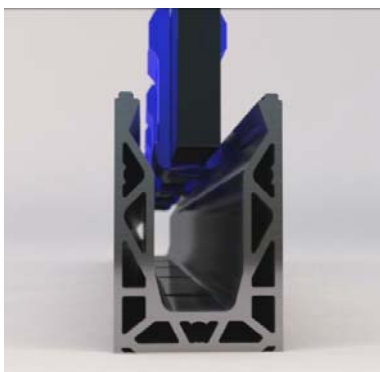
2 – Serrer les chevilles selon les indications de la fiche technique



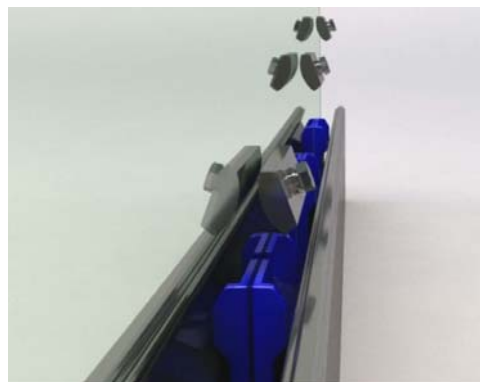
3 – Composer les pinces sur le vitrage



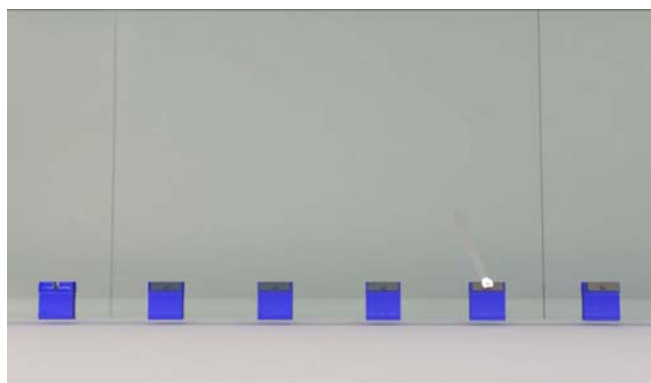
4 – Positionnement des pinces avec l'entraxe indiqué



5 – Insérer le panneau en verre dans le profil



6 – Insérer les éléments presseurs dans les pinces

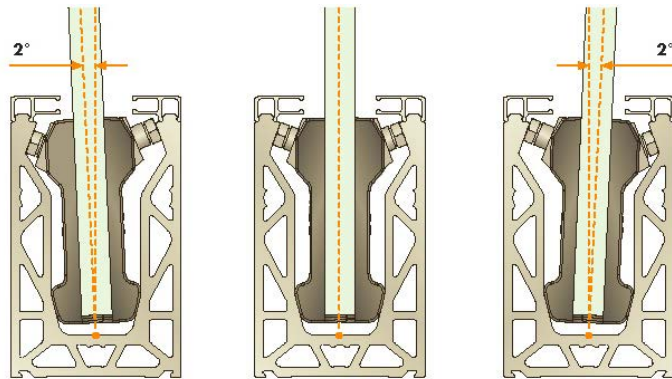


7 – Utiliser la clé pour deviser les vis sur les éléments presseurs au fin d'effectuer le réglage de l'inclinaison du panneau en verre

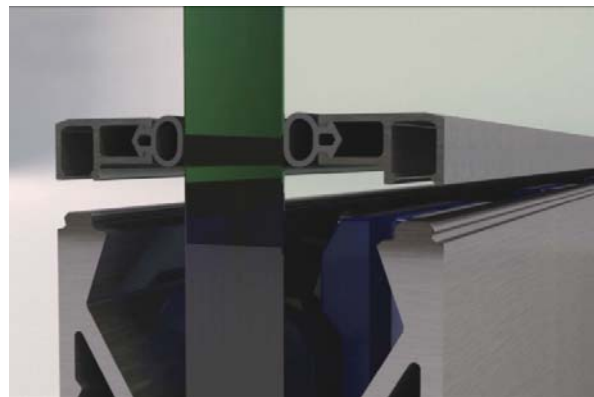
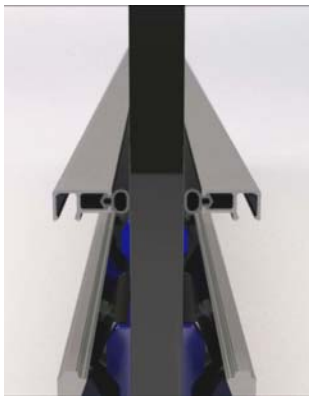




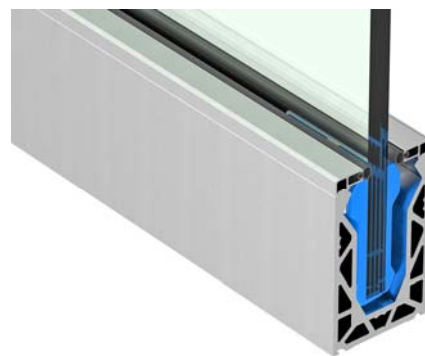
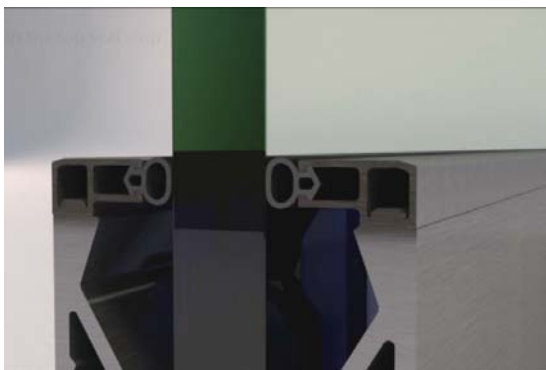
8 – Lorsque les deux têtes des vis en acier INOX touchent le profil et que le réglage de l'aplomb est effectué, effectuer un serrage définitif afin que la clé de serrage accomplisse encore un mouvement de 90° (1 côté) ou 45° (2 côtés).



9 – Un niveau à bulle peut être utilisé pour bien vérifier l'alignement du panneau avec ceux à côté.



10 – Insérer les joints d'étanchéité dans les profilés de finition



11 – Positionner les éléments de finition en aluminium à clipper

Figure 27 – Mise en œuvre du système garde-corps Fender Glass/DEFENDER