

Sur le procédé

DEFENDER LM

Titulaire : Société Logli Massimo S.p.A
Internet : www.loglimassimo.it

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.

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

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une première demande.	Aurélie BAREILLE	Frédéric VALEM

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Identification	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Données commerciales	7
	Coordonnées.....	7
2.2.	Description.....	7
2.3.	Domaine d'emploi	7
2.4.	Matériaux.....	8
2.4.1.	Produits verriers.....	8
2.4.2.	Systèmes de maintien.....	9
2.4.3.	Profilés de support	10
2.4.4.	Systèmes de calage et blocage	10
2.4.5.	Profils de finition	11
2.4.6.	Joint d'étanchéité.....	11
2.4.7.	Accessoires	11
2.4.8.	Systèmes pour l'évacuation de l'eau	11
2.4.9.	Tiges de connexion.....	11
2.4.10.	Embouts de finition.....	11
2.4.11.	Mains courantes	11
2.4.12.	Profilés de protection du bord des vitrages	12
2.5.	Eléments.....	12
2.5.1.	Principe de prise en feuillure.....	12
2.5.2.	Cas des garde-corps filants.....	12
2.5.3.	Cas des garde-corps rampants.....	12
2.5.4.	Cas des garde-corps sur muret (relevé béton ou relevé structurel).....	12
2.5.5.	Drainage	12
2.6.	Fabrication - Contrôles.....	12
2.6.1.	Identification	12
2.6.2.	Produits verriers.....	13
2.6.3.	Profilés de support en aluminium	13
2.6.4.	Fabrication du système de calage et blocage	13
2.6.5.	Contrôle des supports.....	13
2.7.	Mise en œuvre.....	13
2.7.1.	Fixation au gros œuvre	13
2.7.2.	Mise en œuvre des garde-corps	16
2.8.	Entretien - Maintenance	16
2.8.1.	Entretien	16
2.8.2.	Maintenance.....	16
2.9.	Résultats expérimentaux.....	17
2.10.	Références	18

2.10.1.	Données environnementales et Sanitaires	18
2.10.2.	Autres références	18
2.11.	Annexe du Dossier Technique	19

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 26 janvier 2021, le procédé **DEFENDER LM**, présenté par la Société Logli Massimo S.p.A. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. 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. La fixation se fait en nez de dalle ou sur dalle.

1.1.2. Identification

Le marquage des vitrages reste visible après mise en œuvre.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

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.

L'utilisation du garde-corps DEFENDER LM dans les tribunes de stade et dans leur escalier d'accès, à l'exception des zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin, est autorisée uniquement pour le profil DF1212LM avec un vitrage 12.12/1,52mm SentryGlas.

Le domaine d'emploi est limité à une hauteur de 1,10 m depuis le sol fini. Des hauteurs maximales inférieures à 1,10 m peuvent être prescrites pour certaines configurations (cf. Tableau 1). Ces systèmes peuvent être installés sur une partie structurelle relevée du gros-œuvre (cf. §2.5.4 et Figure 64).

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. 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-V3*.

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).

Pose en zones sismiques

Le système DEFENDER LM 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.

Données environnementales

Le procédé DEFENDER LM 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.

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.

1.2.2.2. 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 intercalaires 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.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Les dispositions adoptées par la Société Logli Massimo S.p.A pour la fabrication des vitrages pour le procédé DEFENDER LM permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

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

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique établi par le Demandeur (DTED).

1.2.2.4. 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.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

La Société Logli Massimo S.p.A doit 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.
- Les chevilles assurant la fixation des profilés au plancher support doivent faire l'objet du marquage CE.

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

- Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support vertical de hauteur minimale égale à la hauteur du profil de maintien, pour un montage latéral (montage en nez de dalle) et sur un support horizontal plan sur une longueur minimale égale à la largeur du profil de maintien pour un montage au sol (montage sur dalle). Ces distances doivent respecter la distance minimale au bord des fixations utilisées.
- 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.
- La fixation des profilés aluminium sur le gros-œuvre doit respecter les prescriptions relatives aux dispositifs de fixation employés.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une nouvelle demande.

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 LM, 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.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le sens de pose du profil support en aluminium non symétrique. La fabrication des vitrages feuilletés 10.10/0,76mm PVB trempé HST nécessite un savoir-faire spécifique de l'assembleur.

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. Données commerciales

Coordonnées

Titulaire : Logli Massimo S.p.A
Via Ettore Romagnoli 6
20146 Milano (Italie)
Tél. : +39 02 42431
Mail : loqlimassimoS.p.A@legalmail.it

Distributeur : Logli Massimo S.p.A
Via Chemnitz, 49/51
59100 Prato (Italie)
Tél. : +39 0574 7 10 35
Fax : +39 0574 52 75 74
Mail : info@loqlimassimo.it
Internet : www.loqlimassimo.it

2.2. Description

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

Les systèmes de maintien sont composés d'un profilé de support en aluminium, un système de calage, des profilés de finition et des joints d'étanchéité. Les références des composants sont données pour chaque système (cf. §2.4.2). Les systèmes et les compositions des vitrages sont choisis selon la catégorie de bâtiment dans lequel le garde-corps est installé et en fonction de son mode de fixation au support.

2.3. Domaine d'emploi

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.

L'utilisation du système garde-corps DEFENDER LM dans les tribunes de stade et dans leur escalier d'accès, à l'exception des zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin, est autorisée uniquement pour le profil DF1212LM avec un vitrage 12.12/1,52mm SentryGlas®.

Le domaine d'emploi est limité à une hauteur de protection maximale de 1,10 m depuis le sol fini (cf. Figure 1), ainsi que les prescriptions contenues dans le Tableau 1.

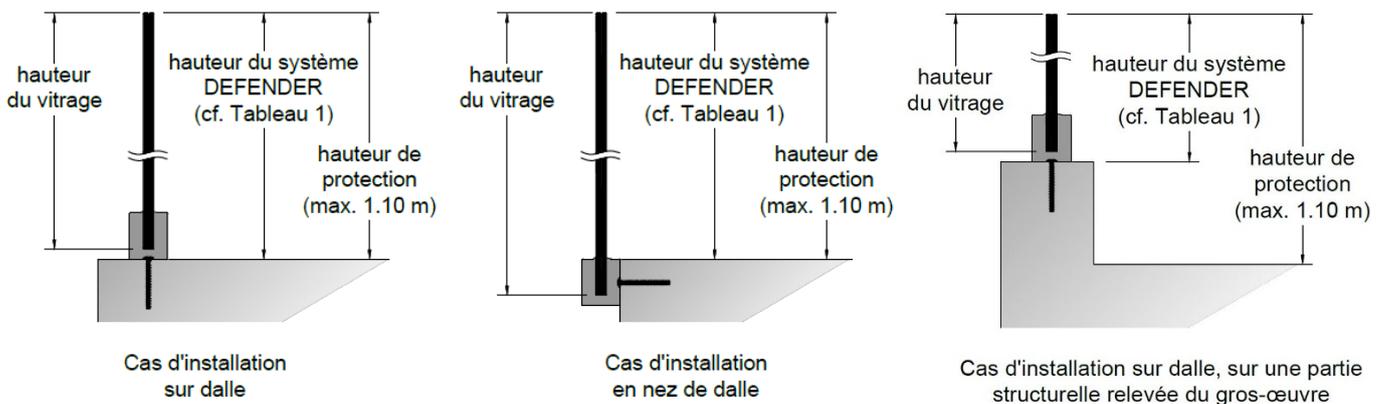


Figure 1 – Hauteurs de protection et hauteur des systèmes DEFENDER

Tableau 1 – Domaine d'emploi des systèmes de garde-corps de la gamme DEFENDER LM 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

Pose	Charges normales	Catégories	Systèmes possibles						
Sur dalle	0,6 kN/m	A, B	 DF88PICO Vitrages: 8.8/0,89mm T SG	 DF88LM Vitrages: 8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB 8.8/0,89mm D SG	 DF88DK Vitrages: 8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB	 DF88MS Vitrages: 8.8/1,52mm T PVB	 DF1212MS Vitrages: 12.12/0,76mm F PVB 12.12/1,52mm F PVB		
	1,0 kN/m	C1 à C4, D	 DF88PICO Vitrages: 8.8/0,76mm T PVB* 8.8/1,52mm T PVB*	 DF88LM Vitrages: 8.8/0,89mm T SG	 DF88DK Vitrages: 8.8/0,89mm D SG 8.8/0,89mm T SG	 DF1010LM Vitrages: 10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	 DF1010DK Vitrages: 10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	 DF1010MS Vitrages: 10.10/1,52mm T PVB	
	3,0 kN/m	C5	 DF1212LM Vitrages: 12.12/1,52mm T SG						
Nez de dalle	0,6 kN/m	A, B	 DF88FR Vitrages: 8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB 8.8/0,89mm D SG						
	1,0 kN/m	C1 à C4, D	 DF88FR Vitrages: 8.8/0,89mm T SG	 DF1010FR Vitrages: 10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	 DF1010SP Vitrages: 10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB				
	3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>						

* Hauteur maximale du vitrage 78,5 cm

2.4. Matériaux

2.4.1. Produits verriers

Les systèmes de la gamme DEFENDER LM sont composés de vitrages feuilletés sodo-calciques clair ou colorés plans. Les vitrages sont découpés en forme rectangulaire ou parallélogramme (avec angles aigus de 40° minimum), les bords des vitrages sont ensuite façonnés joint plat industriel (JPI) ou joint plat poli (JPP).

Les vitrages trempés sont traités HST selon la norme NF EN 14179. Les vitrages durcis sont traités selon la norme NF EN 1863-1. Tous les vitrages sont assemblés en feuilleté. La transformation en verre feuilleté peut se faire avec différentes typologies d'intercalaire conformes aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 (cf. Tableau 2) 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.

Tableau 2 - Composition des vitrages

Réf.	Vitrages	Intercalaire	Épaisseur totale d'intercalaire
8.8/0,76 mm T PVB	8.8 trempés HST	2 x 0,38 mm PVB	0,76 mm
8.8/1,52mm T PVB	8.8 trempés HST	4 x 0,38 mm PVB	1,52mm
8.8/0,89mm D SG	8.8 durcis	1 x 0,89 mm SentryGlas®	0,89mm
8.8/0,89mm T SG	8.8 trempés HST	1 x 0,89 mm SentryGlas®	0,89mm
8.8/1,52mm T SG	8.8 trempés HST	1 x 1,52 mm SentryGlas®	1,52mm
10.10/0,76mm T PVB	10.10 trempés HST	2 x 0,38 mm PVB	0,76mm
10.10/1,52mm T PVB	10.10 trempés HST	4 x 0,38 mm PVB	1,52mm
12.12/1,52mm F PVB	12.12 recuits	4 x 0,38 mm PVB	1,52mm
12.12/1,52mm T SG	12.12 trempés HST	1 x 1,52 mm SentryGlas®	1,52mm

Logli Massimo S.p.A identifie les entreprises fabriquant les vitrages pour les garde-corps DEFENDER LM : ces entreprises figurent dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Les vitrages sont marqués pour l'identification du système de garde-corps. Le marquage est détaillé au point §2.6.1 : il reste visible après mise en œuvre.

2.4.2. Systèmes de maintien

Les systèmes de la gamme DEFENDER LM, fournis par la Société Logli Massimo S.p.A, utilisent différentes compositions de cales et profilés aluminium pour la pose de garde-corps encastrés au pied. Les systèmes se différencient pour l'épaisseur des vitrages qui peuvent être installés et la typologie de pose par rapport au gros œuvre (sur dalle ou en nez de dalle).

Les systèmes se composent des éléments principaux suivants :

- Un profilé de support : un profilé en aluminium fixé de façon structurelle au gros œuvre,
- Un système de calage : ensemble de pièces à introduire à l'intérieur du profilé de support, pour maintenir un vitrage,
- Des profils de finition : des profilés légers en aluminium, avec une fonction esthétique, utilisés pour bouchonner l'ouverture du profilé de support,
- Des joints d'étanchéité : joints en contact avec le vitrage, pour limiter l'entrée d'eau et salissures à l'intérieur du système.

Les références des composants principaux pour les différents systèmes de maintien de la gamme DEFENDER LM sont indiqués dans le Tableau 3.

Les schémas des systèmes de maintien de la gamme DEFENDER LM sont représentés de Figure 22 à Figure 33 (p. 33-38).

Les informations techniques de détail sur tous les composants principaux sont données dans les paragraphes suivants (cf. §2.4.3, §2.4.4, §2.4.5 et §2.4.6).

Tableau 3 - Systèmes de maintien de la gamme DEFENDER LM avec références des composants principaux

Pose	Système	Vitrages, largeurs minimales et prescriptions d'installation	Références des composants principaux			
			réf. Profilé de support*	réf. Système de calage	réf. Profilés de finition*	réf. joints d'étanchéité
Sur dalle	DF88PICO	cf. Tableau 12 p. 20 cf. Tableau 14 p. 21	DFP88.60	DFP175	DFP100.60	DFP88G01 + DFPG03
	DF88LM	cf. Tableau 16 p. 22	DF88LM.60	DF88175	DF105.60	DF1010
	DF88DK	cf. Tableau 18 p. 23	DF88DK.60	DF88175	DF105.60	DF1010
	DF88MS	cf. Tableau 20 p. 24	DF88MS.60	DFMS175	DF105.60	DF88PG01 + DFPG03
	DF1010LM	cf. Tableau 22 p. 25	DF1012LM.60	DF1010215	DF105.60	DF88
	DF1010DK	cf. Tableau 24 p. 26	DF1012DK.60	DF1010215	DF105.60	DF88
	DF1010MS	cf. Tableau 26 p. 27	DF1012MS.60	DFMS215	DF105.60	DFP15G01 + DFPG03
	DF1212LM	cf. Tableau 28 p. 28	DF1012LM.60	DF1212255	DF105.60	DF1010
	DF1212MS	cf. Tableau 30 p. 29	DF1012MS.60	DFMS255	DF105.60	DFP88G01 + DFPG03
Nez de dalle	DF88FR	cf. Tableau 32 p. 30	DF88FR.60	DF88175	DF105.60+ DF103.60	DF1010
	DF1010FR	cf. Tableau 34 p. 31	DF1012FR.60	DF1010215	DF105.60 + DF103.60	DF88
	DF1010SP	cf. Tableau 36 p. 32	DF1012SP.60	DF1010215	DF105.60 + DFS11.60	DF88

* longueur maximale 6 000 mm

2.4.3. Profilés de support

Les profilés de support fournis par la Société Logli Massimo S.p.A sont adaptés spécialement pour répondre à l'utilisation des systèmes de la gamme DEFENDER LM. Ces profilés sont en aluminium AW 6063 T6 extrudé selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2 et sous label Qualanod si le profilé est anodisé ou sous label Qualicoat si le profilé est laqué. Ces profilés ont une longueur maximale de 6000 mm et peuvent être coupés sur mesure.

Les profilés de support peuvent être usinés pour garantir l'évacuation de l'eau à l'intérieur des systèmes de maintien. Les détails sur le perçage sont représentés de Figure 34 à Figure 43 pour les différents profilés. Ces perçages sont à réaliser avant le traitement des surfaces des profilés.

Tableau 4 – Profilés de support de la gamme DEFENDER LM avec indications de perçage

Pose	profilé de support	Schéma et usinages de drainage	entraxe des trous pré-perçés [mm]	Diamètre des trous pré-perçés [mm]
Sur dalle	DFP88.60	cf. Figure 41 p. 40	125	Ø 10.5 traversant
	DF88LM.60	cf. Figure 34 p. 39	200	Ø 13.0 traversant Ø 27.0 interne
	DF88DK.60	cf. Figure 38 p. 39	200	Ø 15.0 traversant
	DF88MS.60	cf. Figure 42 p. 40	200	Ø 15.0 traversant Ø 28.0 interne
	DF1012LM.60	cf. Figure 35 p. 39	200	Ø 15.0 traversant Ø 28.0 interne
	DF1012DK.60	cf. Figure 39 p. 39	200	Ø 15.0 traversant
	DF1012MS.60	cf. Figure 43 p. 40	200	Ø 15.0 traversant Ø 28.0 interne
Nez de dalle	DF88FR.60	cf. Figure 36 p. 39	200	Ø 13.0 traversant Ø 27.0 interne
	DF1012FR.60	cf. Figure 37 p. 39	200	Ø 15.0 traversant Ø 28.0 interne
	DF1012SP.60	cf. Figure 40 p. 40	200	Ø 15.0 traversant

2.4.4. Systèmes de calage et blocage

Les systèmes de calage sont constitués par des pinces en POM (résine acétal) fournies par la Société Logli Massimo S.p.A. En fonction du système de maintien, les cales adaptées peuvent avoir une structure symétrique ou asymétrique (cf. Tableau 5).

Les systèmes de calage de la gamme DEFENDER LM s'adaptent aux épaisseurs des produits feuilletés adaptés à chaque système (cf. Tableau 1).

Cales symétriques

Ces cales sont composées par deux éléments identiques en forme rectangulaire. Les deux parties identiques 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. Les références de ces composants se trouvent dans le Tableau 5 ci-dessous.

Cales asymétriques

Ces cales sont composées par un élément de base en forme de U en POM, placé à l'intérieur du profilé de support avant la pose du vitrage, et par un élément presseur en POM, placé dans le profilé de support après la pose du vitrage. Sur chaque élément presseur, une pièce en forme de trapèze est équipée d'une vis M6 à six pans creux en acier INOX. Le vitrage repose entre l'élément de base (partie base), l'élément presseur (côté intérieur du bâtiment) et un joint d'appui (côté extérieur du bâtiment). Des cylindres en POM sont placés sur les éléments presseurs pour permettre le serrage du système avec une clé Allen. Les références de ces composants se trouvent dans le Tableau 5 ci-dessous.

Les systèmes de calage permettent le passage d'un ruban LED sous le vitrage. Dans aucun cas le ruban LED fait partie du composant verrier.

Tableau 5 - systèmes de cales de la gamme DEFENDER LM

Typologie	Référence	Schéma (cf. p. 41)	Vitrages compatibles	Profils de support adaptés
<i>cales symétriques</i> 	DF88175	Figure 44	8.8/0,76mm - 8.8/1,52mm	DF88LM.60, DF88DK.60 ou DF88FR.60
	DF1010215	Figure 46	10.10/0,76mm - 10.10/1,52mm	DF1012LM.60, DF1012DK, DF1012FR.60 ou DF1012SP
	DF1212255	Figure 48	12.12/0,76mm - 12.12/1,52mm	DF1012LM.60
<i>cales asymétriques</i> 	DFP175	Figure 50	8.8/0,76mm - 8.8/1,52mm	DFP88.60
	DFMS175	Figure 45	8.8/0,76mm - 8.8/1,52mm	DF88MS.60
	DFMS215	Figure 47	10.10/0,76mm - 10.10/1,52mm	DF1012MS.60
	DFMS255	Figure 49	12.12/0,76mm - 12.12/1,52mm	DF1012MS.60

2.4.5. Profils de finition

Les profils de finition sont en aluminium AW 6063 T6 extrudé selon la norme NF EN 573 et NF EN 755-2, avec une finition anodisée de 20 µm conformément à la norme NF EN ISO 7599. Ces éléments sont utilisés en différentes positions, en recouvrement extérieur des profilés de support.

Les profils de finition placés en recouvrement de la partie supérieure des profilés de support portent une encoche pour loger une garniture d'étanchéité. Ces profilés sont représentés dans les sections a) à g) (cf. Figure 52).

Les profils de finition inférieure, utilisés pour la pose en nez de dalle des systèmes DF88FR, DF1010FR et DF1010SP (cf. Figure 31, Figure 32 et Figure 33), sont équipés de protrusions avec fonction d'égouttoir. Ces profilés sont représentés en Figure 52 h), i) et j).

2.4.6. Joints d'étanchéité

La garniture d'étanchéité entre le vitrage et les composants en aluminium des différents systèmes se réalise par des joints en TPE (cf. Figure 51). Ces joints sont adaptés pour l'encoche des différents profilés (cf. §2.4.3), leur référence varie en fonction de l'épaisseur du vitrage et du système de maintien (cf. Tableau 3).

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. L'installation de cette pièce ne nécessite pas d'équipements particuliers (cf. Figure 53).

2.4.7. Accessoires

Les accessoires pour les systèmes de la gamme DEFENDER LM (cf. §2.4.2) sont fournis par la Société Logli Massimo S.p.A. Ces éléments peuvent être installés selon les nécessités du site : leur utilisation n'est pas obligatoire.

2.4.7.1. Systèmes pour l'évacuation de l'eau

Des profilés en aluminium 6060 T6 avec épaisseur 7 mm, anodisés 20 µm conformes à la norme NF EN ISO 7599, peuvent servir à l'évacuation d'eau venant de l'intérieur du périmètre des garde-corps. Ces profilés peuvent être installés en partie basse des systèmes DF88LM, DF1010LM ou DF1212LM en montage sur dalle, ou en latéral pour les systèmes DF88FR ou DF1010FR en montage nez de dalle (cf. Figure 54).

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. Ces éléments ont référence DFGD, ils sont représentés en Figure 54 et Figure 55.

2.4.7.2. Tiges de connexion

Afin de garantir l'alignement de portions contiguës de profilés de support, des tiges de connexion en aluminium peuvent être utilisées (cf. Figure 56).

2.4.7.3. Embouts de finition

Dans leurs extrémités, les profils peuvent être finalisés par des embouts métalliques en aluminium AW 6063 T6 anodisé 20 µm ou en acier INOX. Ces embouts sont collés au silicone neutre (cf. Figure 58).

2.4.7.4. 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 59). Ces profilés peuvent être soit en aluminium anodisé 20 µm conformément à la norme NF EN ISO 7599, soit en acier INOX.

Les mains courantes en aluminium (cf. Figure 59.a et Figure 59.b) 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 60).

Les mains courantes en acier INOX (cf. Figure 59.c) sont fournies avec des joints différents en EPDM pour vitrages en épaisseur 8.8/x ou 10.10/x. L'installation de cette typologie de main courante n'est pas prévue pour une épaisseur de vitrages 12.12/x.

2.4.7.5. Profilés de protection du bord des vitrages

En fonction de l'épaisseur des vitrages, des profilés de protection peuvent 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 chocs (cf. Figure 61).

La fixation aux vitrages se fait avec silicone neutre. L'utilisation de ces profilés n'est pas obligatoire.

2.5. Eléments

2.5.1. Principe de prise en feuillure

Les garde-corps en verre de la gamme DEFENDER LM sont des systèmes encastrés en pied, adaptés pour les différentes typologies de pose (cf. Tableau 1), ainsi que différentes épaisseurs et compositions de vitrages (cf. Tableau 2). Les systèmes se composent de profilés en aluminium, de cales en plastique et de joints d'étanchéité (cf. Tableau 3).

Les profilés de support en aluminium (cf. Tableau 4) sont fixés au gros-œuvre : l'entraxe et le numéro de chevilles de fixation sont prescrits pour les différents systèmes, en fonction du domaine d'emploi et de la largeur.

Les cales en plastique sont positionnées en feuillure basse du vitrage : l'entraxe et le numéro de cales sont prescrits pour les différents systèmes, en fonction du domaine d'emploi et de la largeur des vitrages.

Les cales sont bloquées par des éléments presseurs en forme de trapèze fourni d'une vis en acier inox. Pour les systèmes à calage symétrique, le serrage des cales permet réglage de l'inclinaison du vitrage (tolérance de $\pm 2^\circ$).

La prise en feuillure du vitrage est de 95 mm (cf. Figure 23, Figure 31, Figure 24, Figure 26, Figure 32 et Figure 29), à l'exception du système DF88PICO qui a une prise en feuillure de 60 mm (cf. Figure 22).

2.5.2. 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.

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 vitrages (cf. §2.4.6).

Les profilés de support peuvent être raccordés ou pas par des tiges de connexion en aluminium (cf. §2.4.7.2).

2.5.3. Cas des garde-corps rampants

L'installation en rampant d'escalier est possible pour tous systèmes de la gamme DEFENDER LM. Plusieurs types de pose sont possibles (cf. Figure 63).

L'installation se fait de préférence de bas en haut. Si l'installation devait se faire en partant des vitrages les plus hauts, des systèmes de protection de chute provisionnels devront être mis en place pour assurer la sécurité en phase de montage.

Afin d'éviter le contact entre panneaux consécutifs, les accessoires joints sapin peuvent être placés à l'intérieur du profilé de support comme butée (cf. §2.4.6 et Figure 53).

Avant le serrage des systèmes de calage, les vitrages sont maintenus par un dispositif de retenue type cale avec serre-joint ou un chariot de levage avec palonnier à ventouse. Une fois serrés (cf. §2.7.2), les systèmes de calage sont capables de soutenir le poids de chaque vitrage individuellement, de façon à écarter l'appui d'un vitrage sur celui qui le précède.

Le calage reste identique au montage horizontal.

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

L'installation sur muret est aussi possible dans le cas du profil DF88PICO avec un vitrage de hauteur maximale 785 mm, à condition que la hauteur de protection totale depuis le sol fini reste limitée à 1.10 m (voir Figure 9).

2.5.5. 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 (cf. §2.4.3). Dans ce cas, un exemple décrivant le parcours de l'eau est illustré en Figure 57.

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. §2.4.7.1).

2.6. Fabrication - Contrôles

2.6.1. Identification

Les systèmes garde-corps sont identifiés par marquage sur le vitrage : pour chaque feuilleté, au moins une plaque de verre est estampillée de façon visible et indélébile avec :

- Référence famille de produits DEFENDER,
- Nom du fabricant des vitrages,
- Typologie d'intercalaire (PVB ou SentryGlas®) et pour les vitrages traités thermiquement référence à la norme de traitement thermique (EN 14179 ou EN 1863-1).

Le marquage reste visible après la mise en place du garde-corps, permettant l'identification complète du système.

Des exemples de marquage sont donnés dans le Tableau 10 et la

2.6.2. Produits verriers

Les contrôles de fabrication des vitrages sont effectués par le fabricant, conformément aux normes européennes définies en §2.4.1 :

- Sur la matière première : aspect visuel du Float, épaisseurs conformes aux tolérances de la norme NF EN 572-2
- En cours de fabrication :
 - qualité et dimensions des verres composants,
 - épaisseurs des intercalaires sont conformes aux prescriptions contenues au §2.4.1.,
 - contrôle du four de trempe selon les spécifications de la norme NF EN 14179 pour les verres trempés HST,
- Sur produits finis :
 - contrôle de planéité,
 - contrôle d'alignement des bords,
 - 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,
 - pour vitrages EN 1863-1, contrôle des contraintes superficielles par mesure optique, qui devront être de 50 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 70 MPa.

Les résultats sont enregistrés et évalués. Les informations suivantes sont à intégrer dans les enregistrements :

- Définition du produit et des matériaux de base et leur composition,
- Type de contrôle,
- Date de production et contrôle du produit et des matériaux de base et leur composition,
- Résultat des contrôles et mesures et, si nécessaire, comparaison avec les exigences,
- Signature du responsable de la production.

Le Tableau 11 contient une liste de fournisseurs qualifiés pour la production des vitrages pour les systèmes contenus dans ce procédé.

Les produits verriers avec intercalaire PVB courant, conforme aux dispositions du §2.4.1, peuvent être fournis par tout centre de production sous marquage CEKAL trempé HST. La fabrication des vitrages feuilletés 10.10/0,76mm PVB trempé HST nécessite un savoir-faire spécifique de l'assembleur.

Les produits verriers avec intercalaire SentryGlas® doivent respecter les exigences du Document d'Evaluation Technique 6/15-2253_V1 et sont fabriqués par des centres de production faisant l'objet d'un suivi régulier du CSTB.

2.6.3. Profilés de support en aluminium

Les profilés aluminium AW 6063 T6, extrudés selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2, sont fournis par des sociétés spécialisées dans l'extrusion d'aluminium. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux systèmes de garde-corps de la gamme DEFENDER (cf. §2.4.2).

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 avant chaque emballage.

Ces éléments sont fournis par la Société Logli Massimo S.p.A.

2.6.4. Fabrication du système de calage et blocage

La vérification de la géométrie des systèmes de cales (cf. §2.4.4) est réalisée sur un kit de 12 pièces pour chaque palette contenant environ 1 000 pièces.

Ces éléments sont fournis par la Société Logli Massimo S.p.A.

2.6.5. 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).

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 (cf. Figure 62). Autrement, une chape devra être coulée afin de rattraper les irrégularités.

Dans tous les cas, le profil ne devra pas être déformé lors du serrage.

2.7. 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.

2.7.1. Fixation au gros œuvre

La fixation des profilés au gros œuvre peut être réalisée en nez de dalle et sur dalle, avec chevilles adaptées à la typologie et qualité du support.

2.7.1.1. Typologies de fixations en fonction du support

Pour les cas ordinaires de support en béton, la fixation des systèmes DF88PICO peut être réalisée par vis béton type « Multi-Monti PLUS » (ETA-15/0784) ou équivalent. Pour les autres systèmes de la gamme DEFENDER (voir Tableau 3), la fixation peut être

réalisée par chevilles mécaniques type « SPIT GUARDIA » (ETA-07/0047) ou équivalent, par vis béton type « FBS-US » (ETA-11/0095) ou équivalent, par tiges filetées en acier et ancrages chimiques.

Les chevilles ou tiges filetées seront adaptées au diamètre des trous pré-perçés dans le profilé de support décrit dans le Tableau 4. Le diamètre de la tête de la vis ainsi que le diamètre de la clé de serrage adaptée à la tête de la vis, devront être inférieurs à 18 mm pour les systèmes DF88PICO, inférieurs à 27 mm pour les systèmes DF88LM et DF88FR, inférieurs à 28 mm pour les systèmes DF88MS, DF88DK, DF1010LM, DF1212LM, DF1010DK, DF1010MS, DF1212MS, DF1010FR et DF1010SP. En aucun cas la tête de la vis devra être en contact avec le bord du vitrage.

Dans tous les cas, le dimensionnement des fixations est à effectuer au cas par cas selon le code de calcul en vigueur avec l'assistance technique de la Société Logli Massimo S.p.A ou du fournisseur des chevilles. L'ossature primaire est en béton armé. Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon les calculs types de la structure. Dans aucun cas la fixation au gros œuvre doit entraîner une déformation du profil. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

Lorsque le garde-corps est mis en œuvre en extérieur, les chevilles seront en acier INOX.

2.7.1.2. Dimensionnement des chevilles

Le dimensionnement des fixations est à effectuer 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 selon les règles de calcul en vigueur en fonction des efforts qui leurs sont appliqués et qui sont calculés sur le projet ou bien qui peuvent être déterminés par la méthode simplifiée ci-dessous.

Toutes les exigences du présent document et les prescriptions du fournisseur doivent être respectées.

2.7.1.3. Dimensionnement des fixations sur ossature béton

Pour un support en béton avec une seule rangée de fixations, les efforts non pondérés de traction T et T' et de cisaillement V et V' pour la cheville à vérifier peuvent être déterminés par les formules ci-dessous, pour les différentes typologies de pose et les différents modèles.

Pose sur dalle

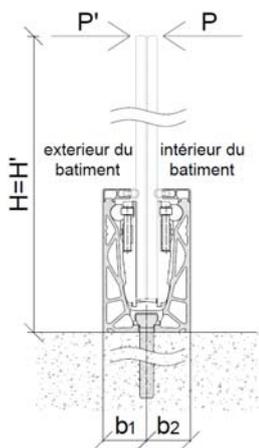


Figure 2 - schéma pour DF88LM, DF1010LM et DF1212LM

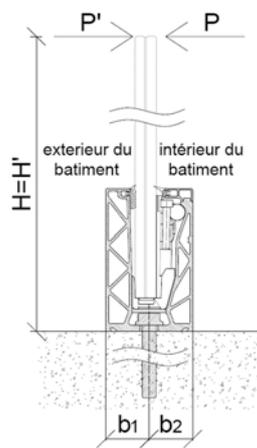


Figure 3 - schéma pour DF88MS, DF1010MS et DF1212MS

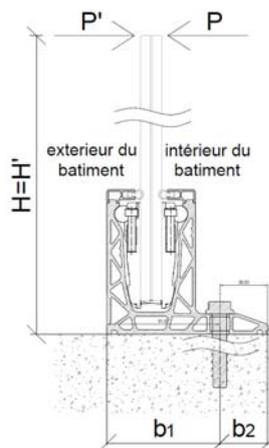


Figure 4 - schéma pour DF88DK et DF1010DK

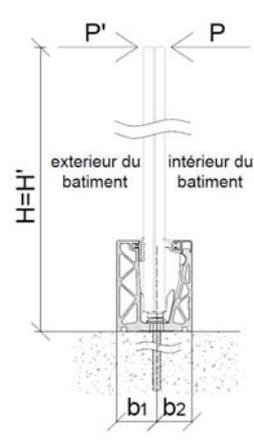


Figure 5 - schéma pour DF88PICO

Pose en nez de dalle

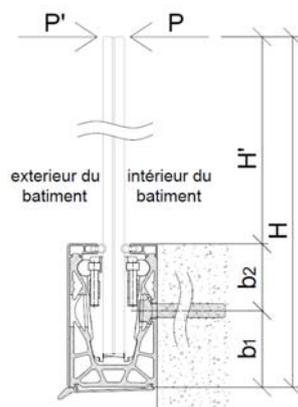


Figure 6 - schéma pour DF88FR et DF1010FR

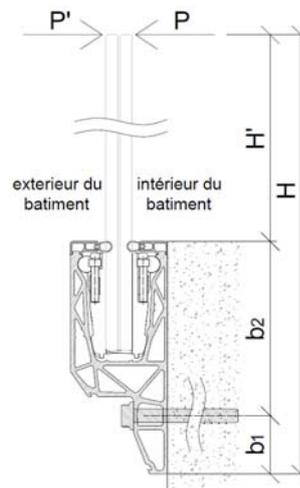


Figure 7 - schéma pour DF1010SP

Tableau 6 - formules pour modèles en pose sur dalle

	Traction	Cisaillement
effort vers l'extérieur	$T = P \cdot k_1 k_2 \frac{LH}{nb_1}$	$V = P \cdot k_1 \frac{L}{n}$
effort vers l'intérieur	$T' = P' \cdot k_1 k_2 \frac{H'}{nb_2}$	$V' = P' \cdot k_1 \frac{1}{n}$

Tableau 7 - formules pour modèles en pose nez de dalle

	Traction	Cisaillement
effort vers l'extérieur	$T = P \cdot \left(k_1 k_2 \frac{LH}{nb_1} + k_1 \frac{L}{n} \right)$	$V = G \cdot k_1 \frac{L}{n}$
effort vers l'intérieur	$T' = P' \cdot k_1 k_2 \frac{H'}{nb_2}$	$V' = G \cdot k_1 \frac{1}{n}$

Avec :

n : nombre de fixations actives en traction ou en cisaillement sous l'action des charges d'exploitation,
P : charge d'exploitation non 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 au point d'application de la charge,
H' : hauteur de protection par rapport au point d'application de la charge,
b₁ : distance de la fixation au pôle de rotation pour charge en direction extérieure (cf. Tableau 8),
b₂ : distance de la fixation au pôle de rotation pour charge en direction intérieure (cf. Tableau 8),
k₁ : coefficient de répartition selon le nombre de fixations (cf. Tableau 9)
k₂ : coefficient de majoration lié à la zone en compression (k₂ = 1.15),
G : poids linéique du vitrage et système de maintien (cf. Tableau 8),

Tableau 8 – valeurs de calcul pour les systèmes DEFENDER

	b₁	b₂	G[†]
unité	mm	mm	daN/m
DF88LM	36	36	51
DF1010LM	40	40	62
DF1212LM	40	40	74
DF88MS	36	36	51
DF1010MS	40	40	61
DF1212MS	40	40	73
DF88DK	92	40	52
DF1010DK	100	40	63
DF88PICO	33	29	49
DF88FR	56	63.5	54
DF1010FR	63	56.5	68
DF1010SP	49	146	69

[†] valeurs calculées pour le vitrage de hauteur et épaisseur maximale

Tableau 9 - coefficient de répartition k1

nombre de fixations actives	n	3	4	≥5
coefficient de répartition	k₁	1.25	1.10	1.15

2.7.2. Mise en œuvre des garde-corps

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.

2.7.2.1. Installation des profilés de support

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.

Les profilés de support peuvent être calés pour reprendre les irrégularités du support grâce à des cales universelles non déformables, en forme rectangulaire ou fourchette (cf. §2.6.5).

2.7.2.2. Montage des systèmes DF88LM, DF88DK, DF88FR, DF1010LM, DF1010DK, DF1010FR, DF1010SP et DF1212LM

La procédure de montage se réalise comme décrit ci-dessous :

1. Préparer et nettoyer les trous de fixation selon la typologie de cheville (diamètre, profondeur, etc.) et l'entraxe de fixation prévu par le système (cf. §2.7.1).
2. Poser le profilé de support (cf. §2.4.3) au sol et procéder au montage des fixations selon les indications du fabricant des vis. Si nécessaire, réaliser un calage provisoire plus une finition par mortier sans retrait (cf. §2.6.5).
3. Assembler les cales symétriques (cf. §2.4.4) sur le verre en respectant les indications des pour les entraxes (cf. Tableau 16, Tableau 32 Tableau 18, Tableau 22, Tableau 34 et Tableau 28).
4. Insérer le verre avec les cales dans le profilé de support.
5. Mettre en place les cylindres en POM dans les logements dédiés entre les cales et le profil en aluminium. Chaque cale nécessite de quatre cylindres, deux de chaque côté.
6. Régler l'inclinaison du verre en vissant les vis en acier des cales avec une clé Allen, de chaque côté. Une fois la position réglée, le serrage se réalise avec un couple de 3 Nm.
7. Insérer le joint d'étanchéité (cf. §2.4.6) dans l'ouverture dédiée des profilés de finition (cf. §2.4.5), puis mettre en place les profilés de finition à clipper.

2.7.2.3. Montage des systèmes DF88PICO, DF88MS, DF1010MS et DF1212MS

La procédure de montage se réalise comme décrit ci-dessous :

1. Préparer et nettoyer les trous de fixation selon la typologie de cheville (diamètre, profondeur, etc.) et l'entraxe de fixation prévu par le système (cf. §2.7.1).
2. Poser le profilé de support au sol et procéder au montage des fixations selon les indications du fabricant des vis. Si nécessaire, réaliser un calage provisoire plus une finition par mortier sans retrait pour récupérer les imperfections du gros-œuvre et en rétablir la planéité (cf. §2.6.5).
3. Placer la base de la cale en plastique dans le profilé de support avec l'entraxe prescrit (cf. Tableau 12) et insérer le joint extérieur dans le de logement à l'intérieur du profilé de support (cf. Figure 51/d et Figure 22).
4. Placer le vitrage dans le profilé de support. Tout contact entre le vitrage et le profilé en aluminium est empêché par les éléments plastiques.
5. Placer l'élément presseur des cales au niveau des bases des cales déjà en position dans le profilé de support. Cette action est nécessaire uniquement du côté intérieur.
6. Mettre en place les cylindres en POM dans les logements dédiés entre les cales et le profil en aluminium. Chaque cale nécessite de deux cylindres, uniquement du côté intérieur.
7. Serrer à 3 Nm les vis en acier des cales avec une clé Allen.
8. Insérer le joint d'étanchéité (cf. Figure 51/c) dans l'ouverture dédiée des profilés de finition (cf. Figure 52/g), puis mettre en place les profilés de finition à clipper, uniquement du côté intérieur.

2.8. Entretien - Maintenance

2.8.1. 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.

2.8.2. Maintenance

En cas de casse ou endommagement de l'un des composants verriers, le garde-corps devra être réparé. Des mesures de sécurité sont à prévoir avant et en cours de remplacement.

Démontage de la plaque endommagée :

- Retirer les profils de finition avec joint d'étanchéité (cf. §2.4.5 et §2.4.6),
- Relâcher le serrage des cales (cf. §2.4.4) en inversant les indications de montage (cf. §2.7.2),
- Retirer le vitrage endommagé et tous les éléments du système de calage,

Installation d'une nouvelle plaque de verre (le nouveau panneau devra être identique au panneau endommagé retiré) :

- Vérifier que le profilé de support (cf. §2.4.3) ne soit pas endommagé et que les chevilles d'ancrage au gros œuvre soient serrées,
- Placer nouveau panneau avec des nouvelles cales dans le profilé de support en suivant à nouveau les instructions de mise en œuvre (cf. §2.7.2).

2.10. Références

2.10.1. Données environnementales et Sanitaires

Le procédé 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.

2.10.2. Autres références

Les garde-corps de la gamme DEFENDER LM inclus dans ce dossier ont fait l'objet de 19 666 ml de ventes en France au 31 décembre 2020.

2.11. Annexe du Dossier Technique

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 10 - Marquage sur le verre et identification du système

Exemple générique	Exemple avec vitrage trempé et intercalaire PVB	Exemple avec vitrage durci et intercalaire SentryGlas®
DEFENDER ¹ Nom du fabricant du vitrage ² Typologie d'intercalaire et de vitrages ³	DEFENDER GLASSOLUTIONS PVB - EN 14179	DEFENDER DANIA VITRAGE SentryGlas® - EN 1863-1

¹ Référence produit DEFENDER,

² Nom du fabricant des vitrages,

³ Typologie d'intercalaire (PVB ou SentryGlas®) et référence norme de traitement thermique des vitrages (EN 14179 ou EN 1863-1).

Figure 8 - Exemple de marquage sur le verre



Tableau 11 - liste de fournisseurs qualifiés pour la production des vitrages pour les systèmes du procédé DEFENDER LM

Transformateurs	Adresse	Verre plan, usinage et feuilletage	Durcis EN 1863-1	Trempe HST EN 14179	Intercalaire(s)
SAINT-GOBAIN VITRAGE BATIMENT COUTRAS de SAINT-GOBAIN GLASS SOLUTIONS SUD-OUEST	ZI Eygreteau BP 50 33230 COUTRAS France	X		X	PVB
SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS LALIN de LA VENECIANA IBERIAGLASS S.L.	Cima Do Alle, Filgueira 36500 Lalin Espagne	X	X	X	PVB SentryGlas®
SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS ECKELT de SAINT-GOBAIN GLASS SOLUTIONS AUSTRIA	Resthofstraße 18 4400 Steyr Autriche	X	X	X	PVB SentryGlas®
CRISTEC	Poligono Ind Camp Llong, Calle Marinada 10-12 25600 Balaguer Espagne	X	X	X	PVB SentryGlas®
DANIA VITRAGE	ZI Trois Fontaines Route de Trois Fontaines 52100 Saint-Dizier France	X	X	X	PVB SentryGlas®

Tableau 12 - 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 DF88PICO pour installation sur muret

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	8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB	1000	4 cales par mètre	entraxe maximum 250 mm
1,0 kN/m	C1 à C4, D	8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB	1000	4 cales par mètre	entraxe maximum 250 mm
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

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 : $W_{50}(ELS) * C_{p,net} \leq W_{max}(ELS)$
 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 (événement de période de retour égale à 50 ans).

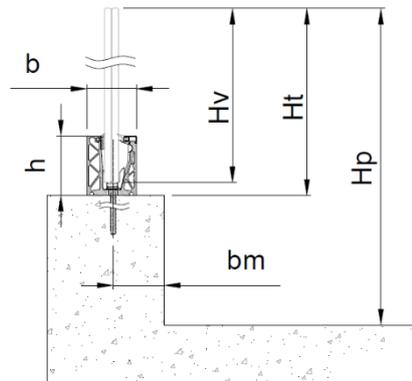


Figure 9 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88PICO

Tableau 13 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88PICO pour installation sur relevé structurel

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système sur relevé béton ou sur sol fini (Ht)	800
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	785
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclic inclus (h)	75
Largeur du profilé aluminium (b)	62
Distance maximale entre la fixation et le bord intérieur du relevé structurel (bm)	79
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	125
Distance maximale entre les chevilles de fixation	250
Longueur maximale du profilé aluminium	6000
Distance minimale entre vitrages consécutifs	5
Distance maximale entre vitrages consécutifs	110

Tableau 14 - 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 DF88PICO

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	8.8/0,89mm T SG 8.8/1,52mm T SG	1000	4 cales par mètre	entraxe maximum 250 mm
1,0 kN/m	C1 à C4, D	<i>impossible</i>	-	-	-
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

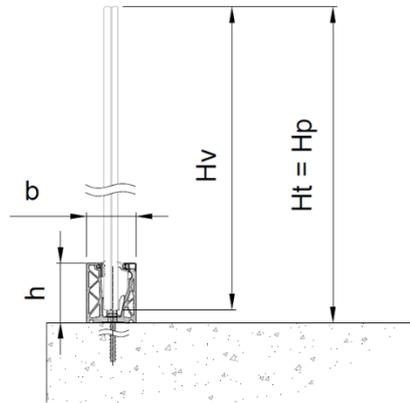


Figure 10 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88PICO

Tableau 15 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88PICO

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système sur relevé béton ou sur sol fini (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1085
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à décliné inclus (h)	75
Largeur du profilé aluminium (b)	62
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	125
Distance maximale entre les chevilles de fixation	250
Longueur maximale du profilé aluminium	6000
Distance minimale entre vitrages consécutifs	5
Distance maximale entre vitrages consécutifs	110

Tableau 16 - 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 DF88LM

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB 8.8/0,89mm D SG 8.8/0,89mm T SG	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4, D	8.8/0,89mm T SG	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

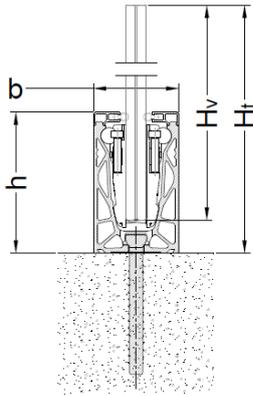


Figure 11 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88LM

Tableau 17 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88LM

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à décalé inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 18 - 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 DF88DK

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB 8.8/0,89mm D SG 8.8/0,89mm T SG	500 500 1000 1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4, D	8.8/0,89mm D SG 8.8/0,89mm T SG	1000 1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

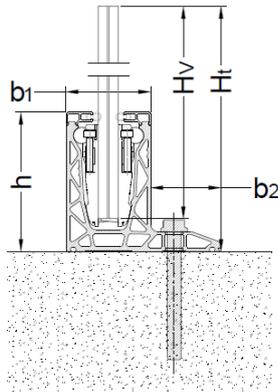


Figure 12 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88DK

Tableau 19 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88DK

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 de la partie en « U » profilé aluminium (b1)	72
Largeur du pied de support latéral (b2)	60
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 20 - 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 DF88MS

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	8.8/1,52mm T PVB	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	<i>impossible</i>	-	-	-
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

Tableau 21 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88MS

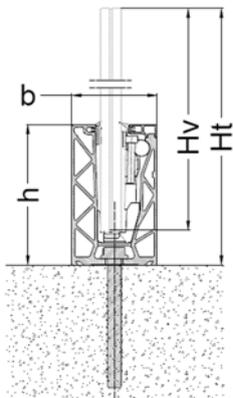


Figure 13 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88MS

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclin inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 22 - 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 DF1010LM

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

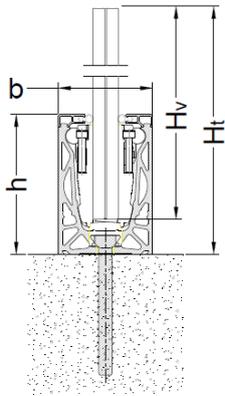


Figure 14 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1010LM

Tableau 23 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1010LM

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclin inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 24 - 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 DF1010DK

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 600 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4, D	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 600 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

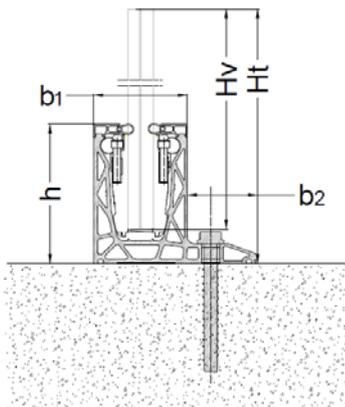


Figure 15 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1010DK

Tableau 25 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1010DK

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 de la partie en « U » profilé aluminium (b1)	80
Largeur du pied de support latéral (b2)	60
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	200
Distance maximale entre les chevilles de fixation	600
Longueur maximale du profilé aluminium	6000
Distance minimale entre vitrages consécutifs	5
Distance maximale entre vitrages consécutifs	110

Tableau 26 - 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 DF1010MS

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	10.10/1,52mm T PVB	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	10.10/1,52mm T PVB	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

Tableau 27 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1010MS

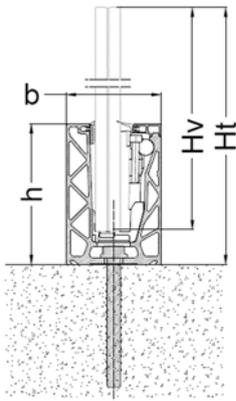


Figure 16 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1010MS

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclic inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 28 - 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

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

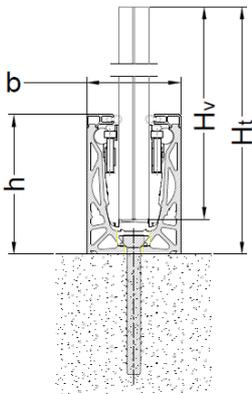


Figure 17 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1212LM

Tableau 29 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1212LM

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclin inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 30 - 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 DF1212MS

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	12.12/1,52mm F PVB	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 400 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	<i>impossible</i>	-	-	-
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

Tableau 31 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1212MS

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-perçés	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

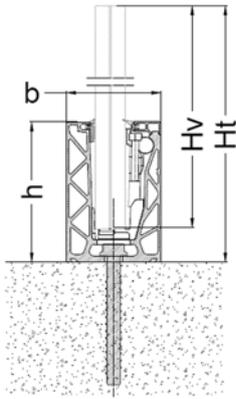


Figure 18 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1212MS

Tableau 32 - 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 DF88FR

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	8.8/0,76mm T PVB 8.8/1,52mm T PVB 8.8/0,89mmD SG 8.8/0,89mm T SG	500 500 1000 1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4, D	8.8/0,89mm T SG	1000	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-		

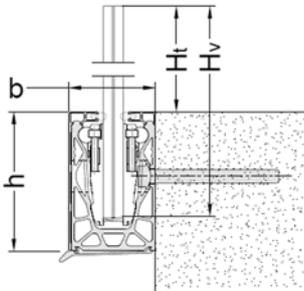


Figure 19 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF88FR

Tableau 33 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF88FR

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1195
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition a déclic inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	74
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 34 - 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 DF1010FR

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

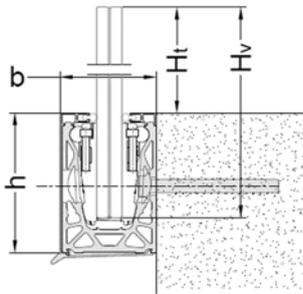


Figure 20 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1010FR

Tableau 35 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1010FR

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1075
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition a décliné inclus (h)	119,5
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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 36 - 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 DF1010SP

Charges normales	Catégories selon NF EN 1991-1 NF EN 1991-2 PR NF P 06-111-2/A1	Composition	Largeur minimale (mm)	Nombre de cales	Entraxe des chevilles
0,6 kN/m	A, B	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
1,0 kN/m	C1 à C4 D	10.10/0,76mm T PVB 10.10/1,52mm T PVB	500	4 cales par mètre avec minimum 4 cales par vitrage	entraxe maximum 200 mm avec minimum 3 chevilles
3,0 kN/m	C5	<i>impossible</i>	-	-	-

Tableau 37 - Caractéristiques des garde-corps plans DEFENDER DF1010SP

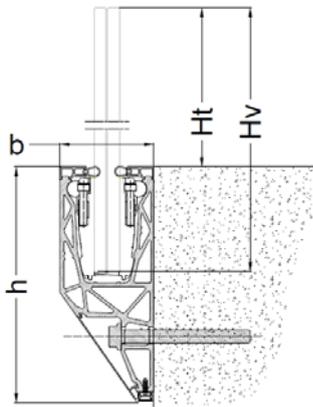
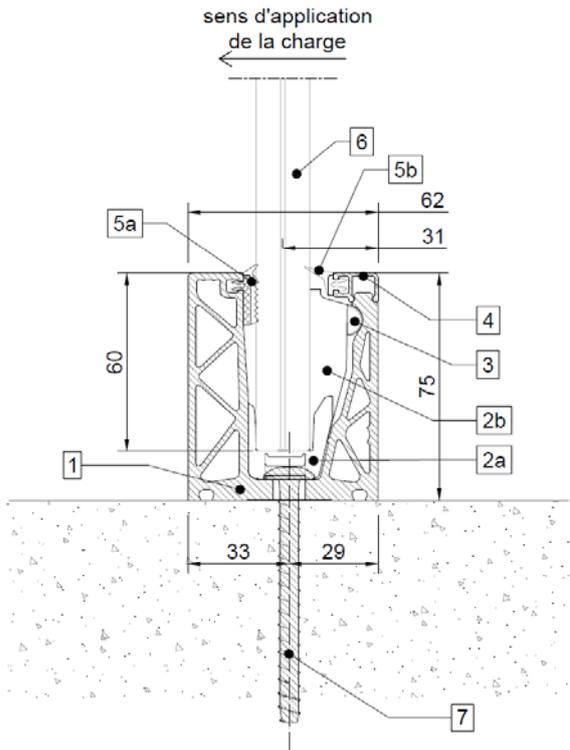


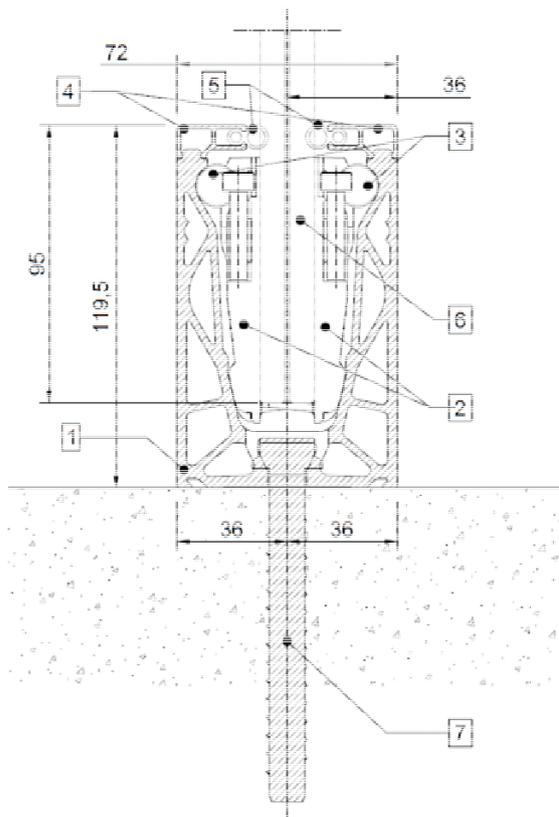
Figure 21 - Schéma en vue latérale du système DEFENDER DF1010SP

Caractéristique	Valeur (mm)
Hauteur maximale du système (Ht)	1100
Hauteur maximale du vitrage (Hv)	1195
Hauteur du profilé aluminium, joint de finition à déclic inclus (h)	203
Largeur du profilé aluminium (b)	80
Distance entre les trous de fixation pré-perçés	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



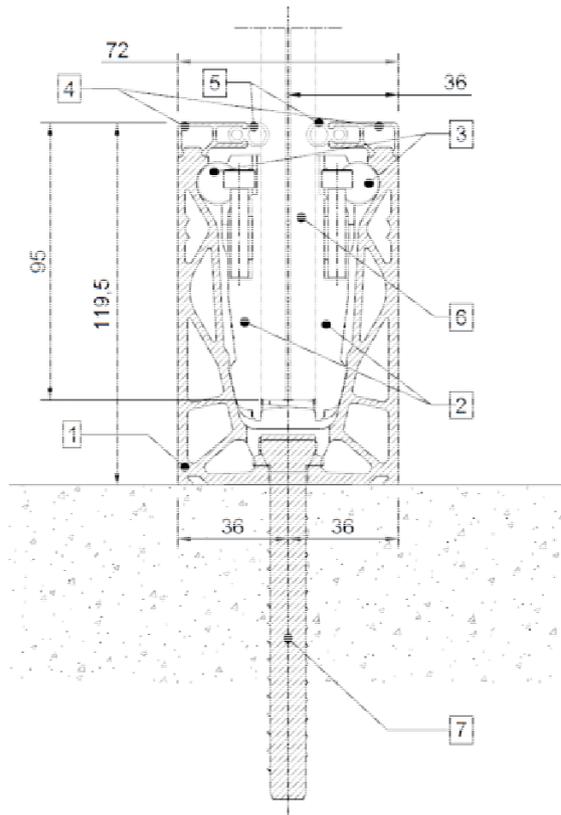
- 1 profilé de support [réf. DF88PICO.60]
- 2a base des cales avec logement ruban LED (non représenté) [part de réf. DFP175]
- 2b cales avec vis de serrage [réf. DFP175]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DFP175]
- 4 profilé à dé clic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DFP100]
- 5a joint d'étanchéité extérieur [réf. DFPG03]
- 5b joint d'étanchéité intérieur [réf. DFP88G01]
- 6 Vitrage feuilleté 8.8/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 22 - système DEFENDER DF88PICO



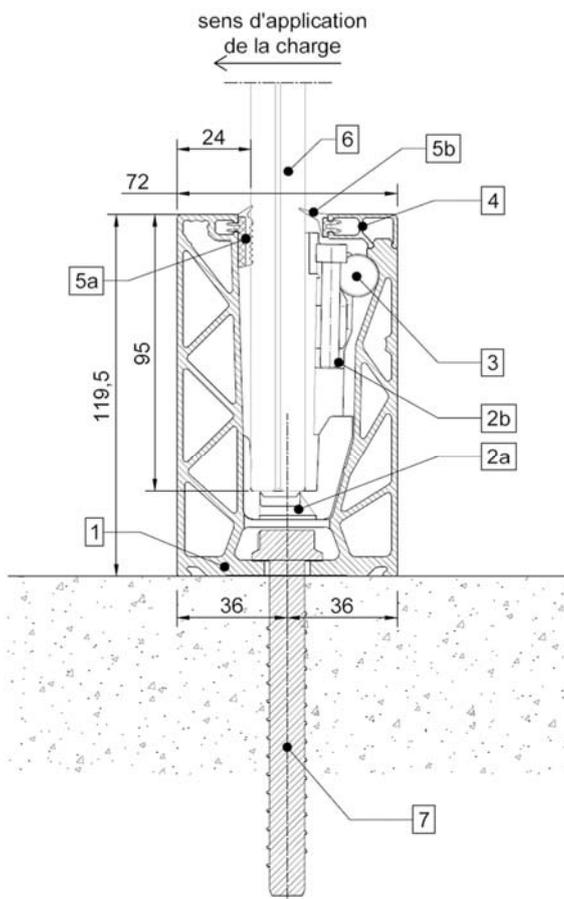
- 1 profilé de support [réf. DF88LM.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF88175]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF88175]
- 4 profilés à dé clic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5 joints d'étanchéité [réf. DF1010]
- 6 vitrage feuilleté 8.8/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 23 - système DEFENDER DF88LM



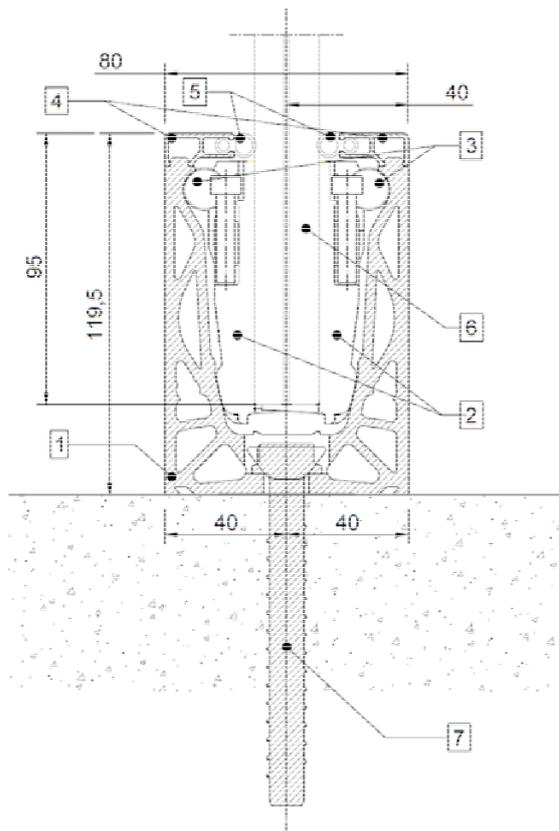
- 1 profilé de support [réf. DF88DK.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF88175]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF88175]
- 4 profilés à déclivité avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF1010]
- 6 vitrage feuilleté 8.8/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 24 - système DEFENDER DF88DK



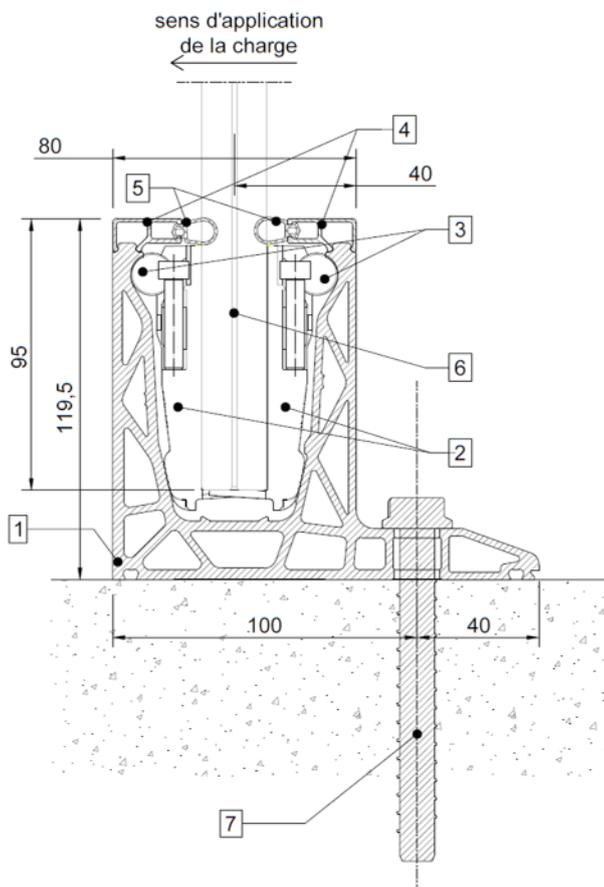
- 1 profilé de support [réf. DF88MS.60]
- 2a base des cales avec logement ruban LED (non représenté) [part de réf. DFMS175]
- 2b cales avec vis de serrage [réf. DFMS175]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DFMS175]
- 4 profilé à déclivité avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5a joint d'étanchéité extérieur [réf. DFIG03]
- 5b joint d'étanchéité intérieur [réf. DFP88G01]
- 6 Vitrage feuilleté 8.8/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 25 - système DEFENDER DF88MS



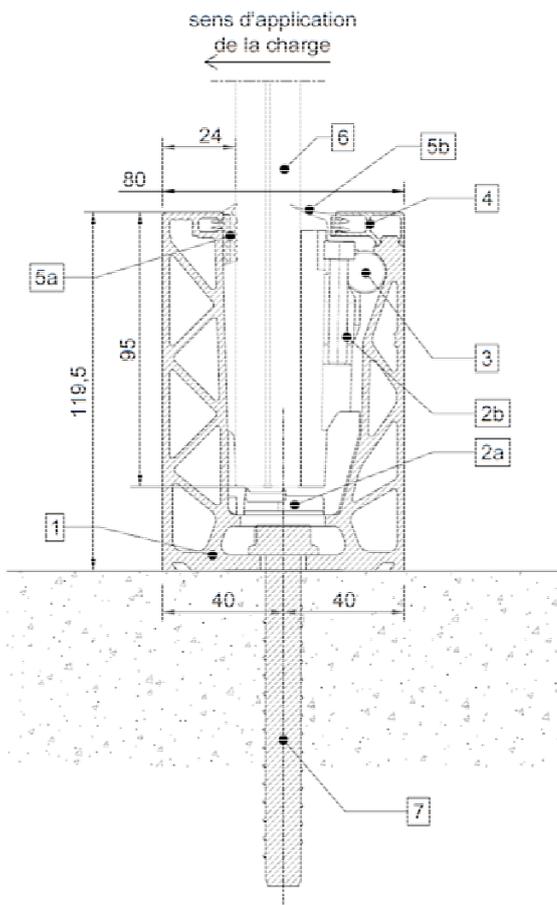
- 1 profilé de support [réf. DF1012LM.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1010215]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1010215]
- 4 profilé à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5 Joints d'étanchéité [réf. DF88]
- 6 Vitrage feuilleté 10.10/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 26 - système DEFENDER DF1010LM



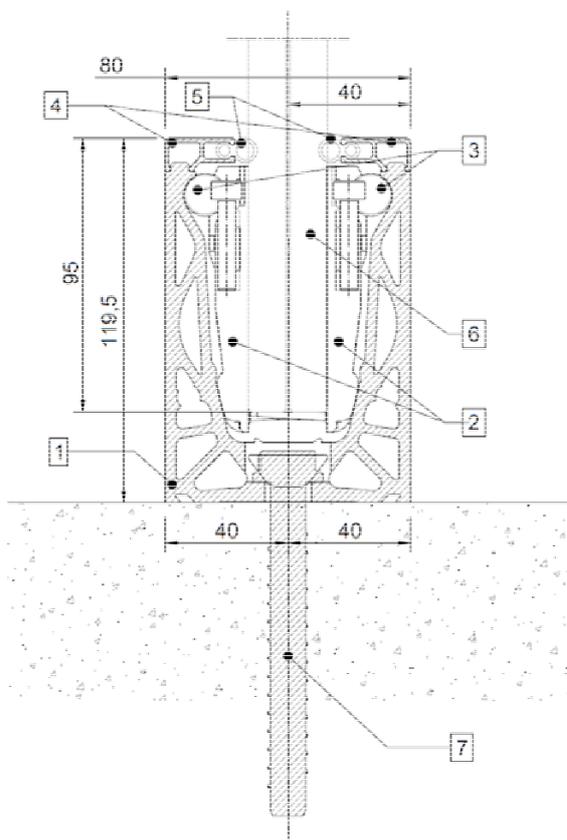
- 1 profilé de support [réf. DF1012DK.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1010215]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1010215]
- 4 profilés à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF88]
- 6 vitrage feuilleté 10.10/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 27 - système DEFENDER DF1010DK



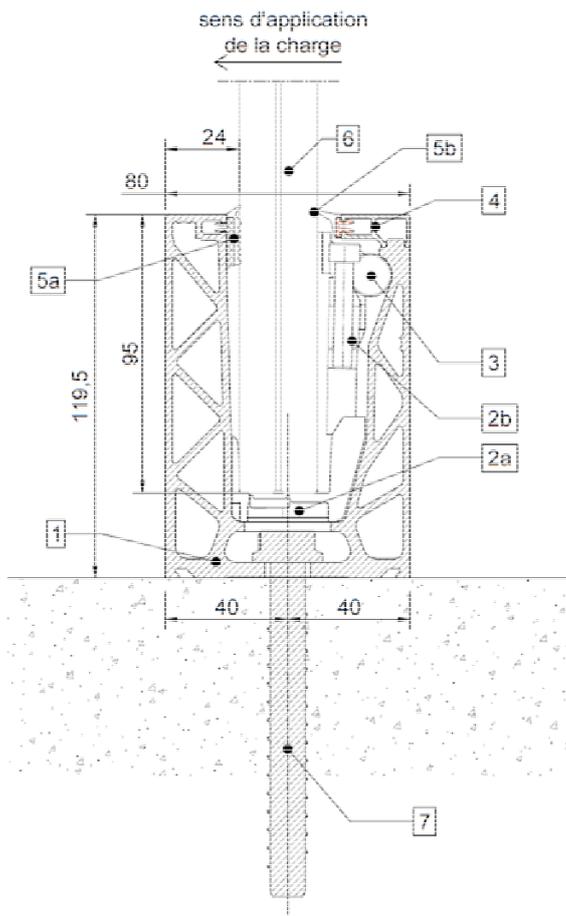
- 1 profilé de support [réf. DF1012MS.60]
- 2a base des cales avec logement ruban LED (non représenté) [part de réf. DFMS215]
- 2b cales avec vis de serrage [réf. DFMS215]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DFMS215]
- 4 profilé à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DFP100]
- 5a joint d'étanchéité extérieur [réf. DFPG03]
- 5b joint d'étanchéité intérieur [réf. DFP15G01]
- 6 Vitrage feuilleté 10.10/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 28 - système DEFENDER DF1010MS



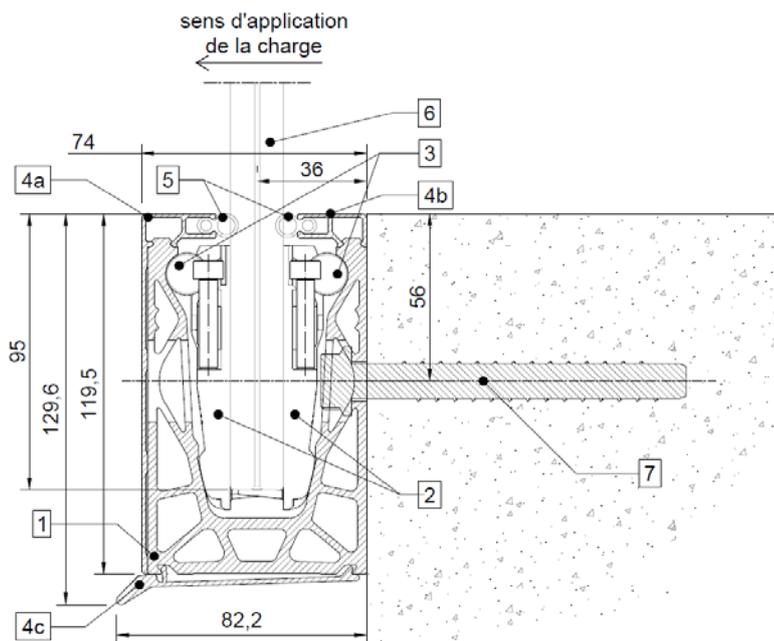
- 1 profilé de support [réf. DF1012LM.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1212255]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1212255]
- 4 profilés à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF1010]
- 6 vitrage feuilleté 12.12/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 29 - système DEFENDER DF1212LM



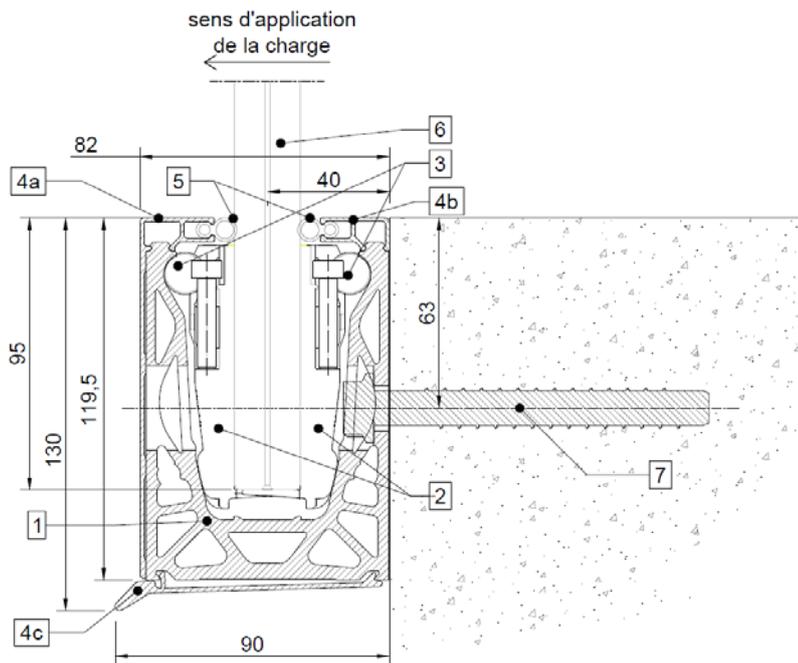
- 1 profilé de support [réf. DF1012MS.60]
- 2a base des cales avec logement ruban LED (non représenté) [part de réf. DFMS255]
- 2b cales avec vis de serrage [réf. DFMS255]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DFMS255]
- 4 profilé à dé clic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 5a joint d'étanchéité extérieur [réf. DFPG03]
- 5b joint d'étanchéité intérieur [réf. DFP88G01]
- 6 Vitrage feuilleté 12.12/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 30 - système DEFENDER DF1212MS



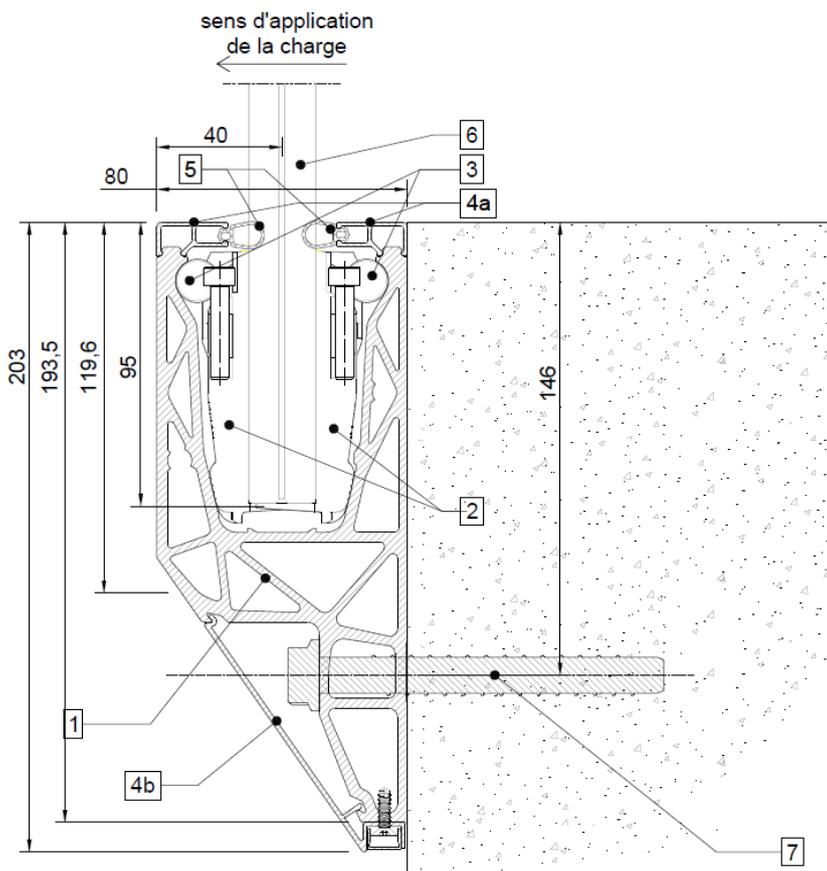
- 1 profilé de support [réf. DF88FR.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF88175]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF88175]
- 4a profilé latéral à dé clic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF8803]
- 4b profilé à dé clic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 4c profilé à dé clic avec égouttoir [réf. DFS07]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF1010]
- 6 vitrage feuilleté 8.8/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 31 - système DEFENDER DF88FR



- 1 profilé de support [réf. DF1012FR.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1010215]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1010215]
- 4a profilé latéral à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF8803]
- 4b profilé à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 4c Profilé en aluminium inférieur à déclic avec égouttoir [réf. DFS09]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF88]
- 6 vitrage feuilleté 10.10/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 32 - système DEFENDER DF1010FR



- 1 profilé de support [réf. DF1012SP.60]
- 2 cales composées par deux éléments assemblés en forme de fourchette avec vis de serrage [réf. DF1010215]
- 3 cylindres de contact entre le système de calage et le profilé [part de réf. DF1010215]
- 4a profilé à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DF105]
- 4b profilé latéral à déclic avec encoche pour joint d'étanchéité [réf. DFS11]
- 5 joint d'étanchéité [réf. DF88]
- 6 vitrage feuilleté 10.10/x
- 7 fixation au gros œuvre (exemple dalle béton)

Figure 33 - système DEFENDER DF1010SP

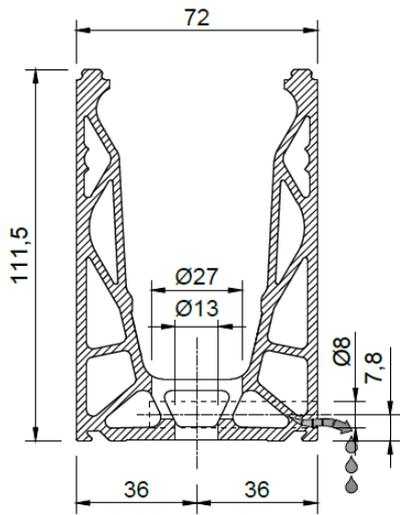


Figure 34 – section transversale du profilé DF88LM.60 avec indication de perçage pour drainage

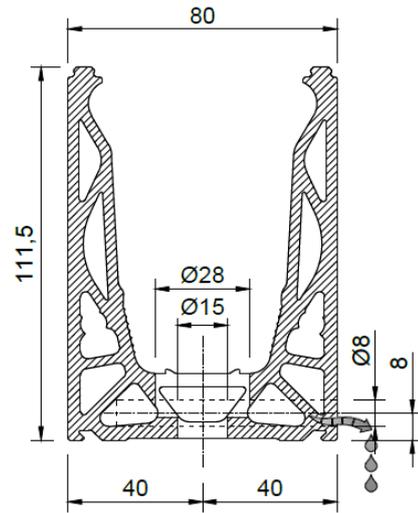


Figure 35 - section transversale du profilé DF1012LM.60 avec indication de perçage pour drainage

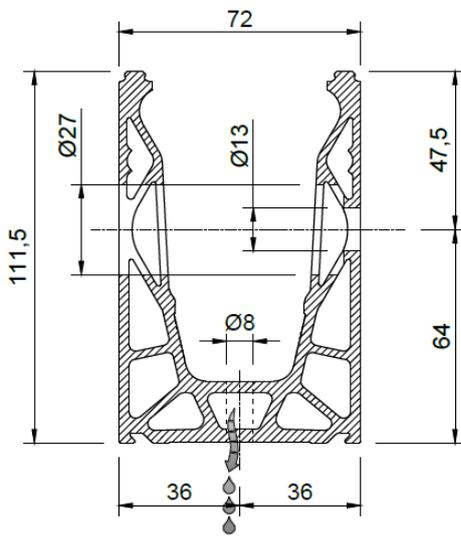


Figure 36 – section transversale du profilé DF88FR.60 avec indication de perçage pour drainage

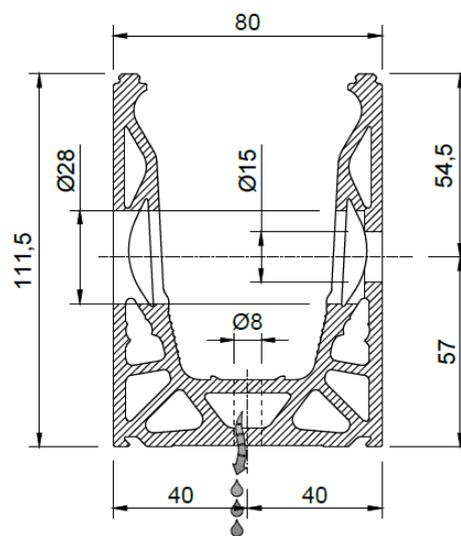


Figure 37 - section transversale du profilé DF1012FR.60 avec indication de perçage pour drainage

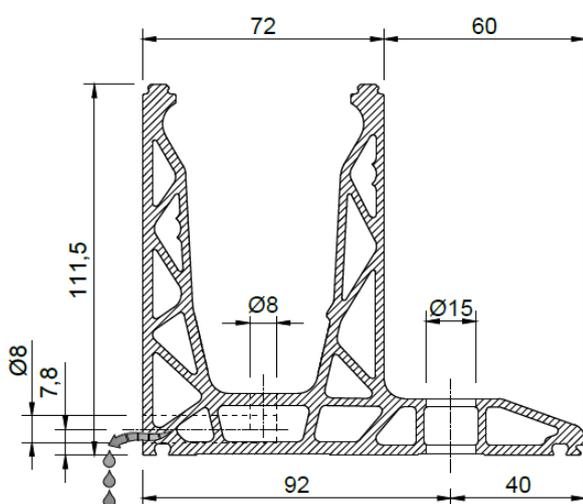


Figure 38 - section transversale du profilé DF88DK.60 avec indication de perçage pour drainage

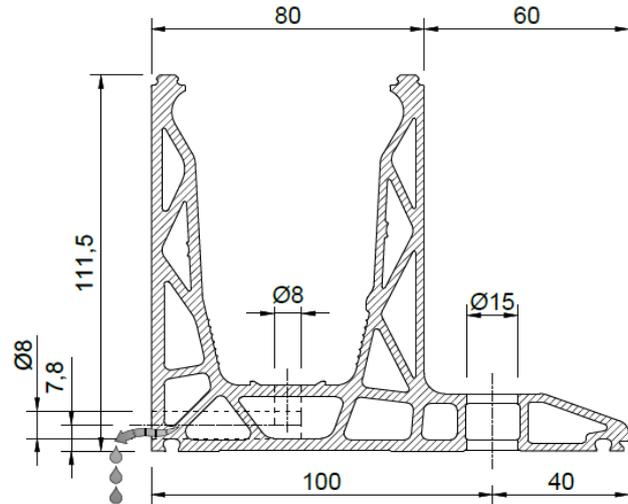


Figure 39 – section transversale du profilé DF1012DK.60 avec indication de perçage pour drainage

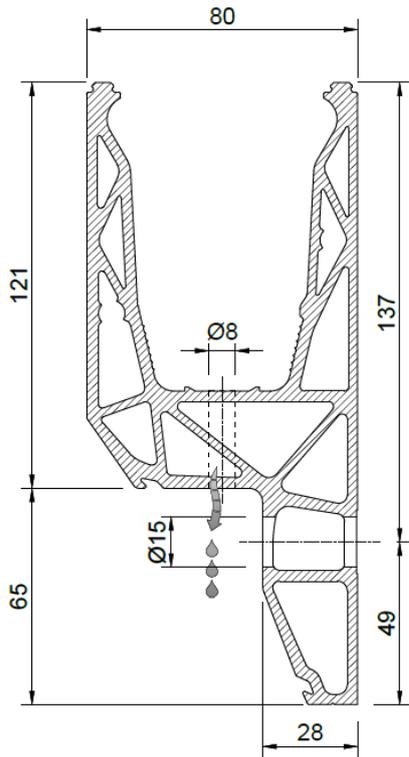


Figure 40 – section transversale du profilé DF1012SP.60 avec indication de perçage pour drainage

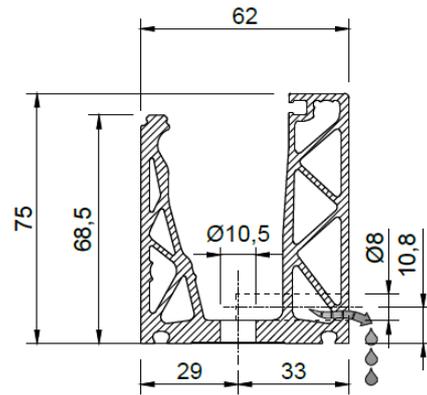


Figure 41 - section transversale du profilé DFP88.60 avec indication de perçage pour drainage

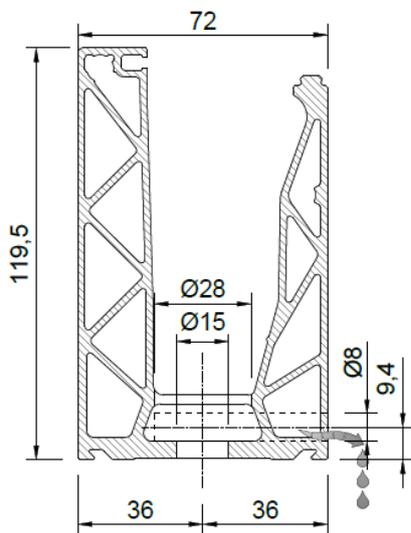


Figure 42 – section transversale du profilé DF88MS.60 avec indication de perçage pour drainage

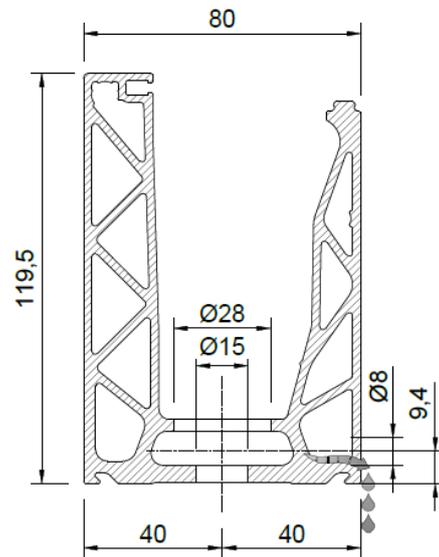


Figure 43 – section transversale du profilé DF1012MS.60 avec indication de perçage pour drainage

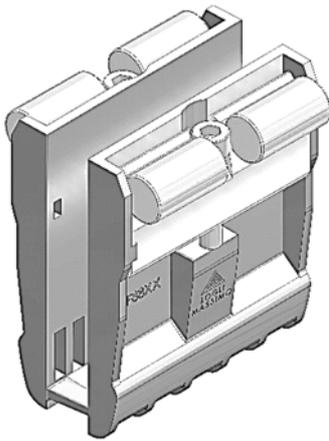


Figure 44 - cales DF88175

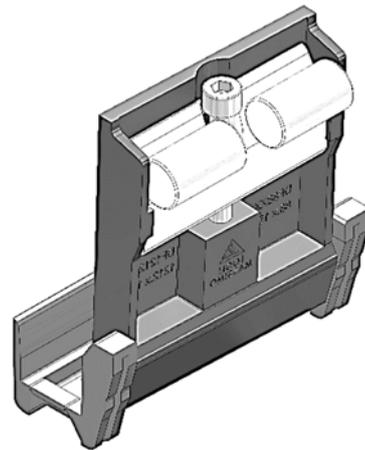


Figure 45 - Cales DFMS175

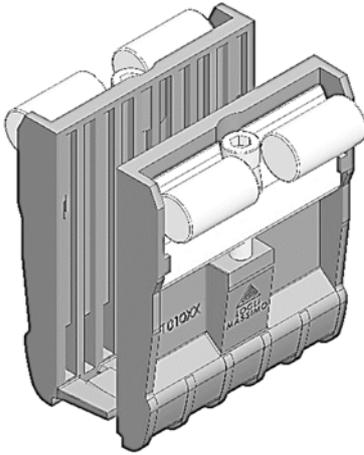


Figure 46 - cales DF1010215

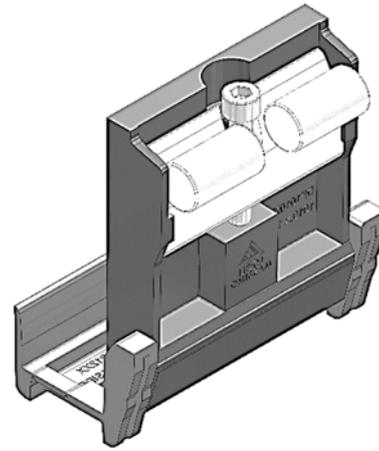


Figure 47 - Cales DFMS215

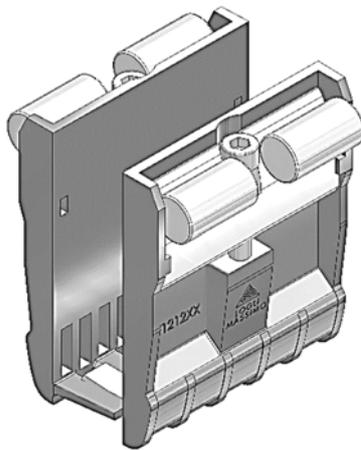


Figure 48 - Cales DF1212255

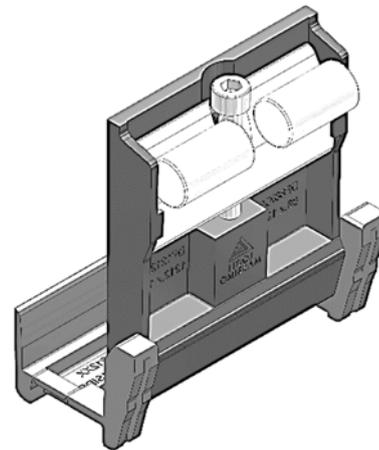


Figure 49 - Cales DFMS255

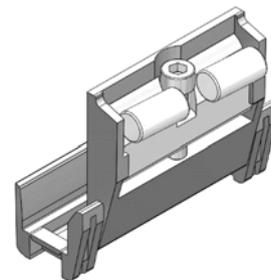


Figure 50 - Cales DFP175



a) réf. DF1010

b) réf. DF88

c) réf. DFP88G01

d) réf. DFP88G01

e) réf. DFIG03

Figure 51 - Garnitures d'étanchéité en TPE

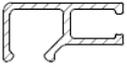
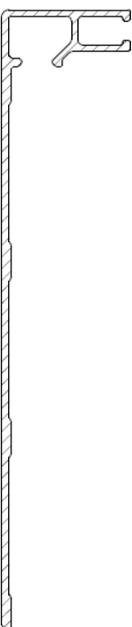
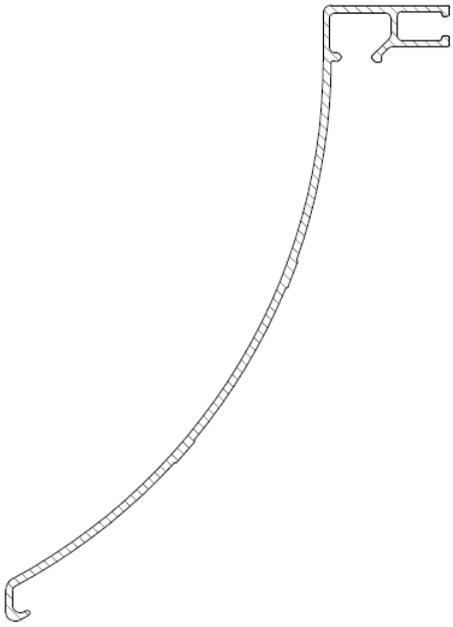
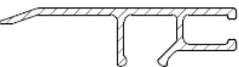
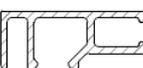
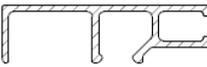
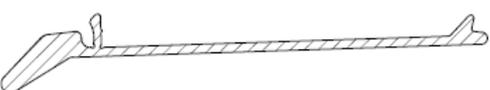
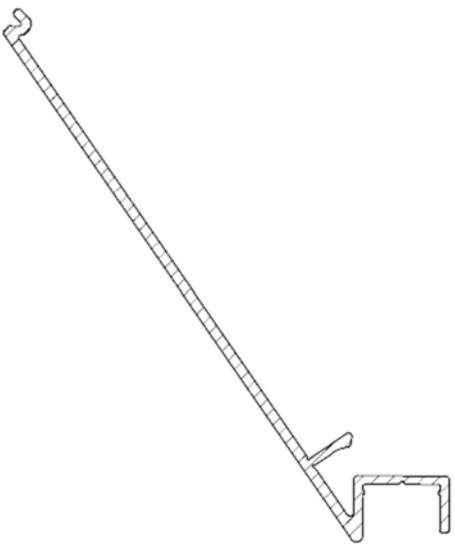
 a) réf. DF105	 b) réf. DF8803	 c) réf. DFDK05
 d) réf. DF8801		
 e) réf. DF104		
 f) réf. DF116		
 g) réf. DFP100		
 h) réf. DFS07	 j) réf. DFS11	
 i) réf. DFS09		

Figure 52 - Profilés de finition en aluminium

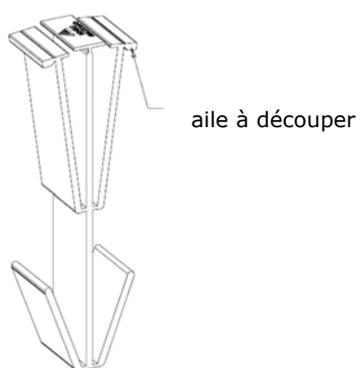


Figure 53 – joint sapin pour boucher l'espace entre plaques de verre

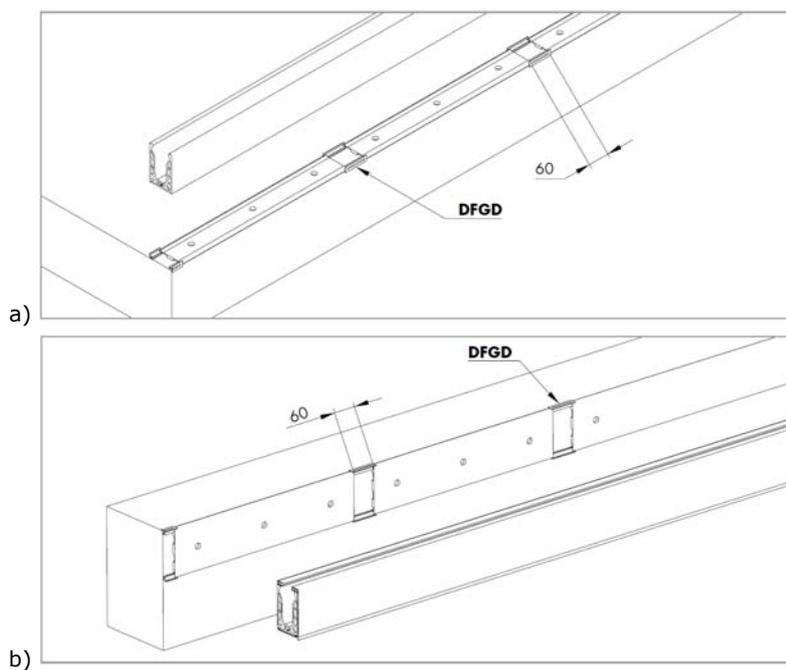


Figure 54 - utilisation des profilés réf. DFA et des grilles réf.DFGD pour l'évacuation de l'eau
a) cas de pose sur dalle b) cas de pose en nez de dalle

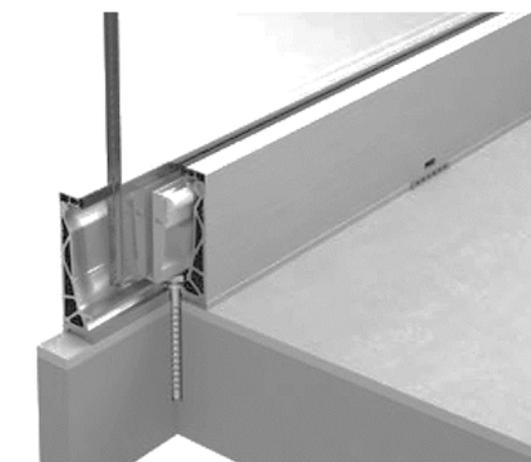
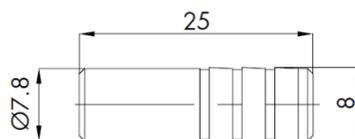


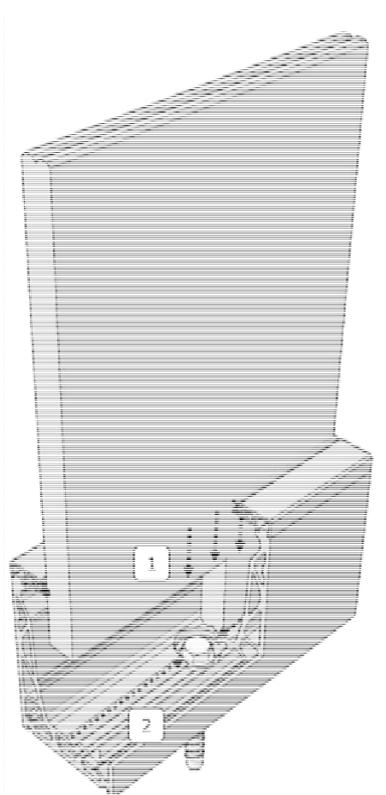
Figure 55 – exemple d'installation avec drainage du profilé et de la dalle



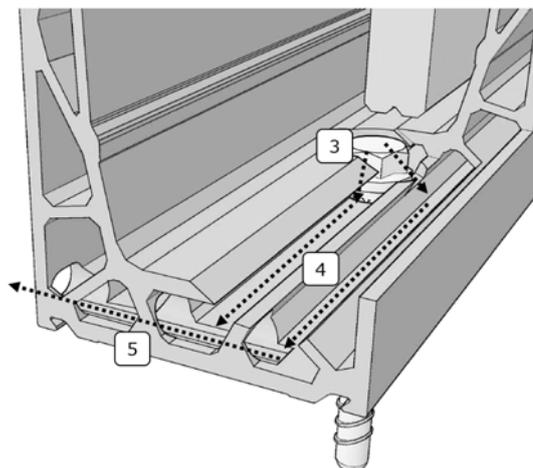
b) réf DF25

a) exemple sur DF88LM.60

Figure 56 - tiges de connexion

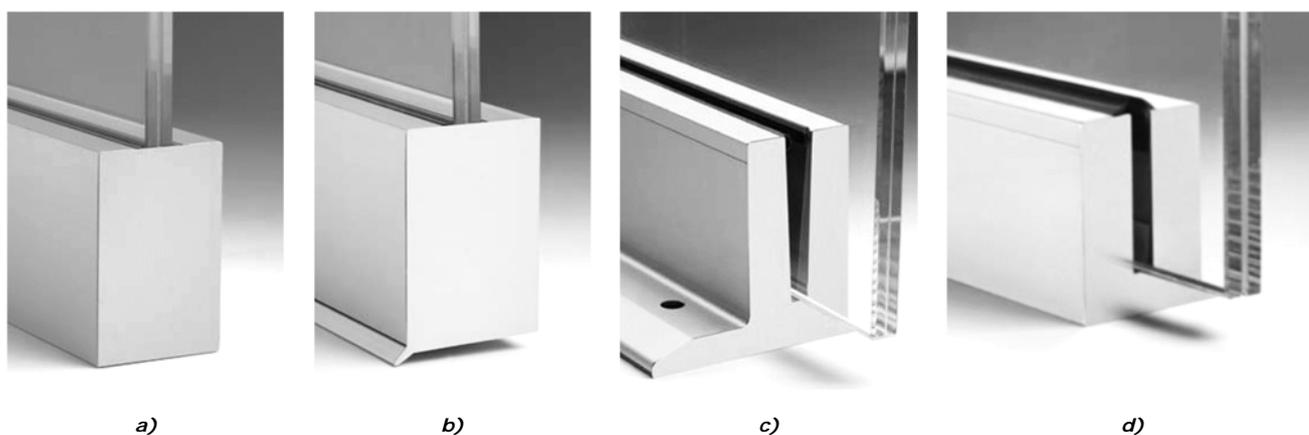


1. Infiltration à travers les joints,
2. circulation à l'intérieur du profilé de support,
3. écoulement à travers le lamage de fixation supérieur
4. circulation à travers les alvéoles internes du profilé de support,
5. sortie des infiltrations à travers le canal d'évacuation.



- 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 57 – parcours d'évacuation des infiltrations à l'intérieur du système de maintien



a)

b)

c)

d)

Figure 58 – différentes formes pour les embouts de finition a) plein pour systèmes DF88LM b) plein avec profil d'égouttoir pour systèmes DF88FR c) ouvert en V pour systèmes DF88DK et d) ouvert droit pour systèmes DF88PICO

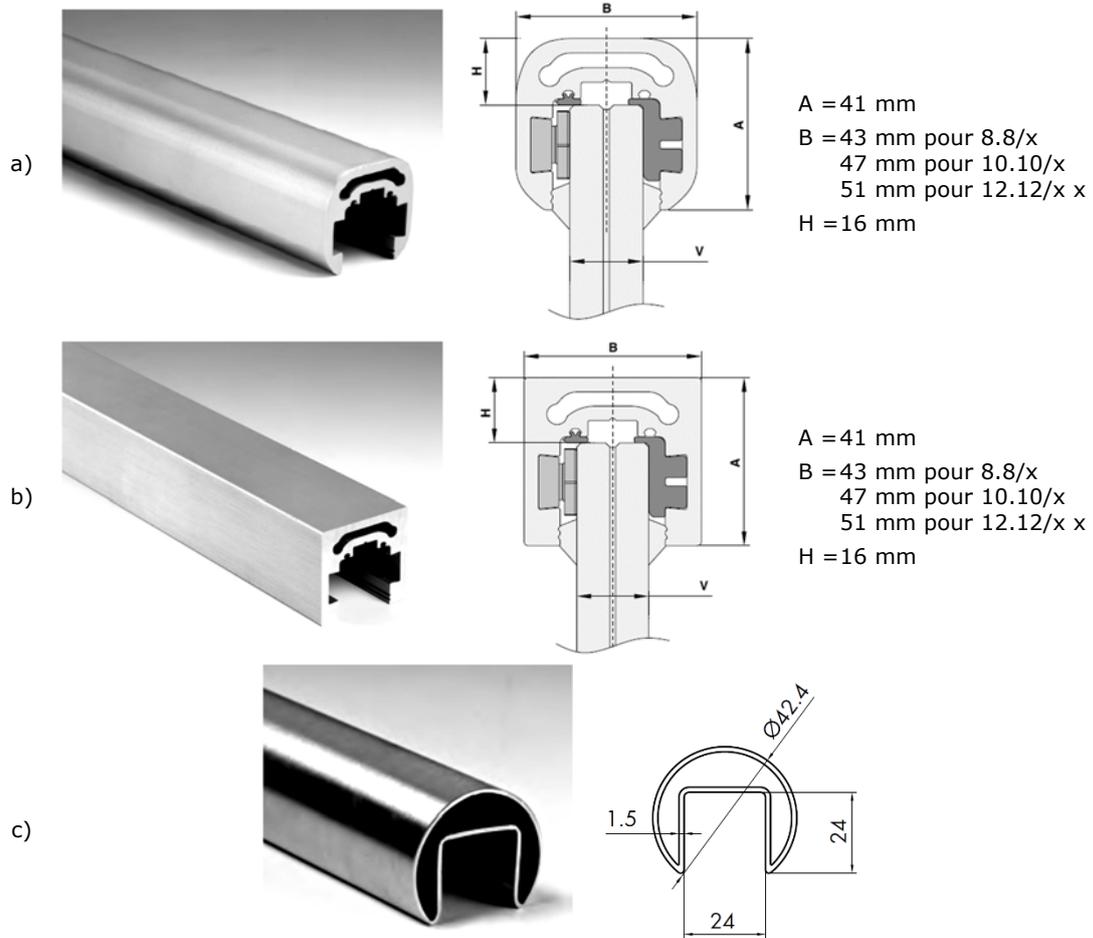


Figure 59 – typologies de mains courantes structurales en aluminium a) arrondi ou b) carré ou c) en acier INOX ronde

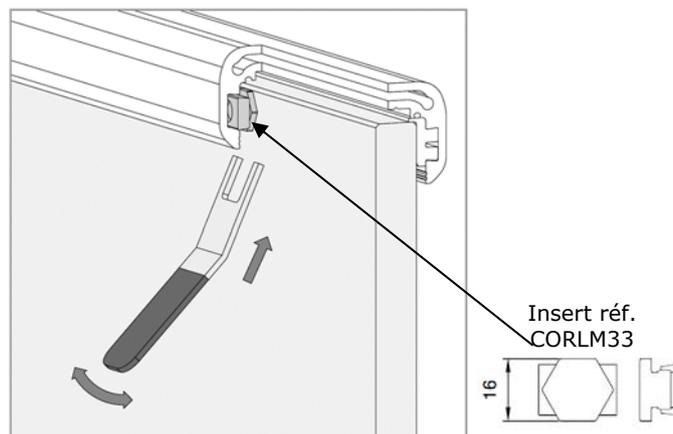


Figure 60 - installation des mains courantes en aluminium avec clef en U réf. CORLM45

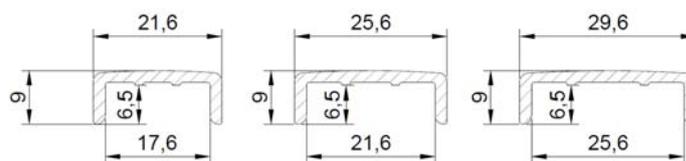
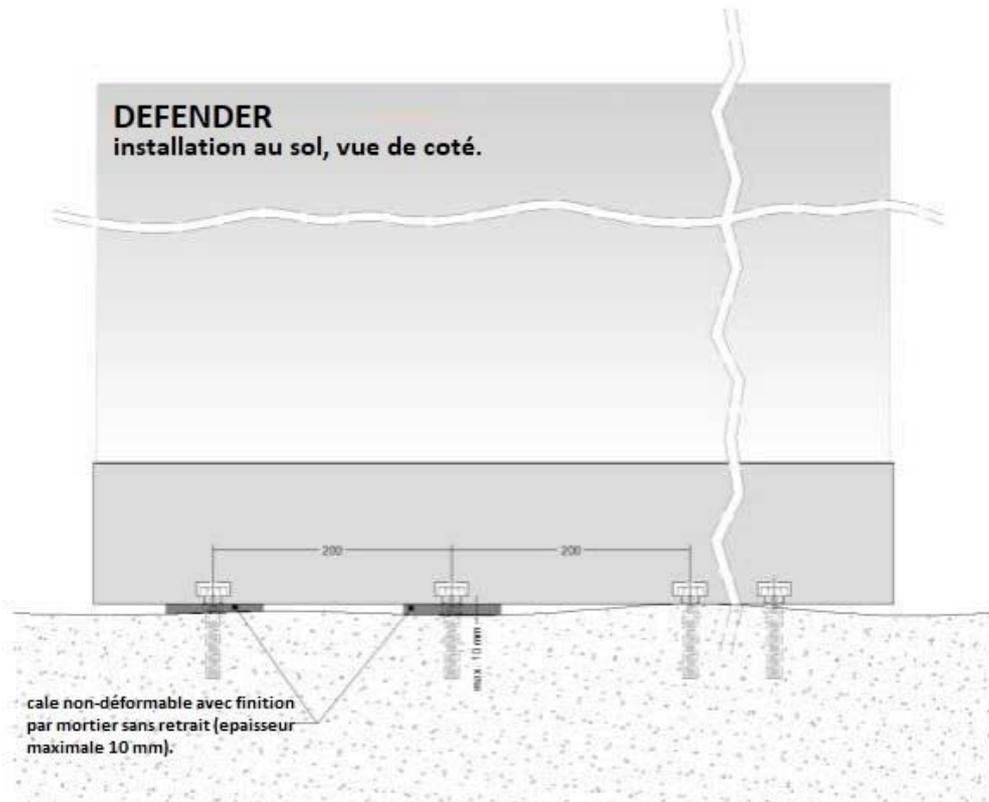


Figure 61 - profils de protection bord du vitrage



DEFENDER
installation en nez de dalle, vue en section

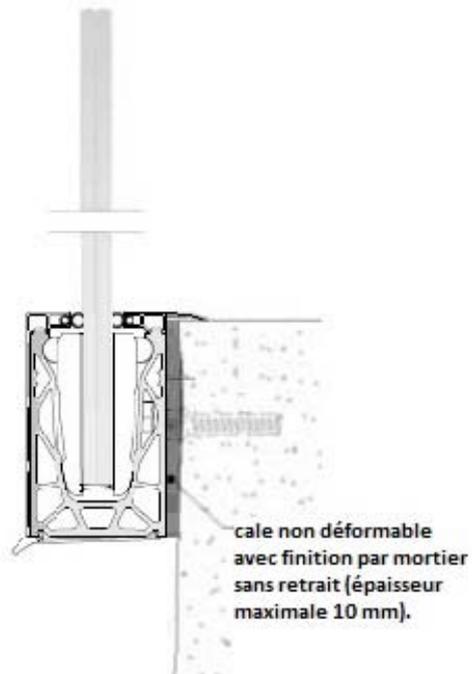


Figure 62 - calage des profilés de support

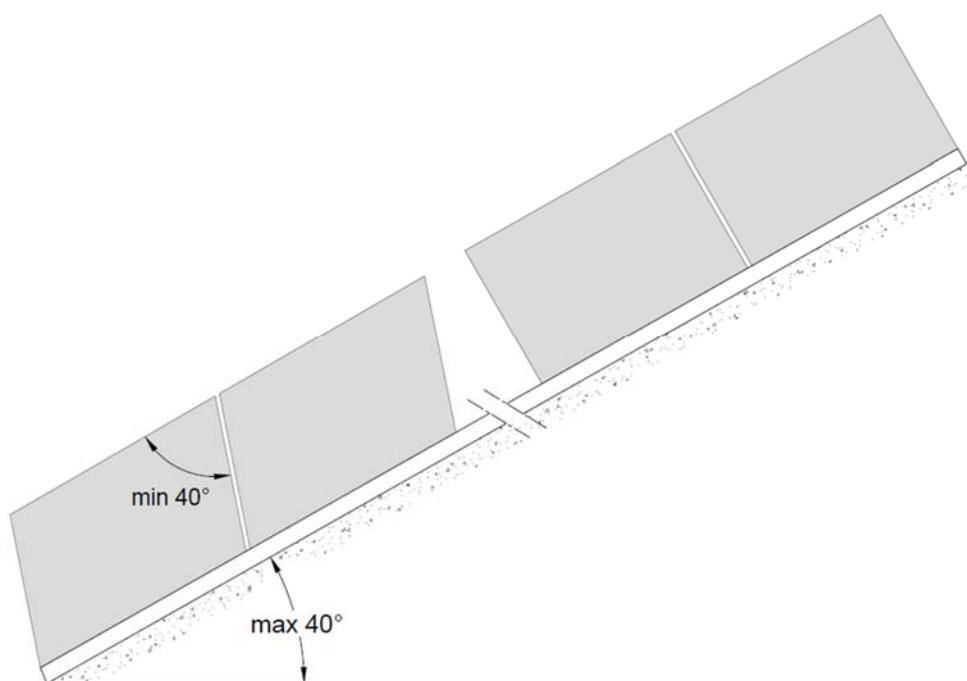
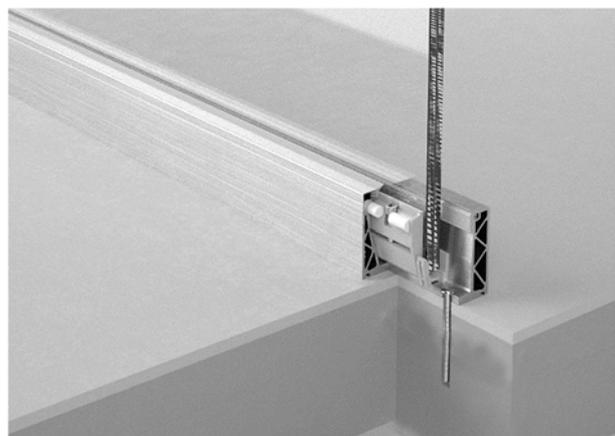


Figure 63 - typologies des garde-corps rampants



a)



b)

Figure 64 – exemple d'installation d'un garde-corps DEFENDER DF88PICO a) à plat sur dalle, au même niveau par rapport à la zone de stationnement normale (ZSN) et b) sur muret relevé avec structure en béton, à une hauteur supérieure par rapport à la zone de stationnement normale (ZSN)