

Sur le procédé

Motion Top / Motion Side / Motion Top-L

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

Titulaire(s) : Société SÜD-METALL BESCHLÄGE GmbH

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
V4	Suppression de la liste de fabricants de vitrage feuilleté.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric
V3	Il s'agit de la première révision. Cette révision intègre les modifications suivantes : - § 2.2.2.2. Profils aluminium de prise en feuillure Réduction de la longueur maximale : La longueur des profils de maintien, initialement fixée à 6000 mm, est désormais limitée à 3000 mm pour les poses en extérieur et à 5000 mm pour les poses en intérieur. - Mise à jour du dossier graphique.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric
V2	Il s'agit d'une prorogation d'un an.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

Descripteur :

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	4
1.2.3.	Impacts environnementaux	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.	Conditions de conception.....	8
2.3.2.	Principe de prise en feuillure	8
2.3.3.	Cas des garde-corps filants	8
2.3.4.	Cas des garde-corps rampants	8
2.3.5.	Drainage	8
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	8
2.4.1.	Conditions de mise en œuvre	9
2.4.2.	Fixation au gros œuvre	9
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	11
2.5.1.	Entretien	11
2.5.2.	Maintenance	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 maintien en aluminium.....	11
2.8.4.	Fabrication du système de calage et blocage	12
2.8.5.	Contrôle des supports	12
2.9.	Mention des justificatifs	12
2.9.1.	Résultats expérimentaux	12
2.9.2.	Références chantiers	12
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	12

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

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

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

Les catégories d'usage pour les gardes corps et rampe d'escalier sont définies dans le Tableau 8 du présent Avis Technique pour chaque configuration.

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

La mise en œuvre en escaliers des garde-corps MOTION dans les établissements recevant du public nécessite la mise en œuvre d'une main courante continue, rigide et facilement préhensible répondant aux exigences de l'article 7-1 de l'Arrêté du 20 avril 2017.

La mise en œuvre des garde-corps en escaliers dans les établissements d'accueil des jeunes enfants ne permet pas de répondre à l'article II.6.11 de l'Arrêté du 31 août 2021 et nécessite un dispositif complémentaire qui assure la fonction de main courante utilisée par les enfants avec une hauteur de 50 cm.

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. 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).

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Les systèmes garde-corps MOTION peuvent 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.

1.2.2. Durabilité

- 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.
- Les vitrages feuilletés pourront présenter, conformément aux critères requis dans la norme NF EN ISO 12543, sur leurs périphéries, des bulles ou un délaminage sur une largeur de quelques millimètres dont les conséquences sont uniquement d'ordre esthétique.
- 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

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

1.2.3.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels sont mis en œuvre les garde-corps MOTION, 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 MOTION sont mis en œuvre en milieux agressifs au sens de la norme NF EN 24-351, les contacts entre les vis en acier inoxydable et le profilé en aluminium doivent être limités par l'interposition d'une rondelle en POM. La dureté minimale de la rondelle POM est de 80 Shore D.

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 continuité des profilés, le pontage des profilés par les vitrages est proscrit.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la mise en œuvre ainsi que sur le sens de pose du profil support en aluminium et des cales non symétriques.

Ces systèmes de garde-corps ne disposent pas d'un dispositif permettant le réglage de l'inclinaison des vitrages. L'absence de main courante accentuera ce phénomène de non-alignement des vitrages.

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 : SÜD-METALL BESCHLÄGE GmbH
 Sägerwerkstrasse 5
 DE-83404 Ainring / Hammerau
 Tél. : (+49) 8654 46 75 50
 Fax : (+49) 8654 3672
 Mail : info@suedmetall.com
 Internet : http://www.suedmetall.com

2.1.2. Identification

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

- Nom du fabricant des vitrages,
- Typologie d'intercalaire : PVB.
- Référence à la norme de traitement thermique : EN 14179.

Le marquage reste visible après la mise en place du garde-corps, permettant l'identification complète du système (voir Figure 2).

Un exemple de marquage est donné en Figure 2.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Garde-corps en verre encastré en pied par des lisses en aluminium de façon continue sans potelet, avec ou sans main courante de confort. Le montage se fait en nez de dalle ou sur dalle. Le dispositif de maintien des vitrages est choisi selon la destination de l'ouvrage et selon le mode de fixation au plancher.

Type de pose	Locaux privés – Habitations collectives - ERP
Montage sur dalle	Motion Top (référence 52.21.0030)
	Motion Top-L (référence 52.21.0050)
Montage en nez de dalle	Motion Side (référence 52.21.0020)

Tableau 1 - Mode de fixation au plancher

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 et classé 1B1 suivant la norme NF EN 12600. Un traitement Heat Soak (HST) suivant la norme NF EN 14179 est réalisé.

Les vitrages sont de forme rectangulaire avec bords façonnés JPP. Les vitrages feuilletés sont composés des verres clair ou colorés assemblés en 8.8 ou 10.10 avec un intercalaire PVB. L'intercalaire a une épaisseur minimale de 1,52 mm.

Les vitrages sont marqués avec le nom du fournisseur du vitrage, la mention « EN 14179 » et le type d'intercalaire (voir Figure 2). Le marquage reste visible après mise en œuvre.

La contrainte minimale de compression superficielle doit être conforme aux exigences précisées au §2.8.2.2 « Contrôle de la fabrication » du présent Avis Technique.

2.2.2.2. Profilés aluminium de prise en feuillure

Les profilés de support sont en alliage aluminium EN AW 6063-T66. Les profilés sont fixés au gros-œuvre par des vis à béton type mécanique. Les profilés aluminium ont un traitement d'anodisation avec une épaisseur de 15-20 µm. Cette anodisation doit être sous label QUALANOD et sous label QUALANOD Seaside AA en bord de mer. Les profils ont une longueur maximale de 3000mm pour une pose en extérieur et de 5000 mm pour une pose en intérieur. Les profilés sont percés de trous côté support

pour permettre le passage de la fixation. Ces trous ont un entraxe de 200 mm et une distance au bord qui varie selon la référence de profil (voir Figure 6).

2.2.2.3. Systèmes de calage

Le système de calage (voir Figure 7, Figure 8 et Figure 9) est constitué par :

- Une pièce support de vitrage en POM (résine acétal) fournies par KEP CO., LTD. Re
- Deux cales latérales (côté intérieur et cote extérieur) en POM rigide fournies par KEP CO., LTD. L'immobilisation des cales biaises est assurée du fait de sa mise en œuvre (montage en force).

Les références de ces éléments sont données au Tableau 2.

Type de cale	Composition de verre	Références
Cale biaise normale (située côté extérieur couleur gris)	88.4	52.21.0530
	1010.4	52.21.0540
Cale biaise pour l'ajustement (située côté intérieur, couleur blanc)	88.4	52.21.0650
	1010.4	52.21.0660
Cale d'assise du vitrage (située en partie basse, couleur gris)	88.4	52.21.0720
	1010.4	52.21.0510

Tableau 2 - Systèmes de cales de la gamme MOTION

2.2.2.4. Chevilles

Les profilés sont fixés au gros-œuvre par des fixations :

- Soit des chevilles avec vis tête hexagonale en acier zingué pour des utilisations intérieures et en acier inoxydable de type A4 pour des utilisations en extérieur (ETA-02/0031).
- Soit de goujons en acier électrozingué en pose intérieure, ou en acier inoxydable de type A4 en pose extérieure, qui est mise en place dans un trou foré et ancrée par vissage à couple de serrage contrôlé (ETA-99/0011).

Les fixations sont de chez Würth sous ETE ou équivalent (voir Tableau 3).

Système	Fixation	Entraxe
Motion Side	Würth HAZ-SK/S M12x110 sous ETA-02/0031	200 mm
Motion Top	Würth W-FAZ/S M12/110 sous ETA-99/0011	
Motion Top-L	Würth HAZ-SK/S M12x110 sous ETA-02/0031	200 mm
	Würth FAZ/S M12/110 sous ETA-99/0011	200 mm

Tableau 3 - Caractéristiques des fixations sur plancher béton

2.2.2.5. Joints d'étanchéité

La garniture d'étanchéité entre le vitrage et les profilés en aluminium des systèmes garde-corps se réalise par des joints en EPDM (voir Figure 12). Ces joints sont adaptés pour l'encoche des profilés de finition, leur référence varie en fonction de l'épaisseur du vitrage et du système de maintien : pour la composition de verre d'une épaisseur de 21.52mm référence 50.16.0370 et pour 17.52mm référence 50.16.0360. Les joints EPDM sont fournis par la Société HEXPOL COMPOUNDING GMBH.

2.2.2.6. Accessoires

Les accessoires pour les systèmes garde-corps MOTION sont fournis par la Société SÜD-METALL. Ces éléments peuvent être installés selon les nécessités du site : leur utilisation n'est pas obligatoire.

2.2.2.6.1. Tiges de connexion

Afin de garantir l'alignement de portions contiguës de profilés de support, des tiges de connexion des tiges de connexion ISO 2338 (DIN7) Ø5x40mm en acier inoxydable peuvent être utilisées (voir Figure 18, Figure 19, Figure 20).

L'utilisation d'une goupille de connexion ne permet pas le pontage de vitrages entre profilés.

2.2.2.6.2. Profilés de finition

Des revêtements finaux en aluminium peuvent être clipsés sur les profilés en aluminium, le détail de ces revêtements se trouve dans la Figure 11. Pour les systèmes MOTION les profilés de finition sont référence 52.21.0040 pour l'intérieur et l'extérieur. Uniquement pour le système MOTION Side, le profilé de finition extérieur peut être aussi la référence 52.21.0010 recouvrant toute la hauteur du profil de maintien.

2.2.2.6.3. Mains courantes

Une main courante ou un profil de protection peut être mis en place sur le champ supérieur du vitrage, solidarisé ou non au gros œuvre à ses extrémités. La main courante est placée sur le vitrage avec apposition d'un joint EPDM ou d'un cordon de mastic. La compatibilité des éléments en contact avec l'intercalaire du vitrage doit être conforme au DTU 39 Annexe A.

Les mains courantes peuvent être en aluminium AW 6063 T66 (voir Tableau 4, Figure 13).

Référence main courante	Reference joint EPDM	Composition de verre
50.11.0270 (1.4301 A2) 50.11.0280 (1.4401 A4)	50.11.0340	17,52 mm
	50.11.0410	21,52 mm

Tableau 4 – Références de main courante

Pour une pose en extérieur, une main courante est conseillée sur le chant supérieur des vitrages afin de protéger l'intercalaire de l'humidité.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Conditions de conception

La Société Süd-Metall Beschläge GmbH doit apporter son assistance technique pour les points suivants :

- Le choix des éléments métalliques doit être réalisé conformément au paragraphe 2.4.2 du Dossier Technique établi par le Demandeur.
- L'entreprise doit respecter les règles de l'art pour ce qui est des fixations au gros-œuvre.
- Les chevilles assurant la fixation des profilés au support béton doivent faire l'objet d'une ETE selon le DEE 330232-00-0601 "Ancrages mécaniques dans le béton" et d'une note de calcul pour chaque projet selon les prescriptions du § 2.7.1.
- Les vitrages devront être choisis selon le Tableau 8.

2.3.2. Principe de prise en feuillure

Le garde-corps en verre est encastré en pied dans un profilé en aluminium. Ce profilé est fixé sur dalle ou en nez de dalle par des chevilles ou des vis à béton tous les 200 mm selon le cas d'application (voir Tableau 8). Le système consiste à pincer le verre dans des cales en POM réparties uniformément dans le profil de maintien. L'entraxe minimale à respecter est de 5 cales par mètre avec une quantité minimale de 4 cales par vitrage (voir Tableau 8).

La prise en feuillure du vitrage est de 101 mm.

2.3.3. Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur du joint entre deux vitrages est comprise entre 5 et 50 mm.

Le joint entre deux profilés aluminium devra être de 5 mm minimum mais inférieure à celle de joint des vitrages supportés.

Les profilés de support peuvent être raccordés par des tiges de connexion en acier inoxydable Ø5x40 mm ou pas.

2.3.4. Cas des garde-corps rampants

Le système Motion Side est possible et adapté aux cas des gardes corps rampants. La méthodologie de pose reste identique au montage horizontal. L'inclinaison est entre 15 et 45°. Cependant, des cales en ABS ou POM doivent être mises en place entre les vitrages ; leur largeur correspondant à l'épaisseur du joint entre chaque vitrage.

De plus, une butée en POM (référence 2019-1034) est vissée par une vis à tête fraisée M5 au plus bas de chaque vitrage (voir Figure 15).

La largeur du joint entre deux vitrages adjacents est également comprise entre 20 et 50 mm.

2.3.5. 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 de part et d'autre du profil.

En extérieur, le drainage doit être fait par des trous de drainage de diamètre minimal 8 mm usinés tous les 200 mm dans les profilés de support avant traitement de surface pour l'évacuation de l'eau en fonction des cas de figure (voir Figure 14). Pour les systèmes MOTION Top et MOTION Top-L ces trous de drainage sont équipés avec un bouchon de drainage référence 52.21.0150.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société Süd-Metall Beschläge GmbH.

2.4.1. 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 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 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.

2.4.2. Fixation au gros œuvre

La fixation des profilés au gros œuvre peut être réalisée en nez de dalle et sur dalle, avec des chevilles adaptées à la typologie et qualité du support. En aucun cas, la fixation au gros-œuvre ne doit entraîner une déformation des profilés.

2.4.2.1. Typologies de fixations en fonction du support

Les fixations du profilé aluminium support de prise en feuillure sur le gros-œuvre sont réalisées avec des chevilles de l'entreprise Wurth sous ETE (voir §2.4.4) en nez de dalle et sur dalle.

Toutes les exigences du présent document doivent être respectées. Notamment, lorsque le garde-corps est mis en œuvre à l'extérieur, les chevilles utilisées devront être en acier inoxydable A4.

2.4.2.2. Dimensionnement des fixations sur ossature béton

Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon l'Eurocode 2 partie 4 : *Conception et calcul des éléments de fixation pour béton*. Le calcul doit être réalisé avec au minimum trois fixations et on vérifie la fixation centrale.

Les fixations 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.

La note de calcul des fixations des garde-corps sera réalisée par le fournisseur de fixation, tant en chevilles, qu'en vis béton, goujons et autres systèmes de fixation. Cette note de calcul définira le produit visé, reprendra les caractéristiques de pose visées tel que l'entraxe de fixation souhaité, la nature de la fixation, la distance au bord de dalle...

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 fixation à vérifier peuvent être déterminés par les formules ci-dessous, pour les différentes typologies de pose et les différents modèles.

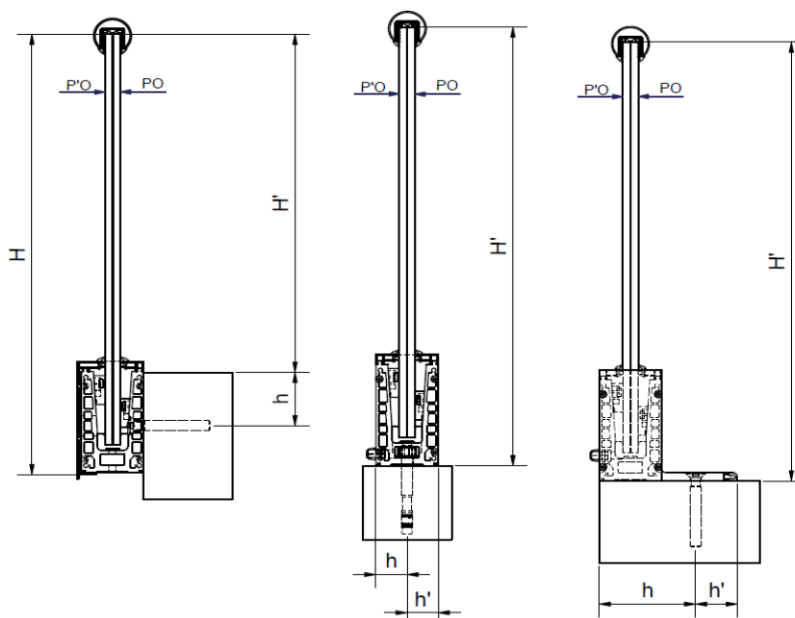


Figure 1 – Dimensionnement des fixations

Les efforts de traction et de cisaillement à considérer pour le dimensionnement des fixations sont obtenus par les formules dans les tableaux ci-dessous :

	Traction	Cisaillement
<i>Effort vers l'extérieur</i>	$T = k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{P_0 \cdot L \cdot H'}{n \cdot h}$	$V = k_1 \cdot \frac{P_0 \cdot L}{n}$
<i>Effort vers l'intérieur</i>	$T' = k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{P_0' \cdot H'}{n \cdot h'}$	$V' = k_1 \cdot \frac{P_0'}{n}$

Tableau 5 - Formules pour modèles en pose sur dalle

	Traction	Cisaillement
<i>Effort vers l'extérieur</i>	$T = P_0 \cdot \left(k_1 k_2 \frac{LH}{n \cdot h} + k_1 \frac{L}{n} \right)$	$V = G \cdot k_1 \frac{L}{n}$
<i>Effort vers l'intérieur</i>	$T' = P_0' \cdot k_1 k_2 \frac{H'}{n \cdot h}$	$V' = G \cdot k_1 \frac{1}{n}$

Tableau 6 - Formules pour modèles en pose nez de dalle

Avec :

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

P0 : la charge d'exploitation par mètre linéaire, charge appliquée de l'intérieur vers l'extérieur, non pondérée (en daN/m)

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

L : largeur du garde-corps (en m)

H : hauteur totale du système de garde-corps par rapport au point d'application de la charge (en m)

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

h : distance de la fixation au pôle de rotation pour charge en direction extérieure (en m)

h' : distance de la fixation au pôle de rotation pour charge en direction intérieure (en m)

k1 : coefficient de répartition fonction un nombre de fixations (voir Tableau 7)

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

G : poids linéique du vitrage et système de maintien (en daN/m). G=7,85 pour le système Motion Top, G=10 pour le Motion Top L, G=7,81 pour le Motion Side.

n	Coefficient k₁
3	1,25
4	1,10
5	1,15
> 5	1,15

Tableau 7 - Valeurs du coefficient de répartition k1 en fonction de nombre des fixations n

2.7.2. Mise en œuvre des garde-corps

La procédure de montage des garde-corps Motion Top (voir Figure 18), Top-L (voir Figure 19) et Side (voir Figure 20) se réalise comme décrit ci-dessous :

- Positionner le profil au sol et percer dans les orifices en respectant les entraxes donnés par la note de calcul des fixations adaptées au perçement standard du rail de 200 mm. Un jeu de 5 mm devra être respecté de part et d'autre du profil.
- Nettoyer la poussière de perçage puis mettre en place les fixations appropriées selon les spécifications de l'ETE de la fixation.
- Optionnellement, raccordez les profilés avec les tiges de connexion ISO 2338 (DIN7), Ø5x40mm. Il doit y avoir une distance de 5 mm entre les profils.
- Pour les systèmes garde-corps Motion Top et Top L, insérer les bouchons de drainage (réf. 52.21.0150) en extérieur.
- Positionnez les cales d'assise (réf. 52.21.0510 [21,52mm] ou réf. 52.21.0720 [17,52mm]) au bord inférieur du vitrage à une distance maximale de 200 mm avec un minimum de 4 cales par vitrage.
- Insérer le verre dans le profilé.
- Utiliser le niveau à bulle (réf. 52.21.0140) pour aligner le vitrage.
- Insérez les cales. Des cales grises pour le côté extérieur du profil (52.21.0530 [17,52mm] ou 52.21.0540 [21,52mm]) et des cales blanches pour le côté intérieur (réf. 52.21.0650 [17,52mm] ou 52.21.0660 [21,52mm]). Les cales peuvent être ajustées avec la pince (réf. 52.21.0130).
- Mettre en place les capots de finition (réf. 52.21.0110 pour le système Motion Side ou 52.21.0100 pour les systèmes Motion Top et Top-L). Les capots sont clippés sur le profil de maintien.
- Mettre en place le joint EPDM (réf. 50.16.370 [21,52mm] ou 50.16.0360 [17,52mm]).
- En option, installer la main courante (réf. 50.11.0270 [A2] ou 50.11.0280 [A4]) avec le joint EPDM (réf. 50.11.0340 [17,52mm] ou 50.11.0410 [21,52mm]) en place.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. 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.

2.5.2. 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 à l'aide de la pince référence 52.21.0130 (voir Figure 16). Le vitrage ou les éléments endommagés doivent être remplacés immédiatement, en prenant soin de mettre en place des mesures conservatoires.

2.6. Traitement en fin de vie

Aucune information apportée.

2.7. Assistance technique

La société Süd-Metall Beschläge GmbH doit apporter son assistance technique pour les points suivants :

- Le choix des éléments métalliques doit être réalisé conformément au paragraphe 2.2.2.2 du Dossier Technique établi par le Demandeur.
- Les fixations des profilés au plancher support doivent faire l'objet d'une ETE selon le DEE 330232-00-0601 "Ancrages mécaniques dans le béton" et d'une note de calcul pour chaque projet selon les prescriptions du § 2.4.2.
- Le choix des vitrages.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication et contrôle

Les dispositions adoptées par la Société Süd-Metall Beschläge GmbH, pour la fabrication des vitrages pour les systèmes garde-corps MOTION, permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

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

2.8.2. Produits verriers

2.8.2.1. Fabrication

Le vitrage feuilleté est obtenu à partir de verres trempés HST conformément à la norme NF EN 14179 et est soumis aux exigences de la norme NF EN ISO 12543. Les vitrages feuilletés sont marqués CE conformément à la norme NF EN 144449.

La qualité de l'état de surface des vitrages est un joint plat poli. La tranche est plane, un chanfrein de 45° est pratiqué sur chacune des arrêtes. Les vitrages sont ensuite lavés et traités thermiquement.

Les verres trempés doivent avoir une contrainte de compression superficielle au minimum de 100 MPa en tout point du volume après traitement Heat Soak. Ce traitement est réalisé systématiquement sur tous les volumes trempés selon la norme EN 14179.

2.8.2.2. Contrôle de la fabrication

Les contrôles de fabrication sont effectués conformément aux normes européennes définies au § 2.4.1 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
 - contrôle du niveau de contrainte de compression de surface après traitement Heat Soak.
- Sur produits finis :
 - contrôle visuel des défauts : apparition des déformations, brulures, etc.
 - contrôle de planéité,
 - contrôle d'alignement des bords,

2.8.3. Profilés de maintien en aluminium

Les profilés aluminium EN AW 6063-T66 sont fournis par des sociétés spécialisées dans l'extrusion d'aluminium selon les normes NF EN 573 et NF EN 755-2. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux présents garde-corps MOTION.

Ces éléments sont fournis par la Société Süd-Metall Beschläge GmbH.

2.8.4. Fabrication du système de calage et blocage

Les joints de fond de feuillure et les cales biaises sont fournis par la Société KEP CO., LTD. Au cours du contrôle de la qualité, les dimensions d'une pièce sur 100 sont contrôlées selon la norme NF EN ISO 9001 : 2015 par la Société Süd-Metall Beschläge GmbH.

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 (voir Figure 17).

Pour reprendre des éventuelles irrégularités, des cales en métalliques sont prévues entre le béton et les profilés. Ces cales ont une épaisseur comprise entre 2 mm et 10 mm.

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 du mortier sans retrait. 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.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance statique et dynamique (chocs de corps dur et mou) des systèmes garde-corps Motion Top (sur dalle), Side (en nez de dalle) et Top-L (sur dalle) avec des vitrages 88.4 et 1010.4 selon le Cahier du CSTB 3034_V3 (rapport d'essais n° VT 21-1058-02a du 08 juillet 2021 du laboratoire VERROTEC).

2.9.2. Références chantiers

Les garde-corps de la gamme MOTION inclus dans ce dossier ont fait l'objet d'environ 736 ml depuis 2024 en France.

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

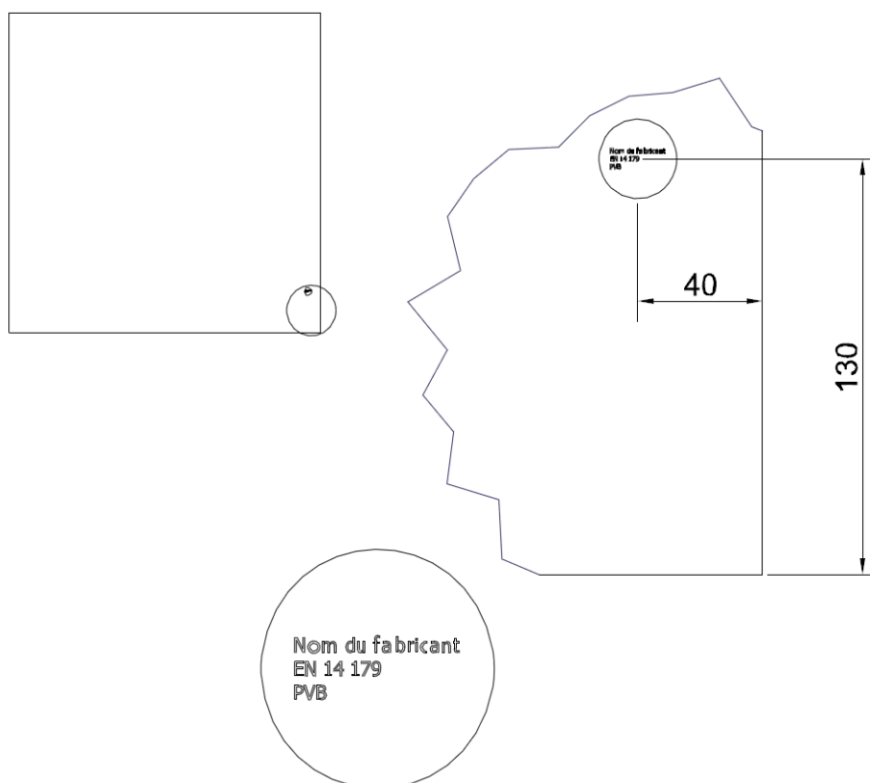
Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Entraxe des cales e_c (mm)	Entraxe des chevilles e_r (mm)	Largeur minimale l (mm)
Motion Top – Montage sur dalle					
0,6 kN/m	88.4 PVB	A, B	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
1,0 kN/m	1010.4 PVB	C1 à C4 et D	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____	_____
Motion Top-L – Montage sur dalle					
0,6 kN/m	88.4 PVB	A, B	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
1,0 kN/m	1010.4 PVB	C1 à C4 et D	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____	_____
Motion Side – Montage en nez de dalle					
0,6 kN/m	88.4 PVB	A, B	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
1,0 kN/m	1010.4 PVB	C1 à C4 et D	200 avec un minimum de 4 cales	200	500
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____	_____
A : habitations, zones résidentielles B : bureaux C1 : espaces équipés de tables (par ex. : écoles, café, salles de réception, C2 : espaces équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion); C3 : espaces ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : espaces permettant des activités physiques (par ex : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare...) D : commerces					

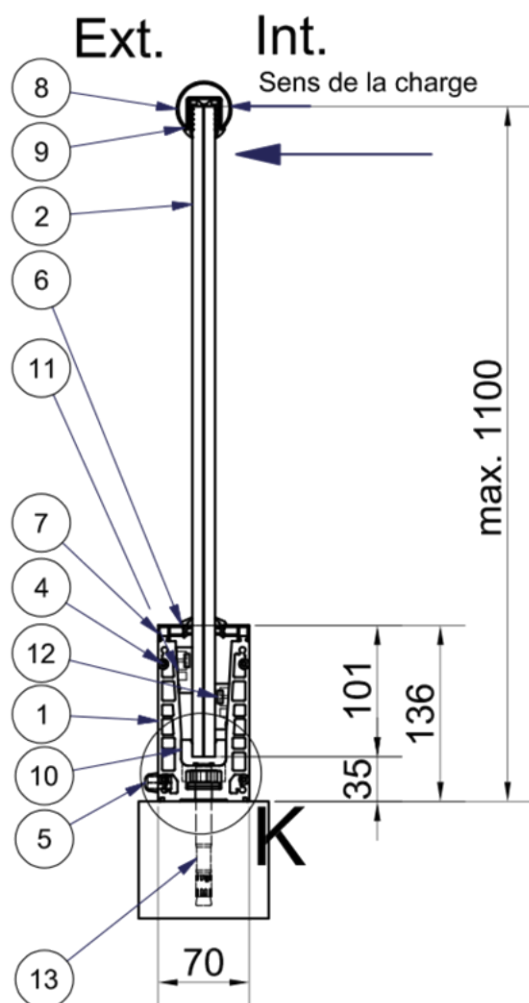
Tableau 8 – Largeurs minimales (mm) des vitrages au regard de la déformation, de la résistance aux chocs

Caractéristique	Valeur (mm)
<i>Hauteur maximale à partir du sol fini</i>	1 100
<i>Hauteur maximale du vitrage</i>	1 065
<i>Hauteur du profilé aluminium (feuillure + joint)</i>	135
<i>Distance maximale entre deux fixations</i>	200
<i>Longueur maximale du profilé aluminium</i>	3 000 (<i>Pose en extérieur</i>) 5 000 (<i>Pose en intérieur</i>)
<i>Joint minimal entre deux vitrages</i>	5
<i>Joint maximal entre deux vitrages</i>	50
<i>Joint minimal entre deux profilés aluminium</i>	5
<i>Joint maximal entre deux profilés aluminium</i>	$\leq F_v$

Tableau 9 – Caractéristiques des garde-corps plans Motion Top et Top-L

Caractéristique	Valeur (mm)
<i>Hauteur maximale du système par rapport à la fixation à la dalle béton</i>	1 235,5
<i>Hauteur maximale du vitrage</i>	1 201
<i>Hauteur maximale à partir du sol fini</i>	1 100
<i>Hauteur du profilé aluminium (totale)</i>	135,5
<i>Distance maximale entre deux fixations</i>	200
<i>Longueur maximale du profilé aluminium</i>	3 000
<i>Joint minimal entre deux vitrages</i>	5
<i>Joint maximal entre deux vitrages</i>	50
<i>Joint minimal entre deux profilés aluminium</i>	5
<i>Joint maximal entre deux profilés aluminium</i>	$\leq F_v$

Tableau 10 – Caractéristiques des garde-corps plans Motion Side**Figure 2 – Exemple et emplacement du marquage des garde-corps**



1	52.21.0020	Profil Motion TOP
2	Verre feuilleté	88.4 PVB
3	04210012	Cale de réglage DIN 125, Würth
4	DIN 7991 - M4x8	Vis à tête fraisée pour profilé de finition
5	52.21.0150	Bouchon de drainage
6	50.16.0370	Joint EPDM
7	52.21.0040	Profilé de finition latéral
8	50.11.0270	Main courante Ø42,4
9	50.11.0340	Joint EPDM 16,76- 17,52
10	52.21.0720	Cale d'assise 17.52mm
11	52.21.0530	Cale biseau normale 17,52mm largeur 12,4mm
12	52.21.0650	Cale biseau pour ajustement 17,52mm largeur 10,8mm
13	5928412015	W-FAZ/A4 M12-15-35/110

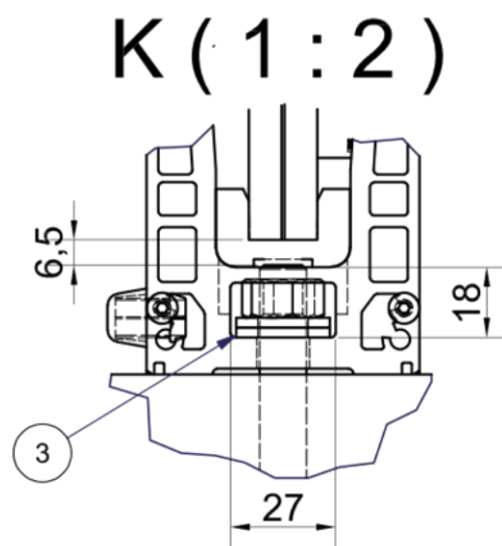


Figure 3 – Principe du montage sur dalle Motion Top

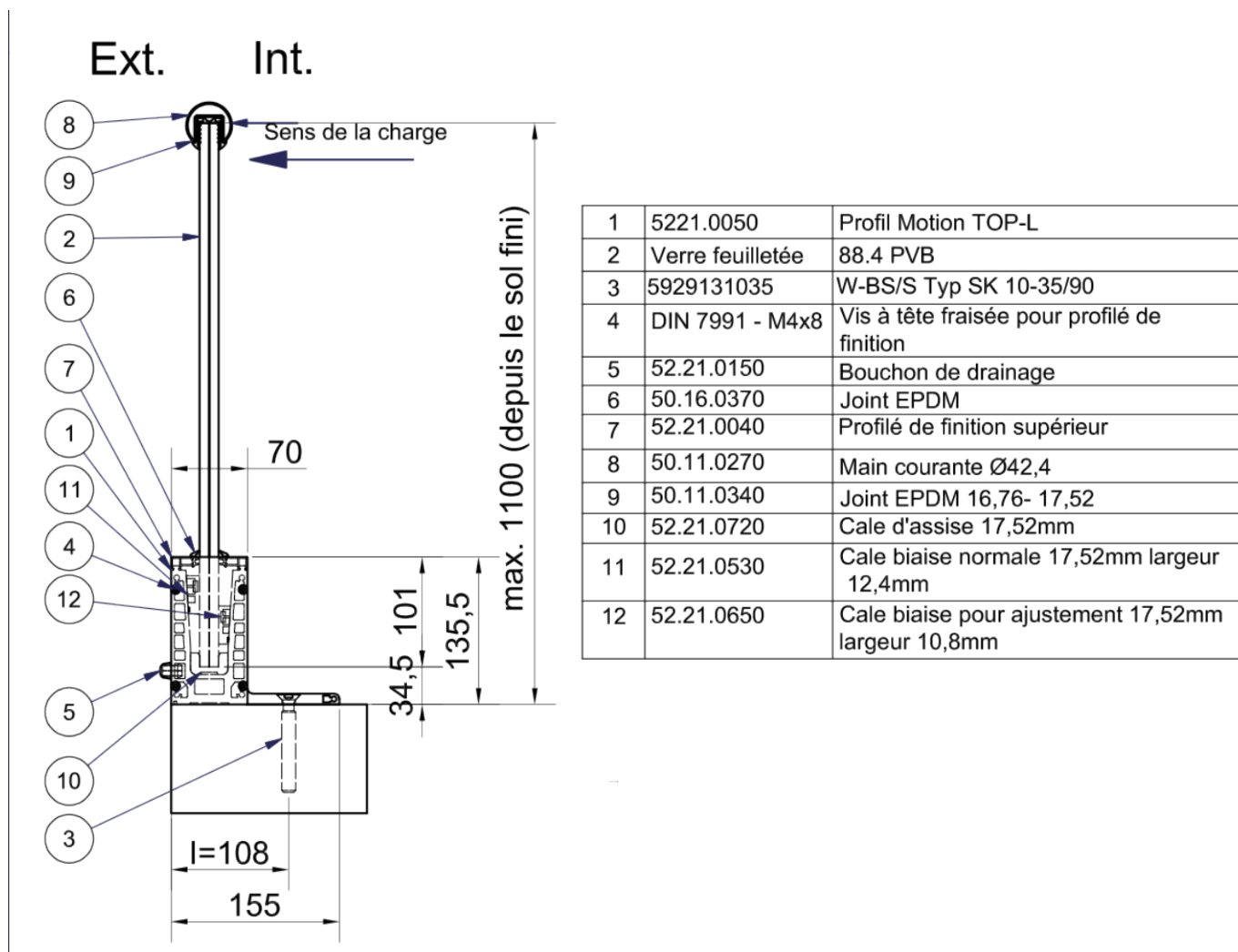
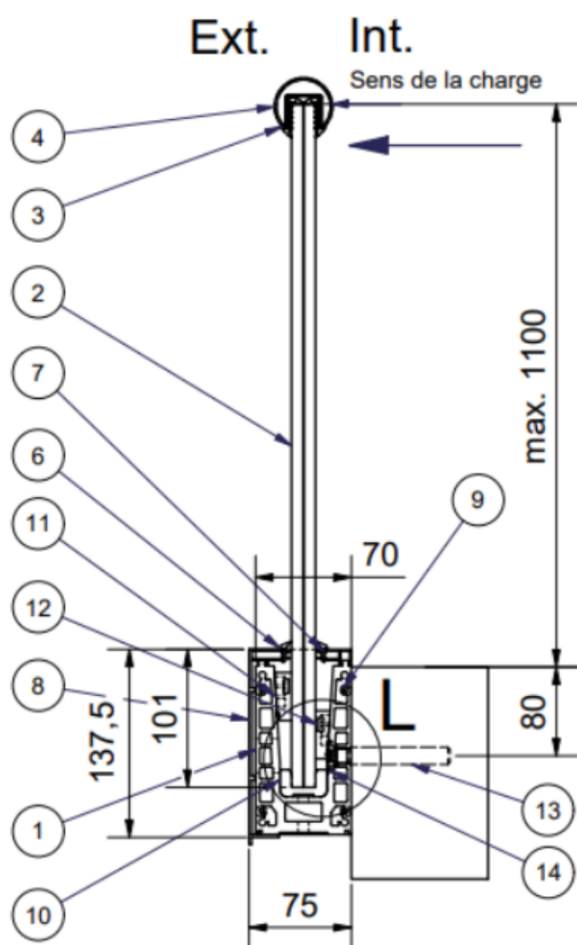


Figure 4 – Principe du montage sur dalle Motion Top-L



N°	Référence	Désignation
1	52.21.0020	Profil Motion Side
2	VSG	Verre feuilleté 88,4 PVB
3	50.11.0340	Joint EPDM 16,76-17,52
4	50.11.0270	Tube rainuré Ø42,4
5	DIN 7991 - M4x8	Vis fraisées à six pans creux DIN 7991 - M4x8
6	50.16.0370	Joint EPDM
7	52.21.0040	Parclose
8	52.21.0010	Cache/Parclose
9	52.21.0110	Embout profil Motion Side
10	52.21.0720	Logement du verre 17,52 mm
11	52.21.0530	Cale 17,52 mm, largeur 12,4 mm
12	52.21.0650	Cale 17,52 mm, largeur 10,8 mm
13	5929131035	Cheville
14	04210012	Rondelle plate DIN 125, Würth

L (1 : 2)

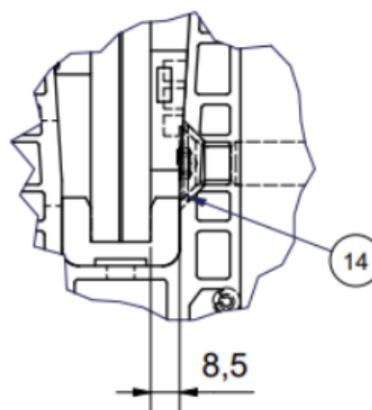
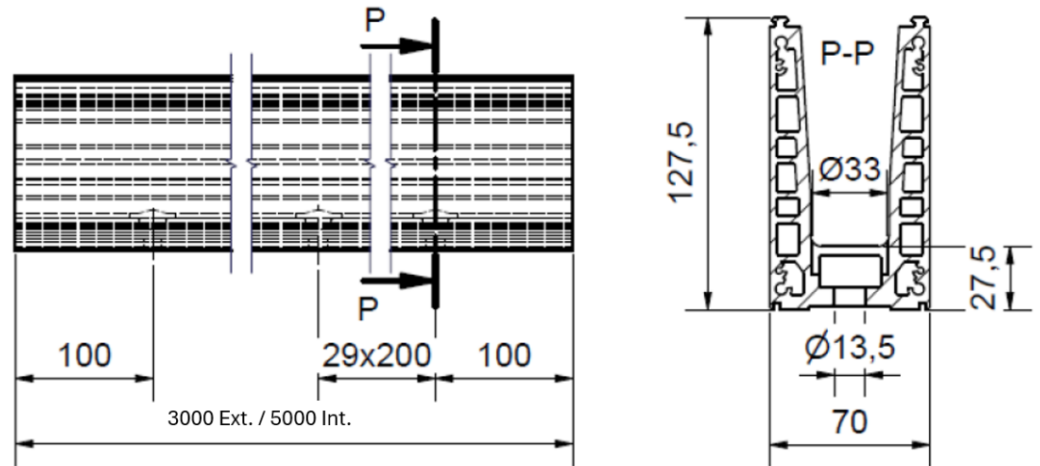
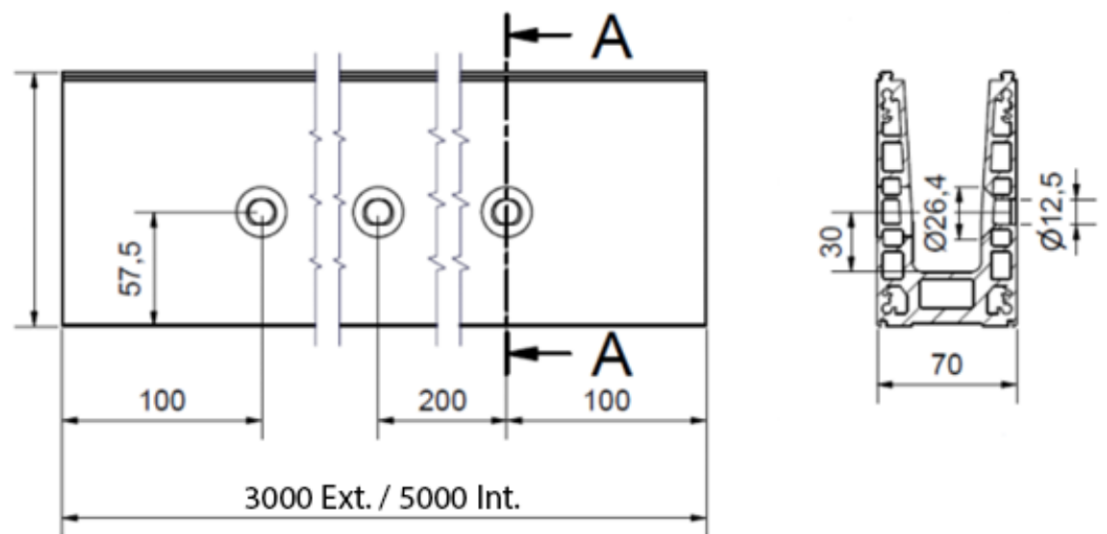


Figure 5 – Principe du montage en nez de dalle Motion Side

MOTION TOP



MOTION SIDE



MOTION TOP-L

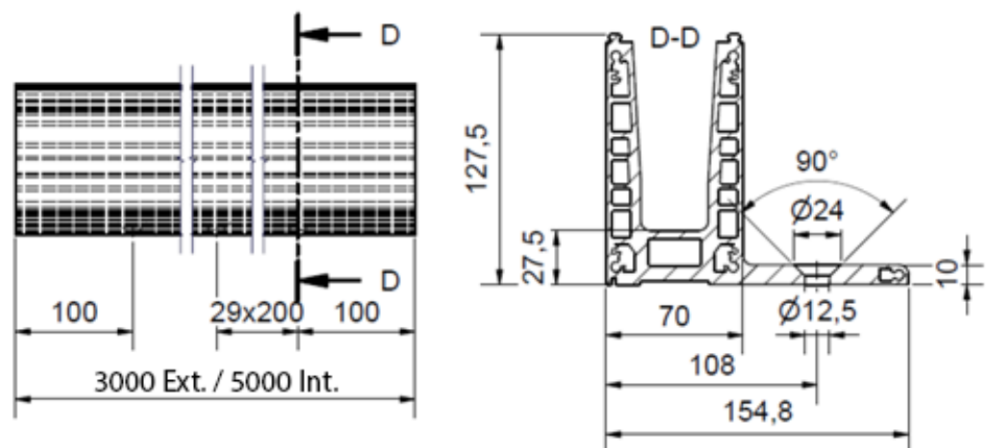
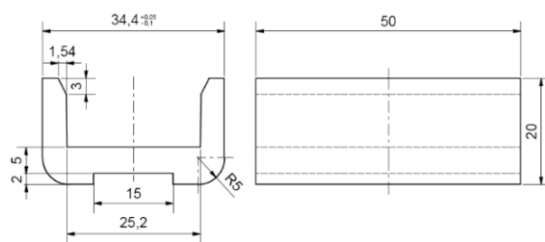
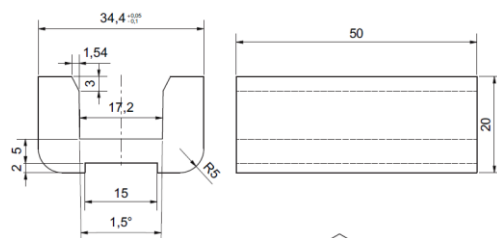
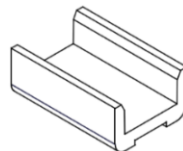


Figure 6 – Profiles



réf. 52.21.0510
pour vitrages 1010.4



réf. 52.21.0720
pour vitrages 88.4

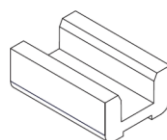
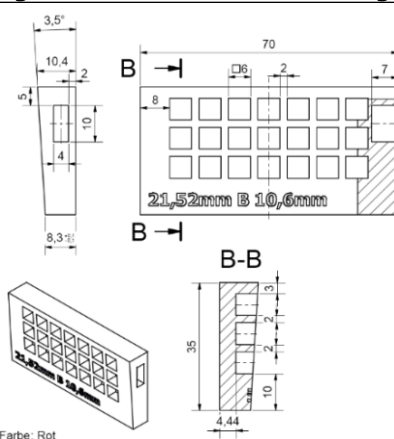


Figure 7 – Cale d'assise du vitrage

réf. 52.21.0540
pour vitrages 1010.4
(couleur gris)



Farbe: Rot

réf. 52.21.0530
pour vitrages 88.4
(couleur gris)

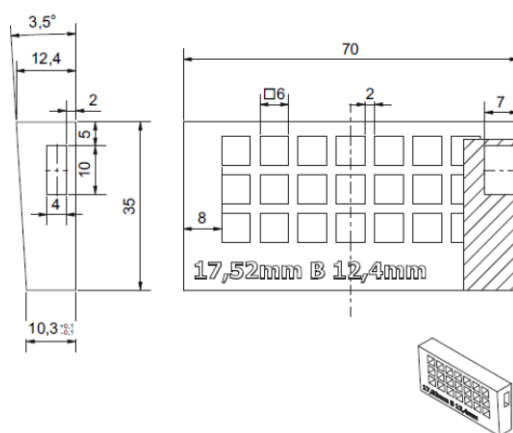


Figure 8 – Cale biaise

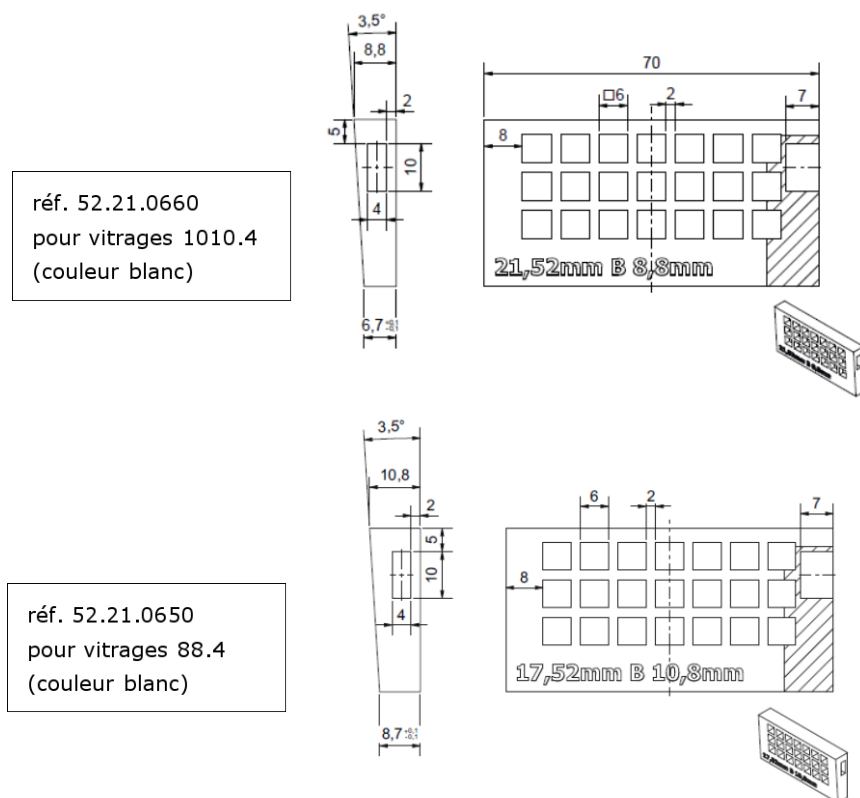


Figure 9 – Cale biaise pour l'ajustement

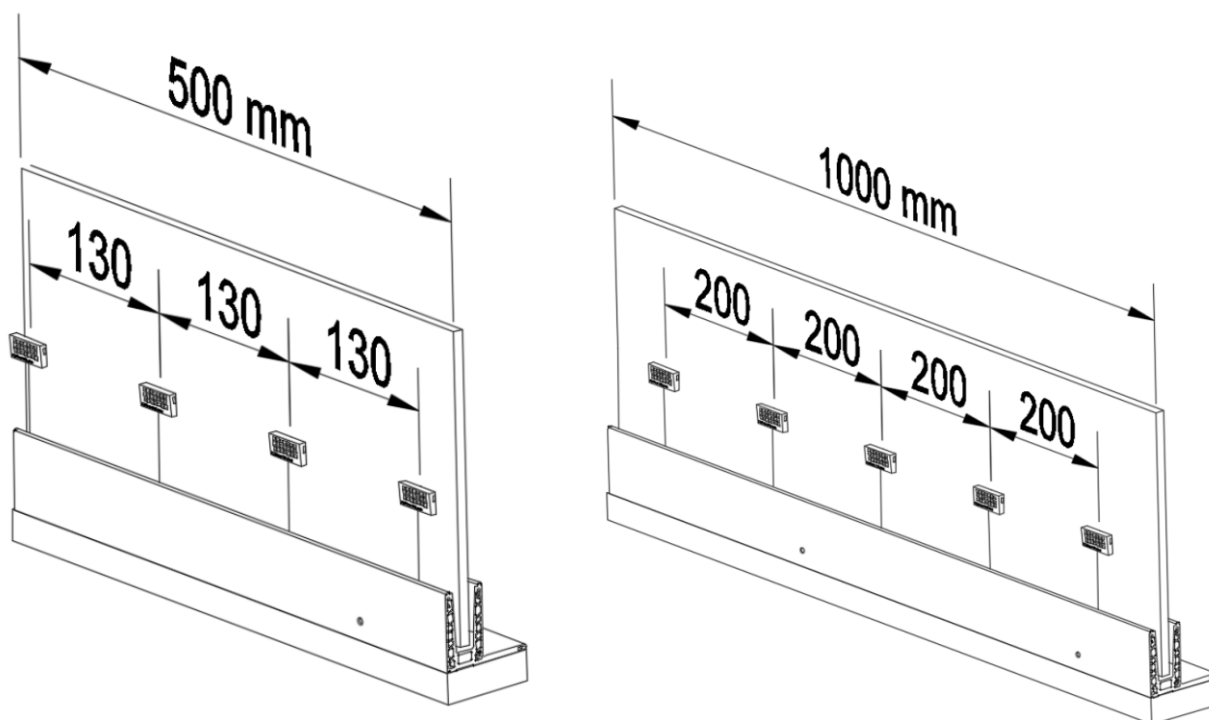


Figure 10 – Exemple d'application du nombre de cale (cf. Tableau 8) sur une largeur de 500 mm (à gauche) et 1000 mm (à droite)

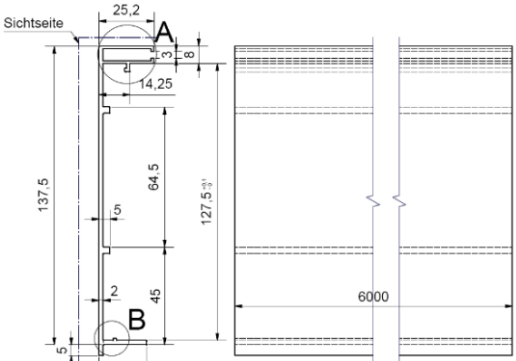
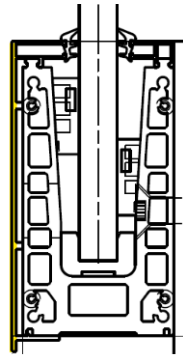
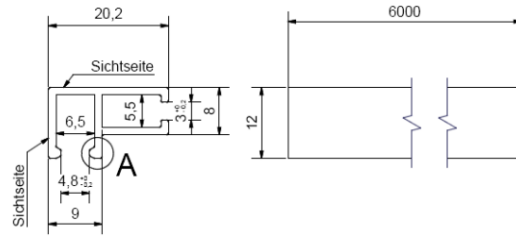
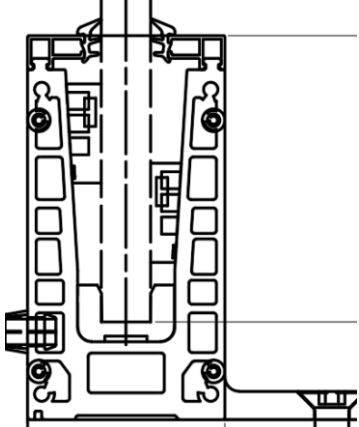
Système d'application et référence	Coupes longitudinale et transversale du revêtement optionnel	Détail de la fixation sur le profilé aluminium
Motion Side 52.21.0010		
Motion Side, Top, Top-L 52.21.0040		

Figure 11 – Revêtements optionnels

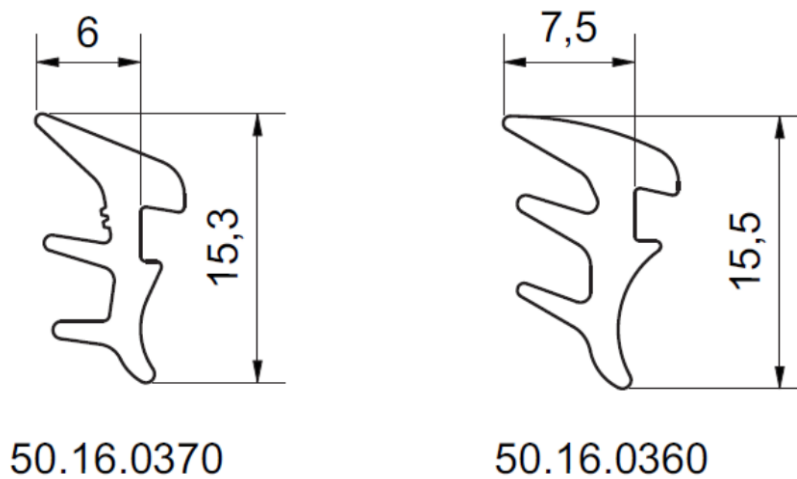


Figure 12 – Joints EPDM

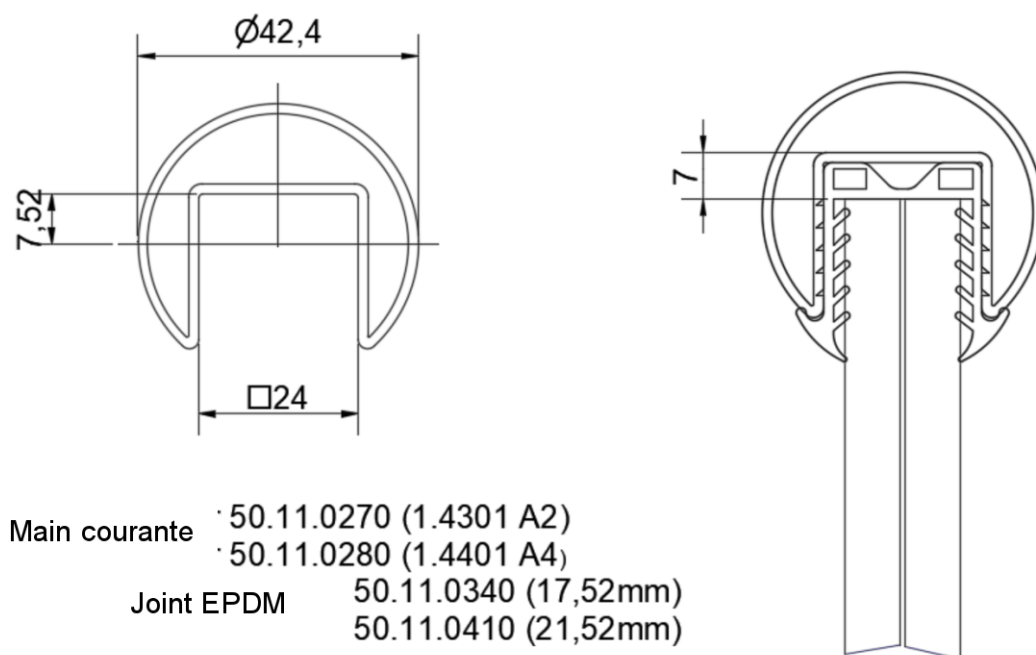


Figure 13 – Profil possible de main courante

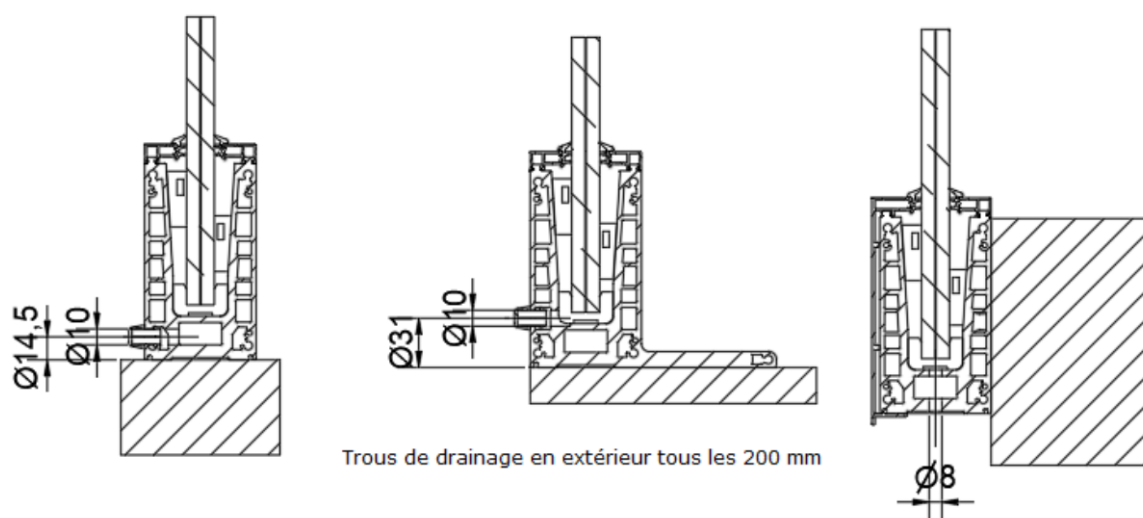


Figure 14 – Exemples de trous de drainage dans les profilés aluminium, respectivement, de gauche à droite : Top, Top-L et Side

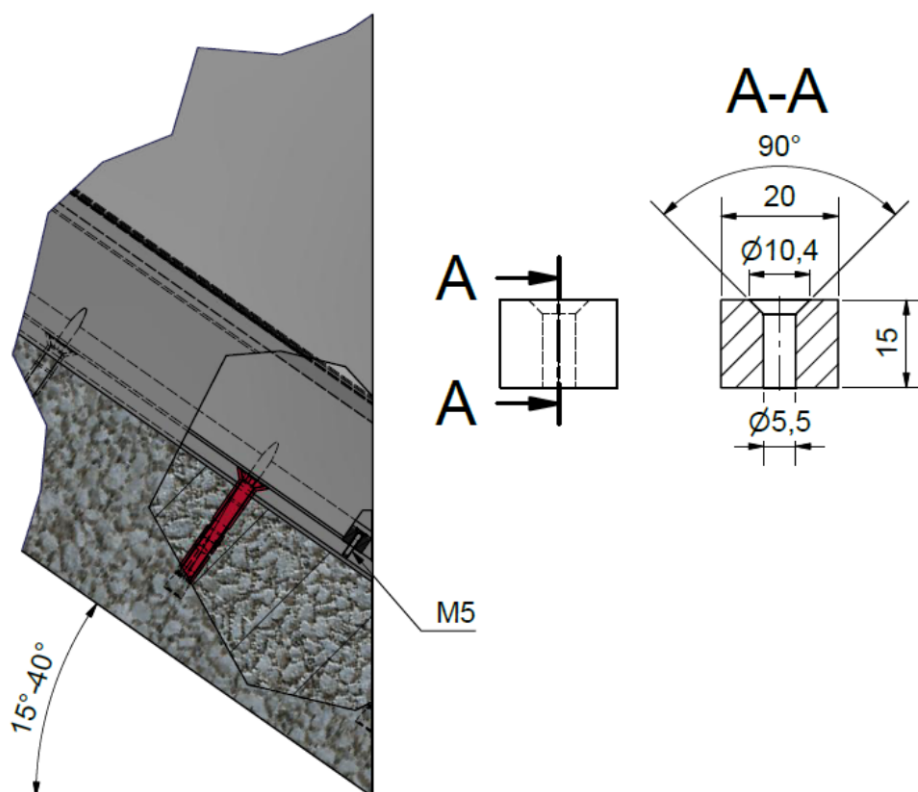


Figure 15 – Pièce anti-glissement en POM (référence 2019-1034) pour les garde-corps en rampe d'escalier

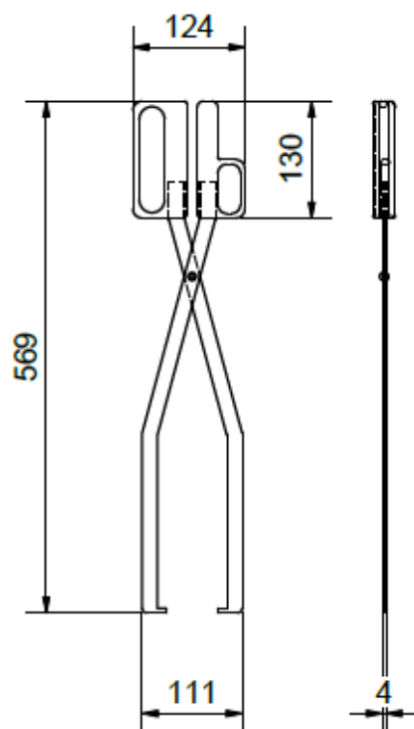


Figure 16 - Pince optionnel pour enlever les cales en cas de casse du vitrage

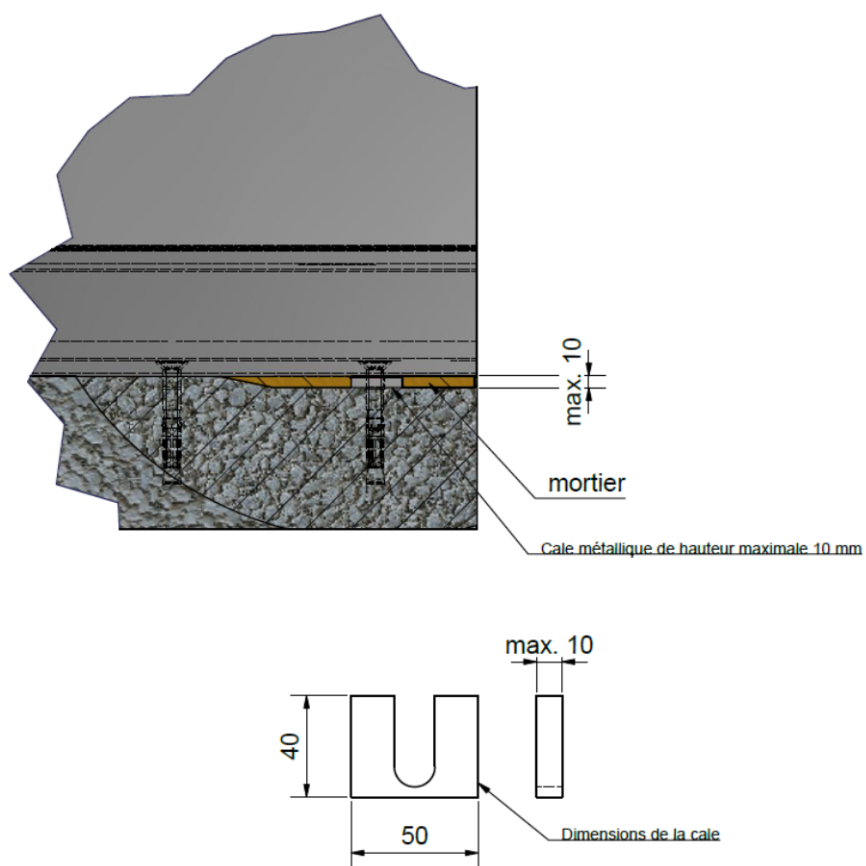


Figure 17 – Montage sur des surfaces avec irrégularités

Instructions d'assemblage pour 52.21.0030 (Motion Top)

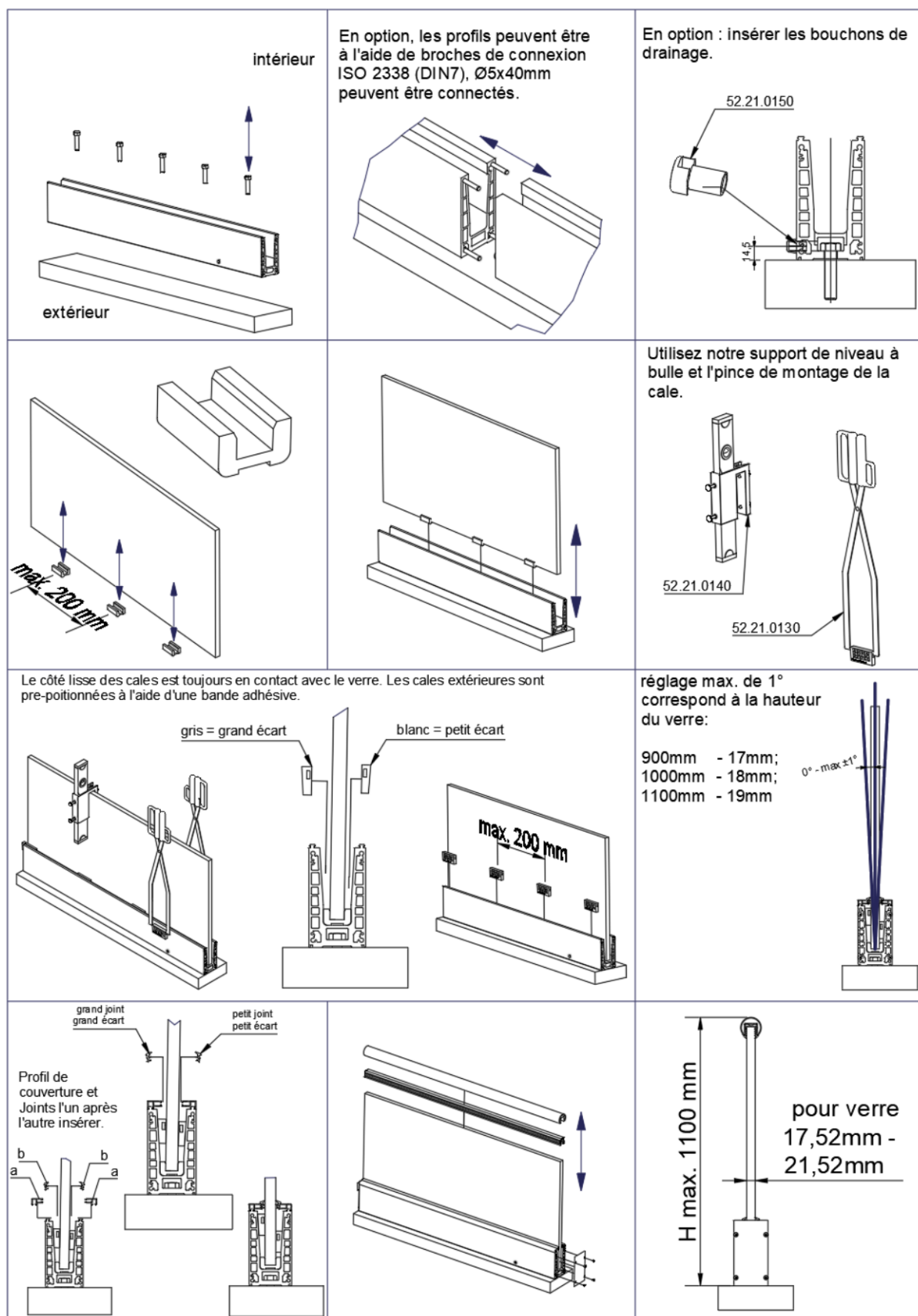


Figure 18 – Procédure de montage du système garde-corps Motion Top

Instructions d'assemblage pour 52.21.0050 (Motion Top-L)

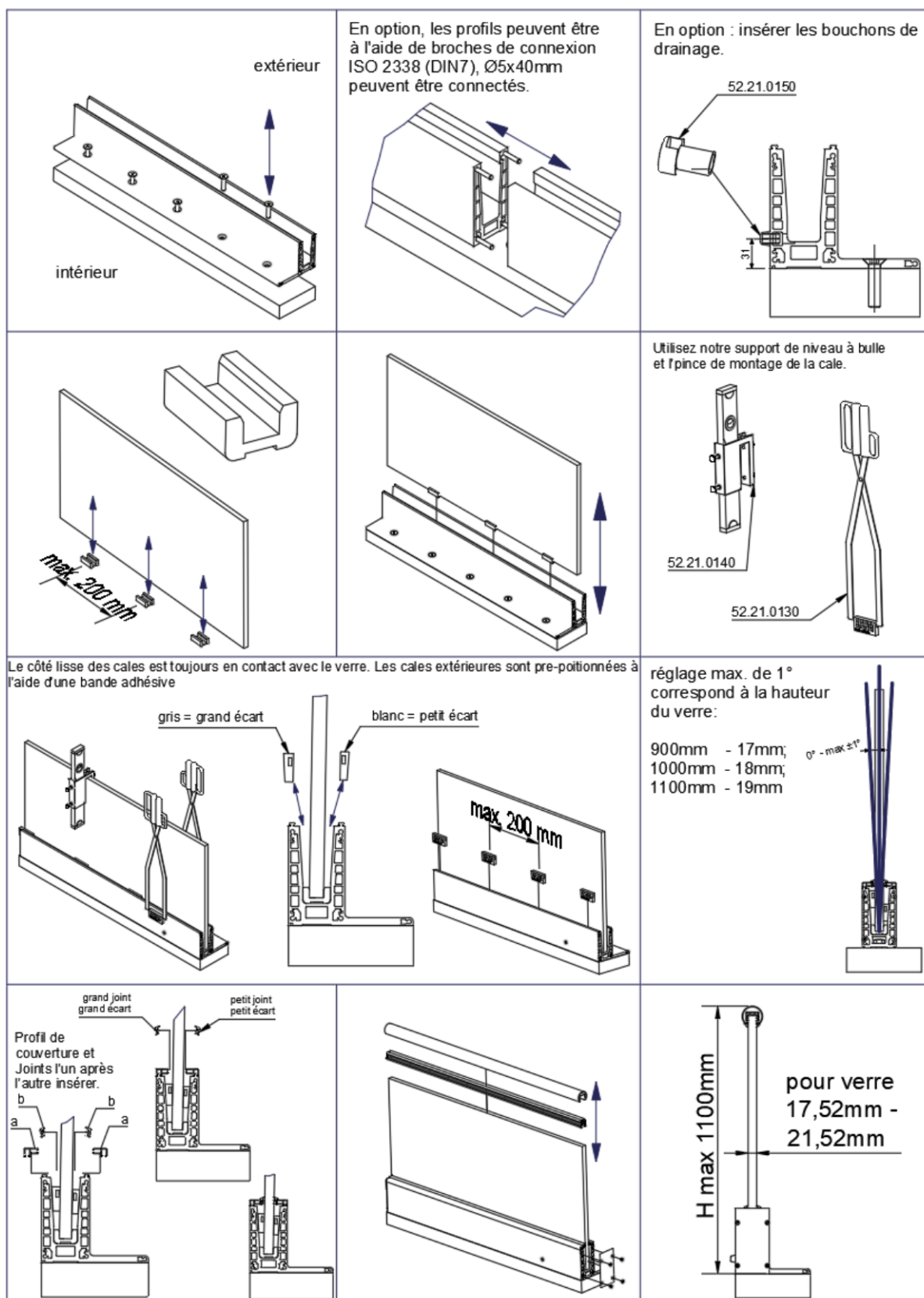


Figure 19 – Procédure de montage du système garde-corps Motion Top-L

Instructions d'assemblage pour 52.21.0020 (Motion Side)

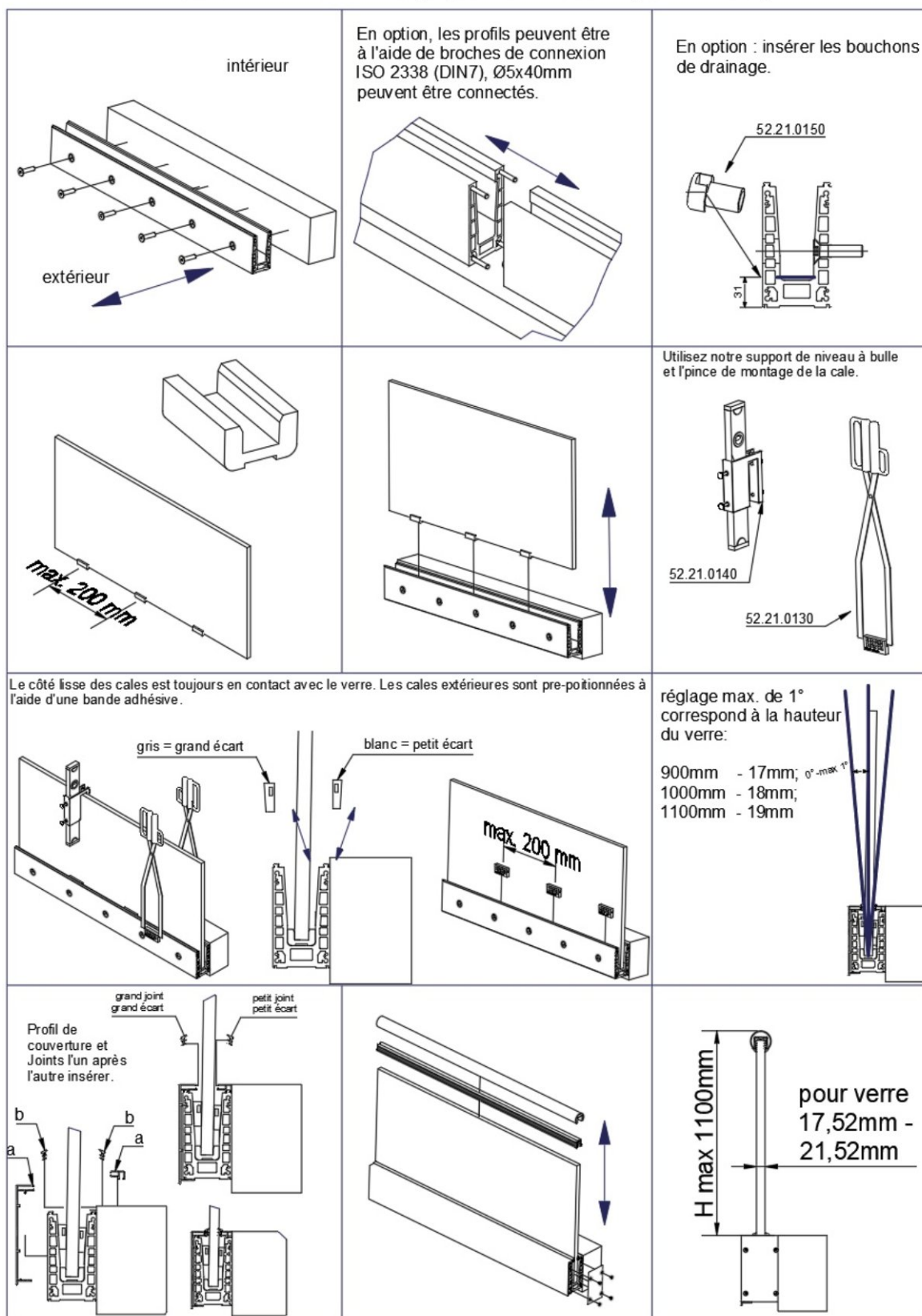


Figure 20 – Procédure de montage du système garde-corps Motion Top Side