

Sur le procédé

## NINFA 106

**Famille de produit/Procédé :** Garde-corps en verre

**Titulaire(s) :** Société FARAONE SRL

### 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
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande. Division en 3 de l'Avis Technique SERIE NINFA suite à la jurisprudence garde-corps du GS 2.1 du 21/01/2025.	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 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.....	7
2.3.1.	Cas des garde-corps filants .....	8
2.3.2.	Drainage .....	8
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	8
2.4.1.	Contrôle du support béton .....	8
2.4.2.	Fixation au gros œuvre .....	9
2.4.3.	Mise en œuvre sur dalle (voirFigure 16).....	10
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé .....	10
2.5.1.	Entretien .....	10
2.5.2.	Maintenance .....	10
2.6.	Traitement en fin de vie .....	10
2.7.	Assistance technique.....	11
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	11
2.8.1.	Fabrication et contrôle des vitrages plans.....	11
2.8.2.	Profilés de support en aluminium .....	11
2.8.3.	Fabrication du système de calage et blocage .....	11
2.8.4.	Contrôle des supports .....	11
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 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 sont définies dans le Tableau 6 du présent Avis Technique pour chaque configuration.

Le domaine d'emploi est limité à une hauteur de 1,10 m depuis la zone d'activité.

La mise en œuvre des garde-corps NINFA 106 doit être réalisé sur un support béton.

---

## 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 zone sismique

Les systèmes NINFA 106 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 chevilles en extérieur seront en acier inox A4,
  - les tiges d'ancrage sont en acier électrozingué en pose intérieure,
  - les profils support sont en aluminium laqué (sous label QUALICOAT) ou bien anodisés (sous label QUALANOD).
- 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

Les procédés NINFA 106 ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent 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 NINFA 106, notamment concernant leur planéité.

Lorsque les garde-corps NINFA 106 sont mis en œuvre en milieux agressifs au sens de la norme NF P 24-351, le contact entre les vis en acier inoxydable et le profilé en aluminium doit être limité par l'interposition d'une rondelle en PA66. La dureté de la rondelle PA66 est 85-90 Shore D.

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

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

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le sens de pose du profil support en aluminium non symétrique.

Le groupe spécialisé attire l'attention sur la difficulté de mise en œuvre liées à la compatibilité entre les tolérances d'exécution du support et le jeu disponible au droit des fixations. Les chevilles à expansion sont exclues.

La mise en œuvre doit être réalisée selon une la procédure de mise en œuvre du concepteur tenant compte du réglage au laser, temps de séchage de la résine, etc.

## 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

Le procédé est commercialisé par le titulaire :

FARAONE Srl

via Po 12 Contrada Salino

64018 Tortoreto (TE) - Italia

Tél. : +39 0861 784200

Mail : [faraone@faraone.it](mailto:faraone@faraone.it)

Internet : [www.faraone.it](http://www.faraone.it)

#### 2.1.2. Identification

Le système de garde-corps est identifié par une étiquette sur l'emballage avec le sigle du profil N106, épaisseur du verre 16 ou 20 et définition de la finition (brute, anodisée, laquée).

### 2.2. Description

#### 2.2.1. Principe

Garde-corps en verre plan encastré en pied dans un profilé en aluminium continu sans potelet, avec ou sans main courante de confort. La fixation se fait sur dalle. Le dispositif de maintien des vitrages est choisi selon la destination de l'ouvrage et selon le mode de fixation au sol. Ces garde-corps peuvent être utilisés en intérieur et en extérieur.

Catégorie	Locaux privés	Habitation collective - ERP
	A, B	C1 à C4, D
Montage au sol	Ninfa106 verre 8.8/0,76 PVB Ninfa106 verre 8.8/0,80 EVA Ninfa106 verre 10.10/1,52 PVB Ninfa106 verre 10.10/0,80 EVA	Ninfa106 verre 8.8/0,76 PVB Ninfa106 verre 8.8/0,80 EVA Ninfa106 verre 10.10/1,52 PVB Ninfa106 verre 10.10/0,80 EVA

**Tableau 1 – Mode de fixation au sol**

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Produits verriers

Le système est composé de vitrages feuilletés sodo-calciques plans. Les verres sont trempés et feuilletés avec intercalaire, conformes aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 et classé 1B1 suivant la norme NF EN 12600.

Tous les vitrages sont plans traités trempés HST conformément à la norme NF EN 14179. Ils sont ensuite assemblés en feuilleté. La contrainte minimale de compression superficielle doit être conforme aux exigences précisées au § 2.8.1 Contrôle de la fabrication du présent Avis Technique.

Les vitrages ont une forme rectangulaire, et leurs bords sont façonnés soit Joint Plat Industriel (JPI) soit Joint Plat Poli (JPP) suivant NF DTU 39 P1-1. Le film intercalaire utilisé est du PVB courant (clair ou coloré) ou EVA.

Les vitrages sont marqués avec le nom du fournisseur, le nom de l'intercalaire et la norme « EN 14179 ». Le marquage reste visible après la mise en place du garde-corps (cf. Figure 2).

Verre	Épaisseur des verres (mm)	Intercalaires	Épaisseur intercalaire (mm)
88.2	16.76	PVB	0.76
88.2	16.80	EVA	0.80
1010.4	21.52	PVB	1.52
1010.2	20.80	EVA	0.80

**Tableau 2 – Configuration des vitrages**

##### 2.2.2.2. Profils de maintien

Le profilé de support NINFA 106 est en aluminium d'alliage EN AW 6063 T66 extrudé, conformes aux normes EN 573-3 et EN 755-2. Ce profilé est fabriqué avec une longueur de 6000mm et une section de largeur 74 mm et d'une hauteur totale de 111

mm. Les profils aluminium sont soit laqués sous label QUALICOAT soit anodisés conforme à la norme NF EN ISO 7599 et sous label QUALANOD.

Ces profilés sont adaptés et dimensionnés spécialement pour répondre à l'utilisation du système NINFA 106.

Une tôle d'habillage peut être mise en place pour réaliser la finition extérieure du profil.

Le système est constitué d'un profilé percé Ø 14,5 mm coté support tous les 200 mm pour permettre le passage de la cheville.

Les profilés aluminium disposent des cavités trapézoïdale 41,2/29 x 20,5 h mm permettant de loger la tête de la fixation. Il est indispensable que la tête de la fixation ne dépasse plus de 18,5 mm afin d'assurer un jeu minimal de 2 mm entre la tête de la fixation et le vitrage.

Ces profilés sont fournis avec une longueur maximale de 6 m et une section de largeur 64 mm et d'une hauteur totale de 83 mm.

### 2.2.2.3. Système de calage et de blocage

Le système de calage pour les systèmes NINFA 106 est composé par :

- Joint compensateur en polycarbonate transparent (Figure 4) : situé à l'intérieur du profilé de maintien, côté extérieur. Cette pièce est insérée dans le profilé de maintien : ayant un profil arrondi le long de la partie verticale, elle permet l'oscillation du panneau de verre de + ou - 2° en phase de réglage, pour atteindre la position verticale ainsi que l'alignement entre les vitrages voisins.

La pièce, en forme de « L », de référence N6-REG5, permet l'appui du vitrage par ses des ailes en partie basse. Sa longueur est de 190 mm et la hauteur est de 75,3 mm.

- Système de calage latéral, référence N6-RM (Figure 5), situé à l'intérieur du profilé de maintien côté intérieur composé par (Figure 5) : Support en polycarbonate transparent où sont préinstallées 3 vis M8x16 en acier inox A2 classe 70 et un écrou à collerette M8 en acier inox A2 classe 70 de diamètre extérieur Ø 21mm.
- Presseur rectangulaire en polycarbonate noir (Figure 6) d'épaisseur de 4 mm (référence N6-REG1) à utiliser dans les profils Ninfa106 pour verre 88 (lors de l'utilisation de verre 1010 dans ces profils, on utilisera le système de calage latéral susdit, sans rajoute d'épaisseur).

### 2.2.2.4. Garniture d'étanchéité (Figure 7)

- Profilé d'étanchéité extérieur en élastomère thermoplastique vulcanisé (TPE-V) et polypropylène (PP) de dureté 65 Shore A. Reference N6-G1.
- Profilé d'étanchéité intérieur en élastomère thermoplastique vulcanisé (TPE-V) et polypropylène (PP) de dureté 65 Shore A. Reference N6-G2 (verre 8.8) et référence N6-G1 (verre 10.10).

### 2.2.2.5. Profils de finition (Figure 8)

Les parcloses clipsables en aluminium EN AW 6060 T6 extrudés conformément à la norme EN 573-3 et EN 755-2. Ces parcloses sont anodisés et conforme à la norme EN ISO 7599 et sous label QUALANOD ou bien thermolaqués et sous label Qualicoat (Figure 8).

En extrémité des profilés, des embouts d'épaisseur 3 mm en alliage EN-AW 5754 coupés au laser et ensuite anodisés ou laqués, sont fixés par deux vis de blocage inox (Figure 15).

### 2.2.2.6. Mains courantes

Une main courante ou un profilé de protection peut être mis en place sur le chant supérieur du vitrage, solidarisé ou non au gros œuvre à ses extrémités (voir Figure 9). Cette main courante est en aluminium AW6060 T66 pour une utilisation en extérieur et en acier inox AISI304 pour une utilisation en intérieur. La main-courante est placée sur le vitrage et maintenue par un cordon de silicone à la pompe type Dow Corning 791, ou de performance équivalente, placé latéralement.

### 2.2.2.7. Fixations au support

Les éléments de fixation du profil doivent être sous ETE et doivent être justifiées par une note de calcul au cas-par-cas. Les fixations sont référence FIS V d'origine FISCHER (sous ETA-02/0024), HIT-HY 170 d'origine Hilti (sous ETA-19/0465) ou HIT-RE 500 V4 d'origine Hilti (sous ETA-20/0541). Les tiges d'ancrage sont en acier électrozingué en pose intérieure ou en acier inoxydable A4 en pose extérieure.

Il sera nécessaire une tige M12 (pour un trou de perçage du profil de diamètre 14,5 mm).

Le dimensionnement sera fait conformément au paragraphe 2.4.2.1 du Dossier Technique.

---

## 2.3. Dispositions de conception

Les garde-corps en verre sont encastrés en pied dans un profilé en aluminium pour la pose sur dalle. Les profilés de support sont installés avec une longueur maximale de 3000 en pose extérieur et de 5000 en pose intérieur. Ces profilés sont fixés tous les 200mm (voir Tableau 5).

Le vitrage est placé sur des systèmes de calages disposé en nombre de 4/ml (voir Tableau 5).

Le système breveté consiste dans le serrage du verre par moyen d'un jeu de cales (voir Figure 4 et Figure 5) disposés en manière équidistante tout au long du verre. Le réglage et serrage du verre se fait par 3 vis sur chaque accessoire de réglage (Figure 5). En détail : 2 vis se trouvent dans la partie inférieure et une vis dans la partie supérieure. Le système de serrage

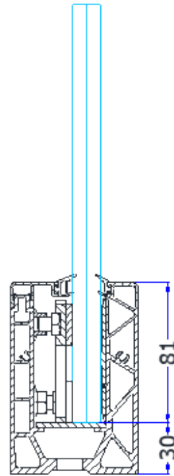
permet d'adapter l'inclinaison du verre (+0 /- 2°) et le blocage mécanique dans le profil. Le couple de serrage des vis de réglage varie entre 5 et 8 Nm.

Le nombre de cales varie en fonction de la largeur du vitrage (voir Tableau 6) :

- Pour les vitrages de 0,6 m de largeur, le nombre minimum de systèmes de serrage est de 3.
- Pour les vitrages de 1,0 m de largeur, le nombre minimum de systèmes de serrage est de 4.
- Pour les vitrages de 1,5 m de largeur, le nombre minimum de systèmes de serrage est de 7.

La prise en feuillure du vitrage est de 81mm (voir Figure 1).

## Ninfa 106



**Figure 1 – Hauteurs de prise en feuillure du profil**

### 2.3.1. Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la distance entre deux vitrages est de 20 mm.

Cette distance est comblée par un joint en EPDM à cellules fermées d'une largeur nominale de 20 mm (Figure 10).

Les profilés de support NINFA 106 peuvent être raccordés par des connecteurs d'assemblage qui ont la fonction de faciliter l'alignement entre barres pendant l'installation soit en configuration droite soit dans les angles à 90° (Figure 11). Les connecteurs ont des pièces métalliques filantes.

### 2.3.2. Drainage

Dans le cas d'une mise en œuvre à l'extérieur, le drainage des profils installés filants et sans inclinaison est réalisé par des trous de 9 mm de diamètre avec un entraxe de 500 mm (voir Figure 12). Le perçage se réalise en atelier ou bien sur site à l'aide d'un gabarit.

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société FARAONE. Les prescriptions ci-dessous doivent être respectées :

- Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support horizontal plan pour un montage sur sol. Les distances de supports sont spécifiées dans les tableaux 5. Ces distances doivent respecter la distance minimale au bord des fixations utilisées.
- La planéité des supports devra être vérifiée lors de la mise en œuvre des garde-corps conformément au § 2.8.4.
- La distance entre la fixation et le bord du béton doit respecter la valeur indiquée dans l'ETA de la fixation.
- La fixation des profilés aluminium sur le gros-œuvre doit respecter les prescriptions relatives aux dispositifs de fixation employés.

### 2.4.1. Contrôle du support béton

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.

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

Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

## 2.4.2. Fixation au gros œuvre

Les fixations du profilé de support sur le gros œuvre sont réalisées par des fixations spécifiées au §2.2.2.7. Les chevilles chimiques sont de chez HILTI ou FISHER ou équivalent et sous ETE.

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

Les chevilles sont dimensionnées soit par la Société FARAONE soit par le fournisseur de chevilles. Cette note de calcul définira le produit visé, reprendra les caractéristiques de pose visées tel que l'entraxe de fixation de 200 mm défini aux tableaux 5 et 6, la nature de la fixation, la distance au bord de dalle...

Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon les aux prescriptions du DEE 330499-00-0601 « *Chevilles chimiques pour utilisation dans du béton* ». Il doit être réalisé avec au minimum trois chevilles et on vérifie la cheville centrale.

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

### 2.4.2.1. Dimensionnement des fixations sur ossature béton

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

	Poussée vers l'extérieur	Poussée vers l'intérieur
Moment de flexion	$M = F_{int} \times L \times H$	$M' = F_{ext} \times L \times H$
Effort de traction	$T = k_1 \times k_2 \times \frac{F_{int} \times L \times H}{n \times b}$	$T' = k_1 \times k_2 \times \frac{F_{ext} \times H}{n \times a}$
Effort de cisaillement	$V_{int} = k_1 \times \frac{F_{int} \times L}{n}$	$V_{ext} = k_1 \times \frac{F_{ext}}{n}$

Int = intérieur  
Ext = extérieur

**Tableau 3 – Formules pour une fixation sur dalle**

Avec :

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

T : effort de traction sur chaque tige [kN].

V : effort de cisaillement sur chaque tige [kN].

F<sub>int</sub> et F<sub>ext</sub> : forces horizontales linéaires, respectivement de l'intérieur vers l'extérieur (en kN/m) et de l'extérieur vers l'intérieur (de 0,40 kN), non pondérées appliquées au niveau du chant supérieur du garde-corps en verre [kN/m].

H et H' : hauteurs du panneau de verre, respectivement en référence à l'AIA et à la hauteur totale du panneau [m].

a et b : distances entre l'axe de la fixation et le bord supérieur et inférieur du profil [m].

P : distance entre les fixations [m].

L : largeur du garde-corps [m].

G : poids linéique du vitrage et système de maintien. Ninfa106= 6,045 Kg/m

k<sub>1</sub> : coefficient de répartition fonction un nombre de fixations (voir Tableau 4).

k<sub>2</sub> : coefficient de majoration (k<sub>2</sub> = 8/7) lié à la zone en compression sur le gros œuvre.

<b>Nombre de fixations actives</b>	<b>n</b>	3	4	≥5
<b>Coefficient de répartition</b>	<b>k<sub>1</sub></b>	1.25	1.10	1.15

**Tableau 4 – Coefficient de répartition k<sub>1</sub>**

### 2.4.3. Mise en œuvre sur dalle (voir Figure 16)

- 1) Mettre en place le profil de maintien en prenant bien compte du sens de pose. Réaliser le premier et le dernier trou. Insérer deux chevilles pour maintenir le profil en place.
- 2) Utiliser la perceuse pour marquer la position des trous dans le sol en utilisant le profil déjà percé comme gabarit. Déplacer ensuite le profil et percer le sol suivant le marquage.
- 3) Nettoyer soigneusement les trous avec une pompe appropriée, ou à l'air comprimé, avant d'appliquer la résine chimique.
- 4) Installer les chevilles chimiques comme précisé dans l'ETE.
- 5) Insérer les tiges filetées dans les trous (épaisseur du profil + épaisseur écrou). Attention à ce que les tiges ne dépassent pas la distance maximale depuis la surface béton : 25 mm pour le profil NINFA 106 (voir la Figure 3). Nettoyer l'excès de résine si nécessaire avant de positionner le profil de maintien. Le positionnement des tiges doit être réalisé à l'aide d'un laser. En présence d'aspérités, la référence de niveau sera prise sur le point le plus haut. L'installateur procédera ensuite au calage à l'aide d'un mortier sans retrait.
- 6) Une fois que la résine est sèche, positionner les éléments de fixation dans l'ordre suivant : rondelle PA66, profil NINFA, rondelle en métal, écrou.
- 7) Serrer les écrous puis placer les cales de support (système de calage) de vitrage avec un entraxe de 250 mm. Le couple de serrage est de 40 Nm pour les écrous M12.
- 8) Installer le vitrage en prenant soin de ne pas abimer le joint extérieur déjà en place. Placez le verre avec précaution dans le profil.
- 9) Insérez les systèmes de réglage pour la mise à plomb du verre.
- 10) Pour incliner légèrement le vitrage vers l'extérieur, desserrer les vis M8 inférieures et serrer les vis M8 supérieures jusqu'à ce que le vitrage soit à l'aplomb.
- 11) Pour faire revenir le vitrage vers l'intérieur, desserrer les vis M8 supérieures et serrer les vis M8 inférieures. Une fois que le degré d'inclinaison a été trouvé, serrer les vis de réglage avec une clé dynamométrique avec un couple de serrage de 6,5 Nm.
- 12) Une fois que le vitrage est à l'aplomb et que les dispositifs de réglage sont correctement serrés, installer la pareclose à pression.
- 13) Il est possible de fixer des embouts aux extrémités des profils avec les vis fournies.

---

## 2.5. Maintien en service du produit ou procédé

---

### 2.5.1. Entretien

Il est conseillé de faire un entretien deux fois par an :

- Les vitrages doivent être nettoyés à l'aide d'eau tiède et un détergent neutre (6 < pH < 8), appliqué à l'aide d'une éponge douce ou d'un chiffon doux. S'il y a des dépôts adhérents sur la surface (empreintes digitales, polluants, incrustations de fumée, rouille, graffitis), le lavage doit être effectué avec un solvant tel que l'alcool isopropylique ou l'alcool dénaturé, appliqué à l'éponge ou chiffon doux, en prenant soin de ne pas laisser le solvant entrer en contact avec des produits d'étanchéité, des joints d'étanchéité et les parties peintes.
- Les profilés aluminium sont nettoyés avec des produits neutres et souvent il suffit l'utilisation d'eau savonneuse neutre appliqué avec un chiffon doux et propre.
- Joints d'étanchéité : afin de conserver les caractéristiques d'étanchéité et d'adhérence, il est nécessaire que le joint soit lubrifié périodiquement avec un produit spécifique, par exemple de l'alcool éthylique.

### 2.5.2. Maintenance

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

Procédure de démontage :

- Retirer la pareclose clipsable avec son joint d'étanchéité.
- Oter / desserrer les cales à l'aide de l'outils (clé de 13 mm pour la vis M8).
- Retirer le vitrage.

---

## 2.6. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.7. Assistance technique

---

La Société FARAONE 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 chevilles assurant la fixation 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 § 2.4.2.1.
- Les vitrages devront être choisis selon le Tableau 5

---

## 2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.8.1. Fabrication et contrôle des vitrages plans

Le vitrage feuilleté est soumis aux exigences de la norme NF EN ISO 12543 et est marqué CE selon la norme EN 14449. Le nombre de films intercalaire est de 2 ou 4 pour les compositions 8.8 et 10.10 pour le PVB courant et de 2 pour l'EVA.

En outre, les vitrages sont fabriqués selon les exigences de la norme NF EN 14179 pour les verres trempés HST.

Les contrôles de fabrication minimum des vitrages sont effectués par le fabricant conformément aux normes européennes définies dans ce paragraphe :

- Sur la matière première : aspect visuel du Float.
- En cours de fabrication :
  - qualité et dimensions des verres composants,
  - contrôle du four de trempe selon les spécifications de la norme NF EN 14179 pour les verres trempés HST.
  - contrôle des contraintes de compression superficielles par mesure optique, qui devront être de  $110 \pm 10$  MPa au minimum en tout point du volume, ou contrôle de la résistance mécanique sous flexion selon la norme NF EN 1288-3, celle-ci devra être au minimum de 120 MPa.
- Sur produits finis :
  - contrôle de planéité,
  - contrôle d'alignement des bords,

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

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

Les tolérances et les exigences de qualité à respecter sont décrites dans les normes NF EN 14179-1 pour les verres trempés HST et NF EN ISO 12543-5 pour les verres feuilletés.

### 2.8.2. Profilés de support en aluminium

Les profilés aluminium EN AW 6063-T66 sont fournis par des fournisseurs qui réalisent l'extrusion des profils en aluminium et la mécanisation des trous de fixation. L'anodisation est réalisée selon le cahier de charges QUALANOD et le laquage selon le cahier de charges QUALICOAT.

Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux présents garde-corps.

Le plan de production d'usine prévoit le contrôle visuel sur au moins 12 échantillons par lot, avec la mesure des épaisseurs extérieures avec un critère de tolérance préétabli par chaque profil.

Les profils d'aluminium NINFA SERIE 106 sont accompagnés d'une certification d'origine du matériel selon la norme EN 10204 (Certification 3.1 - Analyse chimique et tests de traction).

### 2.8.3. Fabrication du système de calage et blocage

Le contrôle de qualité est réalisé par FARAONE et comprend l'inspection dimensionnelle ainsi que l'inspection de la qualité de la surface et de sa couleur. La vérification se fait sur 30 éléments de calage du système garde-corps Ninfa pour chaque lot de 5000.

### 2.8.4. Contrôle des supports

Le support d'appui des profilés aluminium doit présenter une exécution soignée et des irrégularités de planéité inférieures à 10 mm mesurées sous une règle de 2 m conformément au NF DTU 21 (NF P 18-201).

Dans le cas de support béton irrégulier, la réalisation d'un calage ne devra pas dépasser les 10 mm, les cales ponctuelles seront en matière non déformable et le calage sera complété par du mortier sans retrait.

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 d'un élément de garde-corps selon le Cahier du CSTB 3034-V3 :

- Rapports d'essai n° 2021/1526 du 07/06/2021 réalisés par le Laboratoire des Matériaux et des Produits de la Construction du Politecnico de Milano sur le système **NINFA 106** (sur dalle) avec un vitrage 8.8/2 EVA, trame 1000mm et charge de 1,0 kN/ml avec amendement n° 2022-3279 du 25/10/2022.
- Rapports d'essai n° 2021/1525 du 19/07/2021 réalisés par le Laboratoire des Matériaux et des Produits de la Construction du Politecnico de Milano sur le système **NINFA 106** (sur dalle) avec un vitrage 8.8/2 PVB, trame 1500mm et charge de 1,0 kN/ml avec amendement n° 2022-3278 du 25/10/2022.
- Rapports d'essai n° 2021/1529 du 28/05/2021 réalisés par le Laboratoire des Matériaux et des Produits de la Construction du Politecnico de Milano sur le système **NINFA 106** (sur dalle) avec un vitrage 10.10/4 PVB, trame 600mm et charge de 1,0 kN/ml.
- Rapports d'essai n° 2021/1528 du 07/06/2021 réalisés par le Laboratoire des Matériaux et des Produits de la Construction du Politecnico de Milano sur le système **NINFA 106** (sur dalle) avec un vitrage 10.10/2 EVA, trame 1000mm et charge de 1,0 kN/ml.
- Rapports d'essai n° 2021/1533 du 19/07/2021 réalisés par le Laboratoire des Matériaux et des Produits de la Construction du Politecnico de Milano sur le système **NINFA 106** (sur dalle) avec un vitrage 10.10/4 PVB, trame 1500mm et charge de 1,0 kN/ml.
- Rapport d'essai de compatibilité chimique entre les intercalaires (PVB et EVA) et la pièce support de vitrage en polycarbonate (références N6-REG5). Voir rapport n° 2023-1250/PP-1-e du 17 avril 2023 du laboratoire AQM Srl.

### 2.9.2. Références chantiers

Le garde-corps NINFA SÉRIE 6 a fait l'objet d'environ 10 000 ml en Europe depuis 2023.

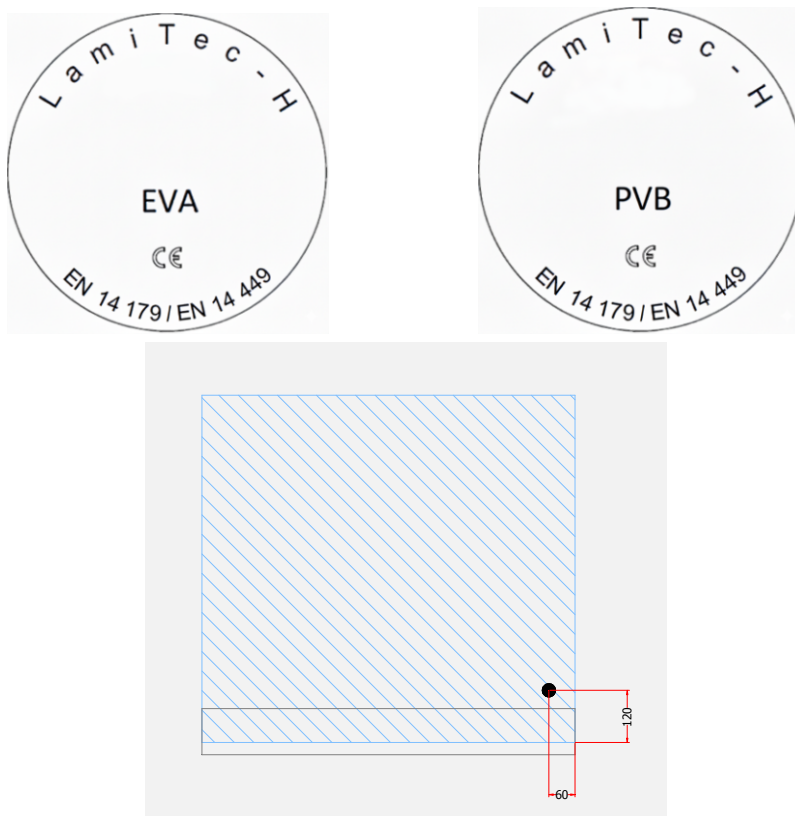
## 2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Fixation sur allège sur dalle Ninfa106								
Sens de l'effort								
Zone d'activité								
Système	Catégories d'utilisation	A	B	D <sub>min</sub>	E <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	Epaisseur minimal de vitrage
<b>Ninfa106</b>	A, B	4 cales/ml avec intercalaire PVB	200 mm	100 mm	70 mm	170 mm	1100 mm	16,76 mm avec PVB
	C1 à C4, D	4 cales/ml avec intercalaire EVA						16,8 mm avec EVA

**Tableau 5 – Fixation sur dalle : détails de l'installation**

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Entraxe chevilles maxi	Largeur minimale (mm)
<b>Montage au sol (NINFA 106)</b>				
0,6 kN/m	8.8/0,76 PVB 8.8/0,8 EVA 10.10/1,52 PVB 10.10/0,8 EVA	A, B	200 mm avec 5 chevilles minimum	1500 mm 1000 mm 600 mm 1000 mm
1,0 kN/m	8.8/0,76 PVB 8.8/0,8 EVA 10.10/1,52 PVB 10.10/0,8 EVA	C1 à C4 D	200 mm avec 5 chevilles minimum	1500 mm 1000 mm 600 mm 1000 mm
3,0 kN/m	-	C5	-	-
Catégories d'utilisation A : habitations, zones résidentielles (par ex. maisons d'habitation, cuisines, chambres et salles d'hôpitaux, d'hôtel et foyers) ; B : bureaux ; C1 : lieux de réunion équipés de tables (par ex. : écoles, café, restaurants, salles de banquet, de réception ou de lecture) C2 : lieux de réunion équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion) ; C3 : lieux de réunion ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : lieux de réunion permettant des activités physiques (par ex : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : lieux de réunion susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare...) ; D : commerces (par ex. commerces de détails courants et grands magasins).				

**Tableau 6 – Largeurs minimales (mm) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale des garde-corps plans NINFA 106 installés sur dalle**



**Le marquage reste visible en partie basse du vitrage  
Figure 2 – Marquage des garde-corps NINFA 106**

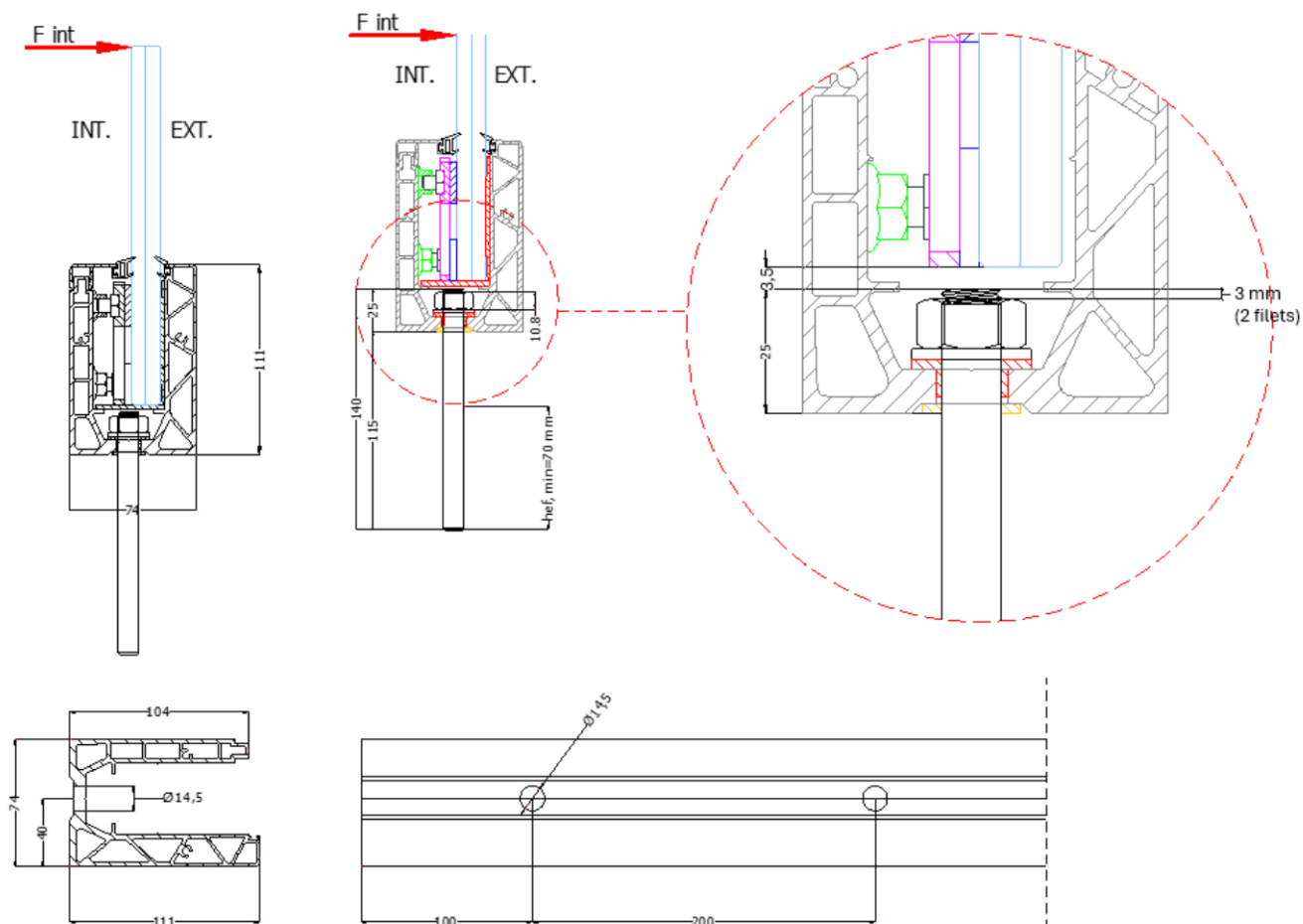
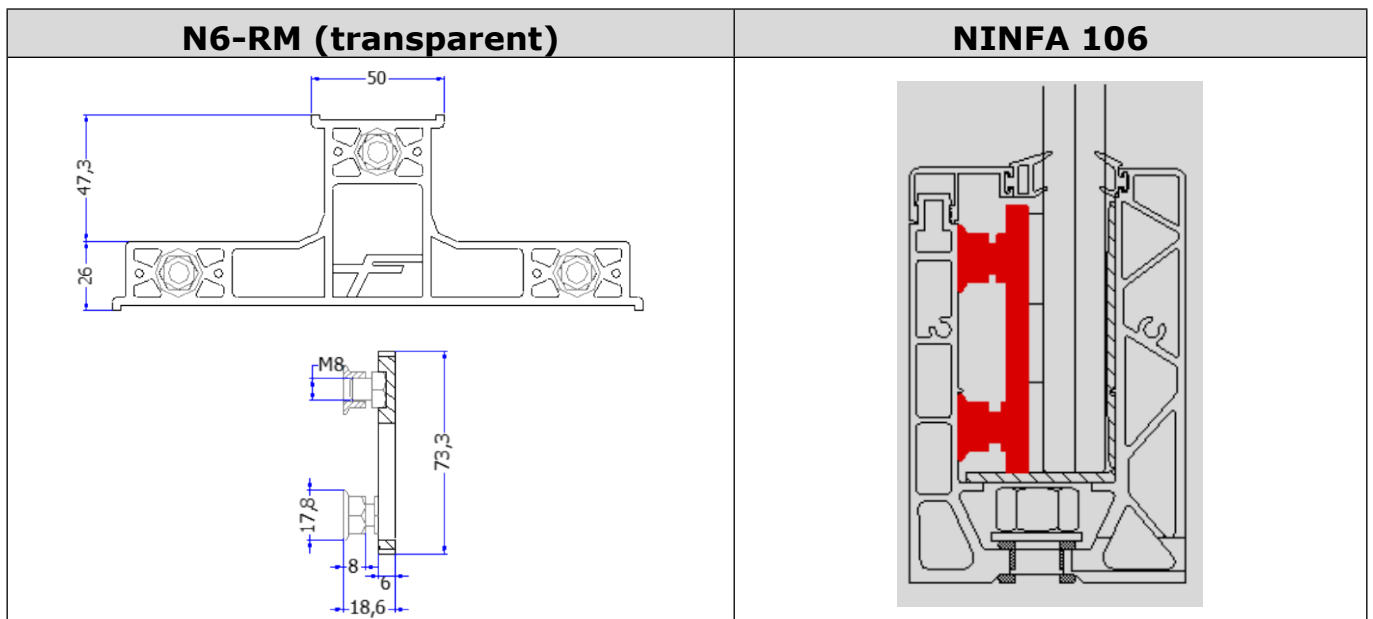


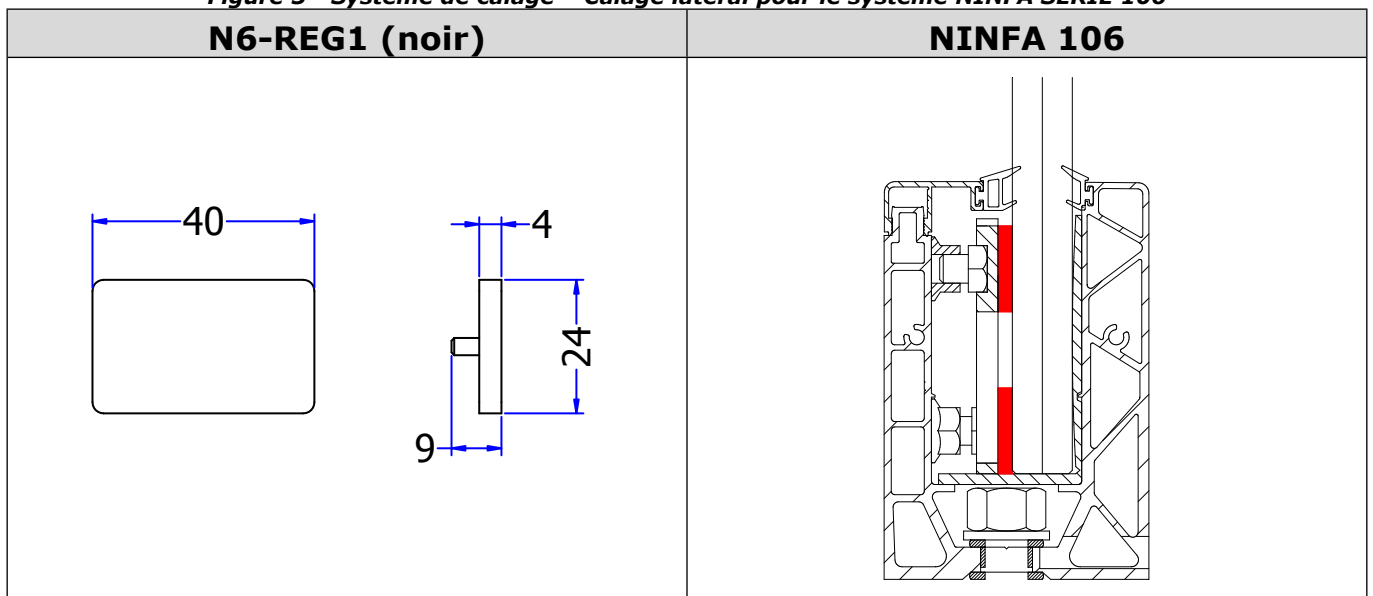
Figure 3 – Modèle NINFA 106 – fixation sur dalle

N6-REG5 (transparent)	NINFA 106

Figure 4 – Système de calage - Référence cales d'assise / joint compensateur standard



**Figure 5 - Système de calage – Calage latéral pour le système NINFA SERIE 106**



**Figure 6 – Système de calage – Presseur rectangulaire pour le système NINFA 106**

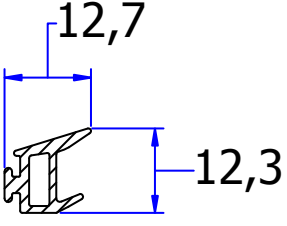
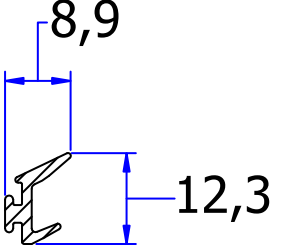
Reference				
<b>N6-G2</b>				
				
<b>N6-G1</b>				
				
Modèle	Garniture intérieur		Garniture extérieur	
	Verre 8.8	Verre 10.10	Verre 8.8	Verre 10.10
NINFA 106	N6-G2	N6-G1	N6-G1	N6-G1

Figure 7 – Garnitures d'étanchéité

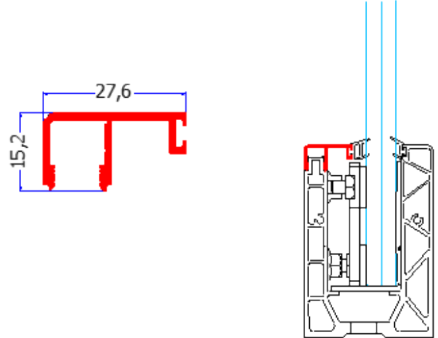
Code	Dessin
N6-1	<p><b>Ninfa 106</b></p> 

Figure 8 – Parclose clipsable

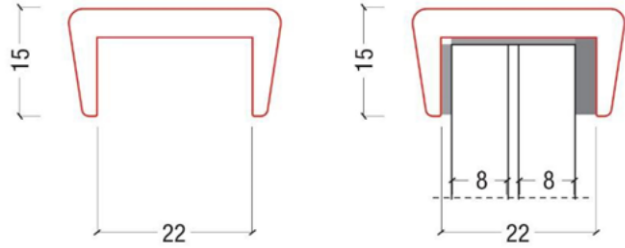
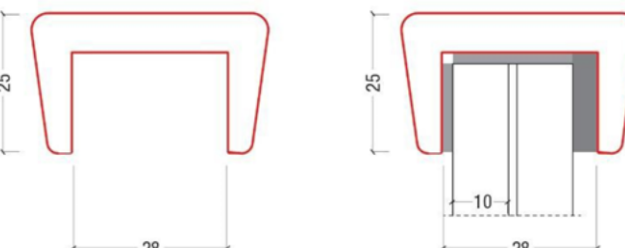
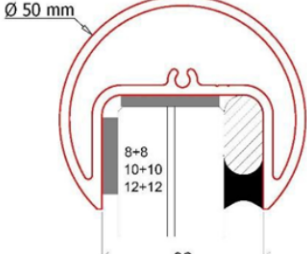
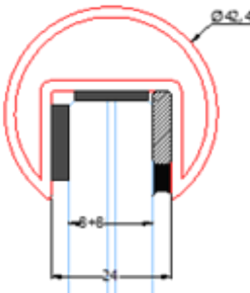
Code	Dessin	Description	Matériel
T04		Main- courante	Aluminium EN AW6060 T66
T04/1		Main- courante	Aluminium EN AW6060 T66
CA-02		Main- courante	Aluminium EN AW6060 T66
T01-04		Main- courante	Inox 304

Figure 9 – Mains courantes

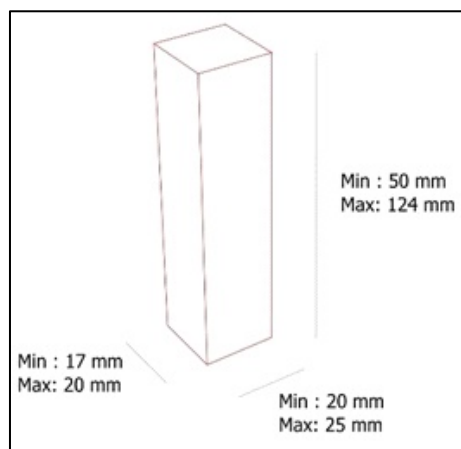


Figure 10 – Joint EPDM à cellules fermées

Code	Dessin	Description	Matériel
N6-ANGULAIRE		Connecteur pour jonction des profils Ninfa dans les angles à 90°	Aluminium
N6-LINEAIRE		Connecteur pour jonction droite des profils Ninfa (soit à 180°)	Aluminium

Figure 11 – Connecteurs d'alignement en aluminium

### Dispositions de drainage du profil NINFA 106

Perçage des trous de drainage à réaliser tous les 500 mm

#### Ninfa 106

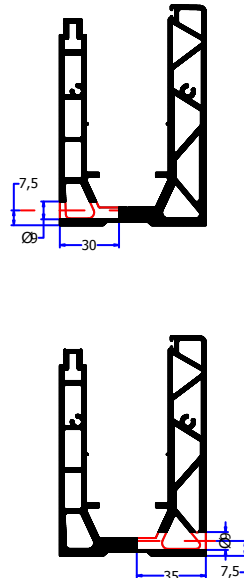


Figure 12 – Détail du drainage du profil de maintien

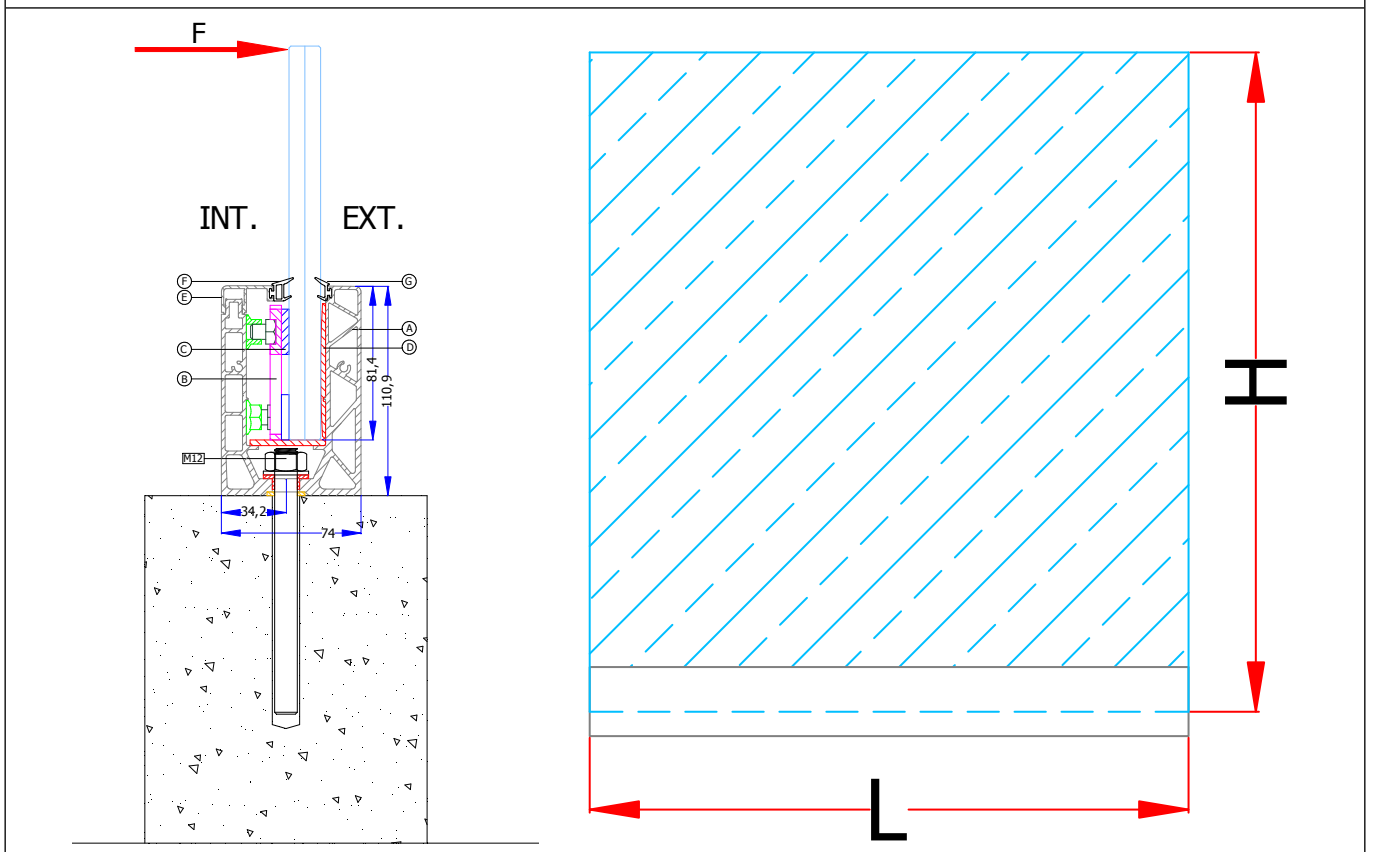
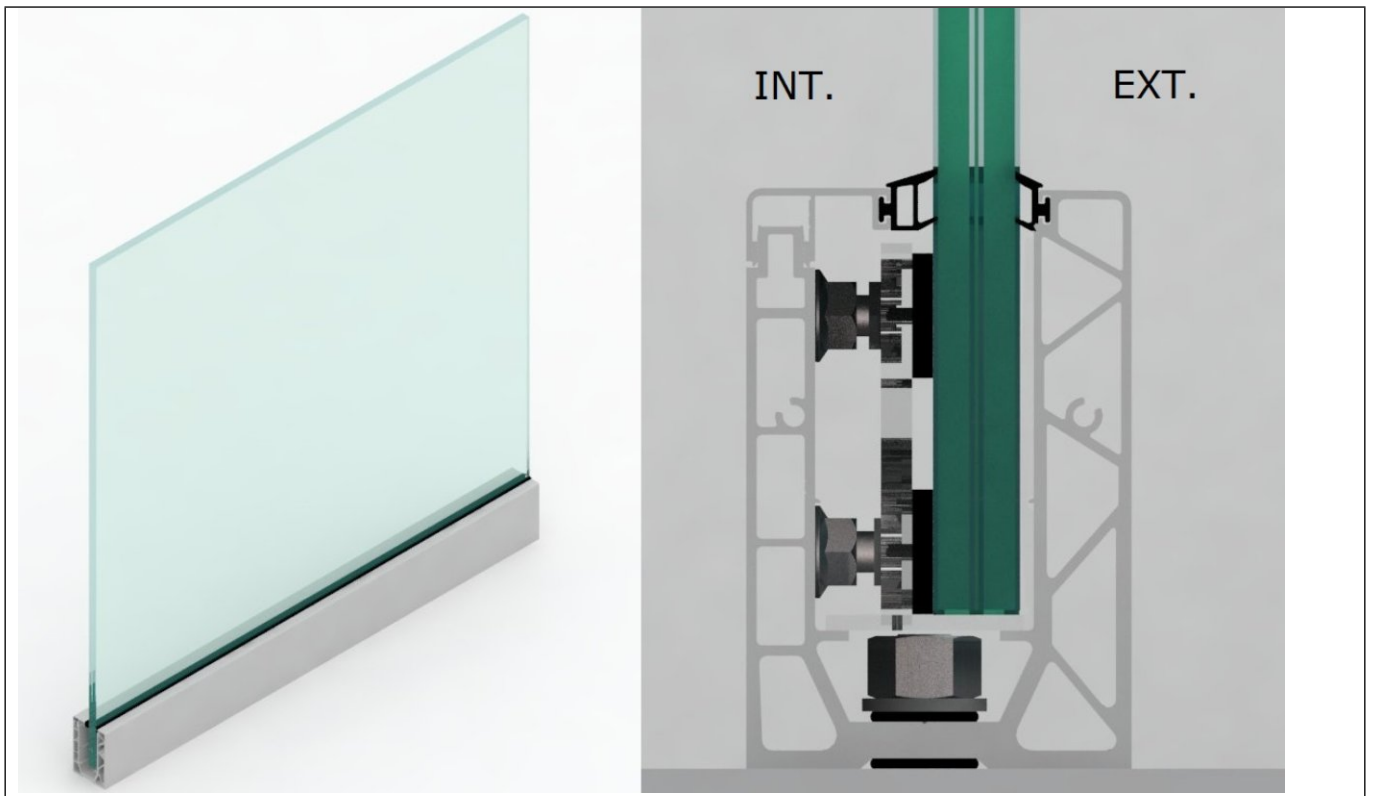


Figure 13 – Système NINFA 106

Art.	Référence	Description	Matériel
A	N106-200	Profil porteur en aluminium	Aluminium 6063 T66
B	N6-RM	Système de réglage et serrage intérieur avec 3 vis A2-70	Polycarbonate/ inox A2-70
C	N6-REG1	Presseur rectangulaire	Polycarbonate noir
D	N6-REG5	Joint compensateur / cale	Polycarbonate
E	N6-1	Pareclose	Aluminium 6060 T6
F	N6-G2	Garnitures d'étanchéité	TPE
G	N6-G1		TPE

Figure 14 – Légende des figures de 13

## Ninfa 106

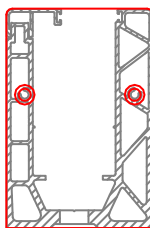
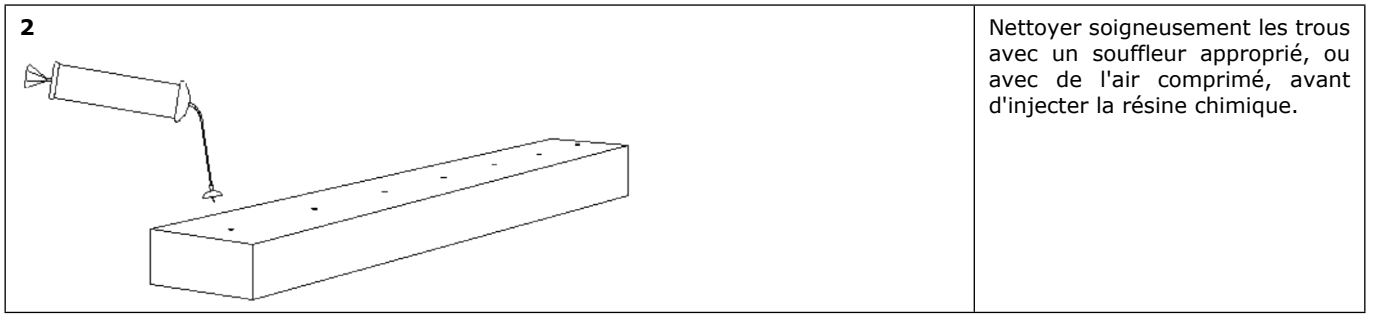


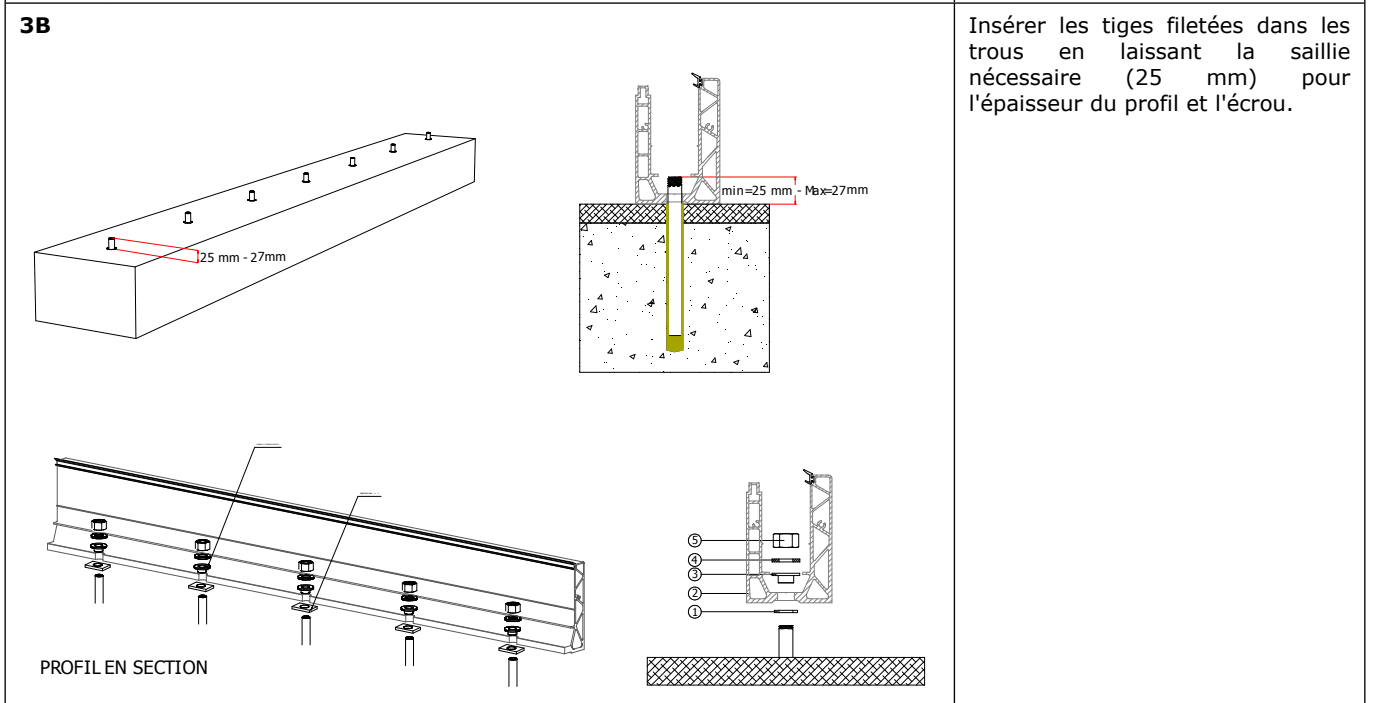
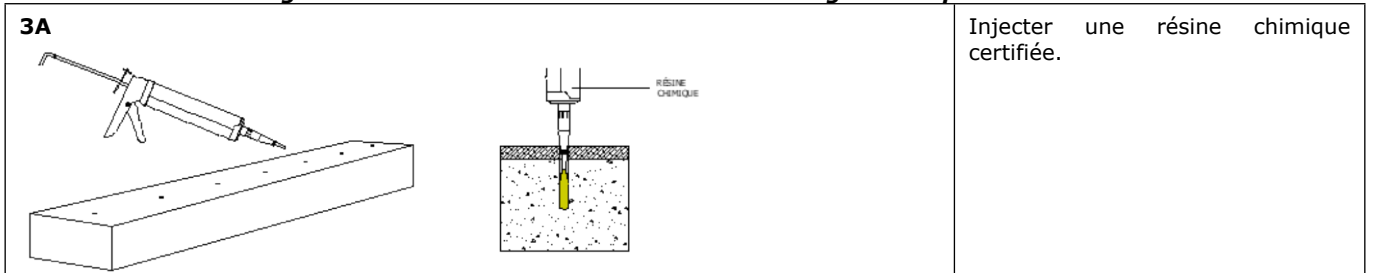
Figure 15 – Embouts de finition des profilés

<p><b>1A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Positionner le profil</li> <li>-Faire le premier et le dernier trou</li> <li>-Insérer deux tiges filetées pour maintenir le profil en position</li> </ul>
<p><b>1B</b></p>	<p>Marquer avec la perceuse la position des trous sur la dalle en utilisant le profil déjà percé comme gabarit. Déplacer ensuite le profil et percer la dalle à l'endroit des repères. (Utilisez une mèche de 14 mm)</p>

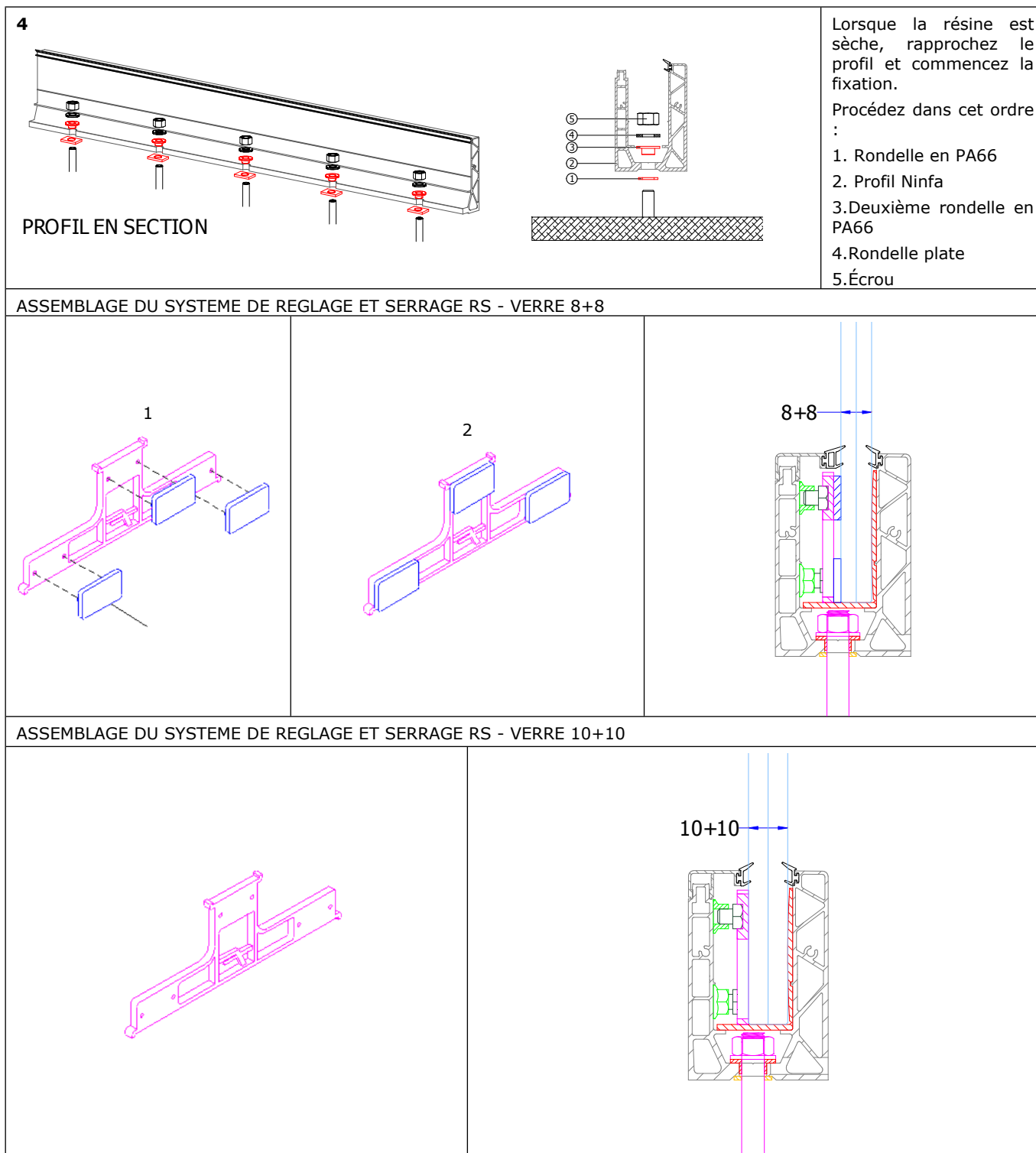
Figure 16.1 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106



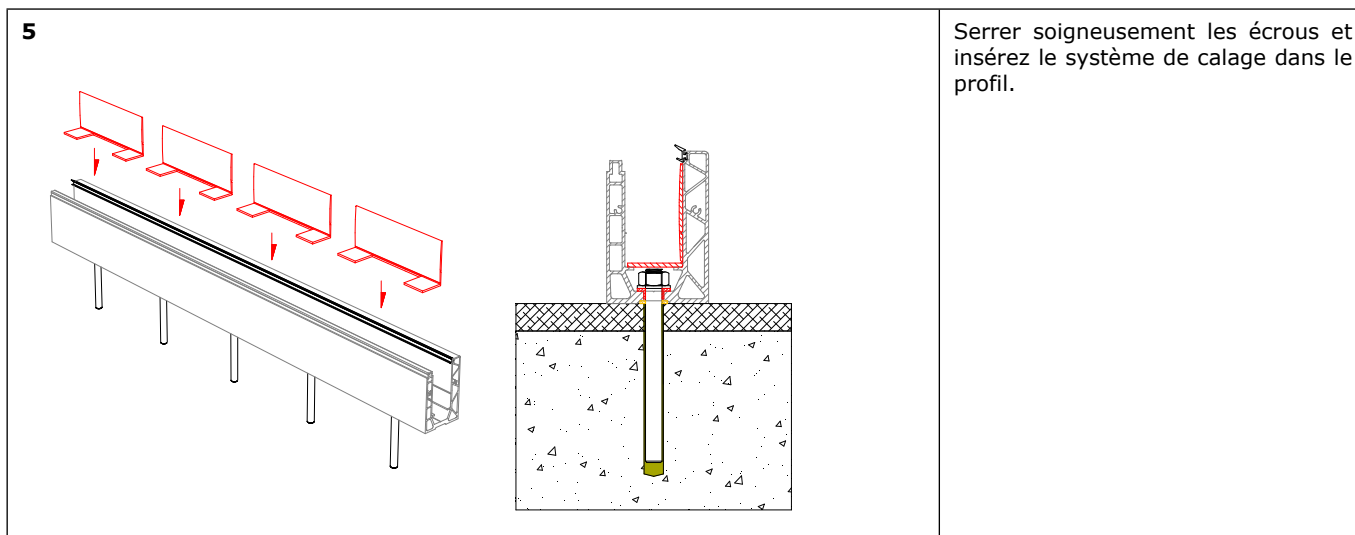
**Figure 16.2 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**



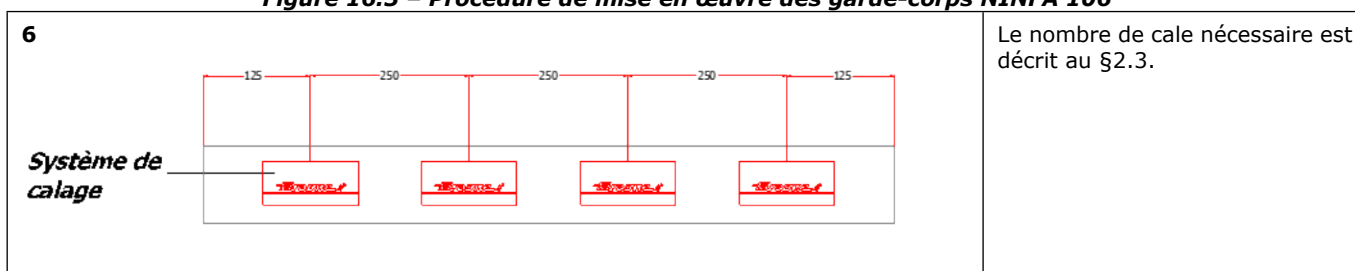
**Figure 16.3 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**



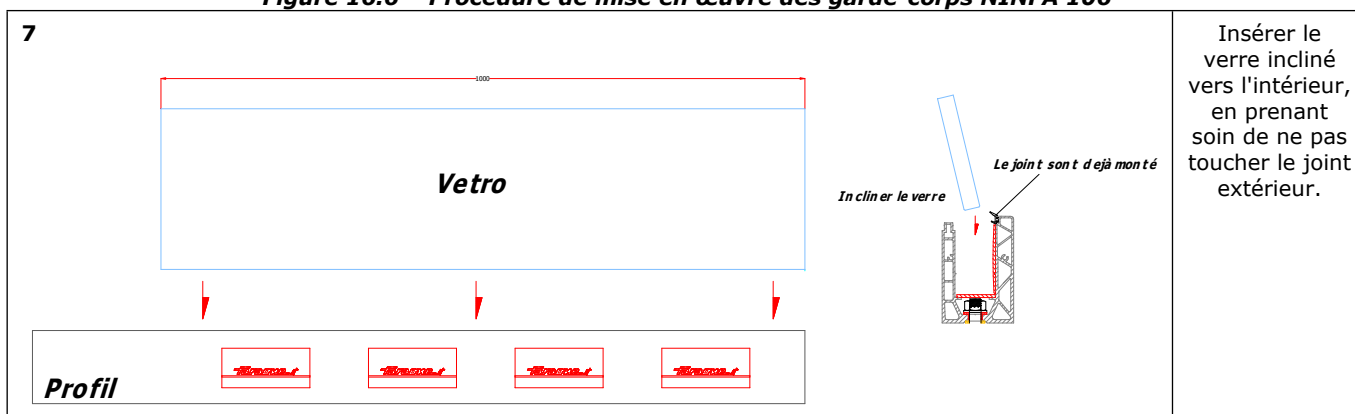
**Figure 16.4 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**



**Figure 16.5 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**



**Figure 16.6 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**



**Figure 16.7 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106**

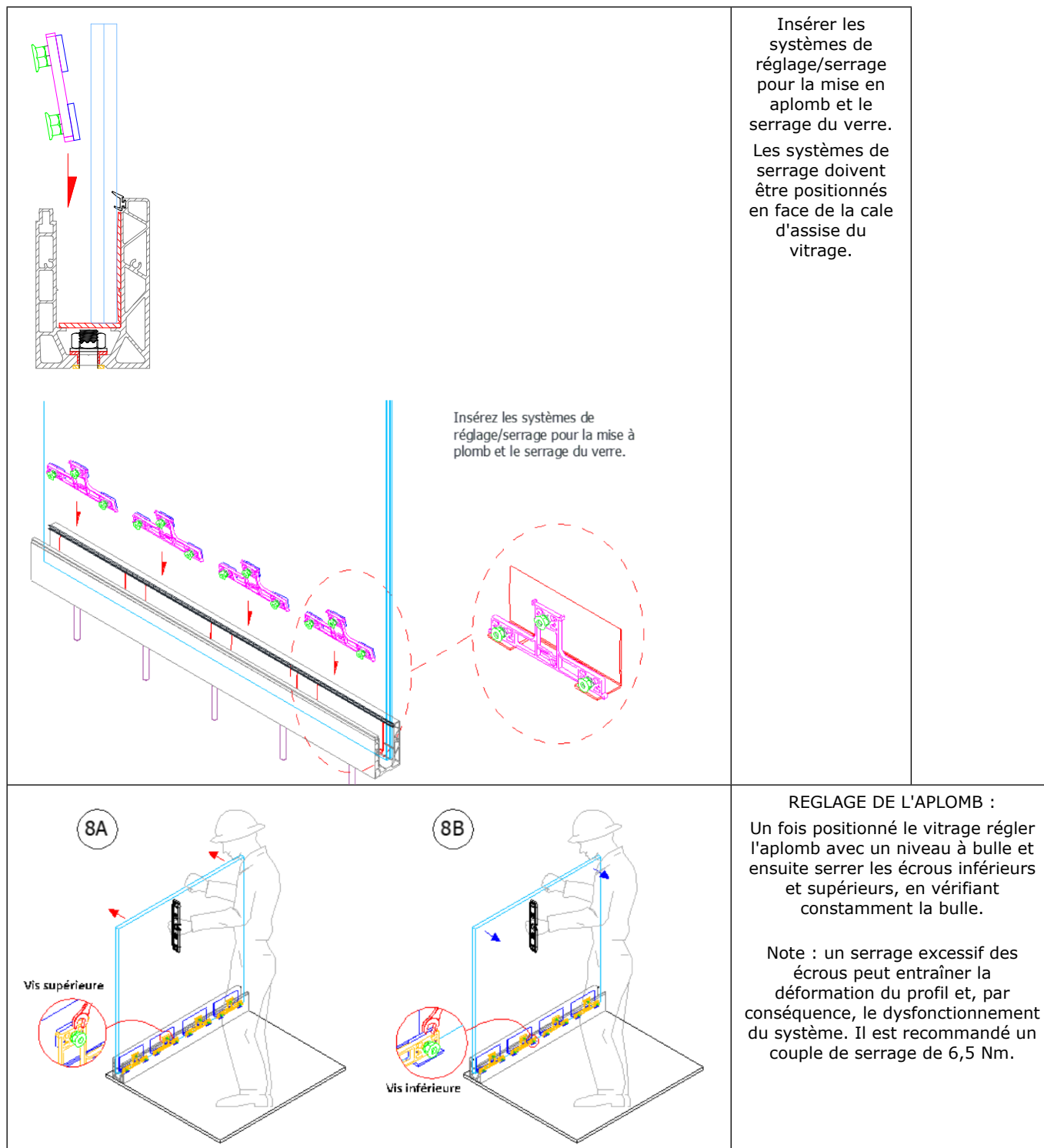


Figure 16.8 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106

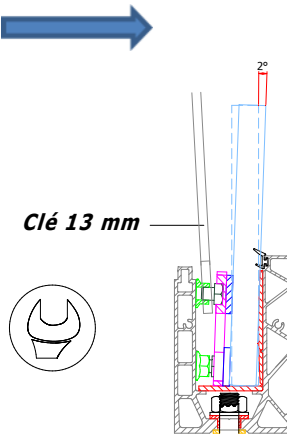
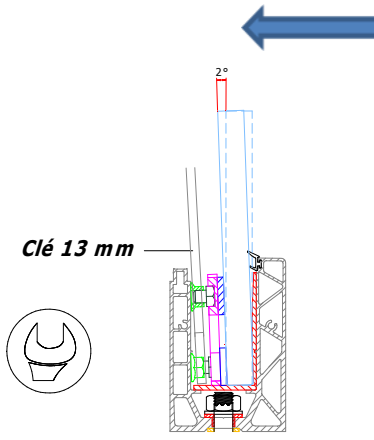
<b>9 RÉGLAGE DE L'INCLINAISON DU VERRE</b>			
<p>En utilisant le niveau réglez l'inclinaison du verre, en agissant les vis supérieures et inférieures du système de réglage.</p> <p>Pour pousser le panneau vers l'extérieur, desserrez les vis inférieures et serrez les vis supérieures, jusqu'à ce que le verre soit à l'aplomb.</p>	<p>Vers l'extérieur</p>  <p>Clé 13 mm</p>	<p>À l'envers, pour ramener l'inclinaison du verre vers l'intérieur, desserrez les vis supérieures et serrez les vis inférieures.</p> <p>Une fois que l'inclinaison est bien réglée, serrez les deux rangées de vis.</p>	<p>Vers l'intérieur</p>  <p>Clé 13 mm</p>

Figure 16.9 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106

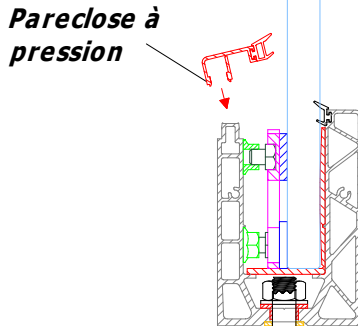
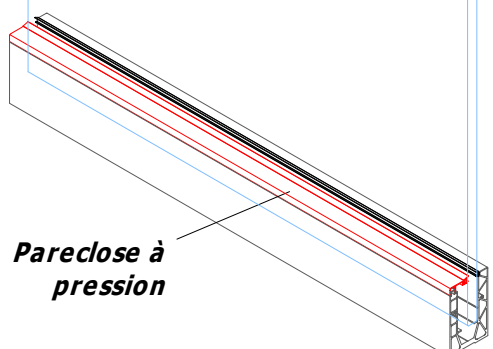
<p>10</p>  <p>Pareclose à pression</p>	 <p>Pareclose à pression</p>	<p>Une fois le verre mis à l'aplomb et les vis bien serrées, insérez la pareclose à pression.</p>
--	---	---

Figure 16.10 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA 106

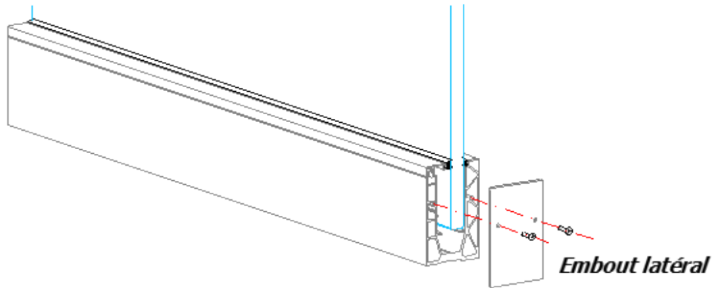
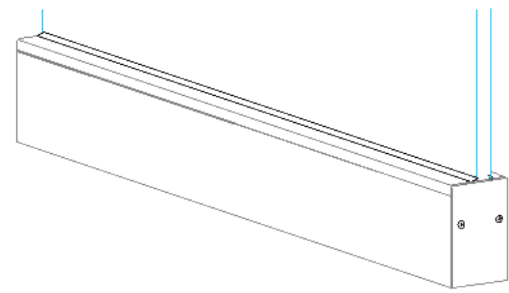
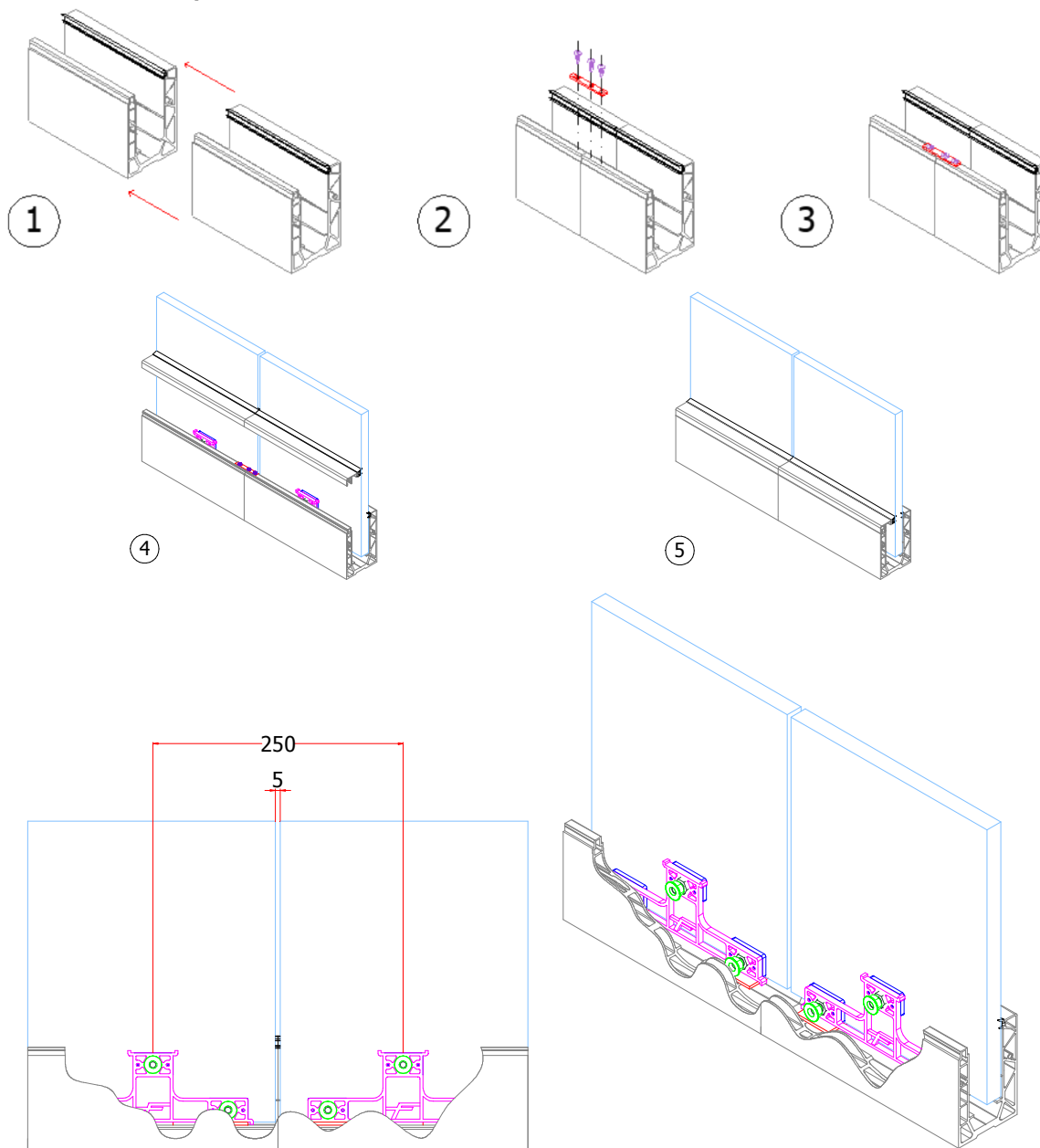
<p>11A</p>  <p>Embout latéral</p>	<p>Visser les embouts latéraux avec les vis fournies pour finaliser l'installation.</p>
<p>11B</p> 	<p>Vérification du bon respect des instructions de mise en œuvre.</p>

Figure 16.11 – Procédure de mise en œuvre des garde-corps NINFA SÉRIE 6 sur dalle - Exemple de pose du profil NINFA 106

**Connexion linéaire de profilés**

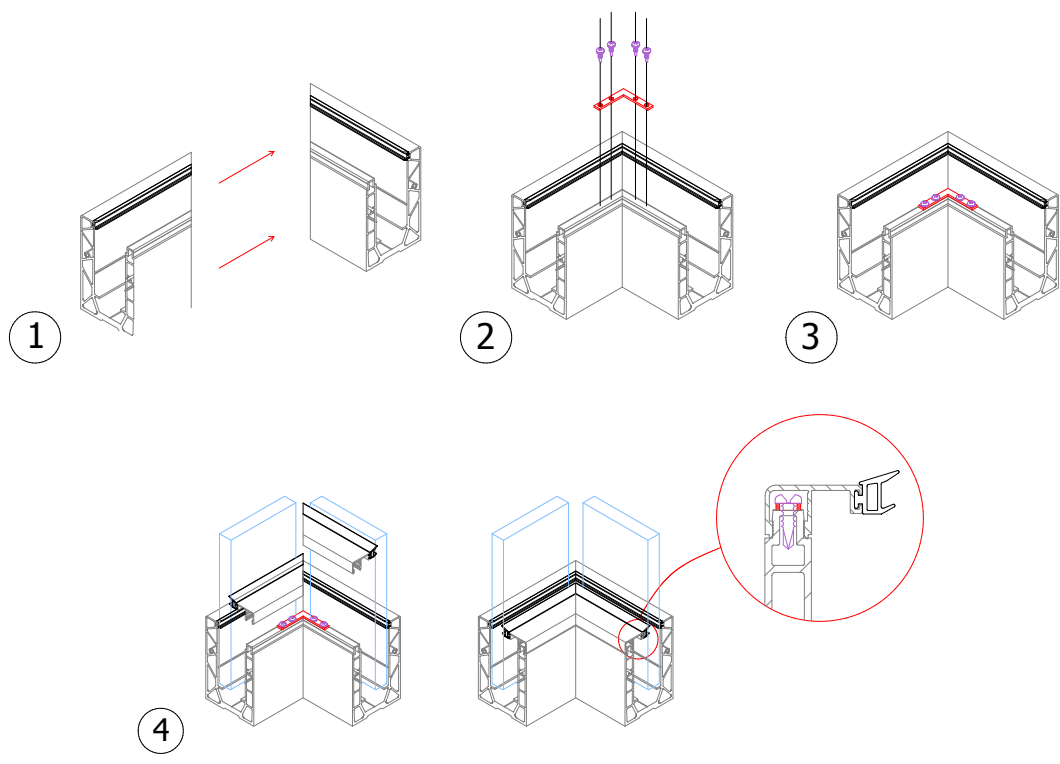


Procéder dans l'ordre suivant :

- 1) Approcher les profilés en laissant un jeu de 5 mm
- 2) Mettre en position le connecteur
- 3) Visser les vis auto-perceuses
- 4) Insérer le vitrage.

Nota : toutes les cales de maintien de vitrage doivent être positionné sur un seul et même profilé.

**Figure 17 – Schéma d'assemblage des connecteurs droits des profilés**



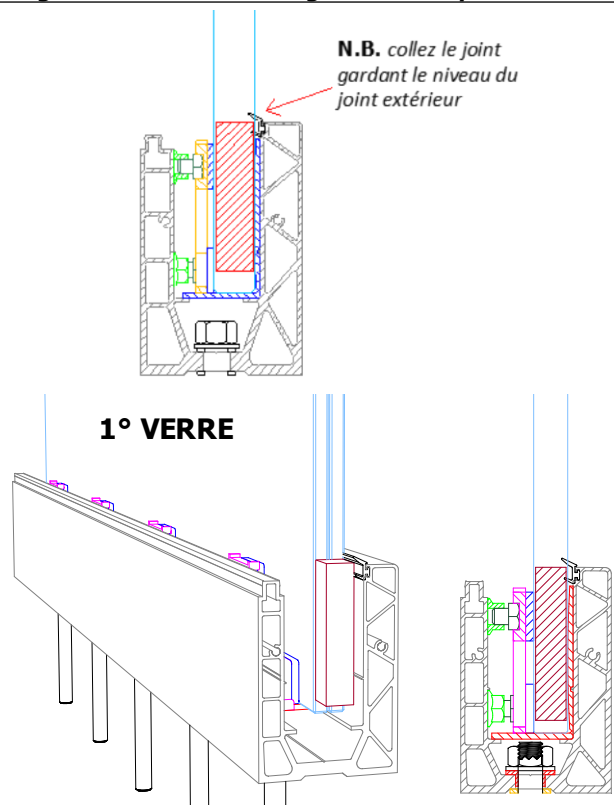
Procéder dans l'ordre suivant :

- 1) Approcher les profils
- 2) Mettre en position le connecteur
- 3) Visser les vis auto-perceuses
- 4) Insérer le vitrage.

**Figure 18 – Schéma d'assemblage des connecteurs angulaires des profils**

Le joint fourni est adapté à la hauteur du modèle Ninfa et à l'épaisseur du verre.

Approcher la mousse au vitrage, après l'avoir inséré dans le profil, ensuite accoter le vitrage suivant.



**Figure 19 – Schéma d'assemblage du joint entre panneaux**