

Sur le procédé

TRANSLEVEL

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

Titulaire(s) : Société ONLEVEL France

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V6	Il s'agit d'une révision partielle. Les modifications apportées sont : • Modification et ajout des tableaux 4 à 8 de résistance aux chocs et des charges normales : ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 88.2 EVA et 1010.4 EVA pour le profil TL-3010 en public. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 88.2 EVA et 1010.4 EVA pour le profil TL-3011 en public. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 1010.3 EVA et 1010.4 PVB pour le profil TL-3020 en public. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 1010.3 EVA et 1010.4 PVB pour le profil TL-3021 en public. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 88.2 EVA et 88.4 PVB pour le profil TL-6000 en privé. ○ Rajout du vitrage avec épaisseur 1212.4 Sentry Glass pour le profil TL-6030 en public. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 66.2 PVB, 66.4 PVB, 88.4 PVB, 66.2 EVA, 66.4 EVA et 88.2 EVA pour le profil TL-6500 en privé. ○ Rajout des vitrages avec épaisseurs 66.2 PVB, 88.4 PVB, et 66.2 EVA pour le profil TL-6501 en privé. Possibilité de fixation sur acrotère		

Descripteur :

Garde-corps en verre plan encastré en pied par un profilé en aluminium de façon continue, sans potelet, avec ou sans main courante. Le montage s'effectue sur dalle, en nez de dalle, sur acrotère ou en nez d'acrotère.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	4
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Identification.....	6
2.2.	Description	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants	6
2.3.	Dispositions de conception.....	8
2.3.1.	Fixation au gros œuvre (cf. Figure 11 à Figure 23).....	8
2.3.2.	Dimensions des chevilles dans une ossature béton	8
2.3.3.	Principe de prise en feuillure	9
2.3.4.	Cas des garde-corps filants.....	10
2.3.5.	Cas des garde-corps rampants	10
2.3.6.	Drainage	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	10
2.4.1.	Généralités	10
2.4.2.	Mise en œuvre du garde-corps	10
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé.....	11
2.5.1.	Maintenance.....	11
2.5.2.	Entretien	11
2.6.	Traitement en fin de vie.....	11
2.7.	Assistance technique	11
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	11
2.8.1.	Fabrication et contrôle	11
2.8.2.	Produits verriers	11
2.8.3.	Profilés de support en aluminium	12
2.8.4.	Fabrication du système de calage et blocage.....	12
2.8.5.	Contrôle des supports.....	12
2.9.	Mention des justificatifs	13
2.9.1.	Résultats expérimentaux	13
2.9.2.	Références chantiers	16
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	16

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cette Avis Technique a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

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

Le domaine d'emploi des garde-corps est limité à une hauteur de 1,10 m depuis le sol fini pour la pose sur dalle ou en nez de dalle et à 0,50 m pour la pose sur acrotère ou en nez d'acrotère sauf pour la référence TL-6500 en configuration 88.2 EVA dont la hauteur maximale est limitée à 800 mm.

L'utilisation 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 TL-6030 composé d'un vitrage 12.12.4 SentryGlas.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

1.2.1.2. Sécurité des usagers

La sécurité des usagers est assurée dans le domaine d'emploi accepté dans la mesure où le dimensionnement des garde-corps respecte les critères précisés au Dossier Technique conformément au Cahier du CSTB 3034-V3.

1.2.1.3. Stabilité en zones sismiques

Le système TRANSLEVEL peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs.

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

1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

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

1.2.2. Durabilité

- Le choix du traitement anticorrosion par anodisation 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 et dans le temps.
- Sur les vitrages feuilletés avec intercalaires PVB ou EVA, 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.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales et sanitaires

Le procédé TransLevel ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.2.3.2. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une révision partielle.

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

Dans le cas des acrotères limités à 500 mm, il y a lieu de s'assurer de la conformité à la NF P 01 012 au niveau de la gestion des appuis précaires.

Les essais revendiqués au §2.9.1 ont été réalisés avec des intercalaires PVB ou EVA courants dits non-rigides.

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.

En l'absence de système de continuité des profilés tel que décrit au § 2.2.2.2, le pontage des profilés par les vitrages est proscrit.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels sont mis en œuvre les garde-corps TransLevel, 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.

Lorsque les garde-corps TRANSLEVEL sont mis en œuvre en bord de mer ou en piscine (milieux agressifs), les contacts entre les vis en acier inoxydable et le profilé en aluminium doivent être limités par l'interposition d'une rondelle en polyamide.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : OnLevel GMBH
 Budberger Strasse 5
 46446 Emmerich am Rhein (Allemagne)
 Tél. : +33372610690
 Mail : info@onlevel.com

2.1.2. Identification

Les systèmes de garde-corps sont identifiés avec une étiquette sur l'emballage avec le nom de la société OnLevel et le modèle du garde-corps « TL- abcd » où ab est le type de fixation au sol (30 si la fixation est hors le profil et 60 si la fixation est dans le profil), c est l'épaisseur de verre utilisé (0 pour les verres 6.6 et 8.8 et 1 pour les verres 10.10.4 et 3 pour les verres 15.15.4) et d est le mode d'installation au sol (0 pour les installations sur dalle et 1 pour les installations en nez de dalle).

Les vitrages sont marqués avec le nom du fournisseur de vitrage et la marque « EN 14179 » (voir figure33). Le marquage reste visible après mise en œuvre.

2.2. Description

2.2.1. Principe

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 ou sur relevé de l'ossature primaire (sur dalle ou en nez de dalle).

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

La hauteur maximale depuis sol fini est de :

- 500 mm en configuration en nez d'acrotère,
- 500 mm sur acrotère sauf pour la référence TL-6500 en configuration 88.2 EVA dont la hauteur maximale est limitée à 800 mm.
- 1100 mm pour les références TL-3010, TL-3020, TL-3030, TL-6000, TL-6010, TL-6020, TL-6030, TL-3011, TL-3021, TL-3031, TL-6011, TL-6021 et TL-6031.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Produits verriers

Le système est composé de vitrages feuilletés plans, trempés, avec intercalaire et conformes aux normes NF EN ISO 12543, NF EN 14449, classés 1B1 suivant la norme NF EN 12600. Un traitement Heat Soak (HST) suivant la norme NF EN 14179 est réalisé dont les contraintes minimales sont définies au § 2.8.2 de l'Avis Technique.

Les vitrages sont de forme rectangulaire ou trapèzes (voir 2.3.1) avec bords façonnés JPI ou JPP.

Compositions :

- PVB : 66.4 (1.52mm), 66.2 (0.76mm), 88.4 (1.52mm), 1010.4 (1.52mm) ou 1515.4 (1.52mm)
- EVA : 66.2 (0.76mm), 88.2 (0.76mm), 88.3 (1.14mm), 88.4 (1.52mm), 1010.3 (1.14mm) ou 1010.4 (1.52mm)
- SentryGlas : 1212.4 (1.52mm)

Les vitrages sont marqués avec le nom du fournisseur de vitrage et la marque « EN 14179 » (voir Figure 46). Le marquage reste visible après mise en œuvre.

Les vitrages de forme trapézoïdale sont utilisés uniquement pour les escaliers, comme défini au § 2.3.5.

2.2.2.2. Dispositifs de maintien

Les profilés de support sont en alliage aluminium EN AW6063 T6 selon la norme NF EN 15088 sous label Qualanod, Qualicoat ou QUALIMARINE. Les profilés et capots de finition sont anodisés avec une couche de 25µm selon la norme NF EN ISO 7599. Ces profilés sont adaptés spécialement pour l'utilisation dans le système TransLevel. Les profilés peuvent être fixés au gros œuvre par des éléments de fixation (vis à béton, cheville et goujon mécanique, cheville à scellement chimique en acier ou acier inoxydable). Pour les constructions en acier, des vis M10 à M12, peuvent être utilisés en fonction de la conception du système. Le Tableau 6 en annexe représente les différentes vis utilisées pour chaque référence de système. Pour une pose sur support métallique, les vis sont en acier galvanisé.

Pose sur dalle (cf. Figure 1)

Références TL-3010, TL-3020, TL-3030, TL-6000, TL-6010, TL-6020 et TL-6030. Le profilé est percé de trous côté support pour permettre le passage de la fixation. Ces trous ont un entraxe et une distance au bord qui varie selon la référence de profil (voir Tableau 6). La continuité de ces profils n'étant assurée que pour le calage réalisé lors de la mise en œuvre par le poseur, les largeurs du verre devront être inférieures à celle du profil sauf pour la référence TL-6020 où la continuité entre profils est assurée par une goupille insérée dans les encoches prévues à cet effet dans les profils. Cette goupille est en acier inox AISI 316 de dimensions Ø 6x40mm référence 90700164031 (Voir Figure 37).

Sur les ossatures métalliques, le profilé devra être fixé avec le même nombre de fixations et aux mêmes emplacements que ceux prévus pour un montage sur béton.

Pose en nez de dalle (cf. Figure 2)

Références TL-3011, TL-3021, TL-3031, TL-6011, TL-6021 et TL-6031. Le profilé est percé de trous côté support pour permettre le passage de la fixation. Quand la fixation se trouve dans la feuillure, un deuxième trou de 25 mm de diamètre est nécessaire pour insérer la vis. Ces trous ont un entraxe et une distance au bord qui varie selon la référence de profil (voir Tableau 6). La continuité entre profils est assurée par une goupille insérée dans les encoches prévues à cet effet dans les profils.

Pose sur acrotère

Pour le TL-6500 (pose sur acrotère), la hauteur maximale est de 500 mm, sauf pour la configuration 88.2 EVA dont la hauteur maximale est limitée 800 mm, avec une distance de 60mm du bord du béton à la fixation. Pour le TL-6501 (pose en nez d'acrotère), la hauteur maximale sera de 500 mm avec une distance de 60mm du bord du béton à la fixation.

2.2.2.3. Systèmes de calage et blocage

Le système TransLevel peut utiliser deux systèmes de calage différents :

- Système FIX FIT (voir Figure 3) : les cales d'assise sont ponctuelles fabriquées en ABS 30% Glass Filled.
- Système FLEX FIT (voir Figure 4) : les cales d'assise sont ponctuelles fabriquées en ABS 30% Glass Filled.

Les cales latérales sont fabriquées en ABS 30% Glass Filled (voir Figure 5).

Trois modèles de cales sont disponibles en fonction de l'épaisseur du verre :

- 0,6 kN pour les vitrages d'épaisseur 66.2, 66.4, 88.2, 88.4
- 1 kN pour les vitrages d'épaisseur 66.2, 66.4, 88.2, 88.3, 88.4, 10.10.3 et 10.10.4
- 3 kN pour les vitrages d'épaisseur 12.12.4 et 15.15.4

Les cales d'assise ainsi que les cales latérales sont marquées avec le numéro de référence de la cale, l'épaisseur du vitrage et le modèle de cale (0,6 kN ou 1 kN ou 3 kN).

Le joint de finition continu est fabriqué en TPE 60 Shore A selon la norme ISO 7619-1:2012-02 et ISO 7619-2:2012-02 avec une épaisseur de 19 mm jusqu'à 31,52 mm.

2.2.2.4. Bloc de montage

Bloc de montage extrudé en aluminium EN AW6063 T6 selon la norme NF EN 15088. Le bloc permet le positionnement exact de la fixation en montage latéral grâce à une tolérance de ± 5 mm dans toutes les directions.

Ce bloc de montage est également muni d'une denture qui garantit le maintien en place de garde-corps en verre.

2.2.2.5. Mains courantes (cf. Figure 9 et Figure 10)

Une main courante peut être mise en place sur le chant supérieur du vitrage afin de protéger l'intercalaire de l'humidité, solidarisée ou non au gros œuvre à ses extrémités. Cette main courante peut être soit en aluminium (utilisation intérieure ou extérieure) soit en acier inoxydable 304 (utilisation en intérieur) ou 316 (utilisation en extérieur) soit en bois (utilisation en intérieur).

En fonction du modèle de main courante, celle-ci peut être maintenue soit par le biais de joints de calage EPDM, soit par collage à l'aide d'un joint silicone compatible avec l'intercalaire du vitrage. (cf. Figure 9 et Figure 10).

2.2.2.6. Profils de finition (cf. Figure 37 à Figure 41)

Les capots de finition pour les profilés en nez de dalle TL-3011, TL-3021, TL-3031, TL-6011, TL-6021, TL6031 et TL-6501 sont des profilés de 2500 mm ou 5000 mm en alliage aluminium EN AW6063 T6 selon la norme NF EN 15088 sous label QUALANOD, QUALICOAT ou QUALIMARINE. Ils sont anodisés avec une couche de 25µm selon la norme NF EN ISO 7599 et sont adaptés spécialement pour l'utilisation dans le système TransLevel.

2.2.2.7. Garniture d'étanchéité

Les joints de finition sont fabriqués en EPDM. Leurs références varient en fonction de l'épaisseur du verre (Figure 44).

2.2.2.8. Bouchons de finition

Lors de montage du système en pose latérale, des bouchons de finition en plastique peuvent être mis en place dans les percages extérieurs Ø25mm et Ø30mm afin de les obstruer (Figure 45).

2.2.2.9. Fixations

2.2.2.9.1. Chevilles

Les profilés sont fixés au gros œuvre par des chevilles en acier zingué pour des ambiances intérieures et en acier inoxydable pour des ambiances en extérieur (voir Tableau 6). Les chevilles sont de chez FISCHER ou Hilti ou équivalent et sous ETE ou

ETA. Pour les constructions en acier, des vis type tête hexagonale ou tête fraisée M10 à M12 sont utilisées en fonction du système et du type de trou du profil.

2.2.2.9.2. Vis

Sur les ossatures métalliques, le profilé devra être fixé avec de vis / écrous M10 à M12 avec le même nombre de fixations et aux mêmes emplacements que ceux prévus pour un montage sur béton. Le système de fixation devra être justifié par note de calcul selon l'Eurocode 3. Cela implique aussi le support métallique. Des vis type M10-M12, sont utilisées en fonction de la conception du système et du type de trou du profil. Des vis en tête hexagonale (profils TL-3010, TL-3011, TL-3020, TL-3021, TL-3030, TL-3031, TL-6000, TL-6020, TL-6021, TL-6500, TL-6501) ou tête fraisée M10 à M12 (TL-6010, TL-6011, TL-6030, TL-6031) sont utilisées.

2.2.2.10. Accessoires

Ces accessoires pour les systèmes TransLevel peuvent être mis en place selon les nécessités de l'installation : leur utilisation n'est pas obligatoire.

2.2.2.11. Embouts de finitions

Dans leurs extrémités, les profils peuvent être finalisés par des embouts en aluminium anodisé 25 µm ou thermolaqué. Ces embouts sont collés avec un adhésif.

2.2.2.12. Goupilles de connexion

Afin de garantir l'alignement de portions de profilés de support, des goupilles de connexion peuvent être utilisées. L'utilisation d'une goupille de connexion est obligatoire lorsque les vitrages pontent les rails dans la limite de 150 mm.

2.2.2.13. Profiles de protection du bord des vitrages

Des profilés de protection peuvent être mis en œuvre sur les chants libres supérieurs

Afin de protéger l'intercalaire de l'humidité et le bord du vitrage des chocs. Ces profilés peuvent être soit en aluminium anodisé 25 µm, soit en acier inoxydable, soit thermolaqué, soit en bois. La fixation aux vitrages se fait avec du silicone neutre ou un adhésif compatible avec les intercalaires de vitrages. L'utilisation de ces profilés n'est pas obligatoire.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Fixation au gros œuvre (cf. Figure 11 à Figure 23)

Les fixations du profilé de support sur le gros œuvre sont réalisées par des vis Fisher ou Hilti bénéficiant d'un marquage CE en nez de dalle et sur dalle. Le type d'ancrage à utiliser dans chaque système de garde-corps se trouve dans le Tableau 6 et 6. Lorsque le garde-corps est mis en œuvre en extérieur, les chevilles utilisées devront être en INOX A4.

Sur les ossatures métalliques, le profilé devra être fixé avec le même nombre de fixations et aux mêmes emplacements que ceux prévus pour un montage sur béton. Des vis type tête hexagonale (profils TL-3010, TL-3011, TL-3020, TL-3021, TL-3030, TL-3031, TL-6000, TL-6020, TL-6021, TL-6500, TL-6501) ou tête fraisée M10 à M12 (TL-6010, TL-6011, TL-6030, TL-6031) sont utilisées.

2.3.2. Dimensions des chevilles dans une ossature béton

Les chevilles sont dimensionnées soit par OnLevel, soit par le fournisseur des chevilles.

Le dimensionnement des fixations est à effectuer au cas par cas selon le code de calcul en vigueur.

Le dimensionnement des fixations est réalisé sur 3 fixations adjacentes en tenant compte des cônes d'interaction.

Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

Pour un support 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 différents modèles.

	Traction	Cisaillement
Effort vers l'extérieur	$T = P.k_1.k_2 \frac{LH}{nb_1}$	$V = P.k_1 \frac{L}{n}$
Effort vers l'intérieur	$T' = P'.k_1.k_2 \frac{LH'}{nb_2}$	$V' = P'.k_1 \frac{L}{n}$

Tableau 1 : Formules pour modèles en pose sur 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	$T' = P' \cdot k_1 k_2 \frac{LH'}{nb_2}$	$V' = G \cdot k_1 \frac{L}{n}$

Tableau 2 : Formules pour modèles en pose en nez de dalle

Avec :

n : nombre de fixation 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 extérieur,

b₂ : distance de la fixation au pôle de rotation pour charge en direction intérieur,

k₁ : coefficient de répartition selon le nombre de fixation,

k₂ : coefficient de majoration lié à la zone en compression

G : poids linéique du vitrage et système de maintien.

	b 1	b 2	G
Unité	mm	mm	daN/m
TL-3010	70	70	100
TL-3011	65	144	108
TL-3020	95	65	92
TL-3021	75	155	107
TL-3030	115	85	159
TL-3031	100	150	168
TL-6000	30	30	70
TL-6010	25	25	88
TL-6011	67	60	99
TL-6020	30	30	90
TL-6021	80	60	91
TL-6030	35	35	139
TL-6031	100	70	163
TL-6500	21	21	44
TL-6501	40	40	48

Tableau 3 : Valeurs de calcul pour les systèmes Translevel

Nombre de fixations actives	N	3	4	≥5
Coefficient de répartition	k ₁	1.25	1.10	1.15

Tableau 4 : Coefficient de répartition k₁

	H (m)	H' (m)
TL-6500	0,0210	0,0210
TL-6501	0,0400	0,0400

Tableau 5 - Valeurs de H et H' pour le cas d'une pose sur acrotère

2.3.3. Principe de prise en feuillure

Le garde-corps en verre est encasté en pied par un système de profilé de support, lisse sur nez de dalle et lisse sur dalle ou sur acrotère. Les profilés de support sont fabriqués avec une longueur maximale de 2 500 mm pour les références TL-3030, TL-3031, TL-6030 et TL-6031, et de 5 000 mm pour les références TL-3010, TL-3011, TL-3020, TL-3021, TL-6000, TL-6010, TL-6011, TL-6020, TL-6021, TL-6500 et TL-6501. Ces profilés sont fixés par des chevilles sur les dalles en béton ou sur le support métallique par des vis avec un entraxe variable entre 100 mm et 400 mm.

Le calage latéral est obtenu par une cale rectangulaire (voir Figure 5). Pour les vitrages de largeur supérieure à 1 m, l'entraxe maximal entre cales ne doit pas dépasser de 400 mm.

Un joint à bourrer est installé en partie intérieure pour compléter l'espace vide entre le profil et le vitrage (Figure 6).

La feuillure d'accueil du produit verrier est constituée par le profilé en aluminium avec une cale d'assise en ABS. Il existe deux systèmes de calage du vitrage :

- Système FIX FIT (voir Figure 3) : ce système comporte une pièce fixe ponctuelle qui permet le calage du verre verticalement. Pour le système Fix Fit, un trou de drainage doit être réalisé entre chaque cale, pour que l'eau puisse se drainer du profilé.
- Système FLEX FIT (voir Figure 4) : ce système est composé de deux pièces coulissantes : une pièce de forme trapézoïdale qui reprend le poids du vitrage et reste fixe, et une autre pièce qui glisse en partie basse permettant d'ajuster l'inclinaison du vitrage grâce à une épaisseur variable des côtés latéraux. Ce système permet le positionnement du verre avec une inclinaison de 0° et l'alignement au vitrage précédent pour les différentes épaisseurs de vitrage, hauteurs du garde-corps et modèles de cales.

La distance de prise en feuillure des profils des systèmes TransLevel est de 105 mm, sauf pour les profils TL-6500 et TL-6501 dont la prise en feuillure est de 70 mm.

Une fois la lisse fixée et réglée sur le support, on procède à la mise en place de la cale d'assise, du joint extérieur et de s vitrages dans le profil en respectant l'espacement des vitrages. Une fois les vitrages déposés dans le profil, la cale latérale est enfoncée à l'aide de l'outil 90.0100.100.00 en veillant à ce que le plus petit côté soit vers le bas. Ensuite, le positionnement du joint intérieur est réalisé à l'aide de l'outil 90.0100.100.00 (voir Figure 8).

2.3.4. Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur du joint entre deux vitrages adjacents est comprise entre 4 et 50 mm. Ce joint peut être garni d'un mastic silicone. Pour faciliter la mise en œuvre, les profilés de support pourront être raccordés (optionnel) par des pièces de jonction tel que des goupilles. Il y a des ouvertures prévues dans les profilés extrudé, afin de pourvoir mettre les goupilles et connecter les profilés lors de la pose. Dans le cas où le verre chevauche deux profilés sur au moins 100mm, le raccordement des profilés est obligatoire.

2.3.5. Cas des garde-corps rampants

- Le système TransLevel est possible et adapté aux cas des gardes corps rampants. La méthodologie de pose reste identique au montage horizontal (voir Figure 43). Le calage est complété par une cale (référence 90.7009.001.41 ou 90.7009.003.41) sur le bord plus bas du vitrage afin d'éviter le glissement.
- L'angle maximal autorisé de la rampe depuis l'horizontal est de 40°. Les vitrages peuvent être rectangulaires ou bien des trapèzes (uniquement dans les escaliers) avec des angles toujours supérieurs à 15°.

2.3.6. Drainage

Le drainage des feuillures est réalisé sur chaque profil. Le profil devant être posé de façon rectiligne et sans flèche, l'eau s'évacue naturellement grâce à des trous 12 mm de diamètre percés chaque 500 mm et aux extrémités (voir Figure 26 à Figure 39) sauf pour TL-6000 où l'eau s'évacue naturellement grâce à des trous 14 mm de diamètre percés chaque 500 mm. Une ouverture entre deux cales est prévue afin d'éviter les infiltrations d'eau.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société OnLevel. Des formations sont proposées à la demande de l'entreprise de pose.

2.4.1. Généralités

- Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support vertical plan de 80 mm de hauteur minimum pour le TL-6501 ou de 140 mm de hauteur minimum pour les autres profils pour un montage latéral (en nez de dalle) et sur un support horizontal plan de 42 mm pour le TL-6500 ou de 50 mm minimum pour un montage au sol des autres profils (montage sur dalle).
- La planéité des supports doit respecter la norme NF DTU 21 (NF P 18-201) pour un support avec un état de surface surfacée (planéité d'ensemble 10 mm rapportée à une règle de 2 mètres).
- La fixation des profilés aluminium sur le gros-œuvre doit respecter les prescriptions relatives aux dispositifs de fixation employés.
- L'entreprise doit respecter les règles de l'art pour ce qui est des fixations au gros œuvre.

2.4.2. Mise en œuvre du garde-corps

La procédure de montage du garde-corps TransLevel se réalise comme décrit ci-dessous :

1. Les positions des trous sont tracées sur le support en respectant les distances indiquées de Figure 11 à Figure .
2. Les trous de fixation sont pré-perçés au diamètre indiqué dans le Tableau 6 et 6. Nettoyer la poussière de perçage et ensuite insérer les fixations correspondantes. Lors de la fixation des profils TL-3011, TL-3021, TL-6011, TL-6021, TL-6031 et TL-6501 il conviendra de vérifier l'absence de contact verre-métal.
3. Ensuite la cale d'assise est placée en fond de profil en respectant sa position.
4. Le joint extérieur de finition est mis en place.
5. Le vitrage est inséré dans la feuillure et serré par interposition des cales latérales.

Système FIX FIT

6. Les cales latérales sont enfoncées au moyen d'un outil (référence 90.0100.100.00) en vérifiant la rectitude du vitrage.
7. Le joint intérieur de finition est mis en place au moyen d'un outil (référence 90.0100.100.00).

Système FLEX FIT (voir Figure)

8. Au moyen d'un outil (référence 90.0101.100.00), la partie glissante de la cale d'assise est positionnée pour obtenir l'inclinaison du verre souhaitée.
9. Une fois que le vitrage a l'inclinaison préconisée, on vient enfoncer les cales latérales au moyen d'un outil (référence 90.0100.100.00) pour serrer le vitrage dans sa position définitive.
10. Le joint intérieur de finition est mis en place au moyen d'un outil (référence 90.0100.100.00).

Optionnellement, le bord supérieur du vitrage peut être muni d'une main courante en acier inox ou en aluminium de 6 000 mm de longueur maximale (voir Figure 9 et Figure 10). La main courante est emboîtée dans un joint en caoutchouc ou collée à l'aide d'un joint silicone compatible avec l'intercalaire du vitrage.

Se reporter à la notice de pose prescrite par OnLevel.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Maintenance

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

Le ou les éléments doivent être remplacés immédiatement, en prenant soin de mettre en place des mesures conservatoires.

2.5.2. Entretien

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

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société OnLevel.

Cette dernière doit apporter son assistance technique pour les points suivants : choix des vitrages, choix et dimensionnement des dispositifs de fixation, mise en œuvre.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

La fabrication et les autocontrôles sont assurés par la société OnLevel.

2.8.1. Fabrication et contrôle

Les dispositions adoptées par la Société OnLevel pour la fabrication des vitrages pour le procédé TRANSLEVEL 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).

2.8.2. Produits verriers

Le vitrage feuilleté est obtenu à partir de verres trempés conformément à la norme NF EN 14179. La contrainte de compression superficielle minimale des verres trempés HST en tout point du volume est de 120 ± 10 MPa pour les compositions de vitrage avec intercalaire EVA et pour les vitrages avec intercalaire PVB 6.6 ou 8.8 ou 10.10, après traitement HeatSoak. La contrainte superficielle doit être de 90 MPa $\pm$ 5 au minimum pour le cas de la composition de vitrage 12.12.

Composition du vitrage	Contrainte superficielle minimale
6.6 ou 8.8 ou 10.10	120 $\pm$ 10 MPa
12.12	90 $\pm$ 5 MPa

Le vitrage feuilleté est soumis aux exigences de la norme NF EN 14449. Les tolérances des normes 'produit' sont à respecter :

- Tolérances de fabrication :
 - Tolérances de longueur et largeur :

- Verres d'épaisseur entre 8 et 12 mm : ± 2 mm,
- Verres d'épaisseur supérieure à 12 mm : ± 5 mm.
- Tolérances de perpendicularité :
 - Verres d'épaisseur entre 8 et 15 mm : ± 3 mm/m.

Les contrôles de fabrication sont effectués conformément aux normes européennes définies au § 2 par le fournisseur :

- Sur la matière première : aspect visuel du float.
- En cours de fabrication :
 - Qualité et dimensions des verres composants,
 - Contrôle au four de trempe selon les spécifications de la norme NF EN 14179.
- Sur produits finis :
 - Contrôle visuel des défauts : apparition des déformations, brulures, etc.
 - Contrôle de planéité,
 - Contrôle d'alignement des bords,
 - Contrôle du niveau de contrainte de compression de surface après traitement Heat Soak.

Les produits verriers avec intercalaire SentryGlas® doivent respecter les exigences du Document Technique d'Application SentryGlas en cours de validité et sont fabriqués par des centres de production faisant l'objet d'un suivi régulier du CSTB. La liste des fabricants de vitrages feuilletés avec intercalaire SentryGlas® est publiée par le Groupe Spécialisé n°6 « Composants de baies et vitrages » dans le lien <https://www.ccfat.fr/groupe-specialise/download/liste-usines-fabrication-vitrages-feuilletés-avec-9617/>.

Concernant les produits verriers avec intercalaire PVB et/ou EVA, une Déclaration de Performance (DOP) doit être fournie conformément à la norme NF EN 14449.

2.8.3. Profilés de support en aluminium

Les profilés aluminium 6063 T6 selon la norme NF EN 15088 sont fournis par des sociétés spécialisées dans l'extrusion d'aluminium. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux garde-corps TransLevel.

2.8.4. Fabrication du système de calage et blocage

Les cales et les joints de finition sont fabriqués par H-Level Wuxi. Chaque lot (2 000 pièces) est contrôlé à réception par la Société OnLevel. Les dimensions de 8 pièces sont vérifiées pour chaque lot ; si plus de 2 pièces ne sont pas conformes, le lot est refusé.

2.8.5. 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). Les défauts du support ne doivent pas dépasser les capacités de réglage du système. Le calage maximal sous le profil est de 10 mm. Dans tous les cas, le rail ne devra pas être déformé lors du serrage. Au cas par cas, des cales métalliques d'épaisseur compris entre 2 et 10 mm pourront être mises en place. Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

La cale d'assise OnLevel 90.7012.012.10 en aluminium (nuance 6063) permet un réglage en hauteur du profilé et sur les côtés pendant la pose sur le gros-œuvre (Figure 7). Conçu pour pouvoir rompre les cales aux hauteurs requises. Elle permet un réglage compris entre 1,5 et 6,5 mm. Les cales utilisées devront être dans un matériau adapté, supportant les efforts de compression liés à l'usage du garde-corps. Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Référence de profil	Composition du vitrage	Typologie	N° de rapport d'essai
TL-3010	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051185 du 14 aout 2014 réalisé par le CSTB
TL-6010	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051185 du 14 aout 2014 réalisé par le CSTB
TL-3011	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051185 du 14 aout 2014 réalisé par le CSTB
TL-6011	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051185 du 14 aout 2014 réalisé par le CSTB
TL-3030	15/15/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (C5)	CLC 14-26051186 du 27 juin 2014 réalisé par le CSTB
TL-6030	15/15/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051186 du 27 juin 2014 réalisé par le CSTB
TL-3031	15/15/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051186 du 27 juin 2014 réalisé par le CSTB CLC 15-26056839 du 8 avril 2015 réalisé par le CSTB
TL-6031	15/15/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	CLC 14-26051186 du 27 juin 2014 réalisé par le CSTB CLC 15-26056839 du 8 avril 2015 réalisé par le CSTB
TL-6020	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	FaCeT 17-26071281 A du 7 septembre 2017 réalisé par le CSTB. FaCeT 18-26073221 du 26 janvier et 01 février 2018 réalisé par le CSTB.
TL-6021	10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	FaCeT 17-26071281 B-1 du 7 septembre 2017 réalisé par le CSTB.
TL-6020	8/8/2 EVA trempé HST 8/8/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B)	VT 18-0811.1-01b du 20 décembre 2018 réalisé par le laboratoire VERROTEC
TL-6021	8/8/2 EVA trempé HST 8/8/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B)	VT 18-0811.1-01b du 20 décembre 2018 réalisé par le laboratoire VERROTEC
TL-6021	10/10/3 EVA trempé HST 10/10/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	VT 18-0811.1-01b du 20 décembre 2018 réalisé par le laboratoire VERROTEC
TL-3030	15/15/4 PVB trempé ESG	Essais statiques et dynamiques (C5)	VT 18-0811.1-01b du 20 décembre 2018 réalisé par le laboratoire VERROTEC
TL-6020	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-5 du 2 avril 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6020	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-6 du 1 avril 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6020	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-7 du 1 avril 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6020	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-8 du 1 avril 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6021	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-13 du 2 avril 2020 réalisé par le CEBTP

TL-6021	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.J.4044-14 du 2 avril 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6021	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.J.4044-16 du 2 avril 2020 réalisé par le CEBTP.
TL-3020	10/10/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4061-1 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP.
TL-3021	10/10/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4061-2 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6030	12/12/4 trempé HST, Sentry Glass	Essais statiques et dynamiques (C5)	BEB1.K.4061-3 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6500 (sur acrotère)	8/8/4 PVB recuit	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-4 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6500 (sur acrotère)	8/8/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-5 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6501 (sur acrotère)	8/8/4 PVB recuit	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-6 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6501 (sur acrotère)	8/8/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-7 du 4 janvier 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3020	10/10/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4061-8 du 23 juin 2021 réalisé par le CEBTP
TL-3020	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4061-9 du 23 juin 2021 réalisé par le CEBTP
TL-6500 (sur acrotère)	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-10 du 23 juin 2021 réalisé par le CEBTP
TL-6500 (sur acrotère)	6/6/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-11 du 23 juin 2021 réalisé par le CEBTP
TL-6500 (sur acrotère)	6/6/4 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4061-12 du 23 juin 2021 réalisé par le CEBTP
TL-3010	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4062-1 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3010	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4062-2 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3010	10/10/4 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4062-3 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3010	10/10/4 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4062-4 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3011	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4062-5 V2 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3011	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.K.4062-6 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3011	10/10/4 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4062-7 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-3011	10/10/4 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.K.4062-8/2 du 30 décembre 2020 réalisé par le CEBTP
TL-6000	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-1 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6000	8/8/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-2 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6000	8/8/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-3 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6000	8/8/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-4 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.

TL-3021	10/10/3 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.M.4049-5 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-3021	10/10/4 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A, B, C1 à C4 et D)	BEB1.M.4049-6 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6500 (sur acrotère)	6/6/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-7 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6500 (sur acrotère)	6/6/2 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-8 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6501 (sur acrotère)	6/6/2 EVA trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-9 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.
TL-6501 (sur acrotère)	6/6/2 PVB trempé HST	Essais statiques et dynamiques (A et B)	BEB1.M.4049-10 du 20 juin 2022 réalisé par le CEBTP.

2.9.2. Références chantiers

Le garde-corps TransLevel a fait l'objet d'environ 50 000 ml depuis 2019 en France.

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

Système	Fixation en intérieur	Fixation en Extérieur	ETA	Type de fixation	Diamètre de perçage profil (mm)	Distance entre fixations du système garde-corps (mm)
TL-3010	FAZ II 12/10	FAZ II 12/10 A4	ETA-05/0069	Mécanique	18	360
TL-3011	FIS V RG M10/190	FIS V RG M10/190 A4	ETA-02/0024	Chimique	21	370
TL-3020	FAZ II 12/20 ou HUS3-H 10 x90	FAZ II 12/20 A4 ou HUS-HR 10x90	ETA-05/0069	Mécanique	14	375
TL-3021	FIS V RG M10 x 190 ou HUS-H 10x90	FIS V RG M10/190 A4 ou HUS -HR 10 x 90	ETA-02/0024	Chimique ou Mécanique	21	375
TL-3030	FAZ II 16/25	FAZ II 16/25 A4	ETA-05/0069	Mécanique	18	300
TL-3031	FIS V RG M10/190	FIS V RG M10/190 A4	ETA-02/0024	Chimique	21	250
TL-6000	FAZ II 12/10 ou HUS3-H 10x90	FAZ II 12/10 A4 ou HUS3-HR 10x9,	ETA-05/0069	Mécanique	14	294
TL-6010	FH II 12/50 SK	FHII 12/50 SK A4	ETA-07/0025	Mécanique	14	150
TL-6011	FH II 12/15 SK	FHII 12/15 SK A4	ETA-07/0025	Mécanique	14	250
TL-6020	FIS V A M10x150mm	FIS V A M10x150mm	ETA-02/0024	Chimique	14	200
TL-6020	FAZ II 12/10 HUS3-H 10x90	FAZ II 12/10 A4 HUS3-HR 10x90	ETA-05/0069 ETA-13/1038	Mécanique Vis à béton	14	400
TL-6021	FH II 12/10 S	FH II 12/10 S A4	ETA-07/0025	Mécanique	14	400
TL-6021	HUS3-H 10x90	HUS3-HR 10x90	ETA-13/1038	Vis à béton	14	200
TL-6030	FH II 12/50 SK	FH II 12/50 SK A4	ETA-07/0025	Mécanique	14	100
TL-6031	FH II 12/15 SK	FHII 12/15 SK A4	ETA-07/0025	Mécanique	14	150
TL-6500	FH II 10/10 S ou HUS3-H 10x90	FHII 10/10 S A4 ou HUS-HR 10x90	ETA-07/0025	Mécanique	12	250
TL-6501	FH II 10/10 S ou HUS3-H 10x90	FHII 10/10 S A4 ou HUS-HR 10x90	ETA-07/0025	Mécanique	14	250

NOTA : Les dispositifs de maintien doivent être vérifiés au cas par cas selon les préconisations du §6.

Tableau 6 – Dispositifs de maintien (sur béton)

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Nombre de cales par ml	Largeur minimale (mm)
Montage au sol (TL-3010)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	10.10.4 PVB	A, B	3	1 000
	8.8.2 EVA 10.10.4 EVA		3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	10.10.4 PVB	C1 à C4 D	3	1 000
	10.10.4 EVA		3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage au sol (TL-3020)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	10.10.4 PVB 10.10.3 EVA	A, B	3	1 000
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	10.10.4 PVB 10.10.3 EVA	C1 à C4 D	3	1 000
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage au sol (TL-3030)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	15.15.4 PVB	A, B	3	1 040
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	15.15.4 PVB	C1 à C4 D	3	1 040
3,0 kN/m (P _n = 6 055 Pa)	15.15.4 PVB	C5	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
Montage au sol (TL-6000)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	8.8.4 PVB 8.8.2 EVA	A, B	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	_____	C1 à C4 D	_____	_____
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage au sol (TL-6010)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	10.10.4 PVB	A, B	3	1 000
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	10.10.4 PVB	C1 à C4 D	3	1 000
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage au sol (TL-6020)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	8.8.4 PVB 8.8.2 EVA 8.8.3 EVA 8.8.4 EVA	A, B	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	10.10.4 PVB 8.8.2 EVA 10.10.3 EVA 10.10.4 EVA	C1 à C4 D	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage au sol (TL-6030)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	_____	A, B	3	1 040
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	_____	C1 à C4 D	3	1 040
3,0 kN/m	12.12.4 SentryGlas	C5	3	1 000

Tableau 7 – Pose sur dalle Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Nombre de cales par ml	Largeur minimale (mm)
Montage latéral (TL-3011)				
0,6 kN/m ($P_n = 1\,212\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB	A, B	4	1 000
	8.8.2 EVA 10.10.4 EVA		3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
1,0 kN/m ($P_n = 2\,018\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB	C1 à C4 D	4	1 000
	10.10.4 EVA		3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage latéral (TL-3021)				
0,6 kN/m ($P_n = 1\,212\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB 10.10.3 EVA	A, B	3	1 000
1,0 kN/m ($P_n = 2\,018\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB 10.10.3 EVA	C1 à C4 D	3	1 000
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage latéral (TL-6011)				
0,6 kN/m ($P_n = 1\,212\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB	A, B	3	1 000
1,0 kN/m ($P_n = 2\,018\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB	C1 à C4 D	3	1 000
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage latéral (TL-6021)				
0,6 kN/m ($P_n = 1\,212\text{ Pa}$)	8.8.4 PVB 8.8.2 EVA 8.8.3 EVA 8.8.4 EVA	A, B	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
1,0 kN/m ($P_n = 2\,018\text{ Pa}$)	10.10.4 PVB 10.10.3 EVA 10.10.4 EVA	C1 à C4 D	3 cales /ml avec 2 cales minimum	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____

Tableau 8 – Pose en nez de dalle Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Nombre de cales par ml	Largeur minimale (mm)
Montage sur acrotère (TL-6500)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	6.6.2 PVB Hauteur max depuis sol fini :600mm 6.6.2 EVA Hauteur max depuis sol fini :600mm 6.6.4 EVA Hauteur max depuis sol fini :600mm 8.8.2 EVA Hauteur max depuis sol fini :800mm	A, B	3	1000
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	_____	C1 à C4 D	_____	_____
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage sur acrotère (TL-6501)				
0,6 kN/m (P _n = 1 212 Pa)	6.6.2 PVB Hauteur max depuis sol fini :600mm 6.6.2 EVA Hauteur max depuis sol fini :600mm	A, B	3	1000
1,0 kN/m (P _n = 2 018 Pa)	_____	C1 à C4 D	_____	_____
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
A : habitations, zones résidentielles B : bureaux C : lieux de réunion C1 : espaces équipés de tables (par ex. : écoles, café, salles de réception, C2 : espaces équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion); C3 : espaces ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : espaces permettant des activités physiques (par ex : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare...) D : commerces Nota : pour les garde-corps extérieurs soumis à des charges de vent, il est nécessaire de vérifier l'équation suivante $W50(ELS) \cdot C_{p,net} \leq W_{max}(ELS)$ avec $W_{max}(ELS) = P_n$ (valeur P_n ci-dessus) et en tenant compte du C_{p,net} calculé suivant l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4/NA). P_n : pression correspondante à la charge de vent ELS au sens de l'Eurocode. W50 : 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). C_{p,net} : coefficient de pression nette.				

Tableau 9 – Pose sur acrotère Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale



Figure 1 – Schéma 3D du système sur dalle

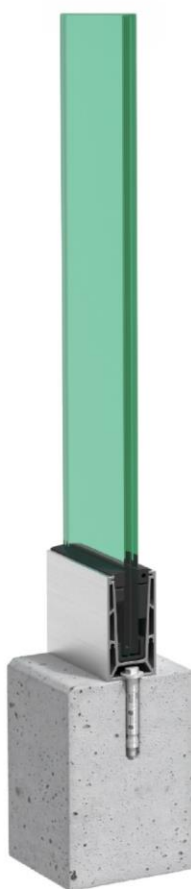


Figure 1 bis – Schéma 3D du système sur relevé



Figure 2 - Schéma 3D du système en nez de dalle



Figure 2 bis – Schéma 3D du système en nez acrotère

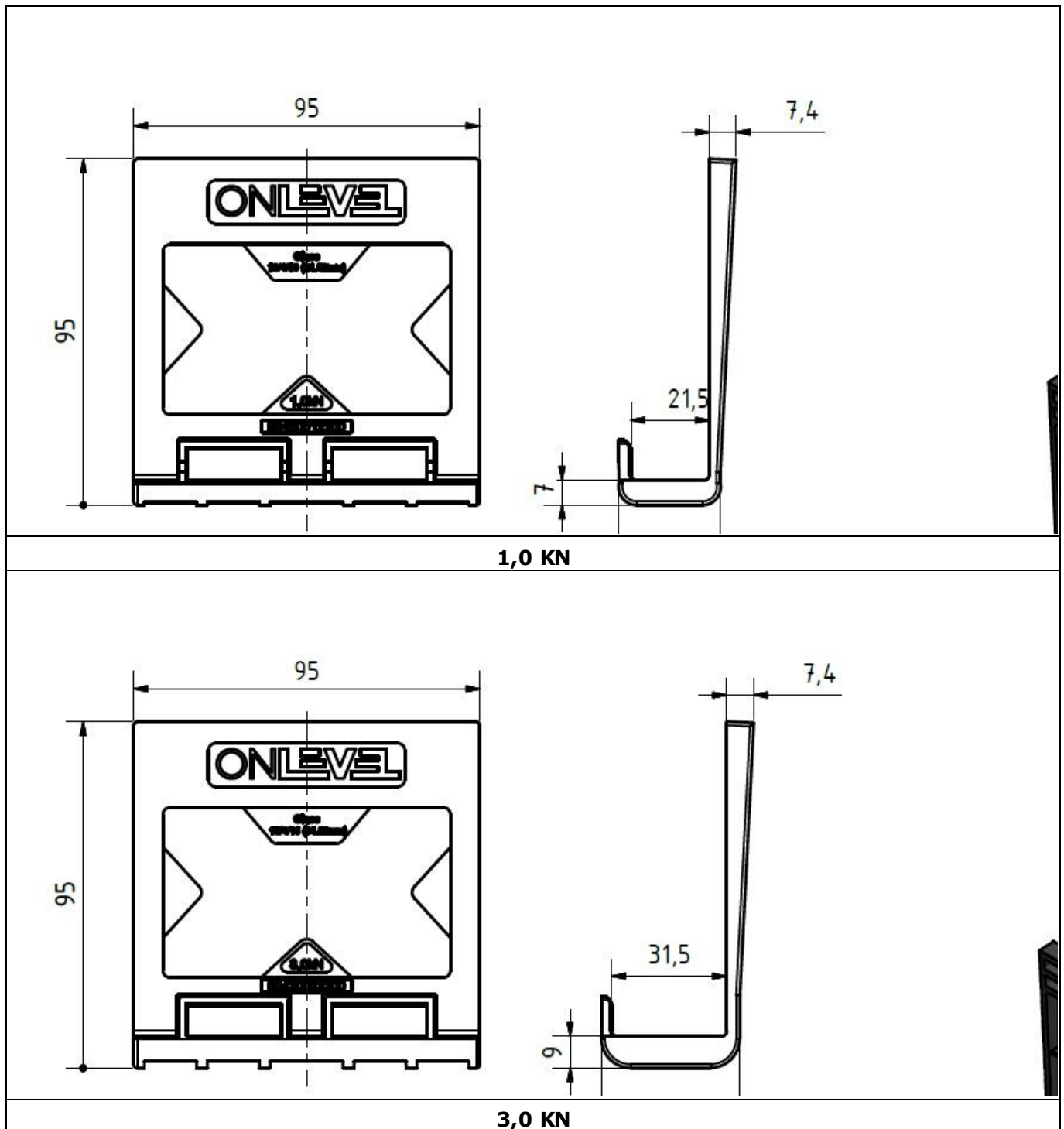


Figure 3 - Cales d'assise - système FIX FIT

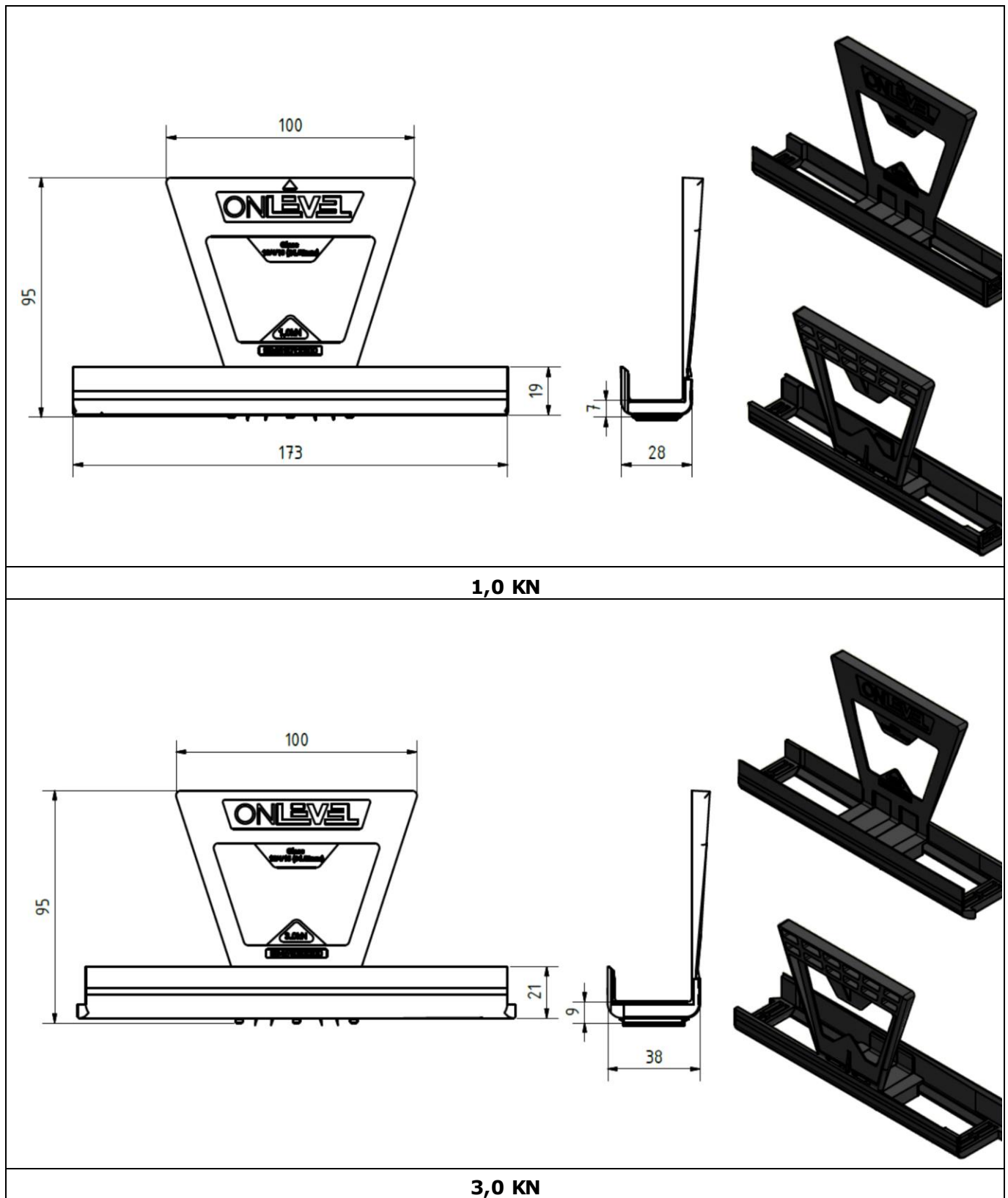
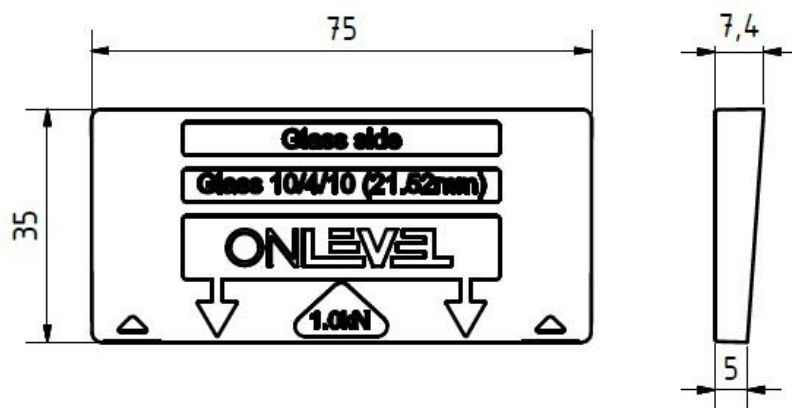
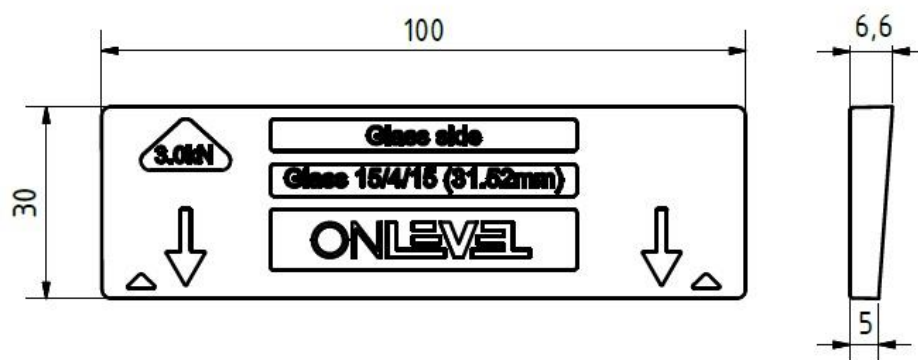


Figure 4 – Cales d'assise - système FLEX FIT

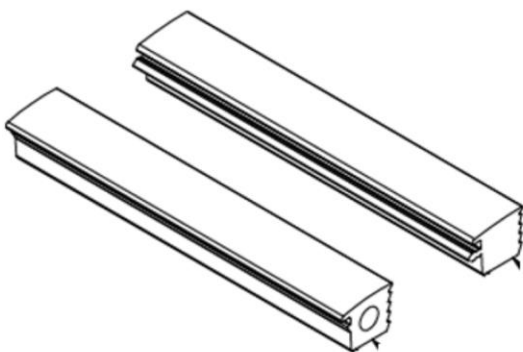


1,0 KN



3,0 KN

Figure 5 – Cales latérales



Joints Flex Fit

Figure 6 – Joints de finition Flex Fit

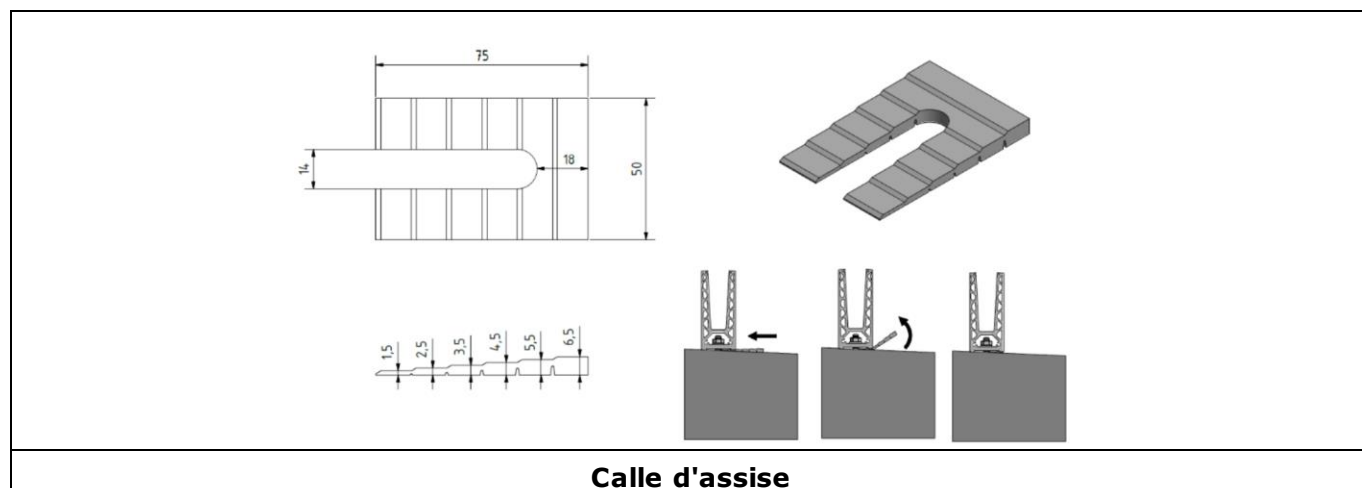


Figure 7 – Calle d'assise pour assurer l'aplomb du profil



Référence
90.0101.100.00

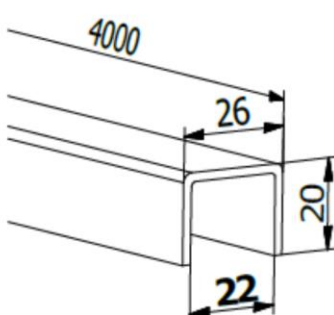
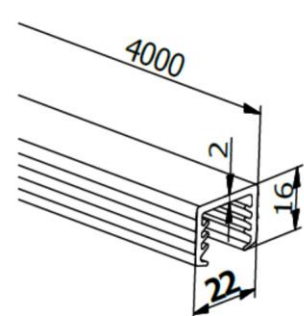


Référence
90.0100.100.00

Figure 8 – Outils de mise en œuvre

Profil oméga		Garniture	
Epaisseur (mm)	Diamètre (mm)	Epaisseur (mm)	Section (mm)
1,5	42,4 48,3 60,3	2	24 x 22 27 x 28 34 x 32

Figure 9 – Mains courantes – profil oméga

			
Profil U Inox		Garniture	
Epaisseur (mm)	Section (mm)	Epaisseur (mm)	Section (mm)
2	26 x 20 30 x 25 40 x 30	2	22 x 16 26 x 21 36 x 26

Profil U aluminium		Garniture	
Epaisseur (mm)	Section (mm)	Epaisseur (mm)	Section (mm)
2	26 x 23 30 x 28 42 x 34	2	22 x 16 26 x 21 36 x 26

Figure 10 – Mains courantes – profil U

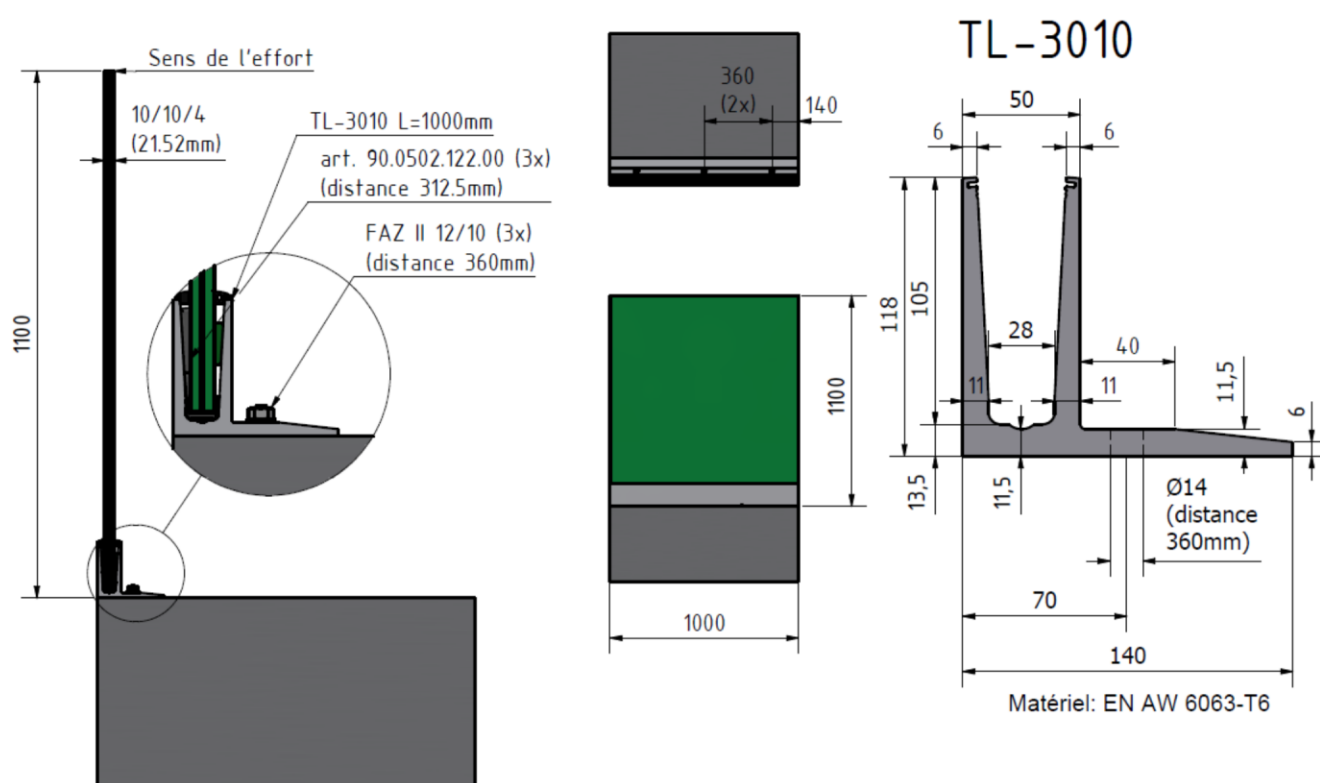


Figure 11 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-3010

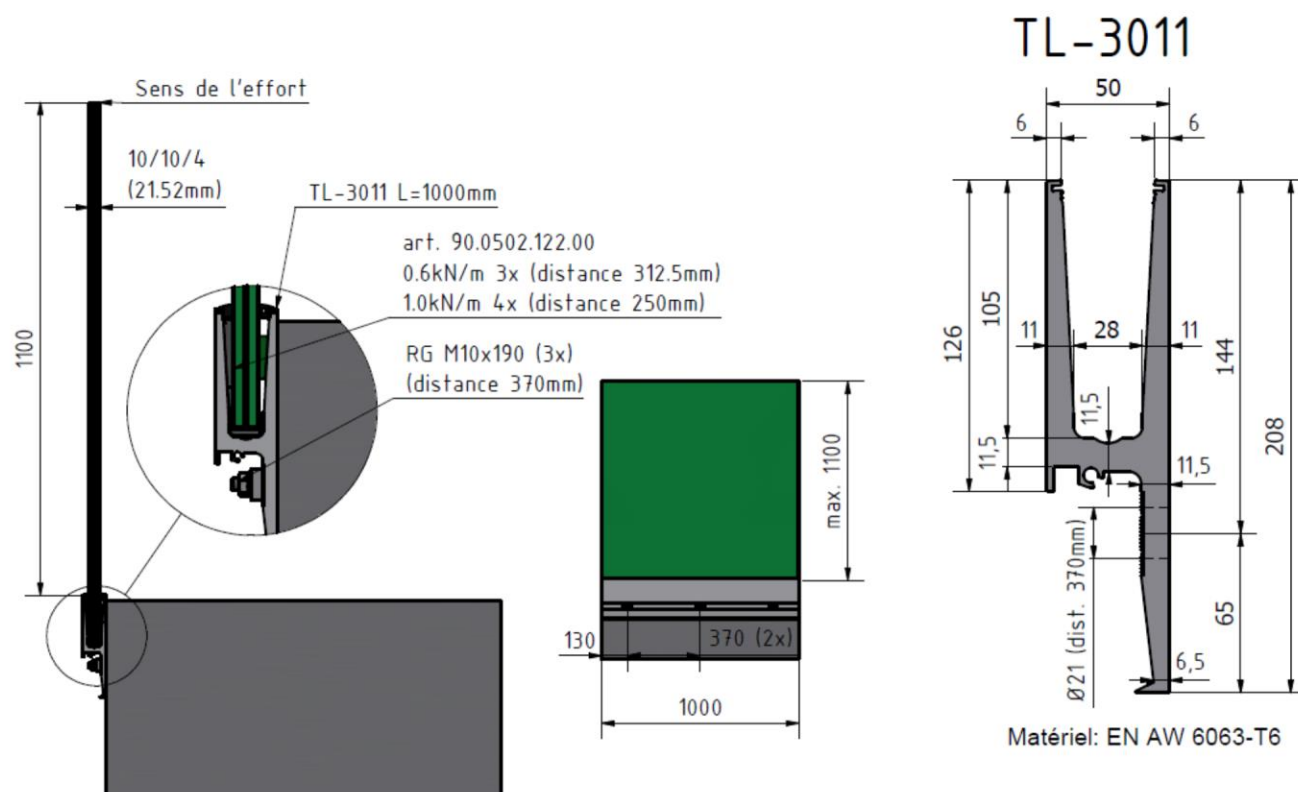


Figure 12 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-3011

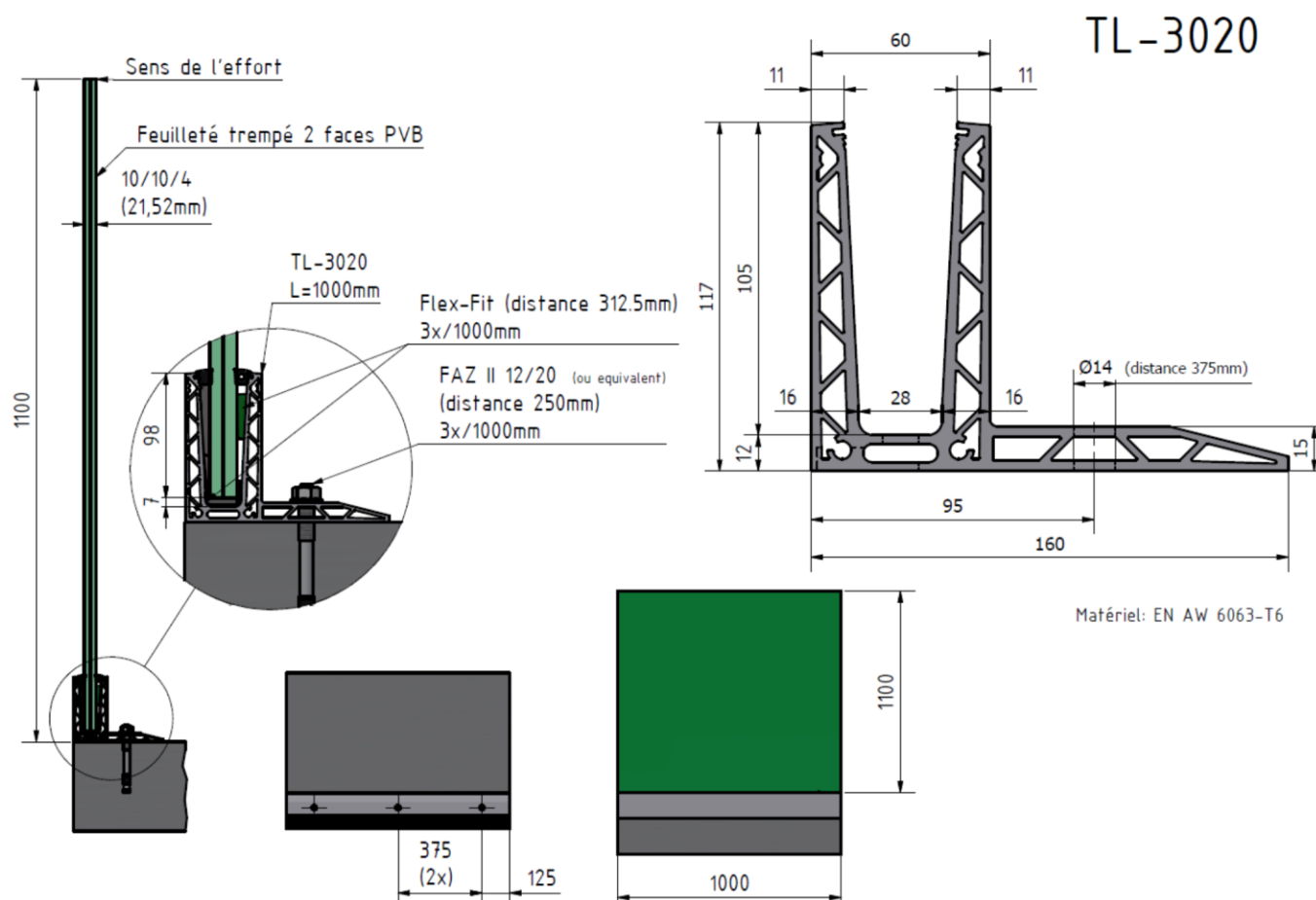


Figure 13 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-3020

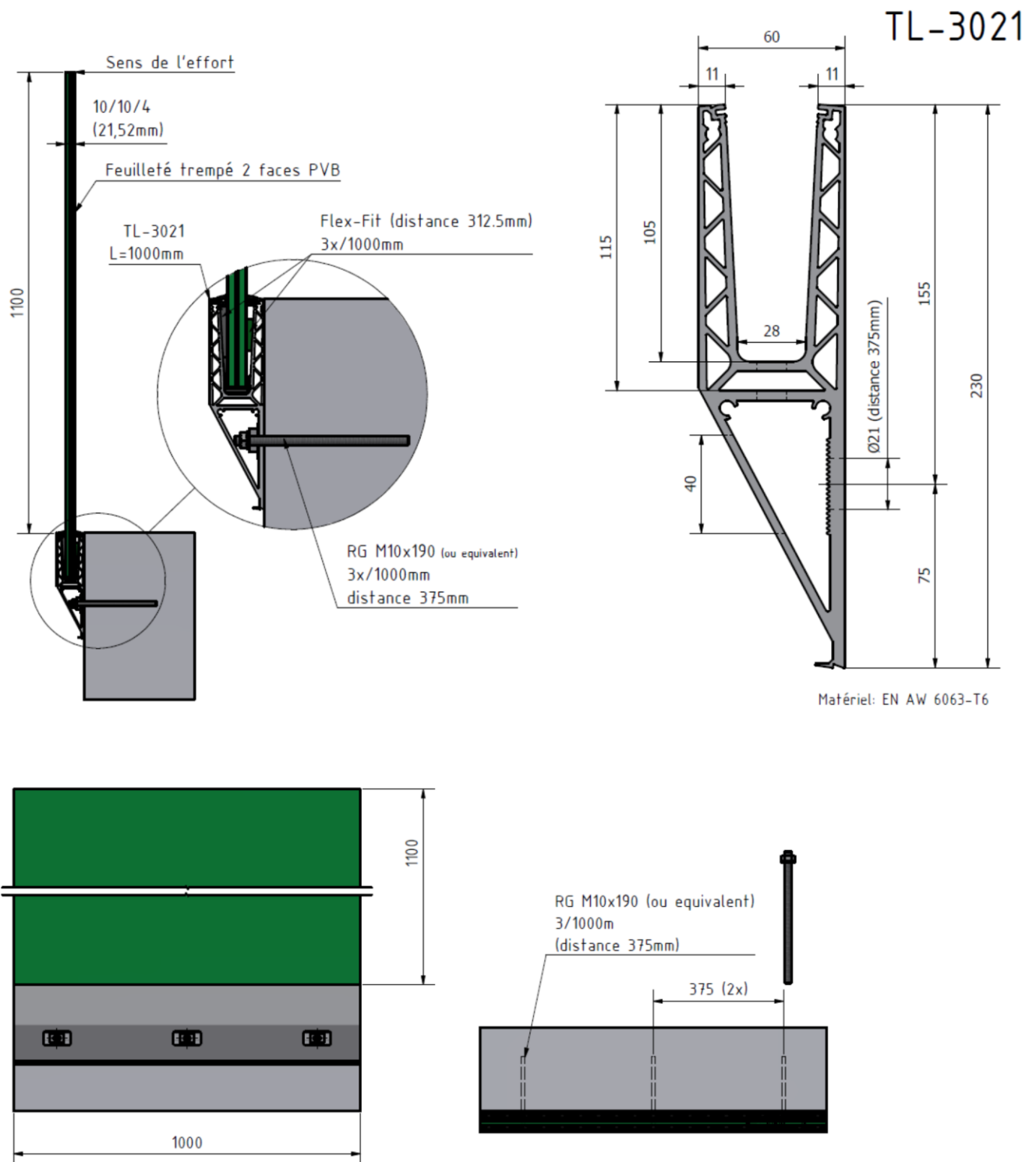


Figure 14 - Fixation sur le gros œuvre du système TL-3021

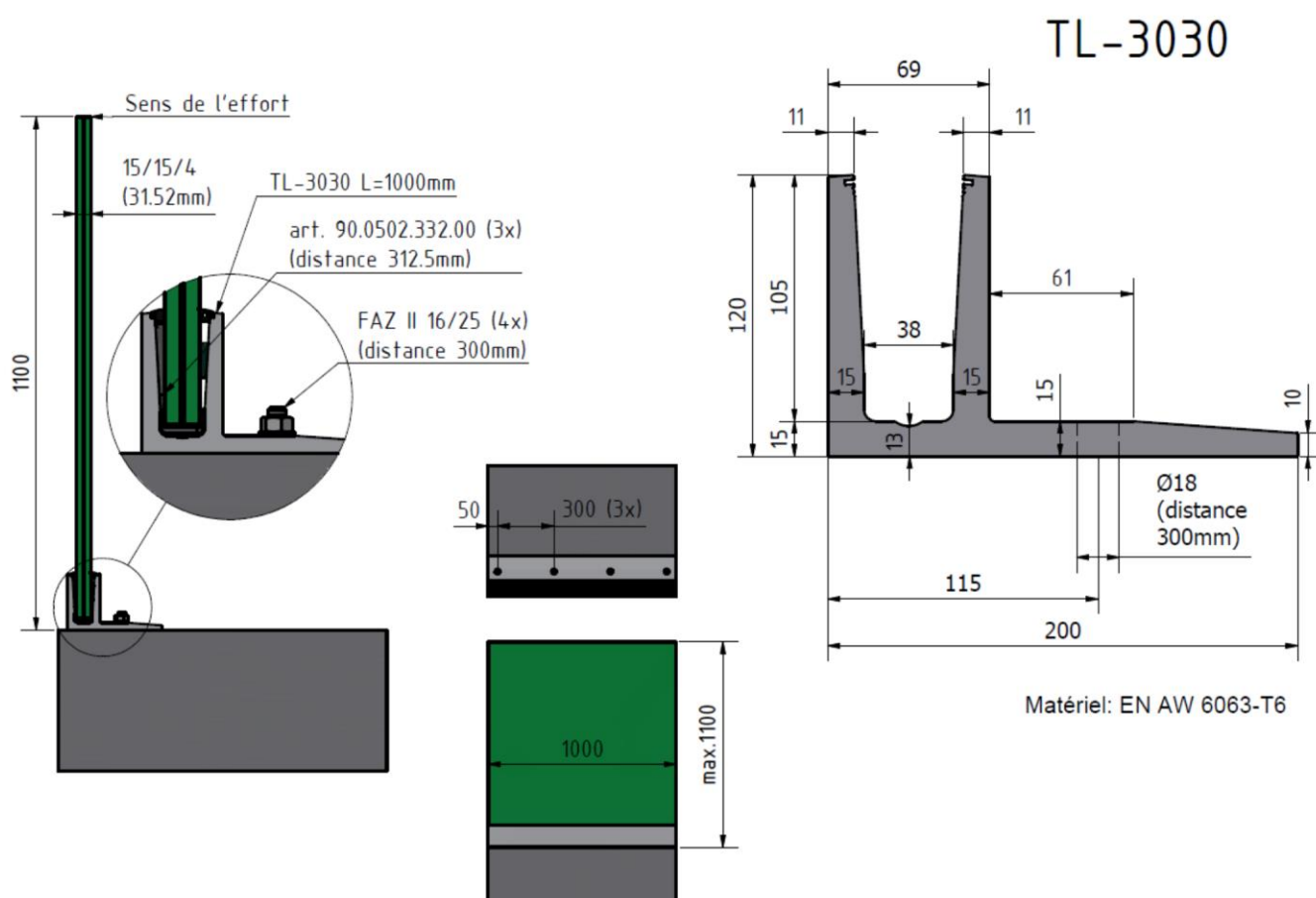


Figure 15 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-3030

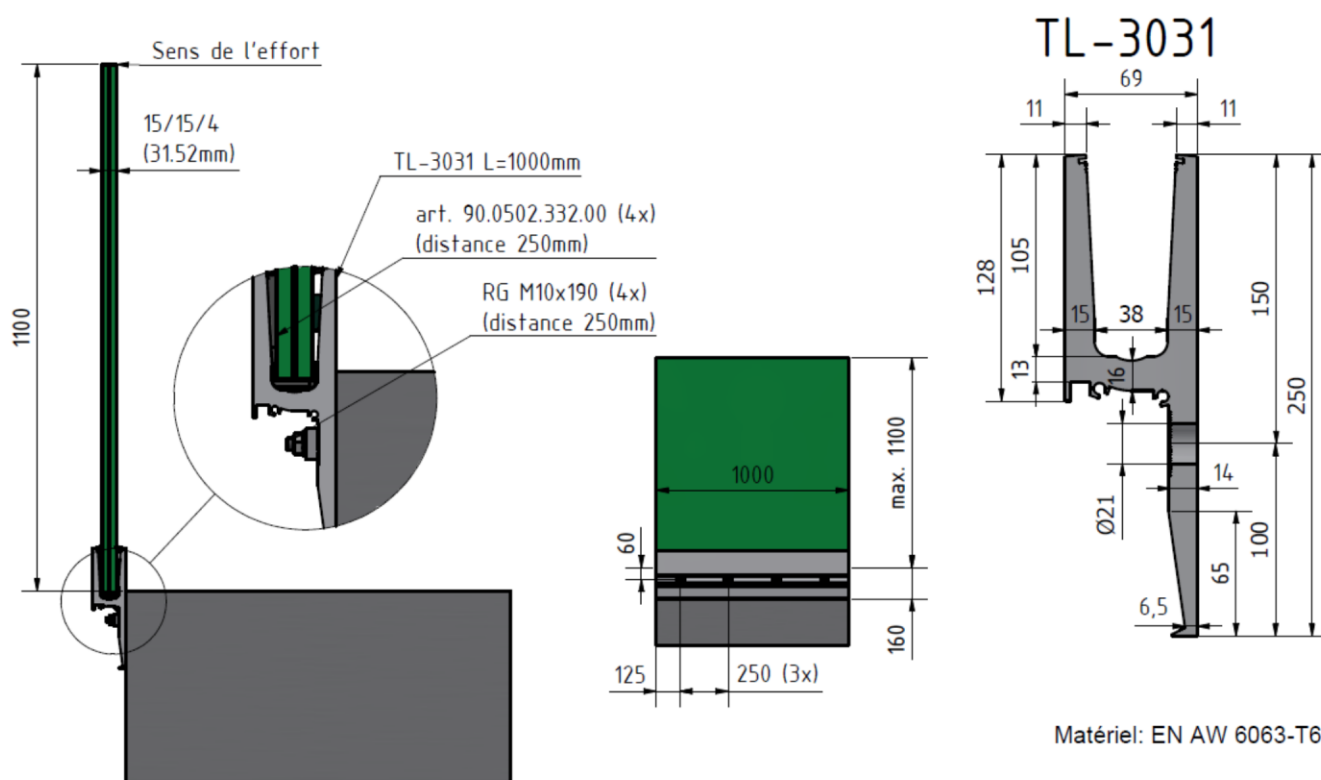


Figure 16 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-3031

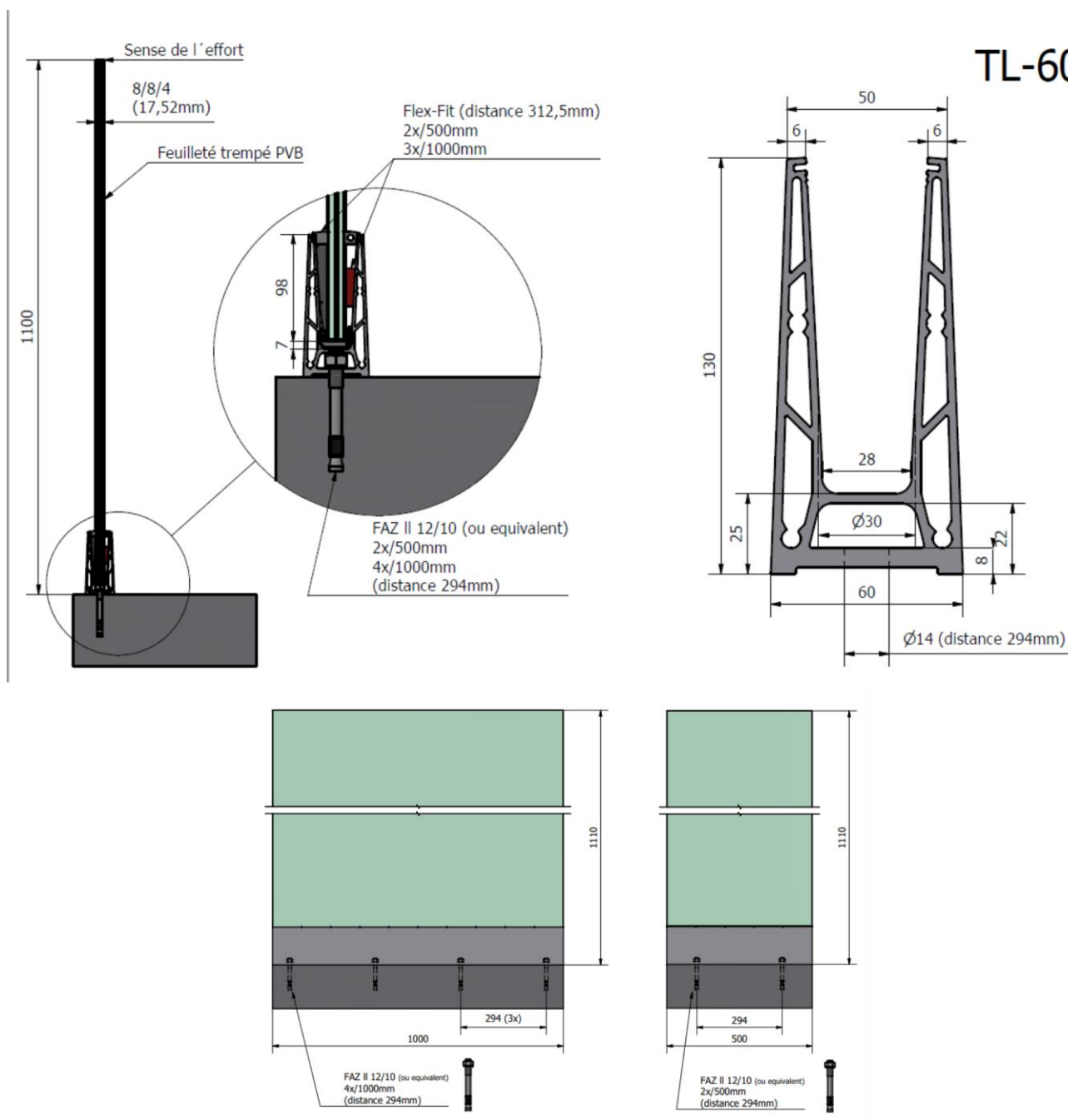


Figure 17 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6000

TL-6010

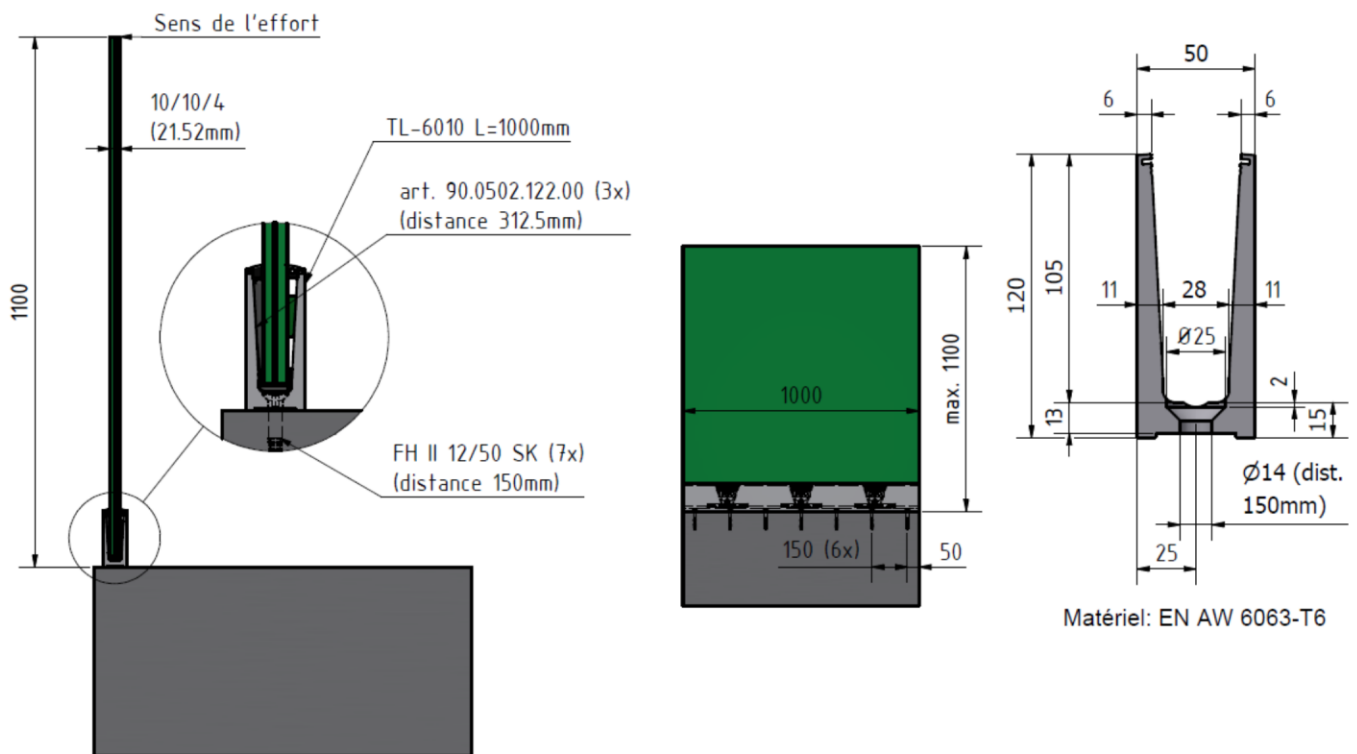


Figure 18 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6010

TL-6011

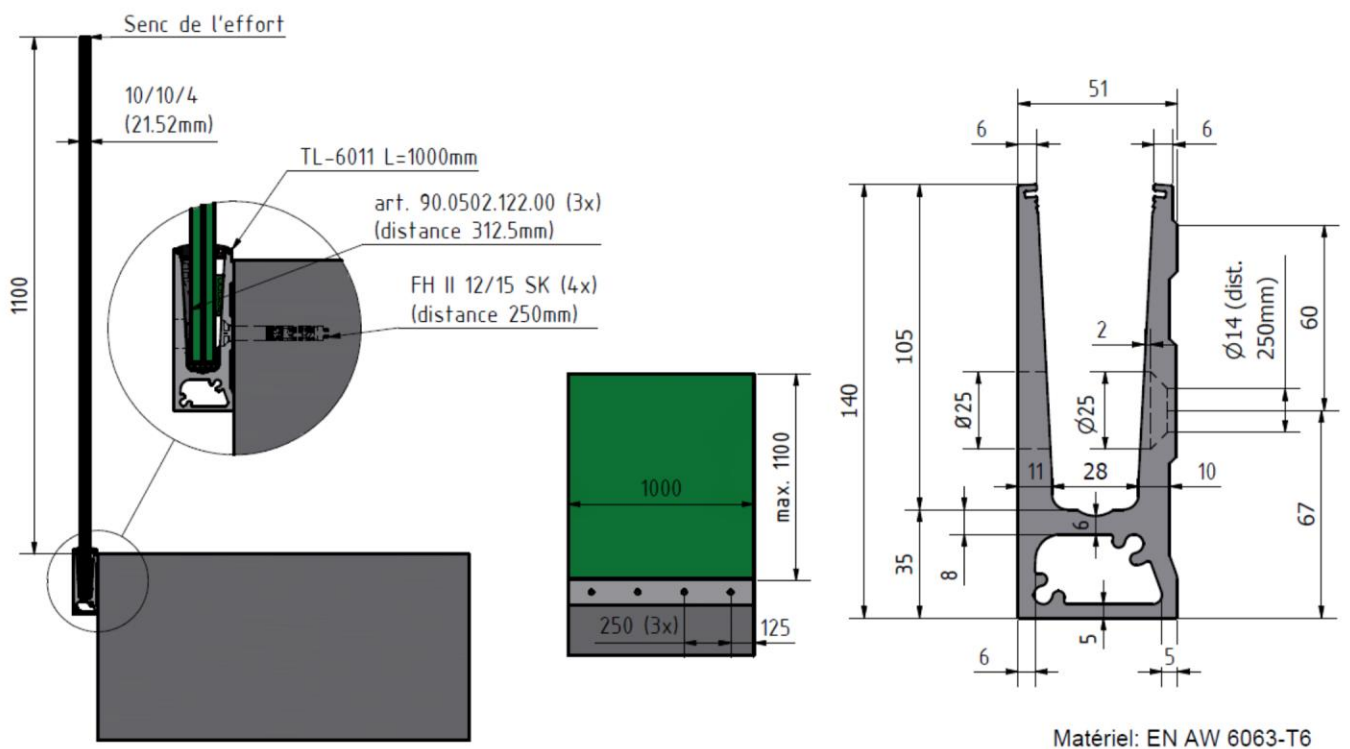


Figure 19 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6011

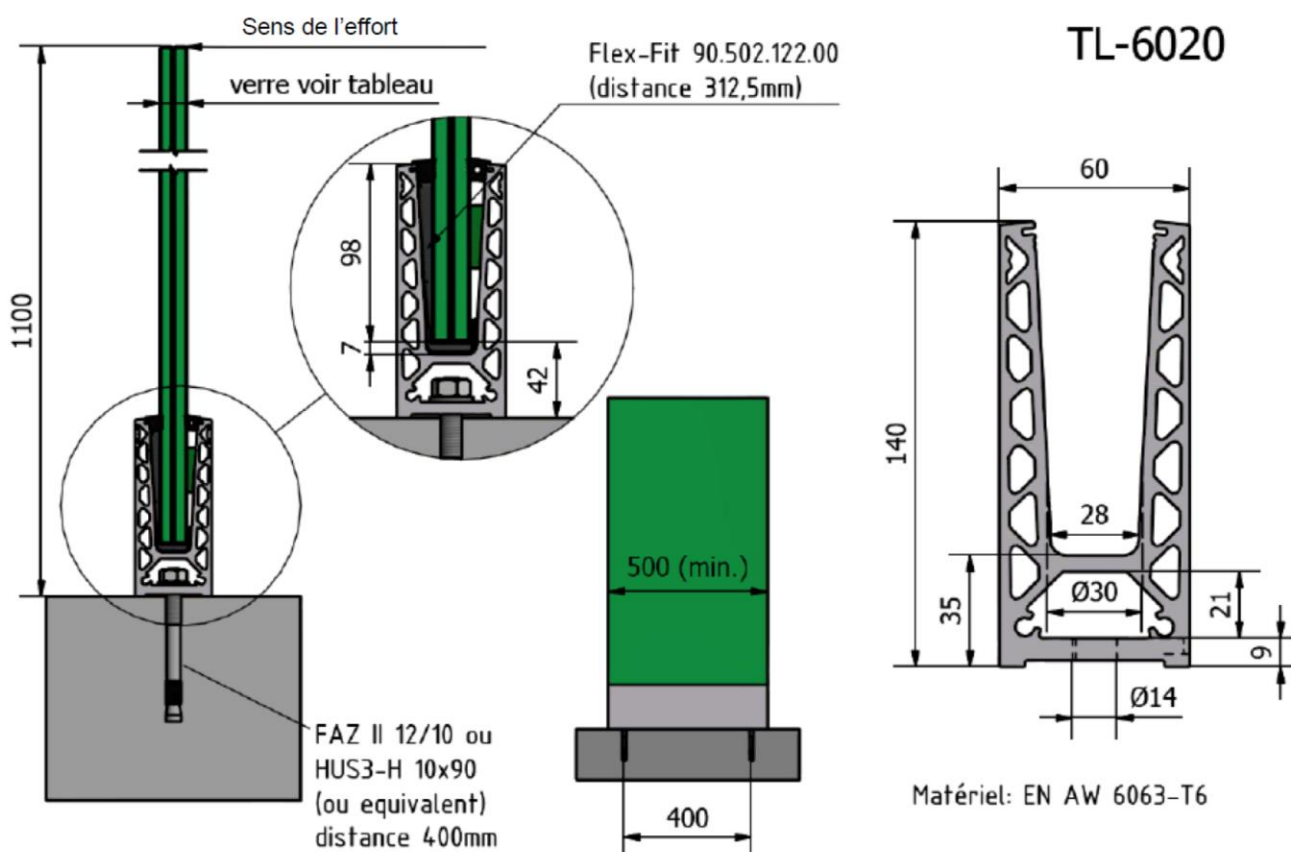


Figure 20 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6020

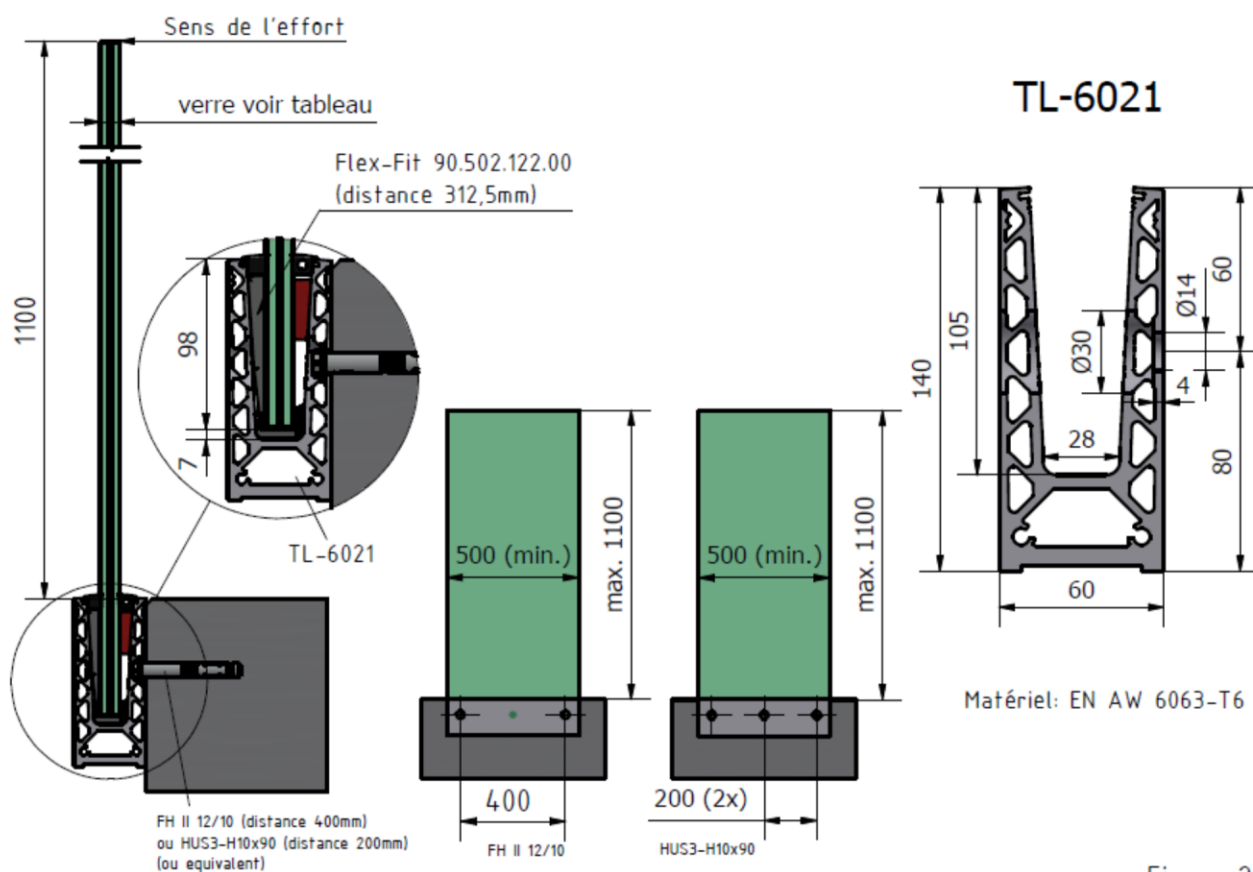


Figure 21 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6021

Figure 21

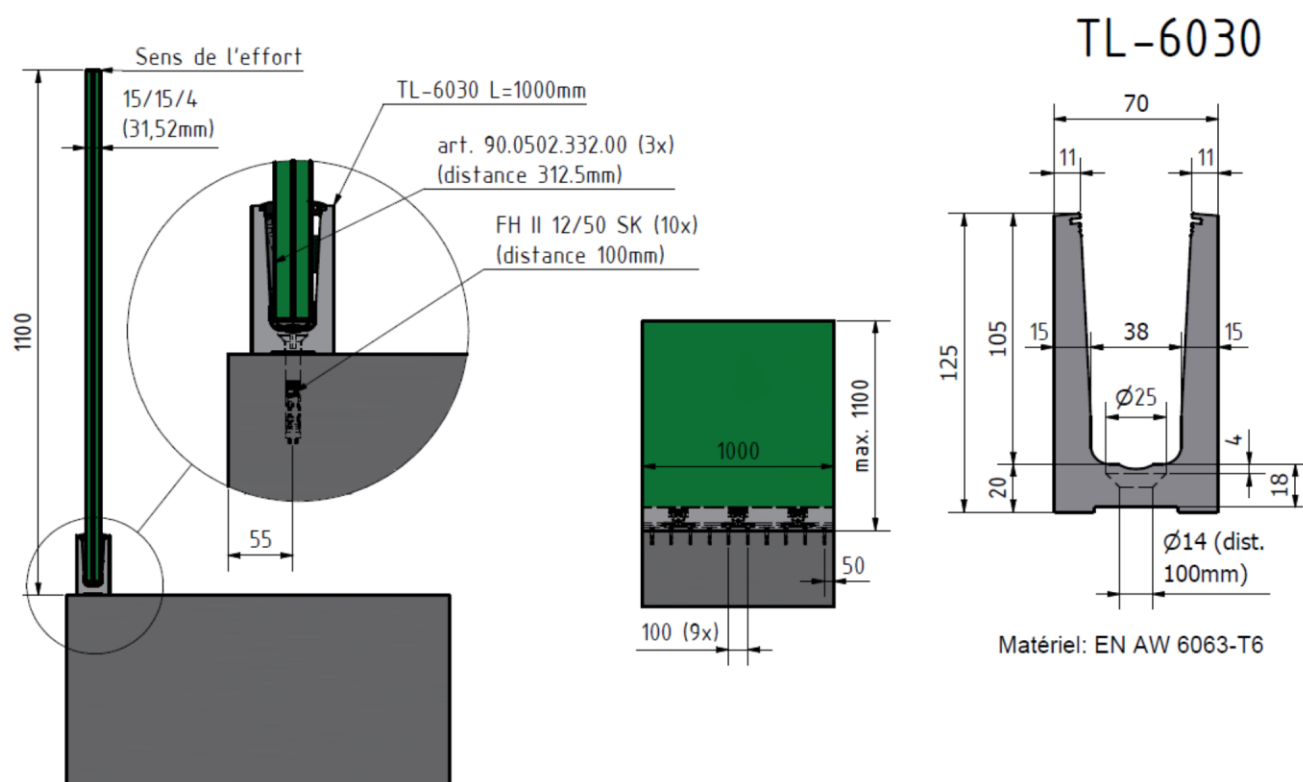


Figure 22 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6030

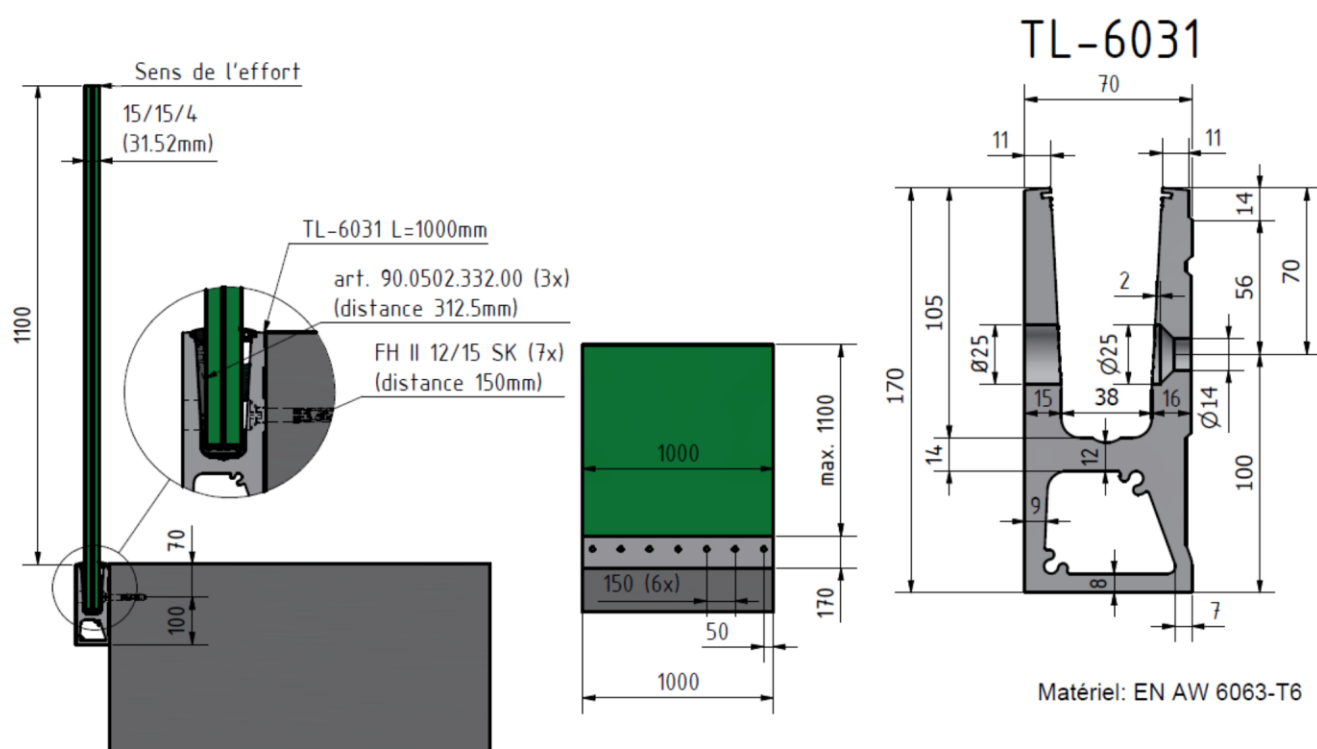


Figure 23 – Fixation sur le gros œuvre du système TL-6031

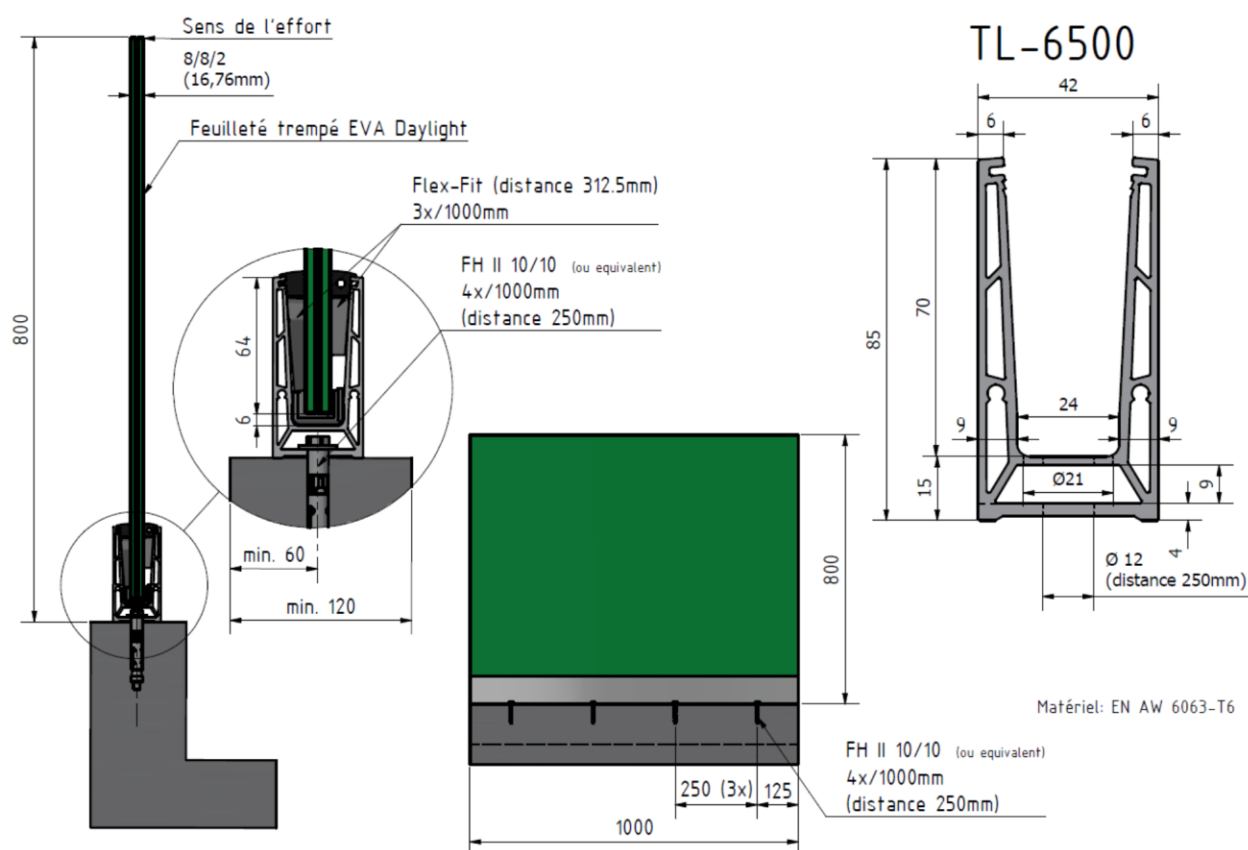


Figure 24 - Fixation sur le gros œuvre du système TL-6500 (sur acrotère)

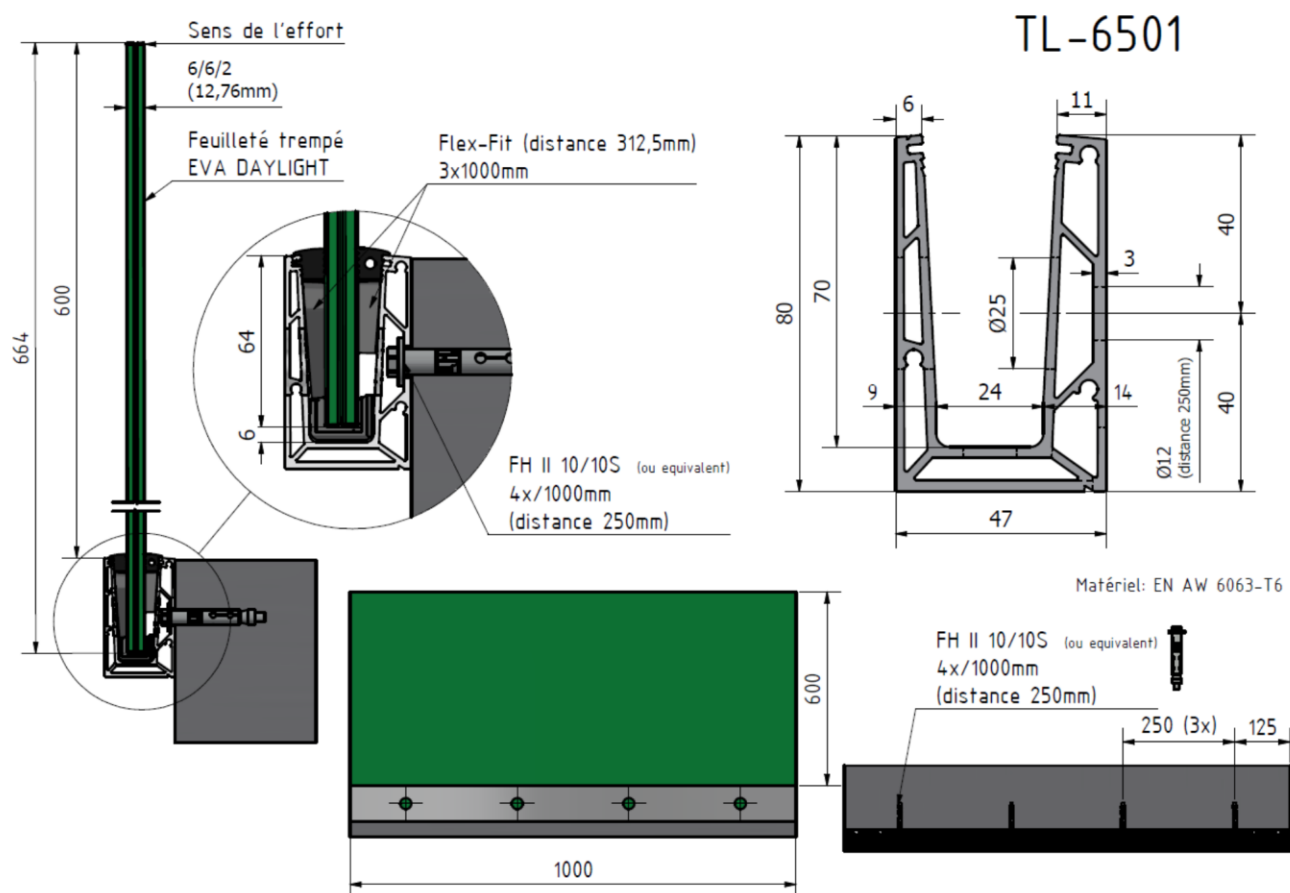


Figure 25 - Fixation sur le gros œuvre du système TL-6501 en applique extérieure

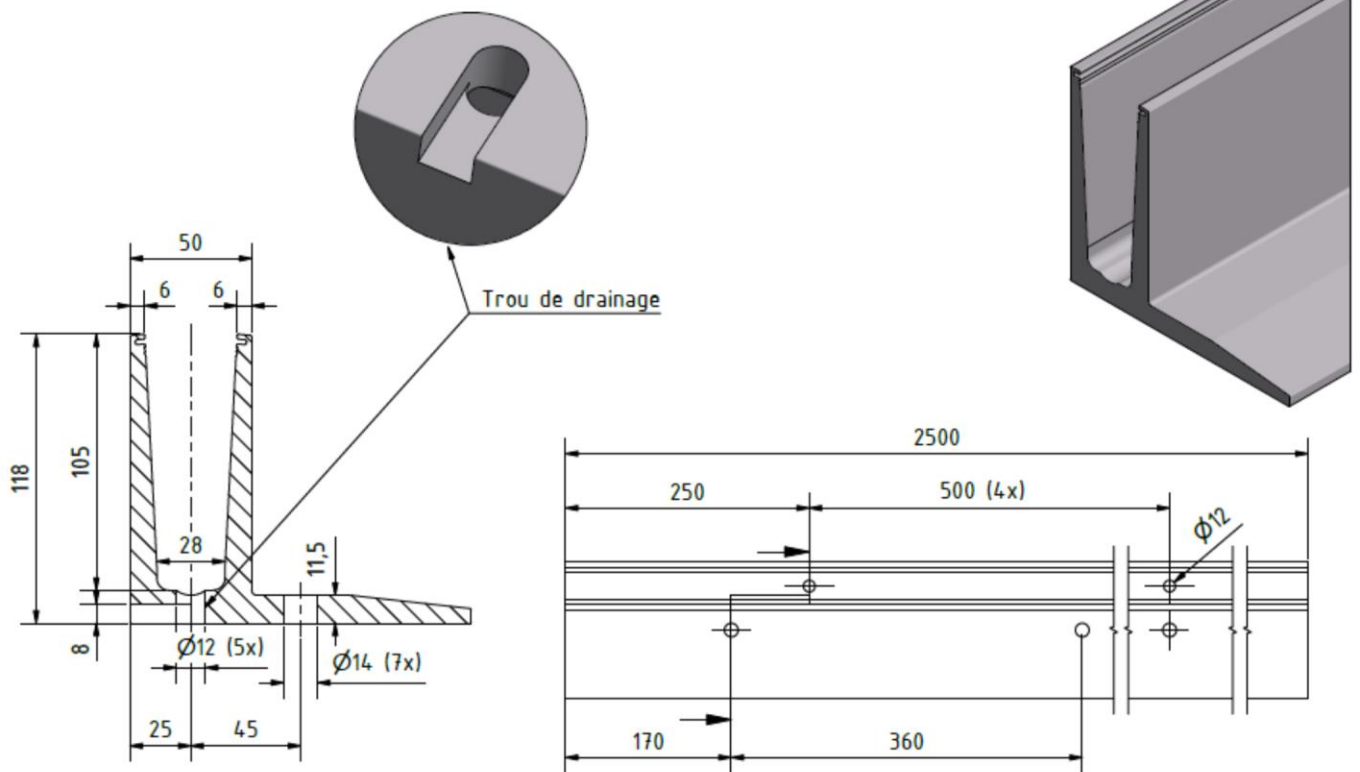


Figure 26 – Système de drainage TL-3010

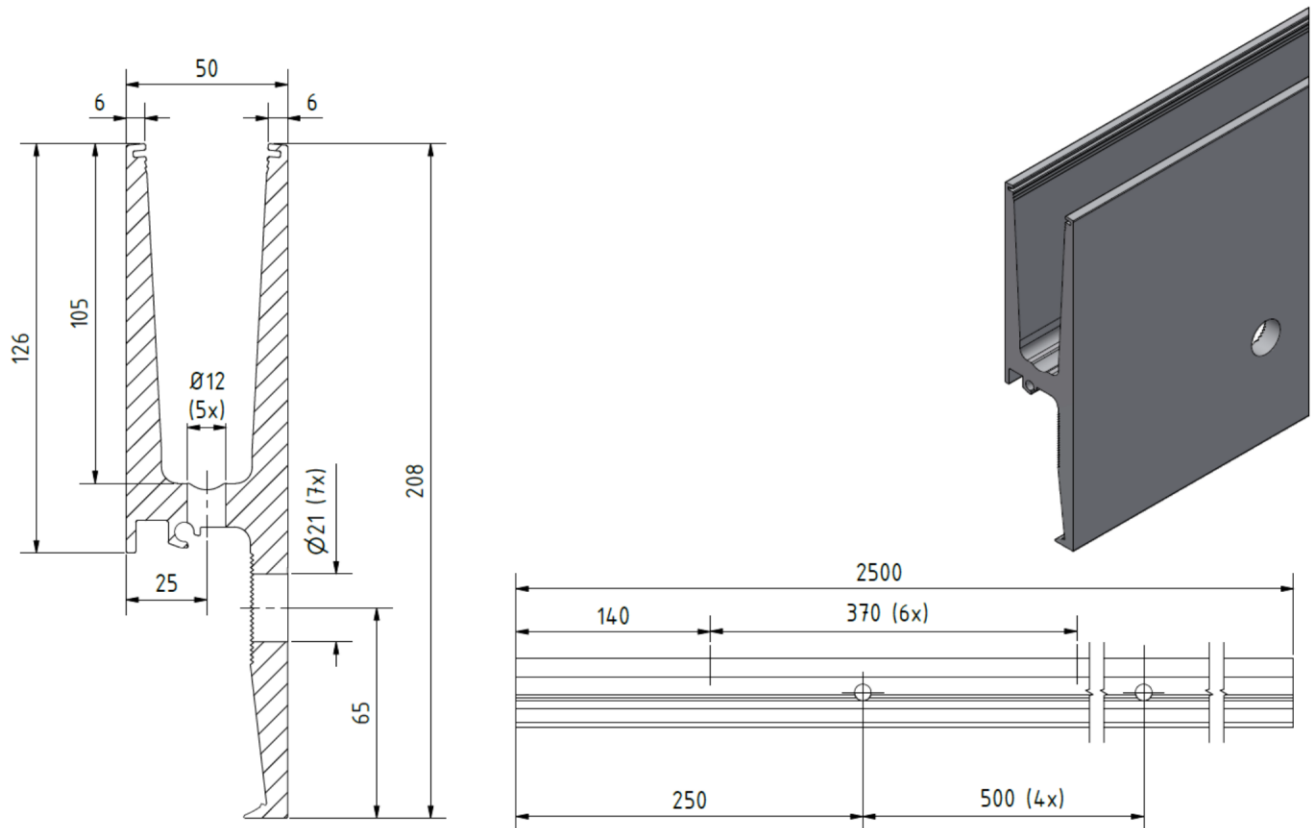


Figure 27 – Système de drainage TL-3011

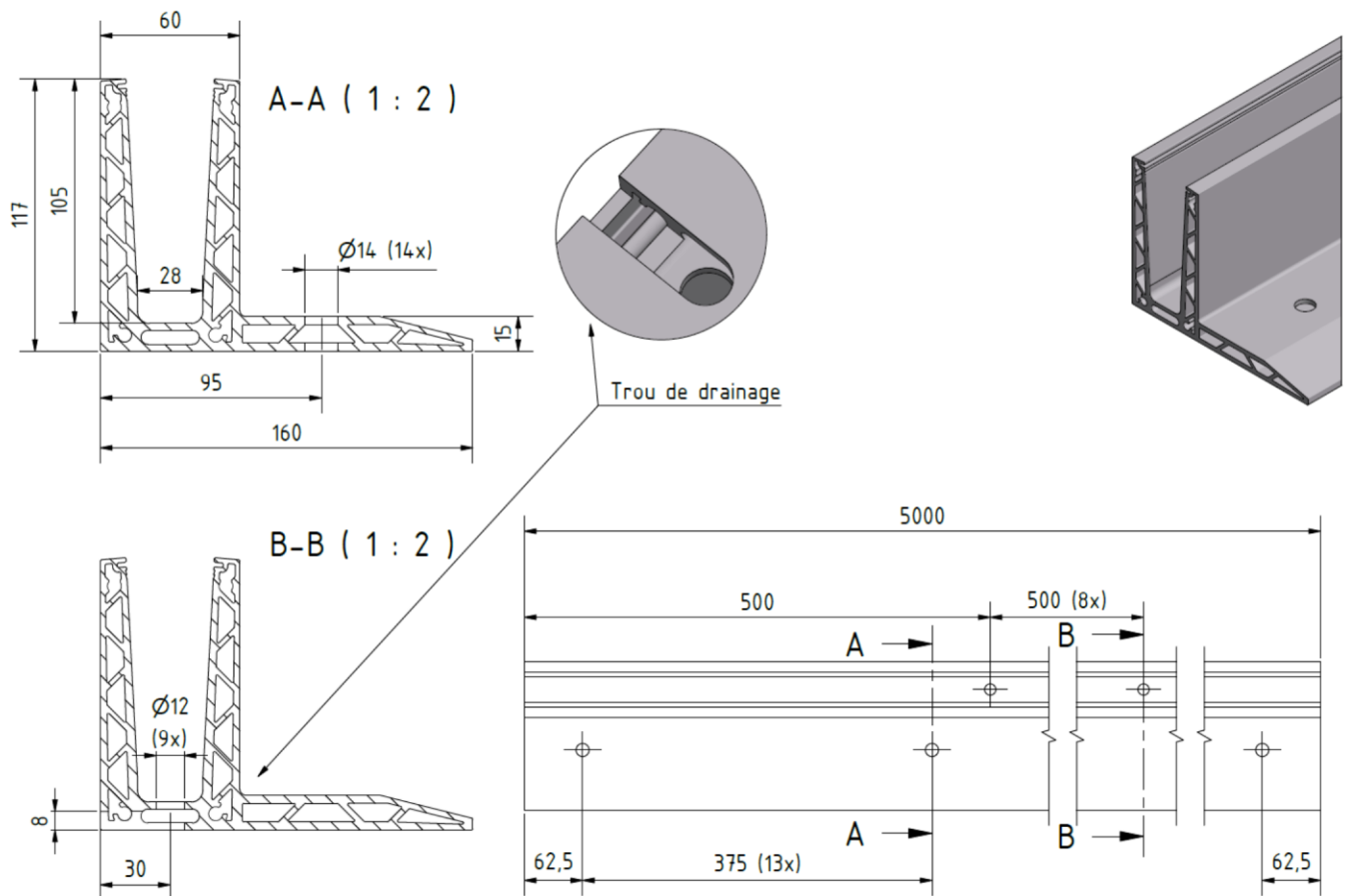


Figure 28 - Système de drainage TL-3020

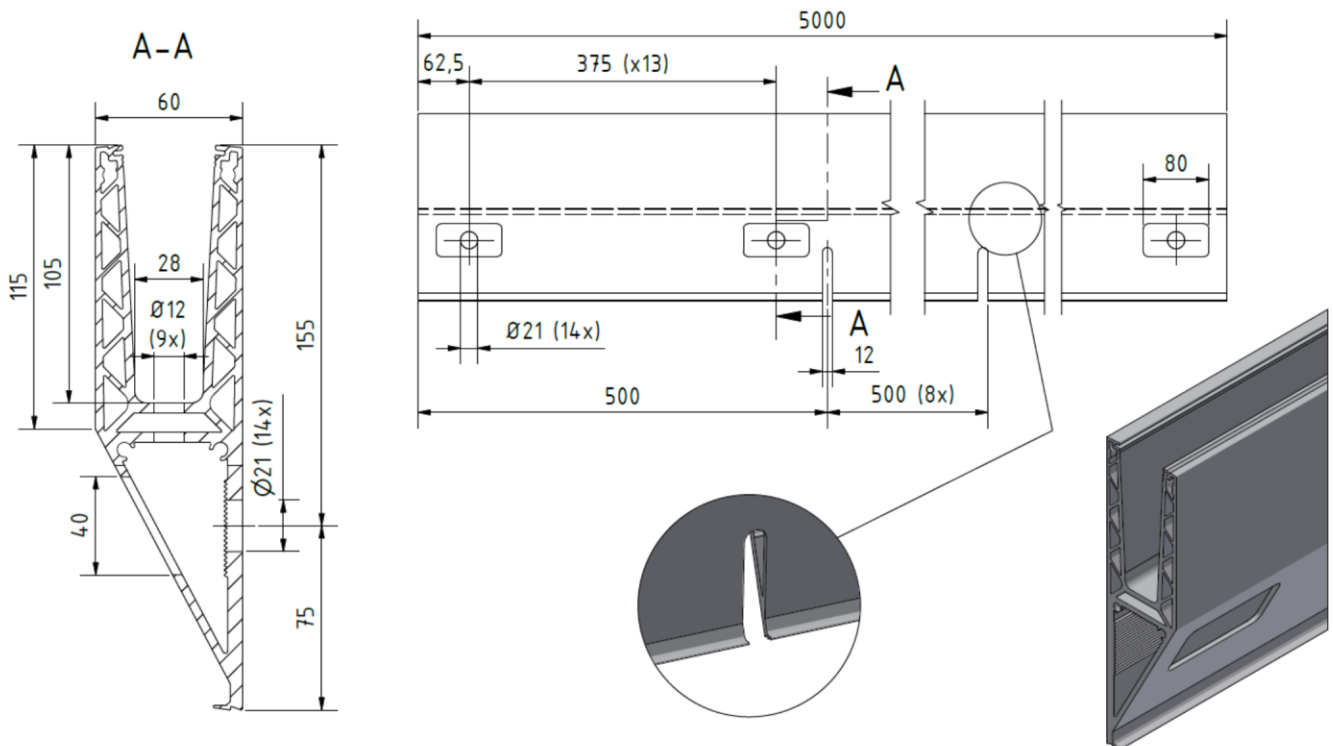


Figure 29 - Système de drainage TL-3021

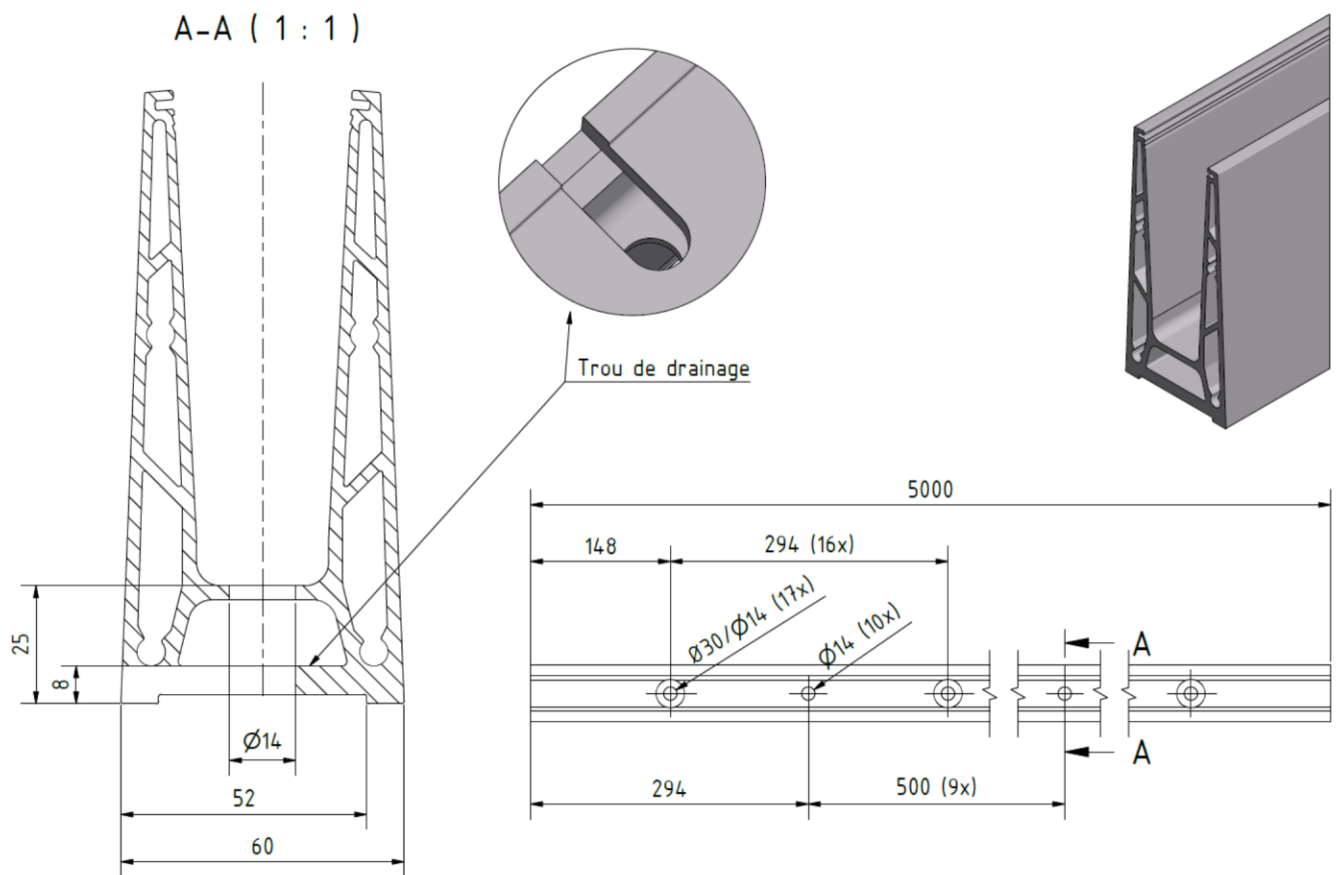


Figure 30 – Système de drainage TL-6000

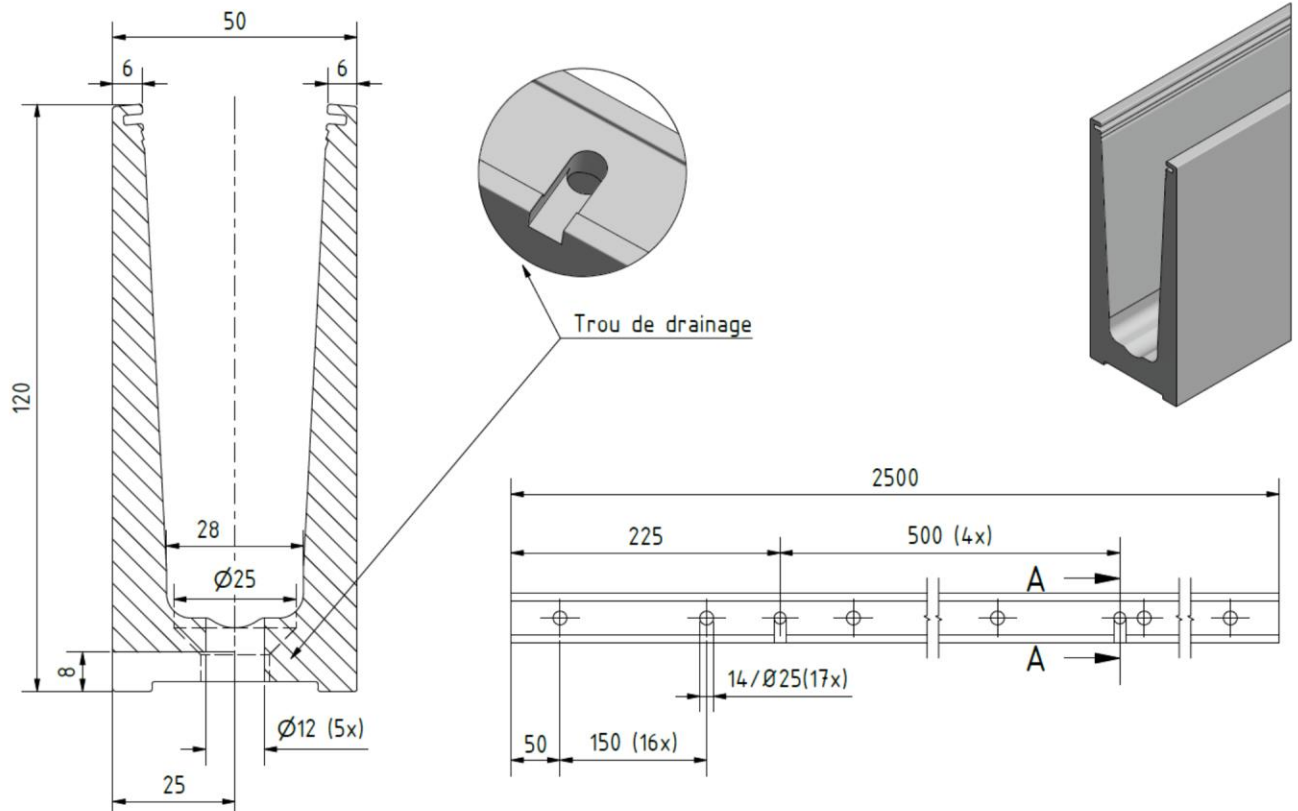


Figure 31 – Système de drainage TL-6010

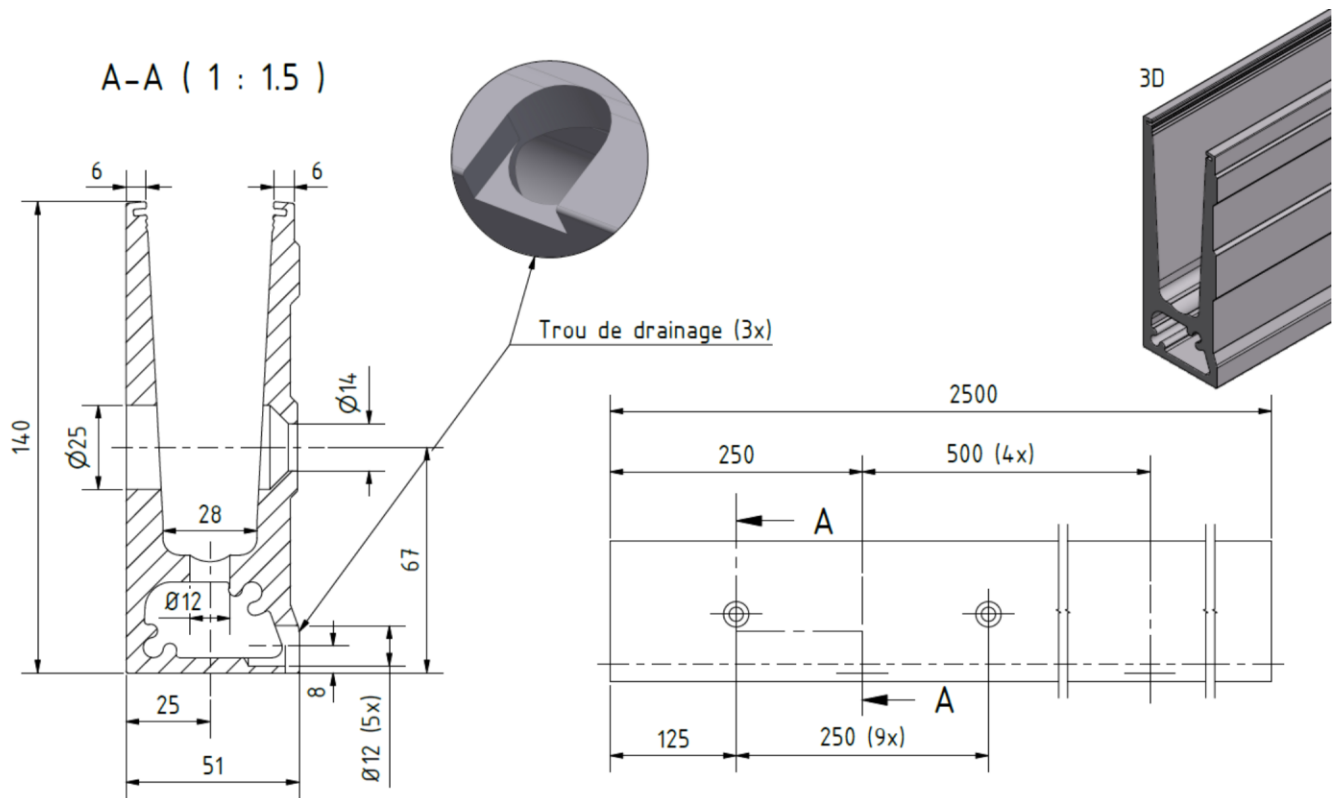


Figure 32 – Système de drainage TL-6011

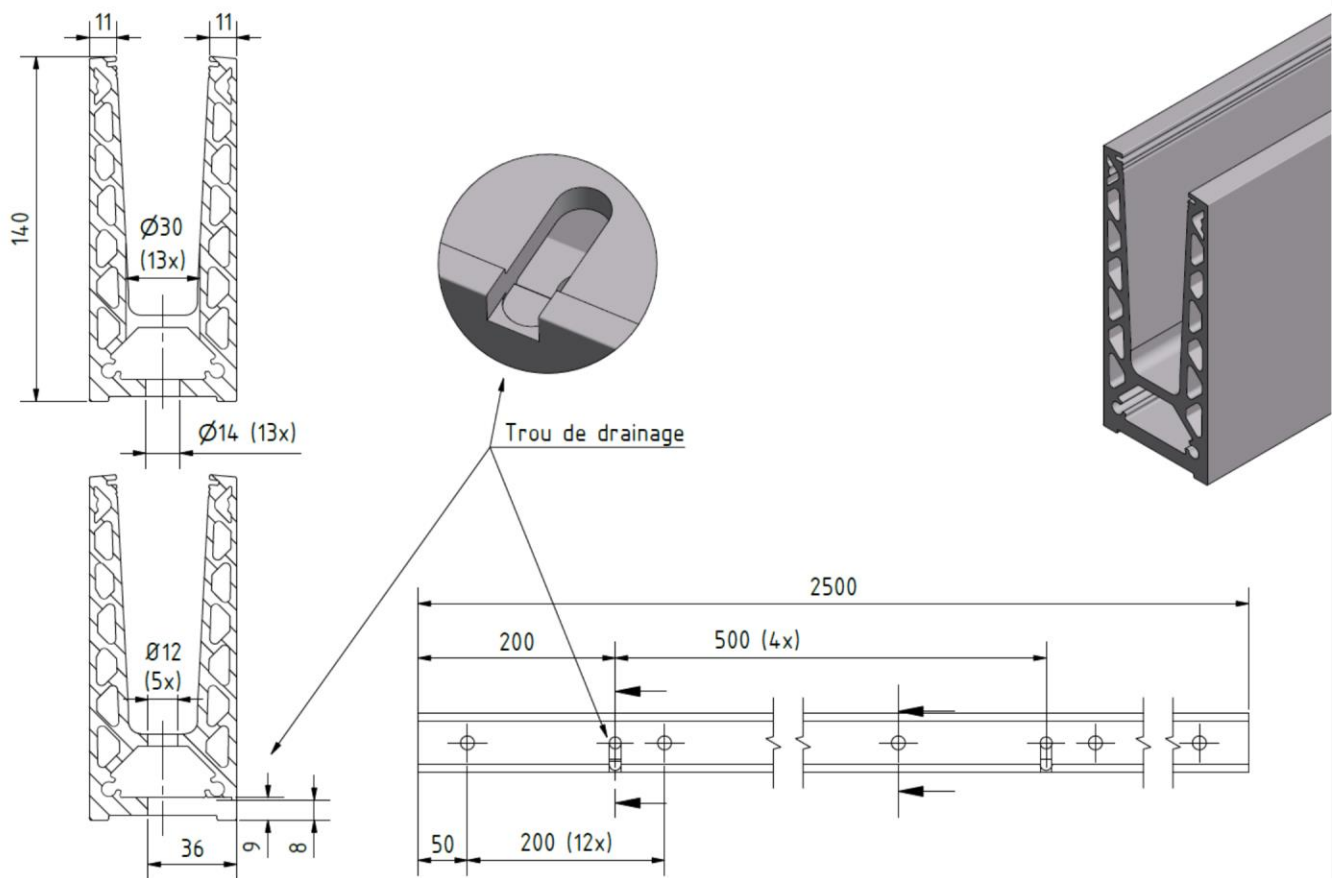


Figure 33 – Système de drainage TL-6020

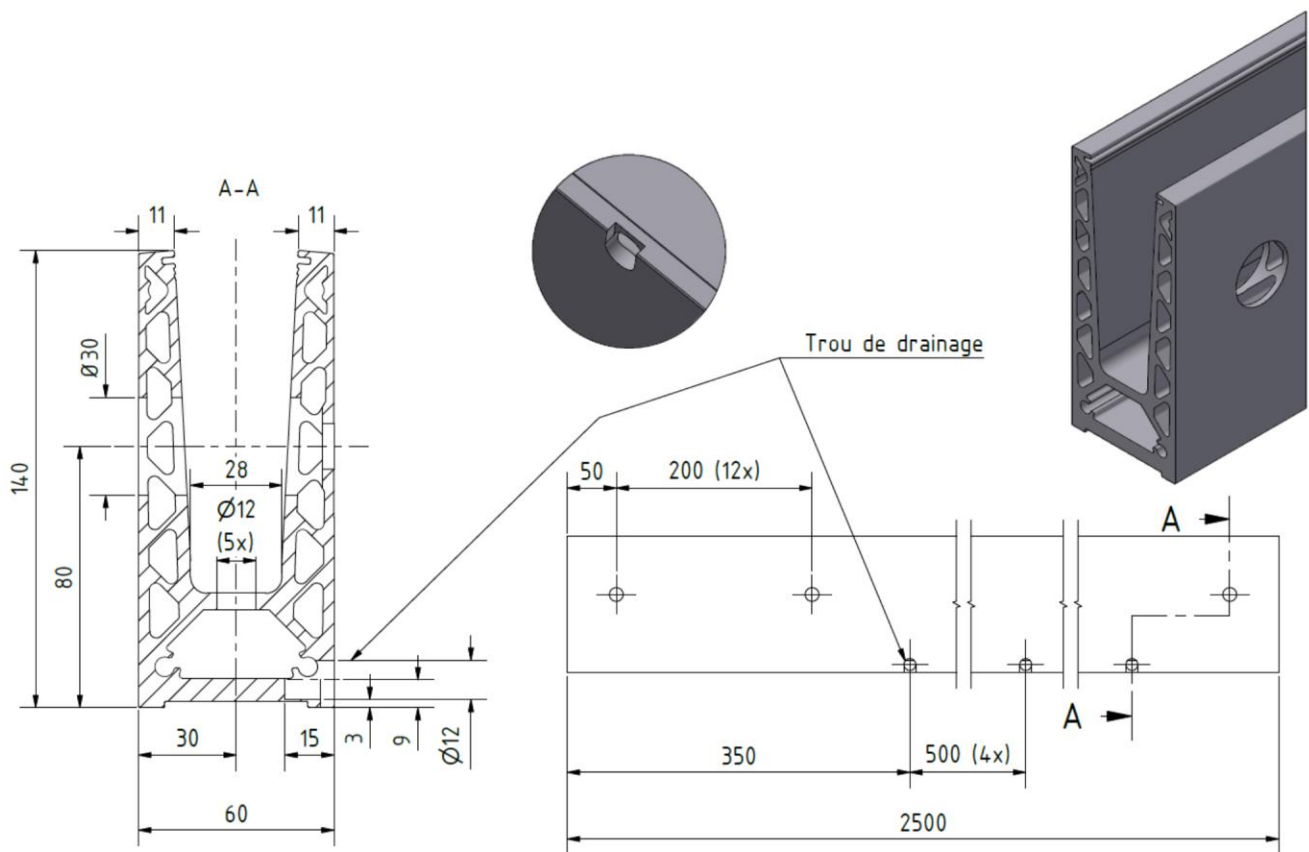


Figure 34 – Système de drainage TL-6021

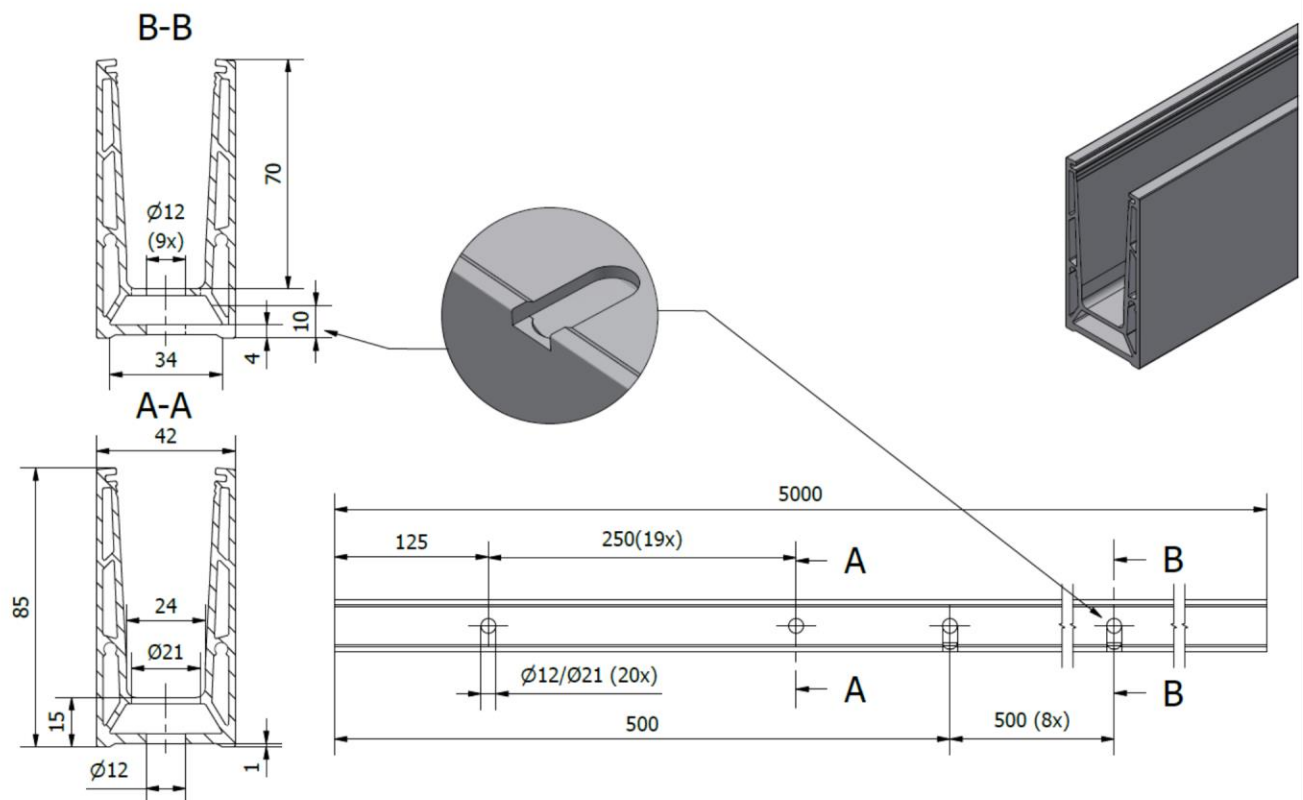


Figure 35 – Système de drainage TL-6500

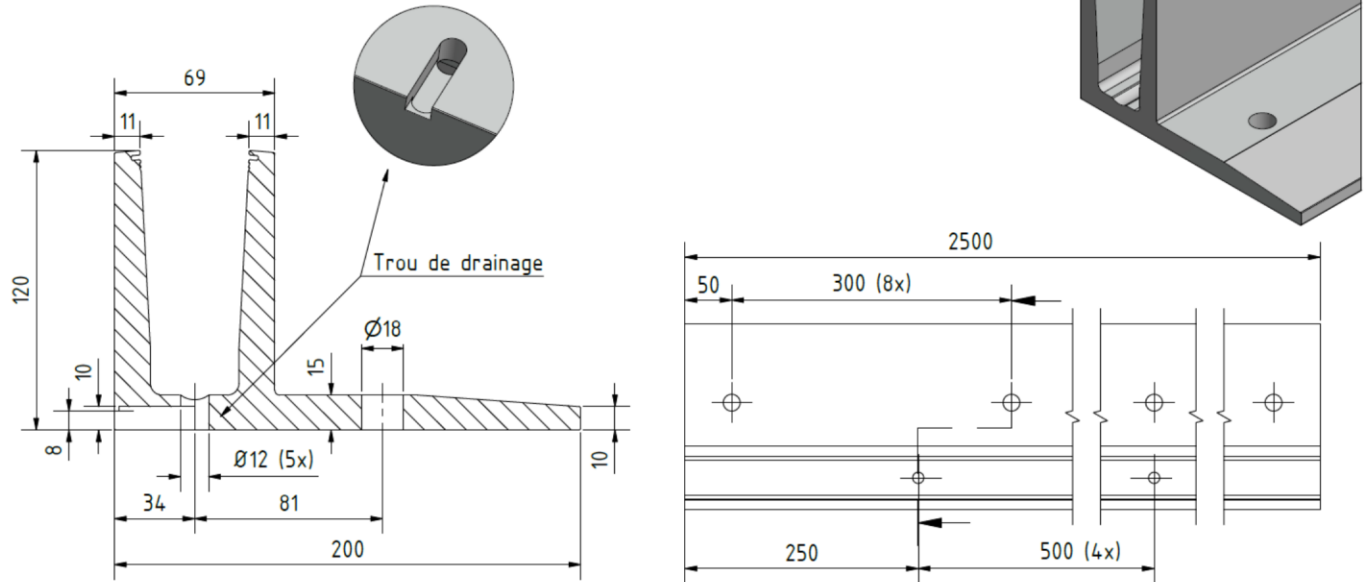


Figure 36 – Système de drainage TL-3030

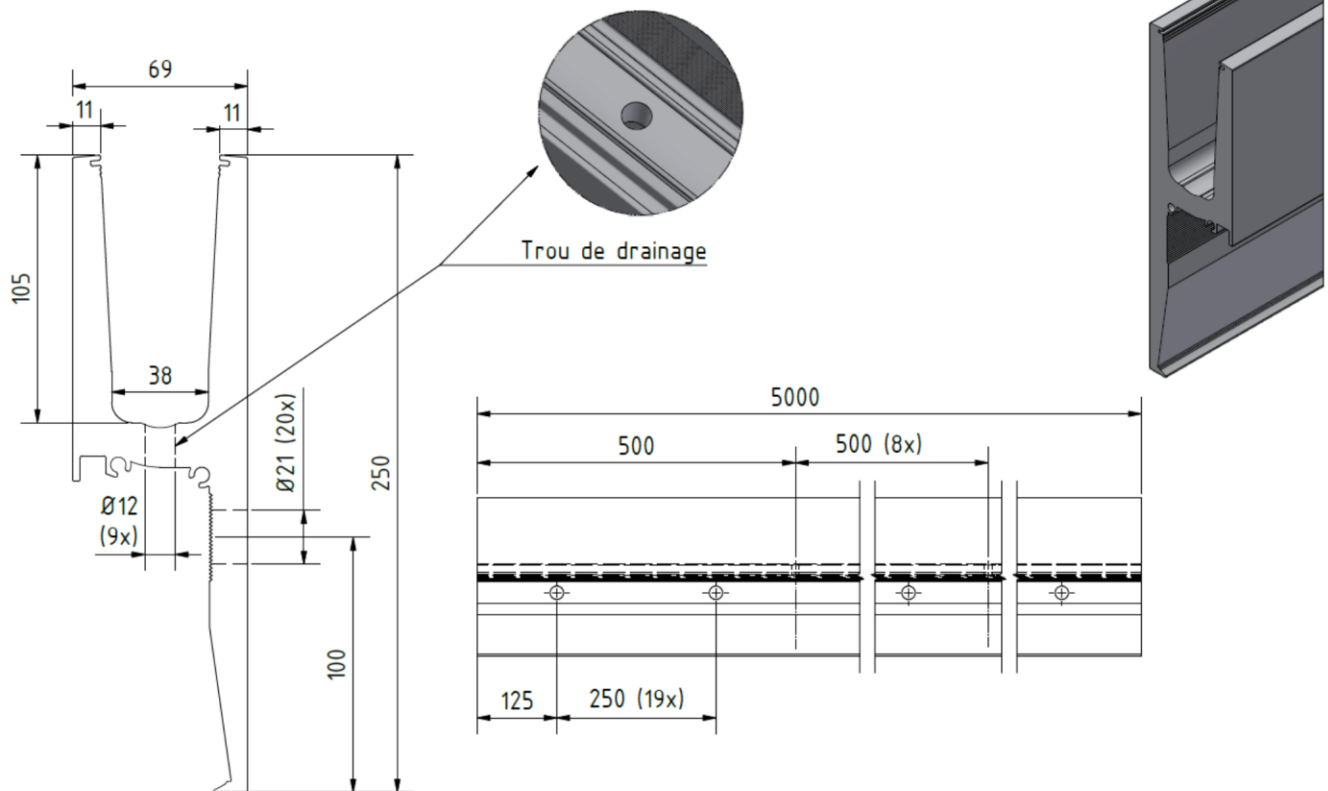


Figure 37 – Système de drainage TL-3031

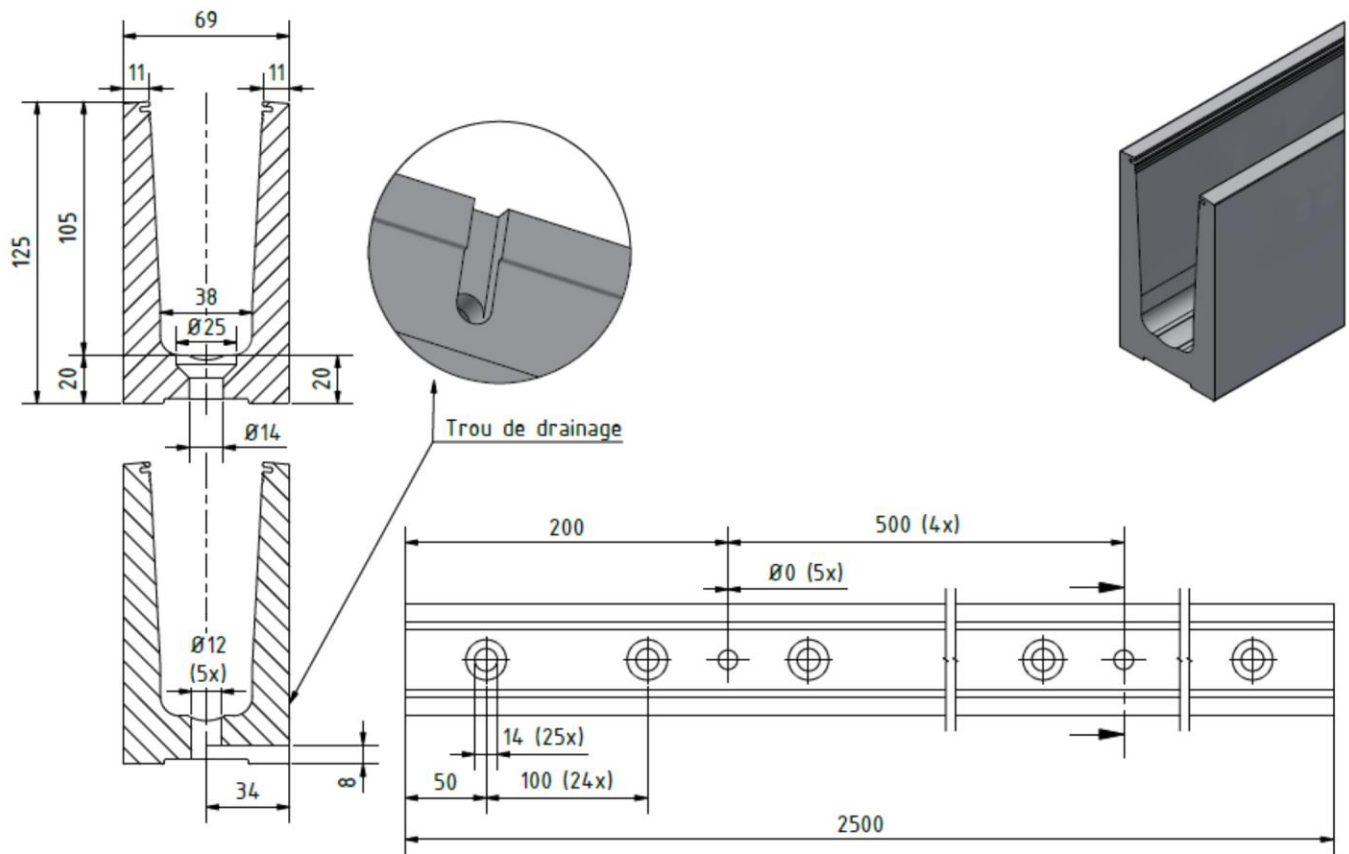


Figure 38 – Système de drainage TL-6030

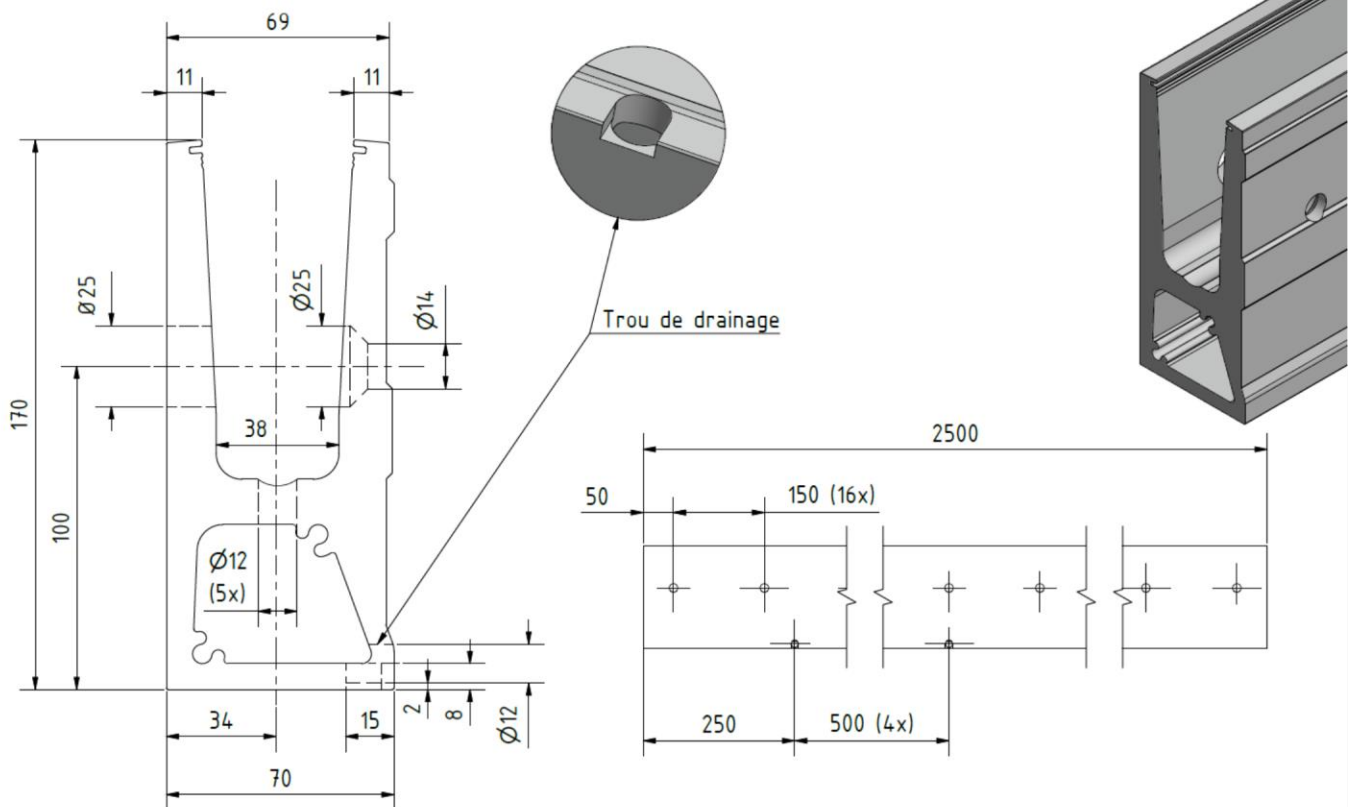


Figure 39 – Système de drainage TL-6031

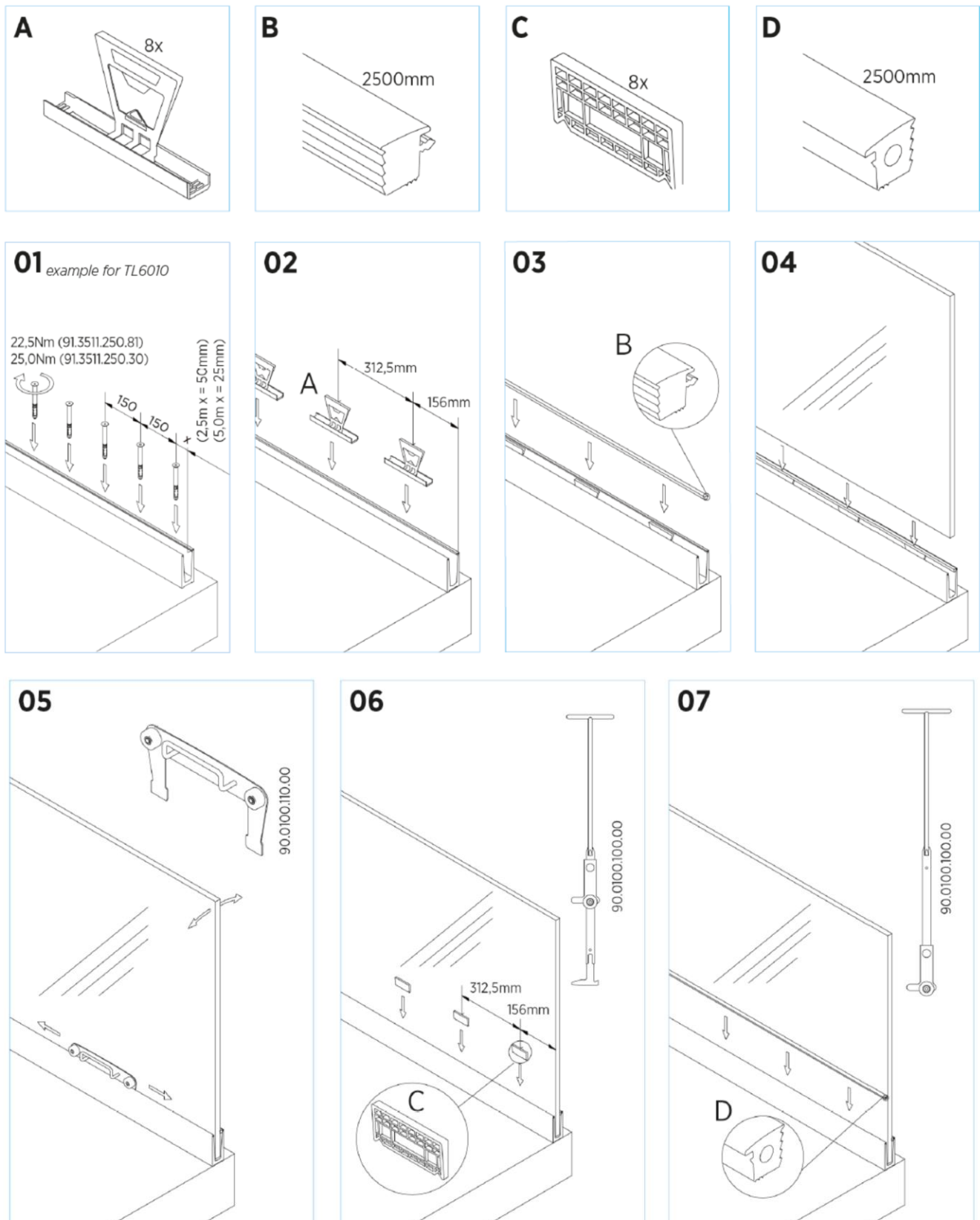


Figure 40 – Montage du système garde-corps TransLevel avec le système de cales FLEX FIT

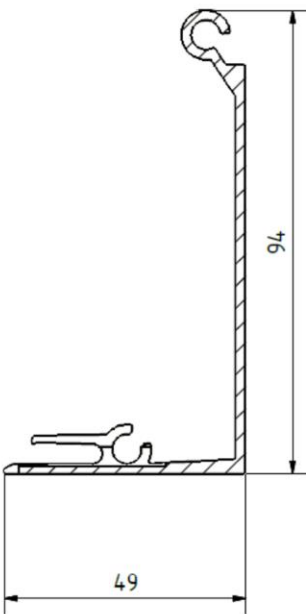
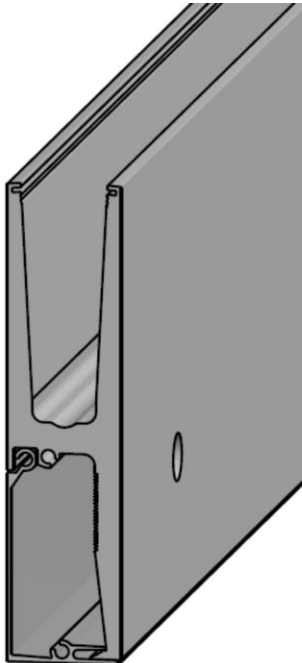
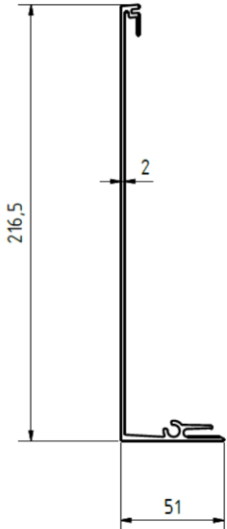
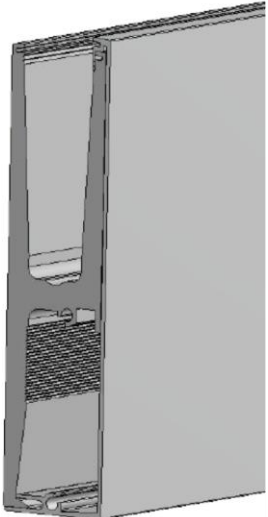
	
Référence 10301120511	
	
Référence 10301121511	

Figure 41 – Capots d'habillage pour le profil TL-3011

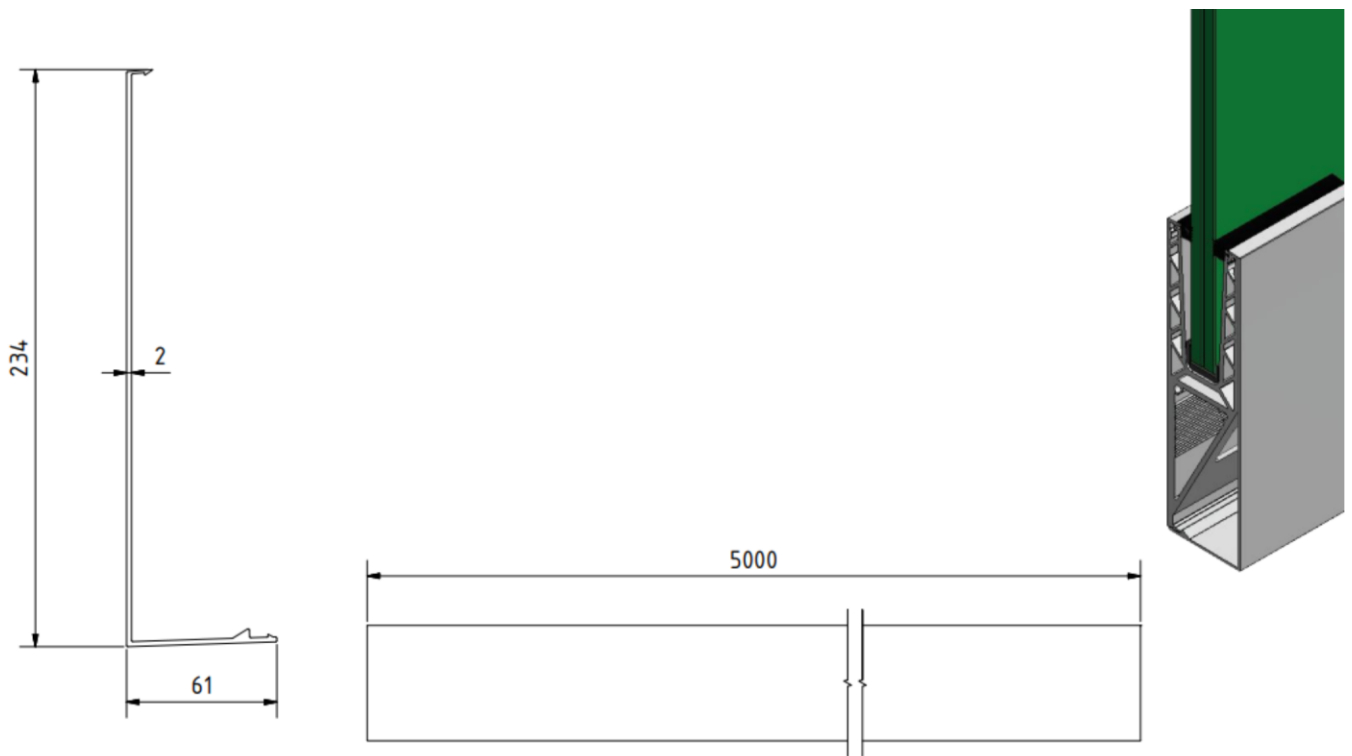


Figure 42 – Capots d'habillage pour le profil TL-3021

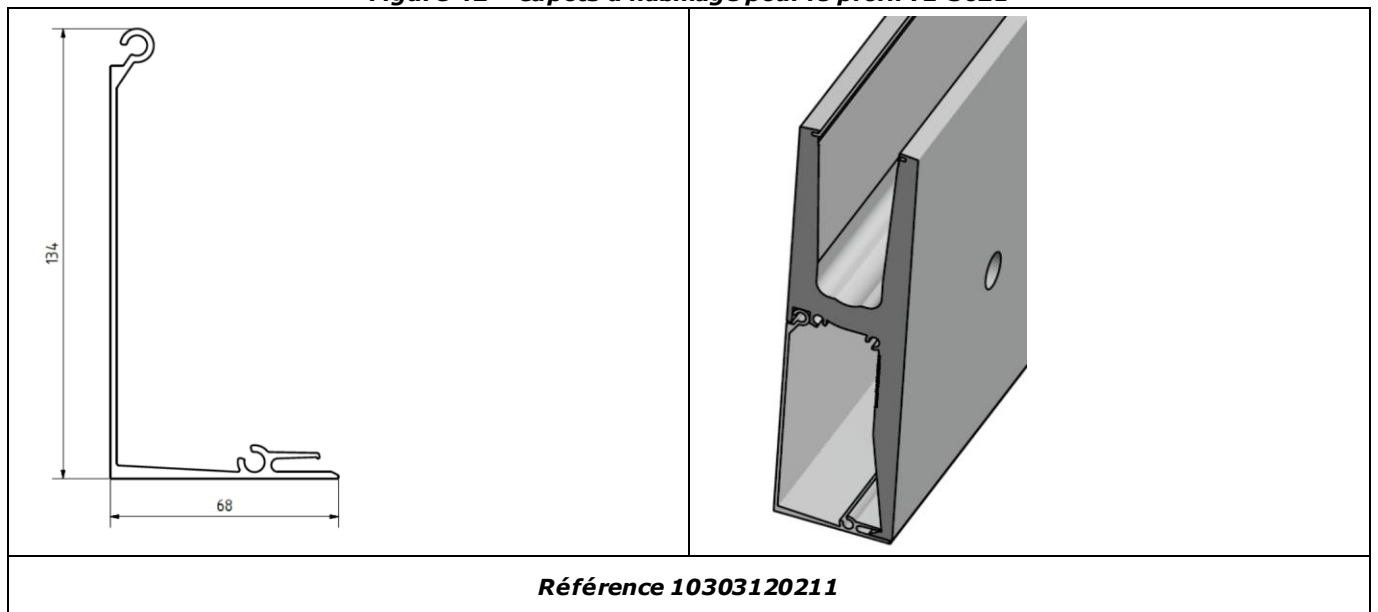


Figure 43 – Capots d'habillage pour le profil TL-3031

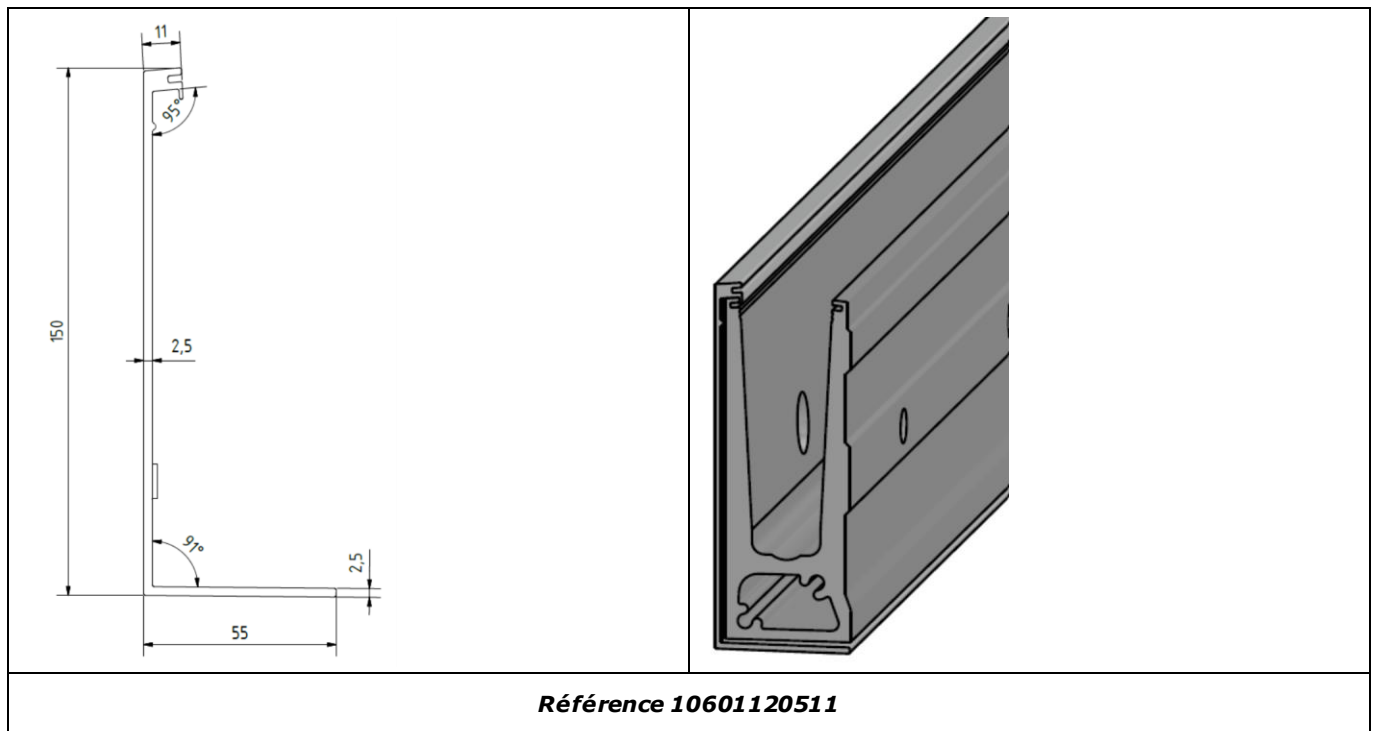


Figure 44 – Capots d'habillage pour le profil TL-6011

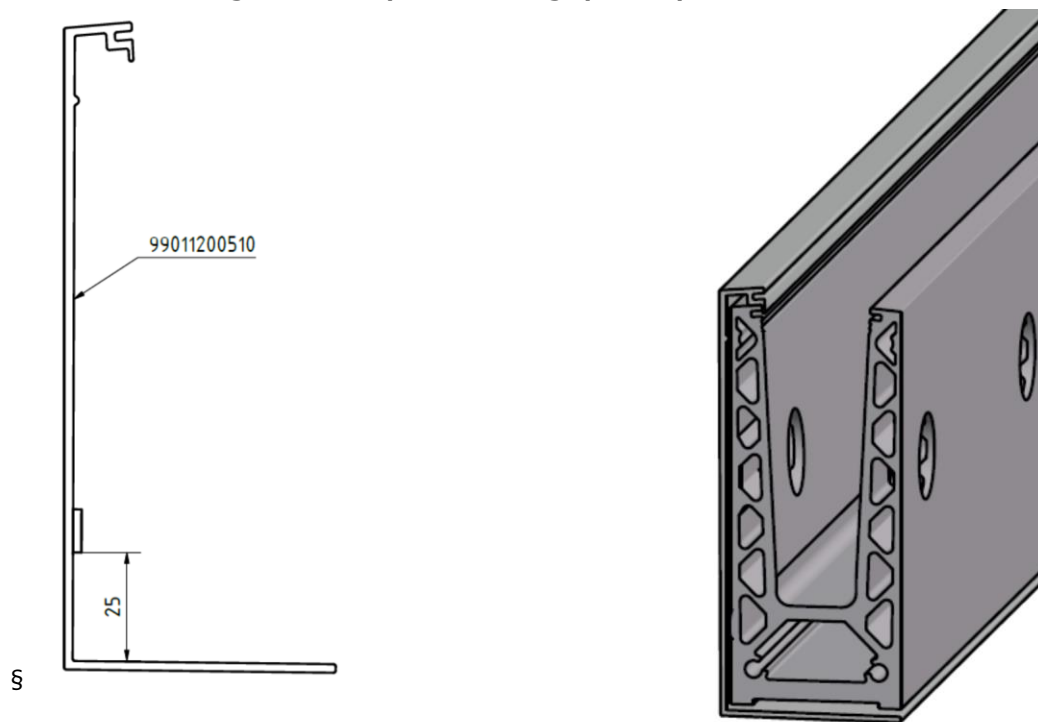


Figure 45 – Capots d'habillage pour le profil TL-6021

L

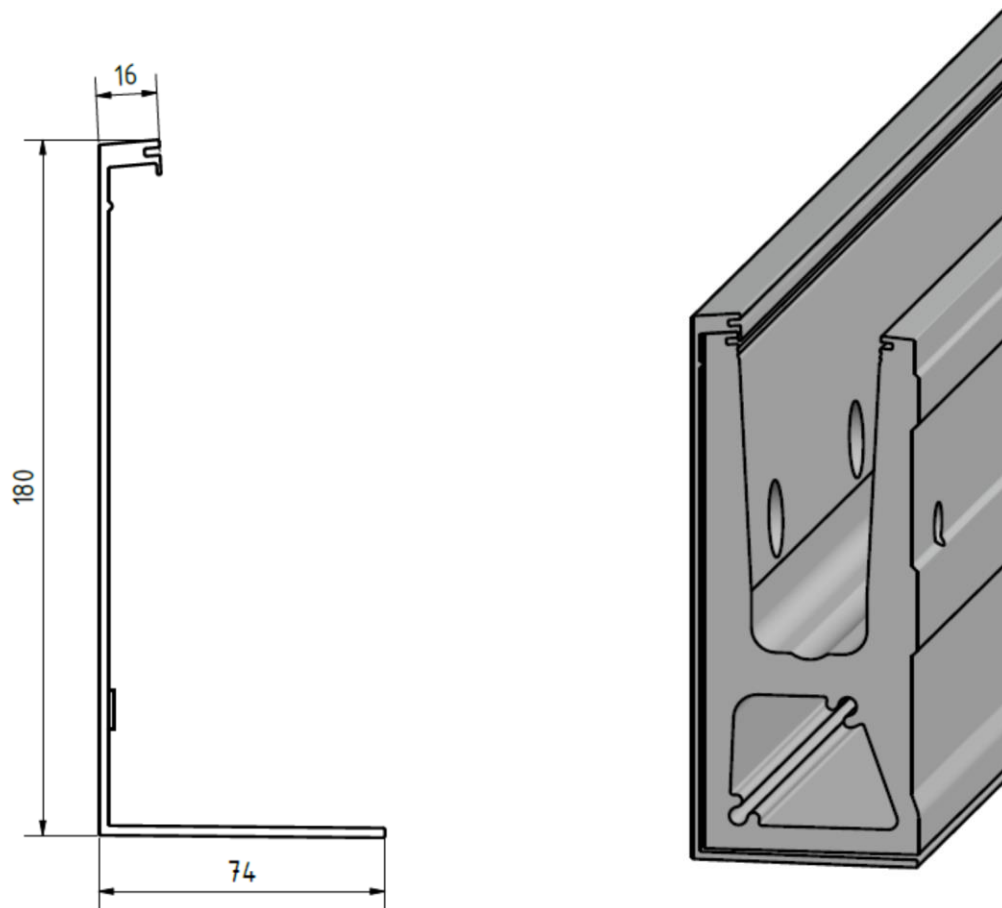


Figure 46 – Capots d'habillage pour le profil TL-6031

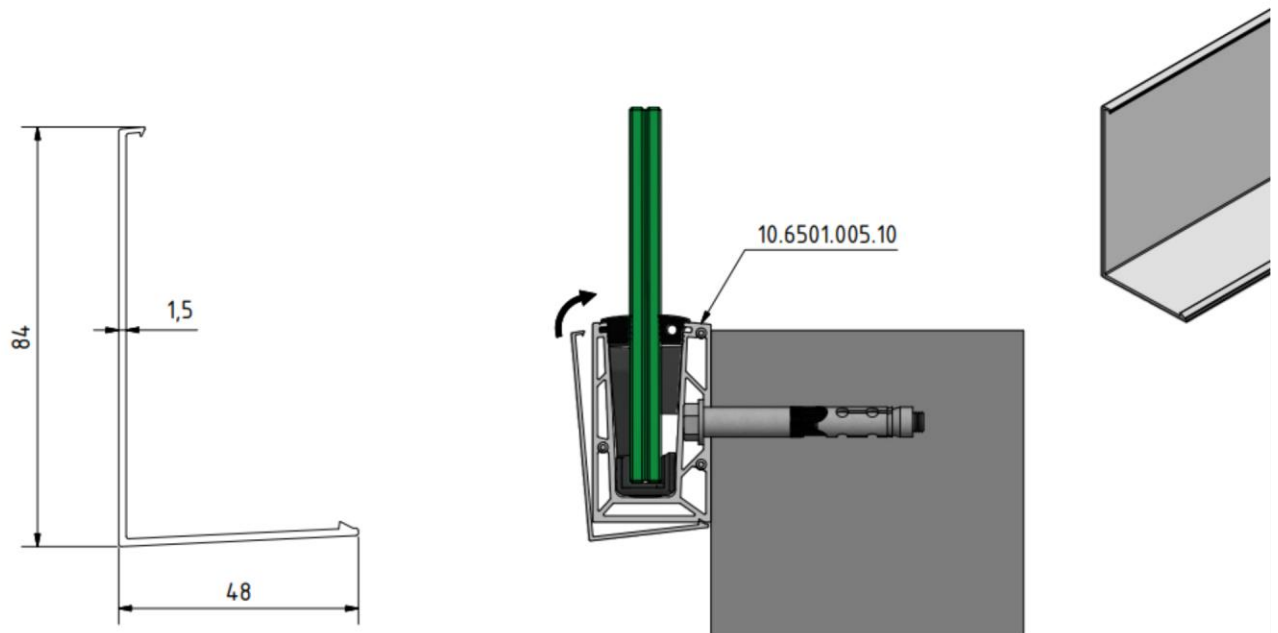


Figure 47 – Capots d'habillage pour le profil TL-6501

Référence : 90700164031

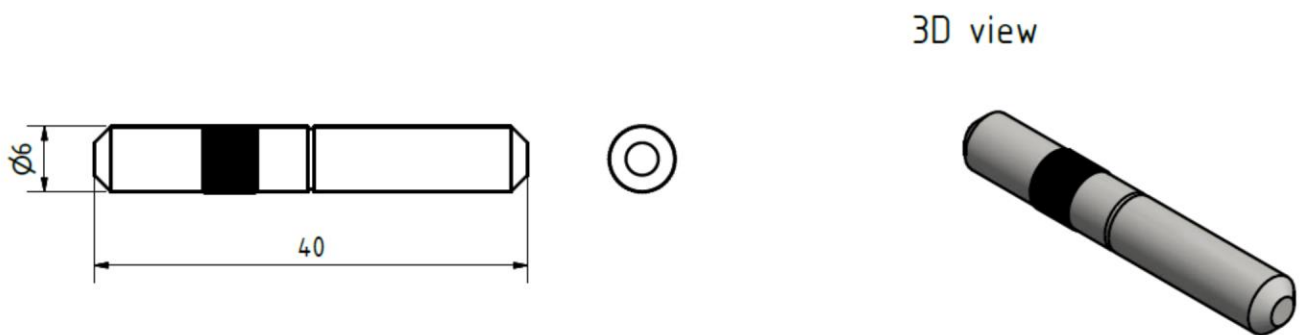


Figure 48 – Goupille

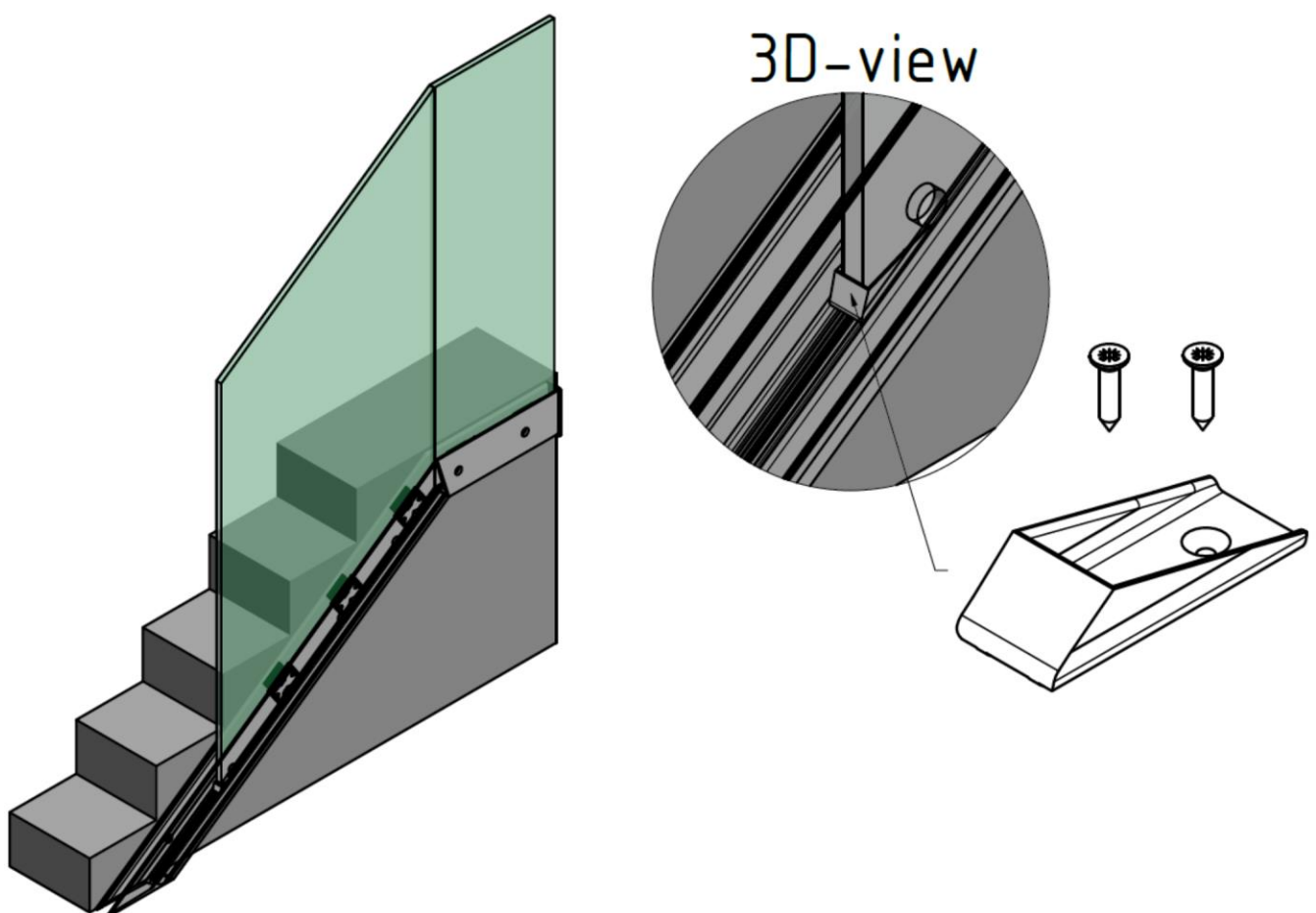


Figure49 – Système garde-corps TransLevel en rampe

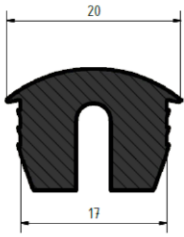
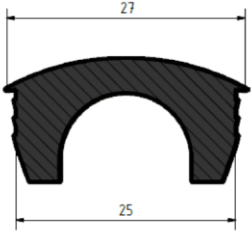
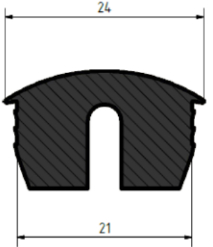
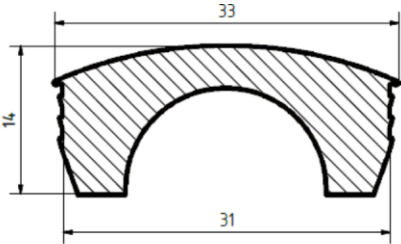
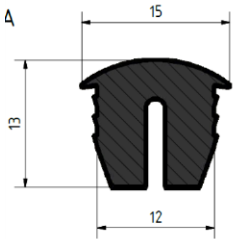
Visuel	Référence	Epaisseur de verre compatible (mm)
	90701001660	16-17
	90701002460	24-25.5
	90701002060	20-21.5
	90701003060	30-31.5
	90701001260	12-13.5

Figure 50 - Garniture d'étanchéité

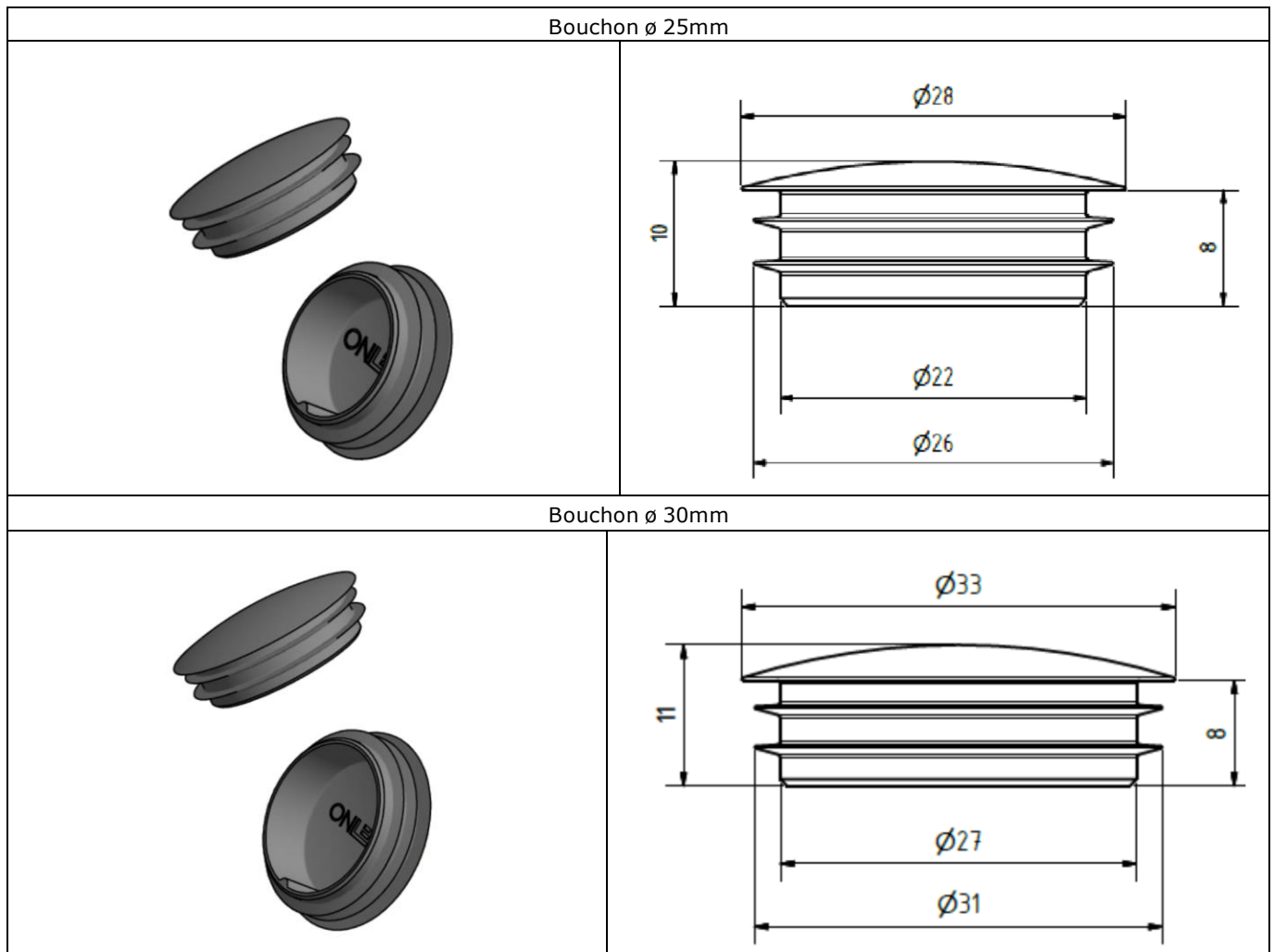


Figure 51 - Bouchon de finition



Figure 52 – Exemple de marquage sur le verre