AVIS TECHNIQUE

2.1/25-1847_V2

Valide du **11 août 2026**

au **31 juillet 2029**

Sur le procédé

DEFENDER 1212

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

Titulaire(s) : Société SAINT-GOBAIN LOGLI S.R.L

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.1 - Produits et procédés de façade légère

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Suppression de la liste de fabricants de vitrage feuilleté.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric
V1	Suite à l'application de la jurisprudence validée par le Groupe Spécialité 2.1 le 22 octobre 2024, l'Avis Technique 2.1/21-1812_V1 – DEFENDER LM a été divisé en deux. Le procédé DEFENDER 1212 est présenté dans cet avis technique.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

Descripteur :

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

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 4
1.1. Domaine d'emploi accepté 4
1.1.1. Zone géographique 4
1.1.2. Ouvrages visés 4
1.2. Appréciation 4
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 4
1.2.2. Durabilité 4
1.2.3. Impacts environnementaux 4
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 5
2. Dossier Technique 6
2.1. Mode de commercialisation 6
2.1.1. Coordonnées 6
2.1.2. Identification 6
2.2. Description 6
2.2.1. Principe 6
2.2.2. Caractéristiques des composants 7
2.3. Dispositions de conception 9
2.3.1. Fixation au gros œuvre 9
2.3.2. Principe de prise en feuillure 10
2.3.3. Cas des garde-corps filants 10
2.3.4. Cas des garde-corps rampants ou sur muret (relevé béton ou relevé structurel) 11
2.3.5. Drainage 11
2.4. Dispositions de mise en œuvre 11
2.4.1. Généralités 11
2.4.2. Préparation du support 11
2.4.3. Fixation au gros-œuvre 11
2.4.4. Mise en œuvre du garde-corps 11
2.5. Maintien en service du produit ou procédé 12
2.5.1. Maintenance 12
2.5.2. Entretien 12
2.6. Traitement en fin de vie 12
2.7. Assistance technique 12
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 12
2.8.1. Fabrication et contrôles sur les produits verriers 12
2.8.2. Fabrication et contrôles sur les systèmes de maintien 13
2.8.3. Fabrication du système de calage et blocage 13
2.8.4. Contrôle des supports 13
2.9. Mention des justificatifs 13
2.9.1. Résultats expérimentaux 13
2.9.2. Références chantiers 13
2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre 14

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 - Produits et procédés de façade légère de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le , le procédé , présenté par la Société . Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis est formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Garde-corps et rampe d'escalier 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.

Le domaine d'emploi est limité à une hauteur de 1,10 m depuis le sol fini.

La mise en œuvre des garde-corps en escaliers est exclue dans les établissements d'accueil des jeunes enfants du fait de l'absence de main courante utilisée par les enfants avec une hauteur de 50 cm (voir Arrêté du 31 août 2021).

La mise en œuvre en escaliers des garde-corps dans les établissements recevant du public ne permet pas de répondre aux exigences de l'article 7-1 de l'Arrêté du 20 avril 2017 du fait de l'absence d'une main courante continue, rigide et facilement préhensible.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

1.2.1.2. 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-V3.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Le système peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon l'arrêté du 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.

1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité. L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipement de protection individuelle (EPI).

1.2.2. Durabilité

Les matériaux employés permettent de compter sur une durabilité satisfaisante des garde-corps.

- Les pièces métalliques sont en acier inoxydable.
- Le système permet la dépose et le remplacement isolément d'un vitrage de garde-corps accidenté.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.3.2. 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 produits pouvant contenir des 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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).

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels sont mis en œuvre les garde-corps DEFENDER 1212, notamment concernant leur planéité.

Comme pour tout système de garde-corps en verre encastré en pied, la mise en œuvre directe sur des supports béton impose un calage au mortier sans retrait. Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

La conformité à la norme NF EN 13200-3 Installations pour spectateurs – Partie 3 : éléments de séparations- Exigences n'est pas vérifiée.

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 ; ce désordre esthétique ne remet pas en cause la performance du vitrage.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Saint-Gobain Logli S.R.L.
Via Giovanni Bensi, 8
20152 Milano
ITALIE

Distributeur : Saint-Gobain Logli S.R.L.
Via Chemnitz, 49/51
59100 Prato
ITALIE
mail : info@loglimassimo.it

2.1.2. Identification

À la réception, les systèmes de maintien sont identifiés par le nom de la société « Logli Massimo Saint-Gobain » affiché sur l'étiquette. Dans le cas des emballages en carton, le logo « Saint-Gobain » est visible sur la partie extérieure.

Sur le système installé, les cales en plastique présentent le logo « Saint-Gobain », et les vitrages sont marqués en identifiant la composition, le fournisseur et la référence « DEFENDER ». Le marquage des vitrages reste visible après la mise en œuvre.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Garde-corps non traditionnels plans ou rampants en verre encastré au pied, en feuillure dans un profilé de support continu en aluminium, pour les abords intérieurs ou extérieurs de bâtiments, à usage privé ou pouvant recevoir du public. La solidarisation des vitrages se réalise de façon discontinue au travers de cales en plastique, positionnées à un entraxe régulier à l'intérieur des profilés.

Le montage peut se faire sur dalle, engravé dans la dalle ou sur acrotère. La hauteur maximale Hv des vitrages est définie en fonction de la hauteur du système Hs à composer. La hauteur de protection maximale Hp est limitée à 110 cm depuis le sol fini (la zone de stationnement normal). Dans le cas d'installation engravée dans la dalle, un jeu de 5 mm minimum doit être assuré de part et d'autre du profil. La distance entre la cheville et les bords du béton doit être vérifiée (cf. §2.4.3).

L'installation des garde-corps peut se faire avec ou sans main courante.

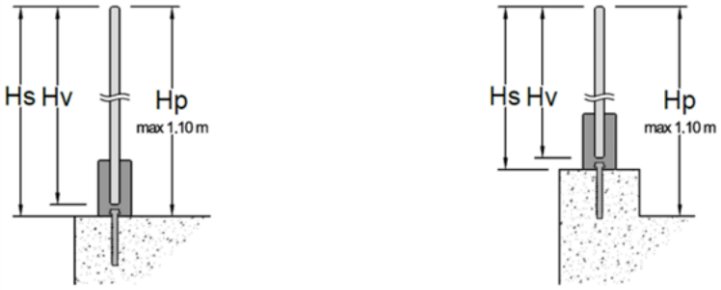


Figure 1 - Typologies de montage

Charges normales	Catégories	Systèmes possibles	Vitrages	Hauteur de protection maximale
0,6 kN/m	A, B	DF1212LM	12.12/1 T SGP	110 cm
1,0 kN/m	C1 à C4, D	DF1212LM	12.12/1 T SGP	110 cm
3,0 kN/m	C5	DF1212LM	12.12/1 T SGP	110 cm

Tableau 1 - Domaine d'emploi des systèmes de garde-corps de la gamme DEFENDER 1212 selon les catégories d'utilisation décrites dans les normes NF EN 1991-1, NF EN 1991-2 et PR NF P 06-111-2/A1

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Composition des garde-corps

Les garde-corps sont composés de plusieurs éléments à assembler sur site. La nature et l'origine des composants se différencie en plusieurs catégories :

1 Éléments essentiels ayant une fonction de résistance mécanique ;

2 Éléments de finition, qui ont une fonction primaire de nature esthétique ;

3 Accessoires de complément, comme des mains-courantes ou des accessoires adaptés pour l'écoulement de l'eau.

Les éléments essentiels qui composent les garde-corps sont les suivants :

• Un profilé de support en aluminium pré-percé [réf. DF1012LM.60, de longueur maximale 6000mm], à fixer de façon structurelle au gros œuvre au moyen de chevilles ou boulons adaptés à la nature de celui-ci.

• Un système de calage, soit un ensemble de pièces en matière plastique [réf. DF1212255] à introduire à l'intérieur du profilé de support, pour ajuster et maintenir les vitrages.

• Un vitrage feuilleté.

• Un système de fixation au support, adapté à la nature de celui-ci et aux efforts.

Les typologies d'éléments de finition sont :

• Profils de finition à déclic, soit des profilés légers en aluminium [réf. DF105.60, de longueur maximale 6000mm], avec une fonction esthétique, utilisés pour bouchonner l'ouverture du profilé de support,

• Des joints de revêtement en contact avec le vitrage [réf. DF1010], utilisés pour limiter la perméabilité a l'eau et à la poussière du système de maintien.

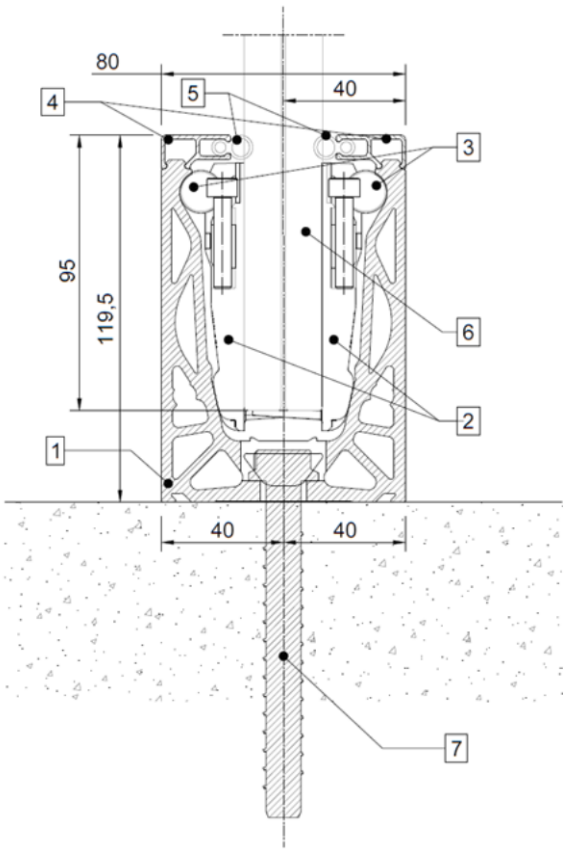
Les accessoires de complément peuvent être :

• Mains courantes en aluminium ou en acier, adaptés à l'épaisseur des vitrages et ayant la capacité de relier fonctionnellement plusieurs volumes adjacents ou de se connecter latéralement au gros-œuvre,

• Profilés de protection du bord des vitrages, à coller par silicone neutre adapté à la composition chimique de l'intercalaire,

• Systèmes d'espacement entre les profilés de support et le gros-œuvre, conçus et adaptés à la typologie de pose pour permettre l'écoulement de l'eau.

Les éléments essentiels, ainsi que les éléments de finition, sont illustrés en Figure 2 ; les accessoires de complément sont décrits et illustrés par la suite.



1. Profilé de support [réf. DF1012LM.60]
2. Cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1212255]
3. Cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1212255]
4. Profilés à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]

5 joints d'étanchéité [réf. DF1010]

6 vitrage feuilleté 12.12/1
7 fixations au gros œuvre (exemple dalle béton)

Dimensions en mm

Figure 2 - Système DEFENDER DF1212LM

2.2.2.2. Produits verriers

Les vitrages feuilletés peuvent être fournis par les sociétés conformes aux critères de production décrits dans le paragraphe §2.8.1 ou par les sociétés autorisées par Logli Massimo S.p.A.

Les vitrages assemblés en feuilleté sont plans et peuvent être soit clairs, soit colorés.

Les vitrages sont découpés en forme rectangulaire ou parallélogramme, les bords des vitrages sont ensuite façonnés joint plat industriel (JPI) ou joint plat poli (JPP). L'angle minimal pour les vitrages en forme de parallélogramme est 40° (cf. Figure 19)

Les vitrages trempés sont traités HST selon la norme NF EN 14179.

Les vitrages sont assemblés en feuilleté : la transformation peut se faire avec différentes typologies d'intercalaire conformément aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 et classés 1B1 suivant NF EN 12600. En outre, les vitrages feuilletés avec intercalaire autre que PVB devront assurer un classement P1A selon la NF EN 356.

La nomenclature des compositions de vitrages feuilletés contenues dans le procédé est décrite dans le tableau suivant :

Réf.	Vitrages	Intercalaire
12.12/1 T SGP	12.12 trempés HST	1 x 1.52 mm SentryGlas®

Tableau 2 - Composition des vitrages

Les vitrages sont marqués de façon indélébile pour l'identification du système de garde-corps. Le marquage reste visible après mise en œuvre et mentionne les éléments suivants :

- Référence au système de maintien DEFENDER.
- Nom du fabricant du vitrage.
- Type d'intercalaire (SentryGlas®) et vitrages trempés HST (EN 14179).

Un exemple de marquage et fourni en Figure 3, cet exemple ne préjuge pas l'utilisation de logos pour la référence aux sites de fabrications et au système de maintien, pourvu que les informations restent lisibles sur le produit fini.

DEFENDER
SAINT-GOBAIN (COUTRAS)
SENTRYGLAS® - EN 14179

Figure 3 - Exemple de marquage avec vitrage trempé et intercalaire SentryGlas®

Les produits verriers avec intercalaire SentryGlas® référence SG5000 et SGR5000 doivent respecter les exigences du DTA n°6/15-2253 et peuvent être fourni par les centres de production faisant l'objet d'un suivi régulier du CSTB. La liste est publiée par le Groupe Spécialisé n°6 « Composants de baies et vitrages » dans le lien Batipédia - Recherche de documents.

2.2.2.3. Dispositif de maintien

Les composants du système de maintien sont fournis par la Société Logli Massimo S.p.A.

2.2.2.4. Profilé de support

Le profilé de support symétrique DF1012LM.60 est spécialement pour répondre à l'utilisation du systèmes DEFENDER 1212. Ce profilé est en aluminium AW 6063 T6 extrudé selon les normes NF EN 573, NF EN 755-2 anodisé 20 µm sous label Qualanod conformément à la norme NF EN ISO 7599 ou thermolaqué sous label Qualicoat. Le traitement contre la corrosion doit être conforme à la norme NF P 24-351.

Ces profilés ont une longueur maximale de 6000 mm et peuvent être coupés sur mesure ; ils doivent être pré-percés à un entraxe de 100mm avec des trous Ø 15.0 mm traversant et Ø 28.0 mm interne.

Les profilés de support peuvent être usinés pour l'évacuation de l'eau à l'intérieur des systèmes de maintien (cf. Figure 5).

2.2.2.5. Système de calage et de blocage

Le système de calage est constitué par des pinces en POM (résine acétal). Ces cales DF1212255 symétriques sont composées par deux éléments identiques en forme rectangulaire. Les deux parties se pré-assemblent avant l'installation sur les vitrages : les deux parties se composent pour former une pince en forme de U qui empêche tout contact entre le verre et le profilé de support en aluminium. Sur chaque partie, une pièce en forme de trapèze est équipée d'une vis M6 à six pans creux en acier INOX. Des cylindres en POM sont placés entre les cales et le profil de chaque côté, pour permettre le réglage de l'inclinaison des verres et le serrage avec une clé Allen.

2.2.2.6. Profils de finition

Les profils de finition sont en aluminium extrudé et finis conformément au profilé de support (cf.§2.2.2.4.). Plusieurs solutions de sont possibles en fonction du gros-œuvre et des éléments de finition autour du système de maintien (cf.Figure 8). Les profils de finition portent une encoche pour loger une garniture d'étanchéité.

2.2.2.7. Garniture d'étanchéité

La garniture d'étanchéité ente le vitrage et les composants en aluminium des différents systèmes se réalise par des joints en TPE (cf. Figure 7).

Pour remplir l'ouverture entre vitrages consécutifs, une pièce en POM avec des ailettes à ressort peut être installée. Ce joint sapin extensible est adapté pour bouchonner un espace entre panneaux de 10 à 25 mm.

2.2.2.8. Accessoires

2.2.2.8.1. Système pour l'évacuation de l'eau

Un profilé avec épaisseur 7 mm, extrudé et finis conformément au profilé de support (cf. §2.2.2.4.), peut être utilisé pour l'évacuation d'eau venant de l'intérieur du périmètre des garde-corps. Ce profilé peut être installé en partie basse des systèmes DF1212LM (cf. Figure 10).

En cas d'utilisation de profilés d'évacuation d'eau, le système peut être fourni avec des pièces en plastique POM en forme de grille pour la finition esthétique du canal d'écoulement. Cette solution de drainage de terrasse est compatible avec ou sans les usinages de drainage du profil (cf. Figure 11).

L'utilisation de ces accessoires n'est pas obligatoire.

2.2.2.8.2. Tiges de connexion

Afin de garantir l'alignement de portions contiguës de profilés de support, des tiges de connexion en aluminium peuvent être utilisés (cf. Figure 12).

L'utilisation de ces accessoires n'est pas obligatoire.

2.2.2.8.3. Embouts de finition

Dans leurs extrémités, les profils peuvent être finalisés par des embouts métalliques en aluminium anodisé ou laqué. Ces embouts sont collés au silicone neutre (cf. Figure 14).

L'utilisation de ces accessoires n'est pas obligatoire.

2.2.2.8.4. 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 (cf. Figure 15).

Les mains courantes en aluminium (cf. Figure 15) sont fournies avec des joints en EPDM et des inserts en POM réf. CORLM33 à visser avec une clef en U réf. CORLM45 (cf. Figure 16).

L'utilisation de ces accessoires n'est pas obligatoire.

2.2.2.8.5. Profilés de protection du bord des vitrages

En fonction de l'épaisseur des plaques de verre, un profilé de protection peut être mis en œuvre sur les chants libres des vitrages, de manière à protéger l'intercalaire de l'humidité et le bord du vitrage des choc (cf. Figure 17).

La fixation aux plaques de verre se fait avec silicone neutre.

L'utilisation de ces accessoires n'est pas obligatoire.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Fixation au gros œuvre

Les fixations au gros-œuvre sont choisies et dimensionnées au cas par cas, en fonction de la nature et des caractéristiques du support. Le dimensionnement est à effectuer selon le code de calcul en vigueur, avec l'assistance technique de la Société Logli Massimo S.p.A ou du fournisseur des chevilles.

La fixation des garde-corps aux supports est réalisée :

• Sur béton, par des chevilles de diamètre <14mm sous ETE (exemple vis béton type « Multi-Monti PLUS » (ETE-15/0784)) ou encrage chimique de tige filetée M10 à M14.

• Sur les constructions en acier, par vis ou boulons M10 à M14.

• Sur les constructions en bois, la fixation sera de préférence traversante de part à l'autre, par vis M10 à M14.

Les dispositifs de fixations peuvent être électrozinguées ou en INOX si en pose en intérieur, uniquement en Inox A4 pour pose en extérieur. La dimension maximale de la tête de la cheville/du boulon est Ø extérieur < 27 mm et hauteur < 14 mm.

Dans aucun cas la fixation au gros œuvre doit entrainer une déformation du profil.

Si le système est mis en œuvre en milieux extrêmement agressifs, le contact entre chevilles en acier et le profilé en aluminium doit être limité par l'interposition d'une rondelle en EPDM, silicone ou POM.

2.3.1.1. Dimensionnement des chevilles

Quel que soient le support et la cheville, une note de calcul pour les chevilles est à réaliser pour chaque installation. Le dimensionnement se fait selon le code de calcul en vigueur : il doit être réalisé avec au minimum trois chevilles et on vérifie la cheville centrale. Les chevilles sont à dimensionner à l'ELU, en fonction des efforts qui leurs sont appliqués.

Les efforts de traction T et T' et de cisaillement V et V' sur la cheville sont calculés sur le projet, ou peuvent être déterminés par la méthode simplifiée ci-dessous.

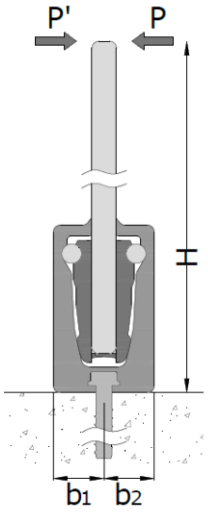
Référances et schémas des systèmes	Direction de l'effort	Traction	Cisaillement
	*vers l'extérieur* (P)	$T = P \cdot k_1 k_2 \frac{LH}{nb_1}$	$V = P \cdot k_1 \frac{L}{n}$
	vers l'intérieur (P')	$T' = P' \cdot k_1 k_2 \frac{H}{nb_2}$	$V' = P' \cdot k_1 \frac{L}{n}$

Tableau 3 - Méthode simplifiée pour le calcul de l'effort sur chaque cheville aux charges d'exploitation

Avec :

n : nombre de fixations actives en traction ou en cisaillement sous l'action des charges d'exploitation (minimum entre le nombre de fixations sous le panneau le plus étroit et le numéro de fixations sur la portion de profilé la plus courte),

P : charge d'exploitation pondérée par mètre linéaire appliquée de l'intérieur vers l'extérieur,

P' : charge d'exploitation non pondérée de 0,40 kN appliquée de l'extérieur vers l'intérieur,

L : largeur du garde-corps,

H : hauteur totale du système de garde-corps par rapport du point d'application de la charge,

b_1 : 40 mm

b_2 : 40 mm

k_1 : coefficient de répartition selon le nombre de fixations (cf. Tableau 4)

k_2 : coefficient de majoration lié à la zone en compression (k_2 = 1.15),

nombre de fixations actives	**n**	3	4	≥5
coefficient de répartition	**k_1**	1.25	1.10	1.15

Tableau 4 - Coefficient de répartition k_1

2.3.2. Principe de prise en feuillure

La feuillure d'accueil du produit verrier est réalisé à l'intérieur du profilé en aluminium par un système de calage adapté au profilé et à l'épaisseur du vitrage 12.12/1,52mm (épaisseur nominale EN=25.52mm, épaisseur réelle 24.8mm≤ER≤26.3mm).

La hauteur de prise en feuillure sur le vitrage est de 95 mm.

2.3.3. Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur du joint entre deux vitrages est comprise entre 5 et 100 mm. Le 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. §2.2.2.7.). Les profilés de support peuvent être raccordés ou pas par des tiges de connexion en aluminium (cf. §2.2.2.8.2.).

2.3.4. Cas des garde-corps rampants ou sur muret (relevé béton ou relevé structurel)

L'installation des garde-corps peut se faire en plan ou en rampant. L'angle maximum en rampant est de 40° par rapport à l'horizontal, l'angle minimum pour les vitrages en forme de parallélogramme est 40° (cf. Figure 19).

La pose en rampant s'effectue de bas en haut : pour le premier vitrage, celui-ci sera maintenu dans le rail par un dispositif temporaire avant le serrage des cales (par exemple, une cale avec serre joint sur le rail ou un chariot de levage avec palonnier à ventouse (cf. Figure 22). Avant l'installation des profils de finition, l'installation d'une cale de maintien individuelle en partie basse du vitrage est obligatoire, pour éviter le glissement de celui-ci : cette cale peut être réalisée en matière plastique et vissée directement au profilé de maintien en aluminium avec une vis auto-perçante en acier inox(cf. Figure 23). Une fois le premier vitrage mis en œuvre, les suivants seront positionnés soit de la même façon, soit en contact avec une cale placée entre celui-ci et le vitrage précédent (cf. Figure 20).

Les dispositions de calage, fixation au gros-œuvre et de pose sont identiques au montage horizontal. Chaque vitrage doit être calé indépendamment.

L'installation sur muret (i.e. acrotère, relevé structurel) est possible, pourvu que les limitations sur la hauteur maximale des vitrages soient respectées.

2.3.5. 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.

Le drainage peut se faire aussi par des trous de drainage usinés dans les profilés de support avant traitement de surface. Dans ce cas, un exemple décrivant le parcours de l'eau est illustré en Figure 13.

Le drainage de la dalle vers l'extérieur du bâtiment peut se réaliser en utilisant des profilés en aluminium pour l'évacuation de l'eau (cf. Figure 11).

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Généralités

Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support plan, horizontal ou à l'angle de la rampe. Pour la mise en œuvre en extérieur, une distance entre profilés de minimum 0.3% de leur longueur devra être prévue, afin d'absorber les effets de dilatations thermiques. En phase d'installation, pour éliminer saleté, taches de graisse ou résidus d'adhésif, il est possible d'utiliser avec de l'eau tiède et du savon ou des détergents domestiques neutres. Ne jamais utiliser de matériaux abrasifs.

2.4.2. Préparation du support

Avant la pose su système, les contrôles sur le support sont effectués selon les dispositions données au §2.8.4

Si les irrégularités du support béton nécessitent de réaliser un calage, les cales ponctuelles seront en matière non déformable et le calage sera complété par une finition au mortier sans retrait. Autrement, une chape devra être coulée afin de rattraper les irrégularités (cf. Figure 18).

La fourniture et la mise en œuvre de cales entre le profilé et le gros-œuvre sont une responsabilité de l'installateur.

2.4.3. Fixation au gros-œuvre

La mise en œuvre des chevilles est réalisée conformément aux indications mentionnées en §2.3.1 et aux indications du fournisseur de chevilles. Dans aucun cas la fixation au gros œuvre doit entraîner une déformation du profil. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

2.4.4. Mise en œuvre du garde-corps

- Contrôle du support §2.8.4
- Tracement des positions pour les fixations sur le support en respectant les entraxes,
- Perçage et nettoyage des trous selon les dispositions du fournisseur des fixations,
- Pose du profilé de support et serrage des fixations, selon les dispositions du fournisseur des fixations,
- Assemblage et installation des cales en partie basse du vitrage en respectant les entraxes (cf. Figure 21a),
- Insertion du vitrage et des cales dans le profilé de support (cf. Figure 21b),
- Insertion des rouleaux de contact en partie haute des cales,
- Serrage des cales à 3Nm, le serrage de part et d'autre permet de régler l'inclinaison du vitrage (cf. Figure 21c),
- Insertion du joint d'étanchéité dans l'ouverture dédiée des profilés de finition,
- Installation des profilés de finition sur le profilé de support (cf. Figure 21d).

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Maintenance

En cas de rupture ou dégradation de l'un des composants verriers, le principe de montage permet le remplacement isolé d'un vitrage du garde-corps.

Le ou les éléments doivent être remplacés immédiatement, en prenant soin de mettre en place des mesures conservatoires. Pour démonter la plaque endommagée, suivez les phases d'installation en sens inverse. (cf. §2.4.4).

2.5.2. Entretien

Les vitrages et la partie visible des profilés devront être nettoyés régulièrement avec de l'eau tiède et du savon ou des détergents domestiques neutres.

L'utilisation de lames, abrasifs ou objets métalliques est à éviter.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées. L'assistance technique pour les points suivants est donnée par la Société Logli Massimo :

- choix des composants du système,
- choix du type de vitrage adapté et des dimensions maximales/minimales selon la destination,
- choix chevilles de fixation adaptées au système et au support.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication et contrôles sur les produits verriers

2.8.1.1. Fabrication des produits verriers

La fabrication des vitrages est effectuée conformément aux normes définies en §2.2.2.2 Les phases de fabrication des vitrages sont dans l'ordre les suivantes :

- Découpe droite sur table automatique
- Chanfrein 45° hc x hc sur tous les bords de chaque vitrage (1mm ≤ hc ≤ 4mm)
- Lavage
- Traitement thermique
- Assemblage en feuilleté.

Le vitrage feuilleté est obtenu à partir de verres trempés HST conformément à la norme NF EN 14179 et est soumis aux exigences de la norme NF EN ISO 12543. Les tolérances des normes « produit » sont à respecter conformément à la norme NF EN 14449.

2.8.1.2. Contrôles sur les produits verriers

Les contrôles sont effectués par le fabricant sur les vitrages au cours des différentes phases de fabrication :

- Sur la matière première
  - Aspect visuel du float
  - Epaisseurs conformes NF EN 572-2 soit entre 11.7 mm et 12.3 mm
- A la découpe et façonnage des bords
  - Contrôle des mesures
- Après le traitement thermique
  - pour vitrages EN 14179, contrôle des contraintes superficielles par mesure optique, qui devront être de 100 MPa au minimum en tout point du volume, ou contrôle de la résistance mécanique sous flexion selon la norme NF EN 1288-3, celle-ci devra être au minimum de 120 MPa.
- Sur l'assemblage en feuilleté NF EN ISO 12543 et NF EN 14449
  - Autocontrôles de fabrication selon le type et les indications du DTA n°6/15-2253_V2.1.

Les vitrages sont classés 1B1 suivant la norme NF EN 12600.

Les produits verriers avec intercalaire SentryGlas® référence SG5000 et SGR5000 doivent respecter les exigences du Document Technique d'Application n°6/15-2253 et sont fabriqués par des centres de production faisant l'objet d'un suivi régulier du CSTB. La liste des fabricants de vitrages feuilletés avec intercalaire SentryGlas® référence SG5000 et SGR5000 est publiée par le Groupe Spécialisé n°6 « Composants de baies et vitrages » dans le lien Batipédia - Recherche de documents

2.8.2. Fabrication et contrôles sur les systèmes de maintien

Les profilés aluminium AW 6063 T6 extrudé selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2 sont fournies par des sociétés spécialisées dans l'extrusion d'aluminium. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux systèmes de garde-corps DEFENDER 1212 (cf. §2.2.2.3).

En sortie de production, chaque lot de profilés est vérifié. Une vérification dimensionnelle est effectuée sur 5 profilés à chaque lot. Un contrôle visuel est effectué à chaque emballage.

2.8.3. Fabrication du système de calage et blocage

La vérification de la géométrie des systèmes de cales (cf. §2.2.2.5.) est réalisée sur un kit de 12 pièces pour chaque palette contenant environ 1 000 pièces.

2.8.4. 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).

Dans le cas de support béton irrégulier, la réalisation d'un calage ne devra pas dépasser les 10 mm, les cales ponctuelles seront en matière non déformable et le calage sera complété par une finition au mortier sans retrait ; autrement, une chape devra être coulée afin de rattraper les irrégularités (cf. Figure 18).

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Essais de résistance d'un élément du garde-corps :

- Essais de résistance statique d'un élément du garde-corps sur dalle (système DF1212LM) selon le Cahier du CSTB 3034 et dynamique selon UNI 11678 et EN 12600 –n° Test report n° 2020/2925 réalisé par le Politecnico di Milano.

2.9.2. Références chantiers

Les garde-corps DEFENDER 1212 inclus dans ce dossier ont fait l'objet de 156 ml de ventes en France au 31/12/2024.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Tableaux et figures du Dossier Technique

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Entraxe des chevilles	Nombre de cales
0,6 kN/m	A, B	12.12/1,52mm T SG	500	entraxe maximum 100 mm	8 cales par mètre
1,0 kN/m	C1 à C4 D	12.12/1,52mm T SG	500	entraxe maximum 100 mm	8 cales par mètre
3,0 kN/m	C5	12.12/1,52mm T SG	500	entraxe maximum 100 mm	8 cales par mètre
Catégories d'utilisation - A : habitations, zones résidentielles (par ex. maisons d'habitation, cuisines, chambres et salles d'hôpitaux, d'hôtel et foyers) ; B : bureaux ; C1 : lieux de réunion équipés de tables (par ex. : écoles, café, restaurants, salles de banquet, de réception ou de lecture) ; C2 : lieux de réunion équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion) ; C3 : lieux de réunion ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : lieux de réunion permettant des activités physiques (par ex : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : lieux de réunion susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare…) ; D : commerces (par ex. commerces de détails courants et grands magasins).					
Pression du Vent - Pour les garde-corps extérieurs soumis à des charges de vent, il est nécessaire de vérifier l'équation : $W50(ELS) * Cp,net \leq Wmax(ELS)$ Avec : $W_{max}(ELS) = P_n$ pression correspondante à la charge de vent ELS au sens de l'Eurocode : pour catégorie 0,6 kN/m P_n= 1 212 Pa, pour catégorie 1,0 kN/m P_n = 2 018 Pa, pour catégorie 3,0 kN/m P_n= 6 054 Pa. $C_{p,net}$ coefficient de pression nette calculé suivant l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4/NA). W_{50} : pression dynamique de pointe calculée avec une vitesse de référence du vent correspondant à une probabilité annuelle de dépassement égale à 0,02 (évènement de période de retour égale à 50 ans).					

Tableau 5 - Largeurs minimales (mm) des vitrages au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale des garde-corps plans DEFENDER modèle DF1212LM

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition a déclic inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-percés	200
Distance maximale entre les chevilles de fixation	400
Longueur maximale du profilé aluminium	6000
Distance minimale entre vitrages consécutifs	5
Distance maximale entre vitrages consécutifs	110

Tableau 6 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1212LM

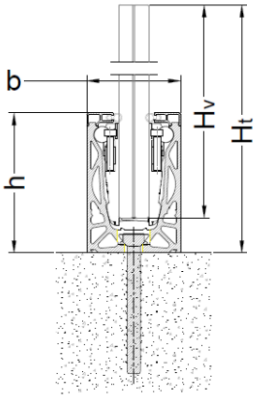


Figure 4 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1212LM

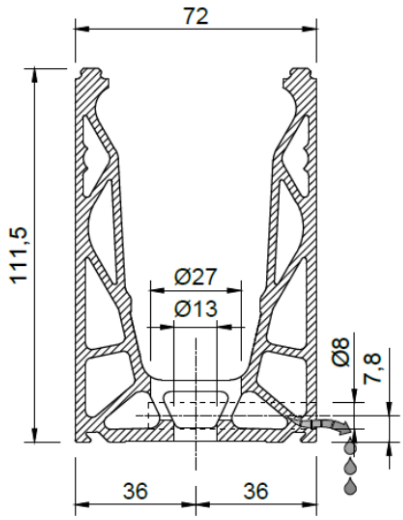


Figure 5 - Section transversale du profilé DF88LM.60 avec indication de perçage pour drainage

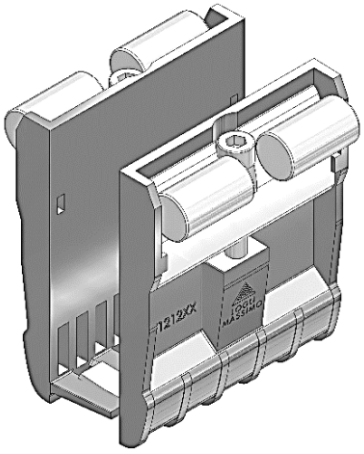
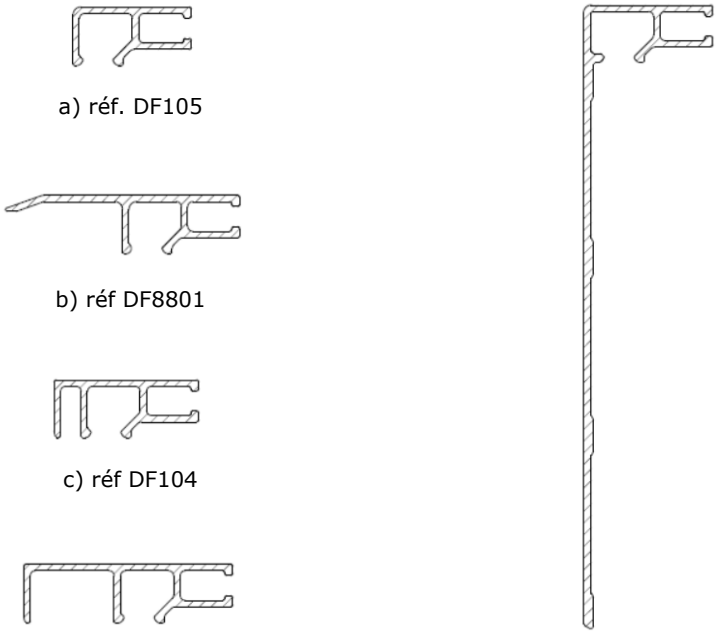


Figure 6 - Cale DF1212255

a) réf. DF1010 b) réf. DF88 c) réf. DFP88G01

Figure 7 - Garnitures d'étanchéité en TPE



a) réf. DF105

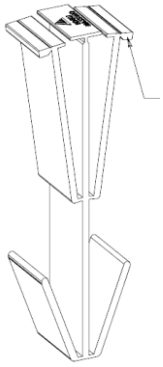
b) réf DF8801

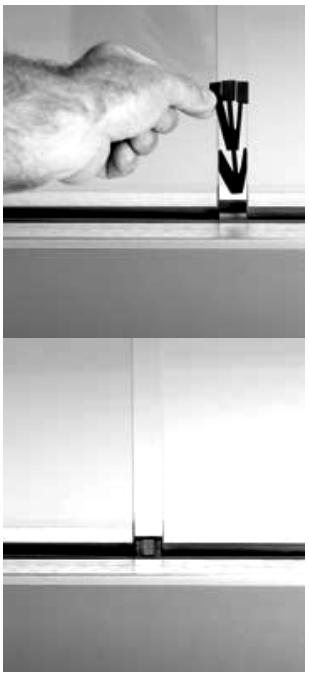
c) réf DF104

d) réf DF116

e) réf. DF8803

Figure 8 - Profilés de finition en aluminium





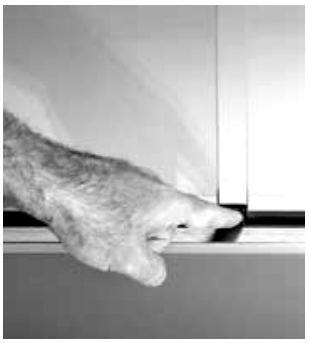


Figure 9 – Joint sapin pour bouchonner l'espace entre plaques de verre

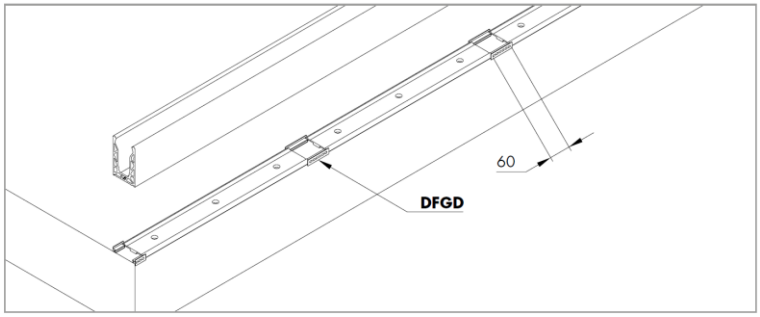


Figure 10 - Utilisation des profilés réf. DFA80 et des grilles réf.DFGD pour l'évaluation de l'eau

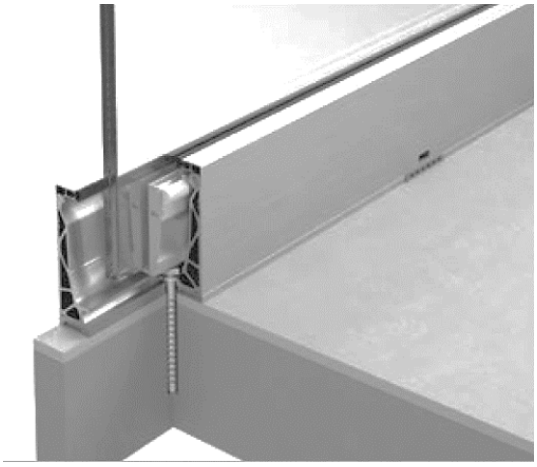
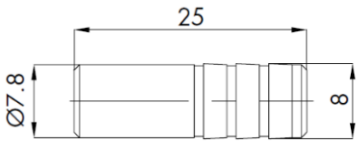


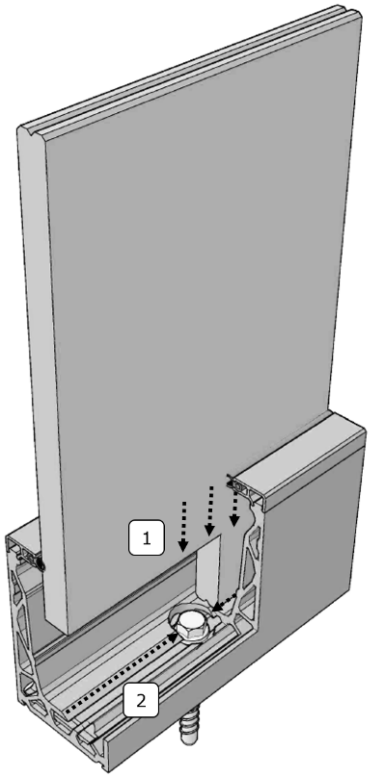
Figure 11 – Exemple d'installation avec drainage du profilé et de la dalle

a) exemple sur DF88LM.60

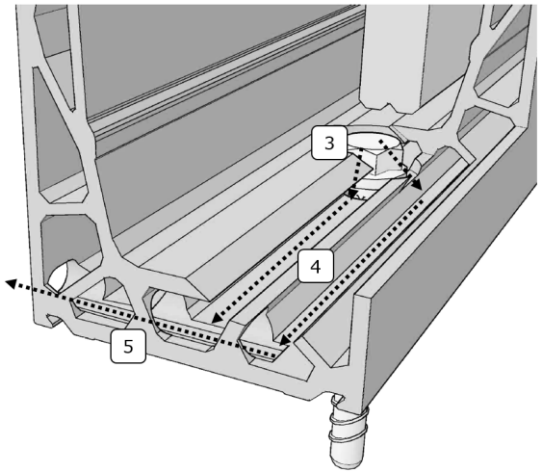


b) réf DF25

Figure 12 - Tiges de connexion



1. Infiltration à travers les joints,
2. circulation à l'intérieur du profilé de support,
3. écoulement à travers le lamage de fixation supérieur
4. circulation à travers les alvéoles internes du profilé de support,
5. sortie des infiltrations à travers le canal d'écoulement.



Notes :
- la hauteur de la base des chevilles est supérieure à la profondeur des alvéoles internes de la partie basse des profilés,
- Afin d'éviter les infiltrations sous le profil à travers les trous de fixation, il est possible d'utiliser une silicone neutre sous la tête de la cheville.

Figure 13 - Parcours d'évacuation des infiltrations à l'intérieur du système de maintien

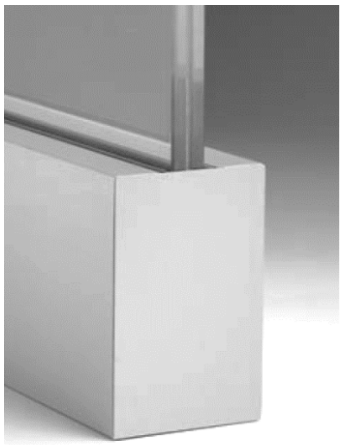
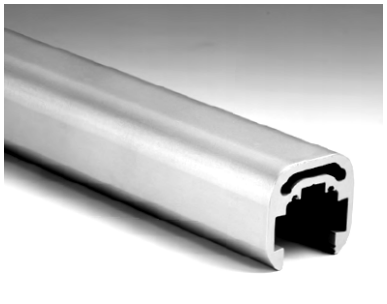
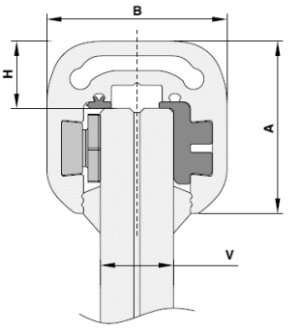


Figure 14 - Embouts de finition

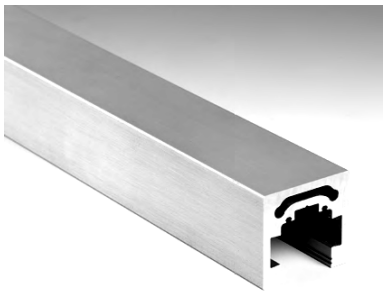
a)

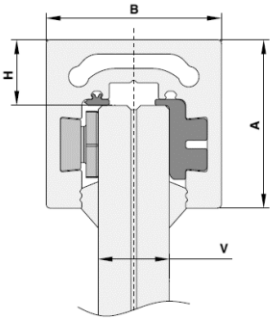




A = 41 mm
B = 51 mm pour 12.12/x x
H = 16 mm

b)





A = 41 mm
B = 51 mm pour 12.12/x x
H = 16 mm

Figure 15 - Typologies de main courantes structurelles en aluminium a) arrondi ou b) carré

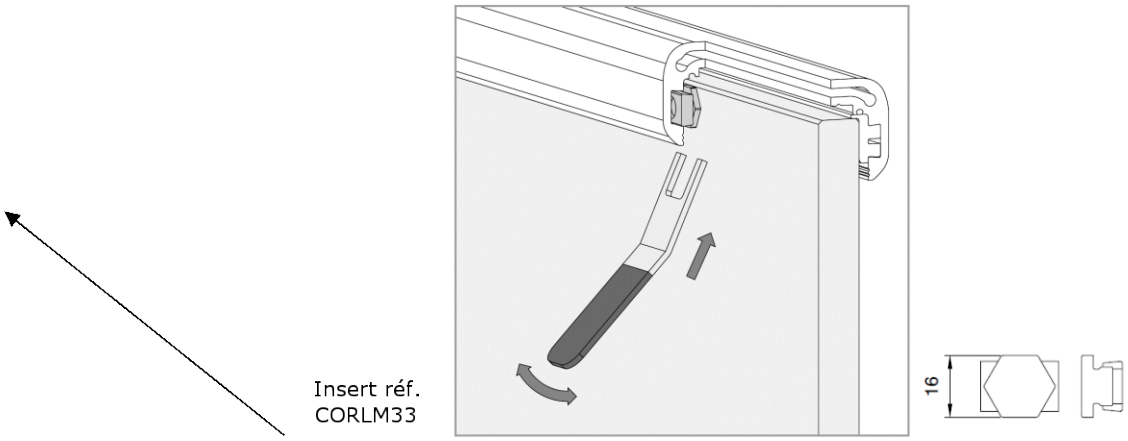


Figure 16 - Installation des mains courantes en aluminium avec clef en U réf.CORLM45

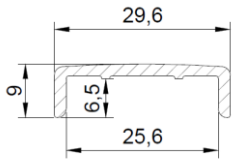


Figure 17 - Profilé de protection bord du vitrage

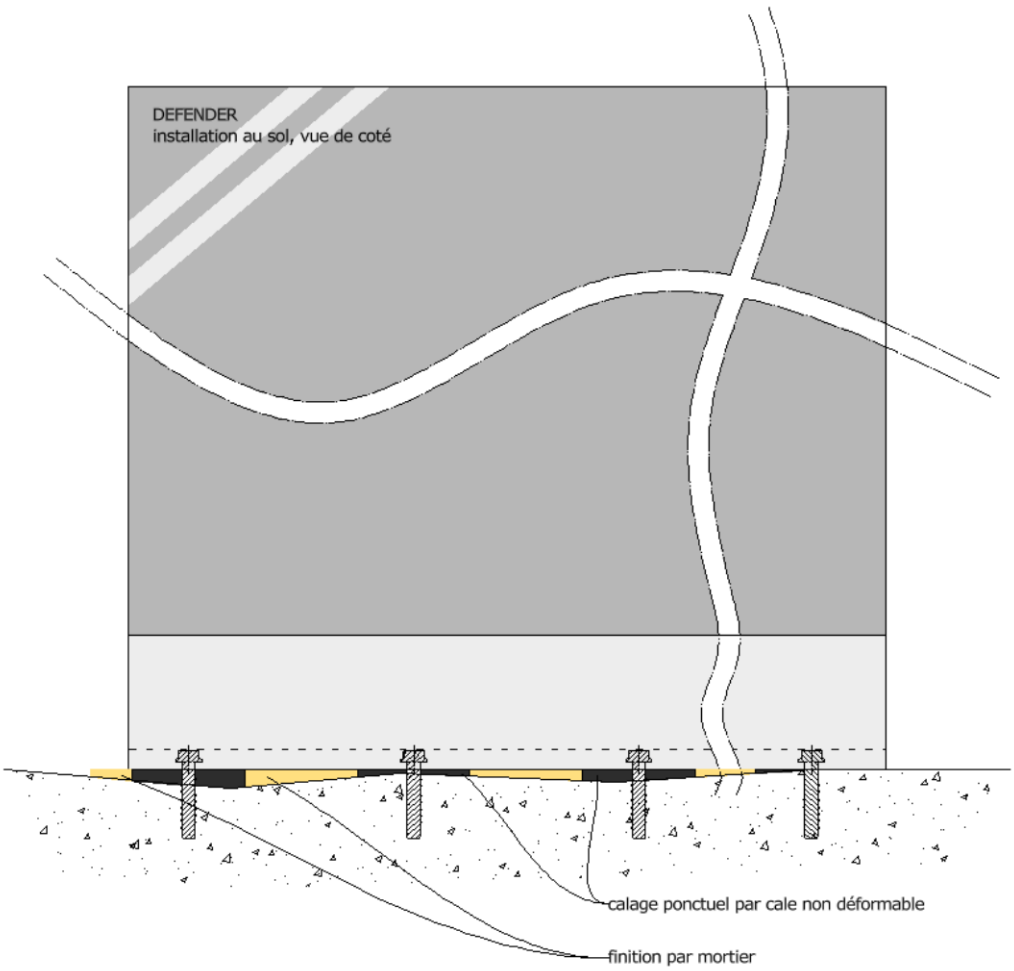


Figure 18 – Calage du système en cas de dalle irrégulière

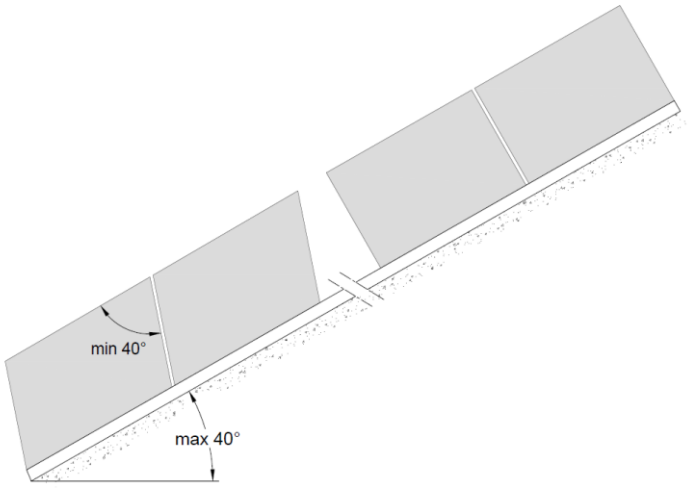


Figure 19 - Typologies des garde-corps rampants

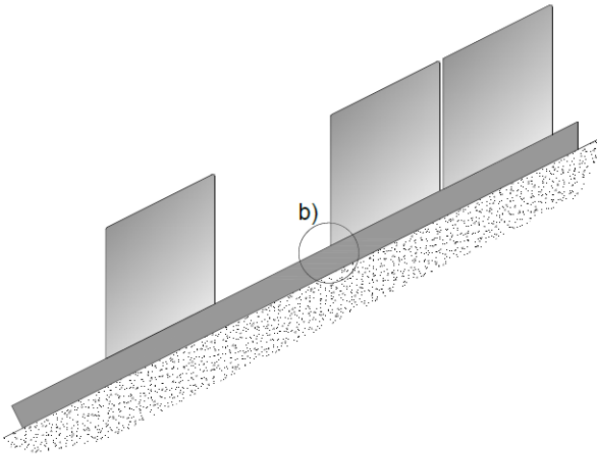
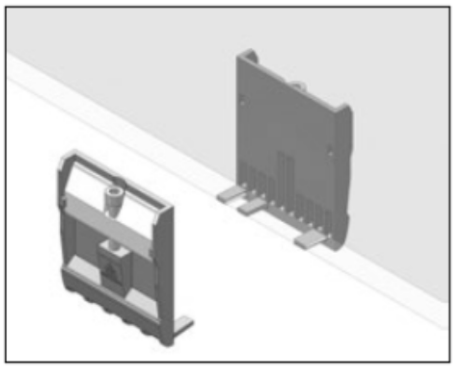


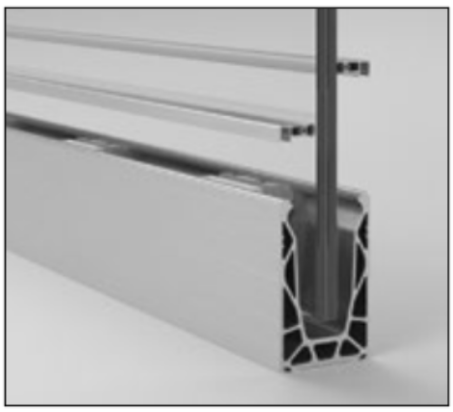
Figure 20 – Installation de garde-corps rampant (cf. détail b Figures 22 et 23 pour l'installation en rampant avec cale)



a) Installation des cales en partie basse des vitrage

b)

c)



d)

Figure 21 – Installation du système

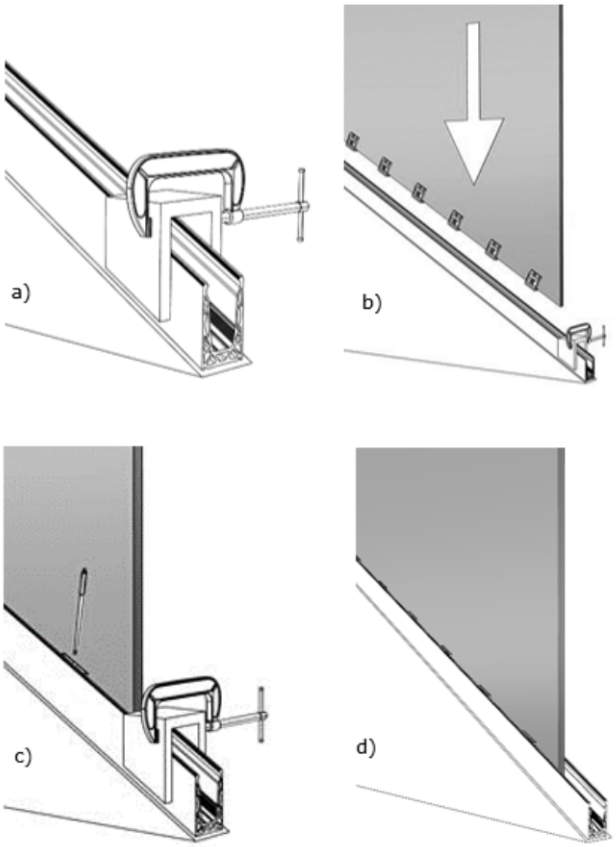


Figure 22 - Installation en rampant du système DEFENDER avec calage provisoire a) serrage de la cale provisoire avec serre-joint b) installation du vitrage c) serrage des cales standard d) retrait du calage provisoire

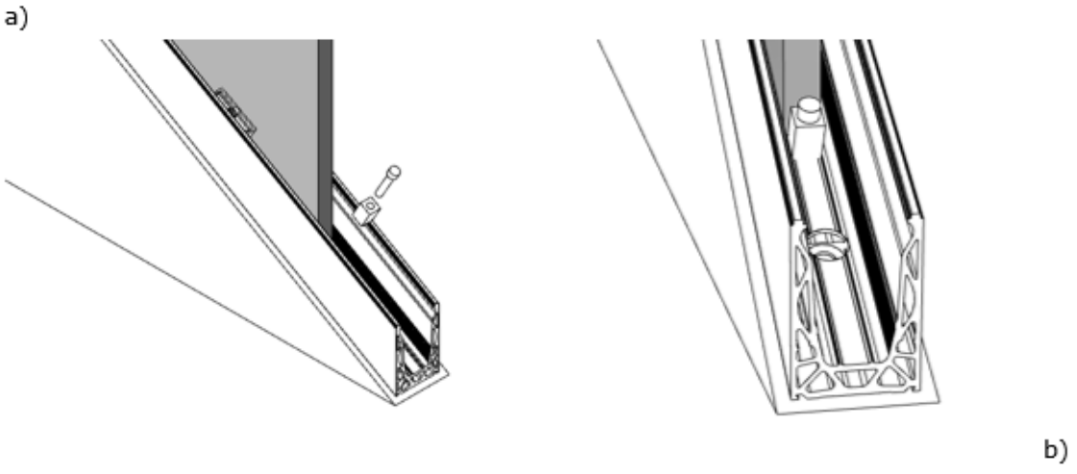


Figure 23 - Installation d'une cale de maintien individuelle en partie basse du vitrage, pour pose en rampant