

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/14-2166_V1**

Annule et remplace le DTA 6/14-2166

*Fenêtre coulissante en
aluminium à coupe
thermique*

*Sliding window made of
aluminium with thermal
barrier*

LUMEAL minimal GA

Relevant de la norme

NF EN 14351-1+A2

Titulaire : Hydro Building Systems marque Technal
270 rue Léon Joulin
BP 63709
FR-31037 Toulouse Cedex 1
Tél. : 05 61 31 25 25
Fax : 05 61 31 25 00
Internet : www.technal.fr

Groupe Spécialisé n°6

Composants de baies, vitrages

Publié le 12 juillet 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n°6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 7 mars 2019, le système de fenêtres LUMEAL minimal GA présenté par la Société Hydro Building Systems. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n°6 sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France métropolitaine. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 6/14-2166.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système LUMEAL minimal GA permet de réaliser des fenêtres ou portes-fenêtres à 2 vantaux coulissants ou 1 vantail coulissant et 1 fixe, dont les cadres dormants et les traverses basses d'ouvrants sont réalisés avec des profilés en aluminium à rupture de pont thermique.

Les dimensions maximales sont définies :

- pour les fabrications non certifiées dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED),
- pour les fabrications certifiées dans le Certificat de Qualification.

1.2 Mise sur le marché

Les produits doivent faire l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de leur mise sur le marché conformément au règlement (UE) n° 305/2011 article 4.1.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Profilés

Le sertissage des barrettes est réalisé par Hydro Aluminium Toulouse à Toulouse (FR).

Les profilés avec coupure thermique en polyamide sont marqués à la fabrication selon les prescriptions de marquage du Règlement technique de la Marque « NF-Profilés aluminium à rupture de pont thermique (NF 252) ».

Fenêtres

Les fabrications certifiées sont identifiées par le marquage de certification, les autres n'ont pas d'identification prévue.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pour des conditions de conception conformes au *paragraphe 2.31* : fenêtre extérieure mise en œuvre en France européenne :

- en applique intérieure et isolation intérieure avec un rejangot aligné dans : des murs en maçonnerie ou en béton, des monomur,
- en applique extérieure avec isolation par l'extérieur (enduit sur isolant) dans : des murs en maçonnerie ou en béton.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Les fenêtres LUMEAL minimal GA présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire à la seule disposition spécifique aux fenêtres figurant dans les lois et règlements et relative à la résistance sous les charges dues au vent.

Stabilité en zone sismique

Le présent système ne présentant pas d'éléments de remplissage supérieurs à 4 m², il n'y a pas lieu d'apporter de justifications particulières (conformément au "Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti" de septembre 2014).

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). 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'équipements de protection individuelle (EPI).

Données environnementales

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

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.

Sécurité

Les fenêtres LUMEAL minimal GA ne présentent pas de particularité par rapport aux fenêtres traditionnelles.

La sécurité aux chutes des personnes n'est pas évaluée dans le présent document. Il conviendra de l'évaluer au cas par cas.

Sécurité vis-à-vis du feu

Elle est à examiner selon la réglementation et le classement du bâtiment compte tenu du classement de réaction au feu des profilés (cf. Réaction au feu).

Isolation thermique

La faible conductivité du polyamide assurant la coupure thermique confère aux cadres ouvrants et dormants, une isolation thermique permettant de limiter les phénomènes de condensation superficielle et les déperditions au droit des profilés.

Étanchéité à l'air et à l'eau

Elles sont normalement assurées par les fenêtres LUMEAL minimal GA.

Perméabilité à l'air des bâtiments

En fonction du classement vis-à-vis de la perméabilité à l'air des fenêtres, établi selon la NF EN 12207, le débit de fuite maximum sous une différence de pression de 4 Pa obtenu par extrapolation est :

- Classe A*₂ : 3,16 m³/h.m²,
- Classe A*₃ : 1,05 m³/h.m²,
- Classe A*₄ : 0,35 m³/h.m².

Ces débits sont à mettre en regard de l'exigence de l'article 20 de l'arrêté du 24 mai 2006 et celles de l'article 17 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment.

Accessibilité aux handicapés

Ce système dispose d'une solution de seuil (réf. 401028), qui sans avoir recours à une rampe amovible intérieure, permet l'accès aux handicapés au sens de l'arrêté du 30 novembre 2007.

Entrée d'air

Le système LUMEAL minimal GA tel que décrit dans le Dossier Technique établi par le demandeur, ne permet pas de satisfaire l'exigence de l'article 13 de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments.

Les nouvelles fenêtres et portes-fenêtres ne peuvent être installées dans les pièces principales d'habitation et d'hébergement que si ces dernières sont déjà munies d'entrées d'air ou d'un dispositif de ventilation double flux.

Informations utiles complémentaires

a) Éléments de calcul thermique lié au produit

Le coefficient de transmission thermique **U_w** peut être calculé selon la formule suivante :

$$U_w = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \Psi_g I_g}{A_g + A_f}$$

où :

- U_w est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre nue en $W/(m^2.K)$.
- U_g est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage en $W/(m^2.K)$. Sa valeur est déterminée selon les règles Th-U.
- U_f est le coefficient surfacique moyen de la fenêtre en $W/(m^2.K)$, calculé selon la formule suivante :

$$U_f = \frac{\sum U_{fi} A_{fi}}{A_f}$$

où :

- U_{fi} étant le coefficient surfacique du montant ou traverse numéro « i »,
- A_{fi} étant son aire projetée correspondante. La largeur des montants en partie courante est supposée se prolonger sur toute la hauteur de la fenêtre.
- A_g est la plus petite des aires visibles du vitrage, vues des deux côtés de la fenêtre, en m^2 . On ne tient pas compte des débordements des joints.
- A_f est la plus grande surface projetée de la fenêtre prise sans recouvrement, incluant la surface de la pièce d'appui éventuelle, vue des deux côtés de la fenêtre, en m^2 .
- I_g est la plus grande somme des périmètres visibles du vitrage, vus des deux côtés de la fenêtre, en m.
- Ψ_g est le coefficient linéique dû à l'effet thermique combiné de l'intercalaire du vitrage et du profilé, en $W/(m.K)$.

Des valeurs pour ces différents éléments sont données dans les *tableaux* en fin de première partie :

- U_{fi} : voir tableau 1,
- Ψ_g : voir tableaux 2 et 2bis,
- U_w : voir tableaux 3. Valeurs données à titre d'exemple pour des U_g de $1,1 W/(m^2.K)$.

Le coefficient de transmission thermique moyen U_{jn} peut être calculé selon la formule suivante :

$$U_{jn} = \frac{U_w + U_{wf}}{2} \quad (1)$$

où :

- U_w est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre nue en $W/(m^2.K)$.
- U_{wf} est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre avec fermeture en $W/(m^2.K)$, calculé selon la formule suivante :

$$U_{wf} = \frac{1}{(1/U_w + \Delta R)} \quad (2)$$

où :

- ΔR étant la résistance thermique additionnelle, en $(m^2.K)/W$, apportée par l'ensemble fermeture-lame d'air ventilée. Les valeurs de ΔR pris en compte sont : $0,15$ et $0,19 (m^2.K)/W$.

Les formules (1) et (2) permettent de déterminer les valeurs de référence U_{jn} et U_{wf} en fonction de U_w . Elles sont indiquées dans le *tableau* ci-dessous.

U_w	$U_{wf} (W/(m^2.K))$		$U_{jn} (W/(m^2.K))$	
	0,15	0,19	0,15	0,19
0,8	0,7	0,7	0,8	0,7
0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
1,0	0,9	0,8	0,9	0,9
1,1	0,9	0,9	1,0	1,0
1,2	1,0	1,0	1,1	1,1
1,3	1,1	1,0	1,2	1,2
1,4	1,2	1,1	1,3	1,3
1,5	1,2	1,2	1,4	1,3
1,6	1,3	1,2	1,4	1,4
1,8	1,4	1,3	1,6	1,6
2,0	1,5	1,4	1,8	1,7
2,3	1,7	1,6	2,0	2,0
2,6	1,9	1,7	2,2	2,2

b) Éléments de calcul thermique de l'ouvrage

Les valeurs U_w à prendre en compte dans le calcul du $U_{bât}$ doivent tenir compte de la mise en œuvre du produit.

Pour le calcul du coefficient $U_{bât}$, il y aura lieu de prendre en compte les déperditions thermiques au droit des liaisons entre le dormant et le gros-œuvre. Ces déperditions sont représentées en particulier par le coefficient Ψ .

Ψ est le coefficient de transmission linéique dû à l'effet thermique combiné du gros-œuvre et de la fenêtre, en $W/(m.K)$.

La valeur du coefficient Ψ est dépendante du mode de mise en œuvre de la fenêtre. Selon les règles Th-U 5/5 de 2005 « Ponts thermiques », la valeur Ψ peut varier de 0 à $0,35 W/(m.K)$, pour une construction neuve ou pour une pose en rénovation avec dépose totale.

c) Facteurs solaires

c1) Facteur solaire de la fenêtre

Le facteur solaire S_w ou S_{ws} de la fenêtre est déterminé selon la norme XP P50-777, selon la formule suivante :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2} + S_{w3} \quad (\text{sans protection mobile})$$

ou

$$S_{ws} = S_{ws1} + S_{ws2} + S_{ws3} \quad (\text{avec protection mobile déployée})$$

où :

- S_{w1} , S_{ws1} est la composante de transmission solaire directe

$$S_{w1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{g1}$$

$$S_{ws1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{gs1}$$

- S_{w2} , S_{ws2} est la composante de réémission thermique vers l'intérieur

$$S_{w2} = \frac{A_p S_p + A_f S_f + A_g S_{g2}}{A_p + A_f + A_g}$$

$$S_{ws2} = \frac{A_p S_{ps} + A_f S_{fs} + A_g S_{gs2}}{A_p + A_f + A_g}$$

- S_{w3} , S_{ws3} est le facteur de ventilation

$$S_{w3} = 0$$

$$S_{ws3} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{gs3}$$

où :

- A_g est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2).
- A_p est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2).
- A_f est la surface de la fenêtre la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2).
- S_{g1} est le facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410).
- S_{gs1} est le facteur de transmission directe solaire du vitrage avec protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410).
- S_{g2} est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par q_i dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410).
- S_{gs2} est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par $g_{in} + g_c$ dans la norme NF EN 13363-2)
- S_{gs3} est le facteur de ventilation (désigné par g_v dans la norme NF EN 13363-2) - Dans le cas d'une protection mobile extérieure, $S_{gs3}=0$.
- S_f est le facteur de transmission solaire cadre, avec

$$S_f = \frac{\alpha_f U_f}{h_e}$$

où :

- α_f facteur d'absorption solaire du cadre (voir tableau à la suite),
- U_f coefficient de transmission thermique surfacique moyen du cadre, selon NF EN ISO 10077-2 ($W/m^2.K$),
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à $25 W/(m^2.K)$.
- S_{fs} est le facteur de transmission solaire cadre avec protection mobile extérieure (voir §11.2.5 de la norme XP P50-777).
- S_p est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque, avec

$$S_p = \frac{\alpha_p U_p}{h_e}$$

où :

- α_p facteur d'absorption solaire de la paroi opaque (voir tableau à la suite)
- U_p coefficient de transmission thermique de la paroi opaque, selon NF EN ISO 6946 (W/m².K),
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K).
- **S_{ps}** est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque avec protection mobile extérieure (voir §11.2.6 de la norme XP P50-777)

Le facteur d'absorption solaire α_f ou α_p est donné par le tableau ci-dessous :

Couleur		Valeur de $\alpha_f \alpha_p$ (*)
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif	0,8
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre	1

(*) valeur forfaitaire ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4

Pour une fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée et sans paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}, \text{ on obtient alors :}$$

$$S_{w1} = \sigma S_{g1}$$

$$S_{w2} = \sigma S_{g2} + (1 - \sigma) S_f$$

donc :

$$S_w = \sigma S_g + (1 - \sigma) S_f$$

Pour les fenêtres de dimensions courantes, les facteurs solaires de la fenêtre sont donnés dans les tableaux :

- 4a pour **S^C_{w1}** (condition de consommation) et **S^E_{w1}** (conditions d'été ou de confort),
- 4b pour **S^C_{w2}** (condition de consommation) et **S^E_{w1}** (conditions d'été ou de confort),
- 4c pour **S^C_{ws}** et **S^E_{ws}** pour la fenêtre avec protection mobile opaque déployée.

c2) Facteur de transmission lumineuse global de la fenêtre

Le facteur de transmission lumineuse global **TL_w** ou **TL_{ws}** de la fenêtre est déterminé selon la norme XP P50-777, selon la formule suivante :

$$TL_w = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \cdot TL_g \text{ (sans protection mobile)}$$

ou

$$TL_{ws} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \cdot TL_{gs} \text{ (avec protection mobile déployée)}$$

où :

- **A_g** est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²).
- **A_p** est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²).
- **A_f** est la surface de la fenêtre la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²).
- **TL_g** est le facteur de transmission lumineuse du vitrage (désigné t_v par dans la norme NF EN 410).
- **TL_{gs}** est le facteur de transmission lumineuse du vitrage associé à une protection mobile (déterminé dans la norme NF EN 13363-2) - Dans le cas d'une protection mobile extérieure opaque, $TL_{gs}=0$.

Si la fenêtre n'a pas de paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g} \text{ on obtient alors :}$$

$$TL_w = \sigma \cdot TL_g$$

Pour les fenêtres de dimensions courantes, les facteurs de transmission lumineuse **TL_w** de la fenêtre et **TL_{ws}** de la fenêtre avec protection mobile opaque déployée sont donnés dans le tableau 4d.

d) Détermination du facteur de transmission solaire et lumineuse de la fenêtre incorporée dans la baie

d1) Facteur solaire ramené à la baie

Selon les règles Th-S 2012, le facteur solaire global ramené à la baie avec prise en compte de l'intégration à l'ouvrage de la fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée en place est noté :

Pour les conditions de consommation :

$$S_{w_{sp-C,b}} \text{ avec : } S_{w_{sp-C,b}} = S_{w1_{sp-C,b}} + S_{w2_{sp-C,b}}$$

Pour les conditions d'été ou de confort :

$$S_{w_{sp-E,b}} \text{ avec : } S_{w_{sp-E,b}} = S_{w1_{sp-E,b}} + S_{w2_{sp-E,b}}$$

Les facteurs solaires **S_{w1}_{sp-C,b}**, **S_{w1}_{sp-E,b}**, **S_{w2}_{sp-C,b}** et **S_{w1}_{sp-E,b}** sont exprimés en fonction de l'orientation de la baie et du coefficient **K_s**, avec :

$$K_s = \frac{LH}{d_{pext} \cdot (L + H)}$$

où :

- **L** et **H** sont les dimensions de la baie (m).
- **d_{pext}** est la distance entre le plan extérieur du vitrage et le nu extérieur du gros œuvre avec son revêtement(m).

d2) Facteur de transmission lumineuse global ramené à la baie

Selon les règles Th-L 2012, le facteur de transmission lumineuse ramené à la baie avec prise en compte de l'intégration à l'ouvrage de la fenêtre sans protection rapportée en place est noté **Tli_{sp,b}**.

Les facteurs de transmission lumineuse **Tli_{sp,b}** sont exprimés en fonction de l'orientation de la baie, de la mise en œuvre de la fenêtre et du coefficient de forme **K**, avec :

$$K = \frac{LH}{e \cdot (L + H)}$$

où :

- **L** et **H** sont les dimensions de la baie (m)
 - **e** est l'épaisseur total du gros œuvre y compris ses revêtements (m)
- e) Réaction au feu

Il n'y a pas eu d'essais sur les profilés dans le cas présent.

2.22 Durabilité - Entretien

La qualité des matières employées pour la coupure thermique et leur mise en œuvre dans les profilés, régulièrement autocontrôlée, sont de nature à permettre la réalisation de fenêtres dont le comportement dans le temps est équivalent à celui des fenêtres traditionnelles en aluminium avec les mêmes sujétions d'entretien.

Les fenêtres LUMEAL minimal GA sont en mesure de résister aux sollicitations résultant de l'usage et les éléments susceptibles d'usure (quincailleries, profilés complémentaires d'étanchéité) sont aisément remplaçables.

2.23 Fabrication - Contrôles

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

Profilés

Les dispositions prises par la Société Hydro Building Systems dans le cadre de Marque « NF – Profilés Aluminium à Rupture de Pont Thermique (NF 252) » pour les profilés avec rupture de pont thermique, sont propres à assurer la constance de qualité des profilés

Fenêtres

La fabrication des fenêtres est réalisée par des entreprises assistées techniquement par la société Hydro Building Systems.

Chaque unité de fabrication peut bénéficier d'un Certificat de Qualification constatant la conformité du produit à la description qui en est faite dans le Dossier Technique et précisant les caractéristiques A*E*V* complétées dans le cas du certificat ACOTHERM par les performances thermiques et acoustiques des fenêtres fabriquées.

Les fenêtres certifiées portent sur la traverse haute du dormant : les marques, les références de marquage ainsi que les classements attribués, selon les modèles ci-dessous :



ou dans le cas des produits certifiés ACOTHERM



x et y selon tableaux ACOTHERM

Pour les fenêtres destinées à être mises sur le marché, les contrôles de production usine (CPU) doivent être exécutés conformément au para-

graphe 7.3 de la NF EN 14351-1+A2. Les fenêtres certifiées par le CSTB satisfont aux exigences liées à ces contrôles.

2.24 Mise en œuvre

Ce procédé peut s'utiliser sans difficulté particulière dans un gros œuvre de précision normale.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les fenêtres doivent être conçues compte tenu des performances prévues par le document FD DTU 36.5 P3 en fonction de leur exposition.

De façon générale, la flèche de l'élément le plus sollicité sous la pression de déformation P1 telle qu'elle est définie dans ce document, doit être inférieure au 1/150ème de sa portée sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

Les vitrages isolants utilisés doivent bénéficier d'un Certificat de Qualification.

Dans le cas de vitrages d'épaisseur de verre supérieure ou égale à 10 mm, le fabricant devra s'assurer, par voie expérimentale, que la conception globale de la fenêtre (ferrage, profilés) permet de satisfaire aux critères mécaniques spécifiques prévus par la norme NF P 20-302, dans la limite des charges maximum prévue par la quincaillerie.

2.32 Conditions de fabrication

Fabrication des profilés aluminium à rupture de pont thermique

Les traitements de surface doivent être exécutés en prenant les précautions définies dans le Dossier Technique, notamment pour les ouvrages situés en bord de mer.

Les profilés avec rupture thermique en polyamide font l'objet de la Marque « NF - Profilés Aluminium à Rupture de Pont Thermique (NF 252) ».

Fabrication des profilés PVC

Les compositions vinyliques doivent présenter les caractéristiques d'identification prévues dans le tableau 5 page 8.

La partie souple coextrudée doit être réalisée avec les matières certifiées caractérisées par leur code CSTB ci-après :

- A462 (blanc) ou A454 (noir) pour les profilés réf. 431025, 821001, 821002, 821004, 821005,
- A005 (blanc) pour les profilés réf. 821008, 821009, 821010.

Le contrôle de ces profilés concernera la stabilité dimensionnelle et la jonction de la partie rigide avec la partie souple selon les critères suivants :

- retrait à chaud à 100°C <2%,
- tenue à l'arrachement de la partie souple : rupture cohésive.

Fabrication des profilés d'étanchéité

La partie active des profilés d'étanchéité en matière TPE (réf. 411002 et 411003) fait l'objet d'une certification caractérisée par le code CSTB A170.

Fabrication des fenêtres.

Les fenêtres doivent être fabriquées selon les techniques répondant aux normes des fenêtres métalliques.

Les contrôles sur les fenêtres bénéficiant du Certificat de Qualification NF « fenêtres et blocs-baies PVC et aluminium RPT » associée à la marque CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED (NF 220) doivent être exécutés selon les modalités et fréquences retenues dans le règlement.

Pour les fabrications n'en bénéficiant pas, il convient de vérifier le respect des prescriptions techniques ci-dessus, et en particulier le classement A*E*V* des fenêtres.

La mise en œuvre des vitrages doit être réalisée conformément à la XP P 20-650 ou au NF DTU 39.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Cas des travaux neufs

Les fenêtres doivent être mises en œuvre individuellement dans un mur lourd (maçonnerie ou béton), en respectant les conditions limites d'emploi, et selon les modalités du NF DTU 36.5.

Les fixations doivent être conçues de façon à ne pas diminuer l'efficacité de la coupure thermique.

La liaison entre gros-œuvre et dormant doit comporter une garniture d'étanchéité.

Cas de la réhabilitation

Le système n'est pas prévu pour une mise en œuvre sur dormants existants.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation de ce procédé dans le domaine d'emploi proposé et complété par les Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 2024.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

En raison de dispositions particulières pour le montage du vitrage dans le cadre fixe, celui-ci doit être posé en atelier.

Ce système n'est pas prévu pour une mise en œuvre sur dormant existant

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6

Tableau 1 – Valeurs de U_{fi} – Cas du coulissant 2 vantaux

Position	Dormant	Ouvrant	Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément W/(m ² .K)	
				Triple vitrage	Double vitrage
Montants latéraux	141030	141039 + 141039	0,077		3,0
Traverses hautes	141019	821004 + 821004	0,068		2,3
Traverses basses	141000	141015 + 141015	0,107		3,0
Montant central		141037 + 141037	0,039		4,6
Montant central		141037 + 141038	0,039		4,9

Les valeurs des nœuds montants latéraux, traverse haute et traverse basse sont calculés en faisant la moyenne des U_{fi} côté ouvrant de service et côté semi fixe
 Les valeurs sont uniquement valables pour le calcul du U_w sur un coulissant à 2 vantaux

Tableau 2 – Valeurs de Ψ_g pour les montants latéraux

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/m ² .K						
		1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)	141039	0,064	0,062	0,059	0,055	0,052	0,048	0,037
Ψ_g (WE selon EN 10077)	141039	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Ψ_g (WE TGI Spacer)	141039	0,042	0,040	0,037	0,034	0,031	0,028	0,019
Ψ_g (WE SGG Swisspacer V)	141039	0,034	0,033	0,031	0,028	0,026	0,024	0,017

Tableau 2-1 – Valeurs de Ψ_g pour les traverses hautes

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/m ² .K						
		1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)	821004	0,078	0,076	0,073	0,070	0,067	0,064	0,055
Ψ_g (WE selon EN 10077)	821004	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Ψ_g (WE TGI Spacer)	821004	0,046	0,045	0,043	0,042	0,040	0,038	0,033
Ψ_g (WE SGG Swisspacer V)	821004	0,034	0,034	0,033	0,032	0,031	0,030	0,027

Tableau 2-2 – Valeurs de Ψ_g pour les traverses basses

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/m ² .K						
		1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)	141025	0,096	0,094	0,090	0,086	0,082	0,078	0,066
Ψ_g (WE selon EN 10077)	141025	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Ψ_g (WE TGI Spacer)	141025	0,050	0,049	0,046	0,043	0,041	0,038	0,030
Ψ_g (WE SGG Swisspacer V)	141025	0,036	0,035	0,033	0,032	0,030	0,028	0,023

Tableau 2-3 – Valeurs de Ψ_g pour les montants centraux

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/m ² .K						
		1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)	141037+141037	0,078	0,076	0,072	0,068	0,064	0,060	0,048
	141037+141038	0,084	0,082	0,078	0,073	0,069	0,065	0,052
Ψ_g (WE selon EN 10077)	141037+171037	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
	141037+141038	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Ψ_g (WE TGI Spacer)	141037+171037	0,052	0,050	0,047	0,044	0,041	0,038	0,029
	141037+141038	0,055	0,053	0,050	0,047	0,044	0,041	0,032
Ψ_g (WE SGG Swisspacer V)	141037+171037	0,043	0,042	0,039	0,036	0,034	0,031	0,023
	141037+141038	0,046	0,045	0,042	0,039	0,037	0,034	0,026

Tableau 3 – Exemple de coefficients U_w pour un vitrage ayant un U_g de 1,1 W/m²K et pour le dormant réf. 141000 +141030 +141019 (cas du coulissant 2 vantaux)

Type fenêtre	Réf. profilés ouvrants	U_f W/(m ² .K)	Coefficient de la fenêtre nue U_w W/(m ² .K)			
			Intercalaire du vitrage isolant			
			Alu	WE EN 10077	WE TGI Spacer	WE SGG Swisspacer V
Fenêtre coulissante 2 vantaux 1,48 x 1,53 m (H x L) (S<2.3 m²)	141039 + 141039 141037 + 141037	3,0	1,8	1,8	1,7	1,7
	141039 + 141039 141037 + 141038					
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux 2,18 x 2,35 m* (H x L) (S>2.3 m²)	141039 + 141039 141037 + 141037					
	141039 + 141039 141037 + 141038	3,1	1,6	1,6	1,5	1,5
* Calcul effectué selon la surface équivalente à celle obtenue avec les dimensions maximales dans la norme NF EN 14351.1						
Cas non prévus par le système						

Tableau 4a – Facteurs solaires S_{w1}^C et S_{w1}^E pour les fenêtres sans protection mobile ni paroi opaque et de dimensions courantes

U_f fenêtre W/(m ² .K)	S_{g1} facteur solaire du vitrage	S_{w1}^C	S_{w1}^E
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m x 1,53 m	Réf dormant : 141000+141030+141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141037	$\sigma=0,771$ $A_f=0,52$ $A_g=1,75$
	0,40	0,31	0,31
	0,50	0,39	0,39
	0,60	0,46	0,46
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m x 2,35 m	Réf dormant : 141000+141030+141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141038	$\sigma=0,843$ $A_f=0,79$ $A_g=4,23$
	0,40	0,34	0,34
	0,50	0,42	0,42
	0,60	0,51	0,51

Tableau 4b – Facteurs solaires S_{w2}^C et S_{w2}^E pour les fenêtres sans protection mobile ni paroi opaque et de dimensions courantes

U_f fenêtre W/(m ² .K)	S_{g2}^C facteur solaire du vitrage	S_{w2}^C				S_{g2}^E facteur solaire du vitrage	S_{w2}^E			
		Valeur forfaitaire de α_f (fenêtre)					Valeur forfaitaire de α_f (fenêtre)			
		0,4	0,6	0,8	1		0,4	0,6	0,8	1
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m x 1,53 m	Réf dormant : 141000 + 141030 + 141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141037				$\sigma=0,771$ $A_f=0,52$ $A_g=1,75$				
	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m x 2,35 m	Réf dormant : 141000 + 141030 + 141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141038				$\sigma=0,843$ $A_f=0,79$ $A_g=4,23$				
	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09

Tableau 4c – Facteur solaire S_{ws}^C pour les fenêtres avec protection mobile extérieure opaque déployée et de dimensions courantes

Coloris du tablier opaque	S_{ws}^C
L* < 82	0,05
L* ≥ 82	0,10

Tableau 4d – Facteurs de transmission lumineuses TL_w et TL_{ws} pour les fenêtres de dimensions courantes

U_f fenêtre W/(m ² .K)	TL_g facteur transmission lumineuse du vitrage	TL_w	TL_{ws}
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m × 1,53 m	Réf dormant : 141000 + 141030 + 141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141037	$\sigma=0,771$ $A_f=0,52$ $A_g=1,75$
	3,0	0,70 0,80	0,54 0,62
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m × 2,35 m	Réf dormant : 141000 + 141030 + 141019	Réf ouvrant : 141039 + 141037 + 141039 + 141038	$\sigma=0,843$ $A_f=0,79$ $A_g=4,23$
	3,1	0,70 0,80	0,59 0,67

Tableau 5 – Compositions vinyliques utilisées, référence et coloris

Fournisseur	Rehau		Benvic	
Fabricant profilé	Rehau		Thermoplast	
Référence profilé	431024 – 431025 – 821001 – 821002 – 821004 – 821005		821008 – 821009 – 821010	
Référence compound	1406-7	Benvic ER 019 G212 ADAD	Benvic ER198/W012	Benvic ER60/900
Coloris	Blanc	Gris	Blanc	Noir
Nota : Conforme à la norme NF T 54-405-1				

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système LUMEAL minimal GA permet de réaliser des fenêtres ou portes-fenêtres à 2 vantaux coulissants ou 1 vantail coulissant et 1 fixe, dont les cadres dormants et les traverses basses d'ouvrants sont réalisés avec des profilés en aluminium à rupture de pont thermique.

2. Matériaux

2.1 Profilés aluminium à rupture de pont thermique

- Dormants à coupe droite :
 - montants latéraux : réf. 141007*, 141030*, 141031*,
 - traverses hautes : réf. 141012, 141017, 141019,
 - traverses basses : réf. 141000, 141001, 141004, 141025, 141026, 141029, 141013, 141014.
- Traverses basses d'ouvrant : réf. 141015, 141021.

* profile de type O selon la norme EN 14024

2.2 Profilés aluminium sans rupture de pont thermique

- Montants centraux : réf. 141037, 141038, 141024, 141041, 141043, 141042.
- Montants latéraux d'ouvrant : réf. 141039, 141040.
- Appuis tubulaires : réf. 401025, 401026, 401027, 401028.
- Capot : réf. 341025.
- Rejet d'eau : réf. 341012, 341013.
- tapées : réf. 401021, 401022, 401023, 401024.
- Couvre-joints: réf. 391010, 391011, 391012, T591180.
- Chemin de roulement : réf. 341000.
- Cornières : réf. XL30202, XL40302.
- Profilés ITE : réf. TFY2514, TFY2513.

2.3 Profilés complémentaires en PVC

- Traverses hautes d'ouvrant : réf. 821004, 821005.
- Compensateur de feuillure : réf. 821002.
- Boucliers et capots entre rails : réf. 431024, 431025, 821001, 821008, 821009, 821010.

2.4 Profilés d'étanchéité

- Joints U en EPDM 70sh : réf. 411005, 411006, 411007, 411008, 411009.
- Joints à bourrer en EPDM 70sh : réf. 710002, 710003, 710004, AS0015, AS0016.
- Joint entre dormant/ouvrant en TPE: réf. 411002.
- Joint de centrage en TPE : réf. 411003.

2.5 Accessoires

- Embouts de montant en PA6.6: réf. 401005, 401006, 401007, 441010, 441011, 441012, 441013, 441021.
- Ensemble étanchéité fixe en EPDM : 401013.
- Embouts de pièces d'appui en Santoprène: réf. 440075, 440076, 440087, 441037.
- Défecteurs de drainage en polypropylène: réf. 401003, 401004, 401018.
- Support cale de vitrage fixe en PA6.6: réf.401008.
- Support de patte de fixation en PA6.6 GF20 : réf. 440074.
- Clip de capot rail haut en PA6.6: réf. 441039.
- Talon d'étanchéité haute en PA6.6 GF25: réf. 401000.
- Ensembles d'étanchéité centrale en Santoprène: réf. 401001, 401002.
- Talons d'étanchéité seuil réduit en Santoprène : réf. 401015, 401016.

- Ensemble étanchéité dormant en Santoprène : réf. 441000.
- Goulotte de drainage en EPDM 70sh : réf. 441005.
- Equerre de tapée en aluminium : réf.480001.
- Visserie inox : réf. 471000, 471001, 471002, VE017.

2.6 Quincaillerie

- Poignées : réf. GA3606 (Zamack), 661004 (PA6.6).
- Crémones en aluminium, zamack et inox : réf. 621001 (1 point), 621002 (2 points tête filante), 621003 (3 points tête filante).
- Crémone extérieure à clé en zamack : réf. 621005.
- Boutons de manœuvre en PA6.6 et zamack : réf. 641002, 641003.
- Roulettes en PA6.6 GF30 et POM : réf. 401011, 401012, 441003 (réglable), 441004 (réglable).

2.7 Vitrages

Double vitrage Isolant de 24, 26, 28, 30 et 32 mm d'épaisseur.

3. Éléments

3.1 Cadre dormant

3.1.1 Assemblage

Les cadres dormants sont réalisés à partir des profilés débités en coupe droite (réf. 141000, 141001, 141004, 141025, 141026, 141029, 141013, 141014, 141019, 141017, 141012, 141030, 141031, 141037) et usinés (réf. 141030, 141031, 141017). Ils sont assemblés et fixés par vis CBLX (réf. 471001) à bout pilote vissées dans les alvéolés des traverses.

L'étanchéité est réalisée par le montage d'un ensemble de bouchons spécifiques (réf. 441000) complété, en partie basse, par une adjonction de mastic à base de butyl (W150). Au droit des montants la gorge extérieure de la traverse basse est étanchée par un mastic élastomère (W118).

La traverse basse reçoit, à ses extrémités, des bouchons cache usinage en PA6.6 (réf. 401006 ou 401007).

Les traverses basses réf. 141000, 141001, 141004 reçoivent les profilés PVC réf. 431024 et 431025 équipés des lumières de drainage.

Les traverses basses réf. 141025, 141026, 141029 reçoivent le profilé PVC réf. 821001.

La traverse basse réf. 141013 reçoit le profilé PVC réf. 821009.

La traverse basse réf. 141014 reçoit le profilé PVC réf. 821008 entre les chemins de roulement et le profilé PVC réf. 821010 au droit du semi-fixe étanché aux extrémités par un mastic élastomère (W118).

Dans le cas du 1 vantail coulissant et 1 fixe :

- au droit du fixe, la traverse haute et le montant reçoivent le compensateur de feuillure en PVC réf. 821002 immobilisé en situation par vissage (vis réf. VE017 au pas de 350 mm),
- le montant central fixe (réf. 141037, 141038, 141024, 141041, 141043, 141042) est assemblé avec le dormant par l'intermédiaire d'embouts vissés (réf. 401005) sur des embases positionnées en partie haute et basse entre les rails. Sur l'embase basse est réalisée une étanchéité au mastic élastomère (W118).

3.1.2 Assemblage des appuis tubulaires réf : 401027 - 401028

Sur les traverses basses réf. 141013 et 141014 est fixé par vissage un appui tubulaire réf. 401027 ou 401028. L'étanchéité de la jonction avec la traverse et les montants est réalisée par un mastic élastomère (W118). Avant son montage, le profilé d'appui est équipé dans sa partie centrale d'un bouchon réf. 441005 étanché par injection d'un mastic à base de butyl (W150). Dans le cas d'un coulissant 2 vantaux, un bouchon complémentaire réf. 441005 est positionné au droit du semi-fixe. La tubulure du profilé d'appui est obstruée à chaque extrémité par des bouchons réf. 440087 ou 441037 collés avec une colle à base de MS polymère (W110).

La rainure supérieure des appuis tubulaires (réf. 401027 ou 401028) fixés sur la traverse basse réf.141013 dispose d'une étanchéité au mastic élastomère (W118).

3.13 Drainage

Cas du 2 vantaux coulissants (rails bas réf. 141000, 141001, 141004)

- Au droit du vantail de service :
 - 3 lumières de 5 x 25 mm sous le rail extérieur débouchant vers l'extérieur, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m.
- Au droit du vantail semi-fixe :
 - 2 lumières de 5 x 25 mm sous le rail extérieur débouchant vers l'extérieur équipées de déflecteur réf. 401003, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm dans le rail intérieur à environ 40 mm de l'extrémité,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm côté intérieur et à environ 40 mm de l'extrémité sur le profilé PVC réf. 431025,
 - lumières de 5 x 25 mm, espacées d'environ 150 mm et décalées d'environ 8 mm, côté extérieur du profilé PVC réf. 431025,
 - grugeages de 5 x 20 mm, espacés d'environ 300 mm, des ailettes en sous-face du profilé PVC réf. 431024.

Cas du 1 vantail coulissant + fixe (rails bas réf. 141025, 141026, 141029)

- Au droit du vantail coulissant :
 - 3 lumières de 5 x 25 mm dans l'aile verticale de la barrette, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 3 lumières de 5 x 25 mm dans le demi-profilé extérieur et débouchant vers l'extérieur, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm dans l'aile horizontale du profilé PVC réf. 821001.
- Au droit du fixe :
 - 2 lumières de 5 x 25 mm dans l'aile verticale de la barrette équipées de déflecteur tunnel réf. 401018, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 5 lumières de 5 x 25 mm dans le demi-profilé extérieur et débouchant vers l'extérieur, puis 2 supplémentaires tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm dans l'aile horizontale du profilé PVC réf. 821001,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm dans l'aile verticale du profilé PVC réf. 821001.

Cas du 2 vantaux coulissants avec appuis tubulaires réf. 401027 ou 401028 (rails bas réf. 141014)

- Au droit du vantail de service :
 - 3 lumières de 5 x 25 mm dans le rail extérieur, dans l'aile verticale extérieure du profilé PVC réf. 821008 et en sous face de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028 débouchant vers l'extérieur, puis 1 lumière supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 5 lumières 5 x 25 mm dans l'aile verticale médiane du profilé PVC réf. 821008, puis 2 supplémentaires tous 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 3 groupes de 3 perçages Ø8 mm sur la face verticale de l'appui tubulaire réf.401027 ou 401028, puis 1 groupe supplémentaire tous les 0,5 m au delà de 1 m.
- Au droit du vantail semi-fixe :
 - 2 lumières de 5 x 25 mm dans le rail extérieur, dans l'aile verticale extérieure et médiane du profilé PVC réf. 821008 et en sous face de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028 débouchant vers l'extérieur ces dernières équipées de déflecteur réf.401004, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 2 groupes de 3 perçages Ø8 mm sur la face verticale de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028, puis un groupe supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 2 grugeages 5 x 25 mm des ailettes inférieures du profilé PVC réf. 821010, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 2 bouchons d'étanchéité réf. 441005 dans la tubulure de l'appui réf. 401027 ou 401028, l'un à environ 160 mm de son extrémité, l'autre dans l'axe du montant central,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm à environ 100 mm des extrémités, dans le rail intérieur, dans l'aile verticale intérieure du profilé PVC réf. 821008 et en sous-face de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028,
 - 1 groupe de 3 perçages Ø8 mm à environ 100 mm de l'extrémité, sur la face verticale de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028.

Cas du 1 vantail coulissant + fixe avec appuis tubulaires réf. 401027 ou 401028 (rail bas réf. 141013)

- Au droit du vantail coulissant :

- 5 lumières de 5 x 25 mm dans les ailes verticales du profilé réf. 141013, dans l'aile extérieure du profilé PVC réf. 821009 et en sous face de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028 débouchant vers l'extérieur, puis 2 supplémentaires tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 5 groupes de 3 perçages Ø8 mm sur la face verticale de l'appui tubulaire réf.401027 ou 401028, puis 2 groupes supplémentaires tous les 0,5 m au-delà de 1 m.
- Au droit du fixe :
 - 2 lumières de 5 x 25 mm dans l'aile verticale de la barrette équipées de déflecteur tunnel réf. 401018 (clapet retiré), puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 2 lumières 5 x 25 mm dans l'aile verticale extérieure du profilé PVC réf. 821009 et en sou-face de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028, puis 1 supplémentaire tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 5 lumières de 5 x 25 mm dans l'aile verticale extérieure du profilé réf. 141013, puis 2 supplémentaires tous les 0,5 m au-delà de 1 m,
 - 2 groupes de 3 perçages Ø8 mm sur la face verticale de l'appui tubulaire réf.401027 ou 401028, puis 1 groupe supplémentaire tous les 0,5 m au delà de 1 m,
 - 1 lumière de 5 x 25 mm à ≈100 mm de l'extrémité dans l'aile verticale intérieure du profilé PVC réf. 821009 et dans le rail,
 - 1 bouchon d'étanchéité réf. 441005 dans la tubulure de l'appui réf. 401027 ou 401028, dans l'axe du montant central.

3.14 Equilibrage de pression

La traverse haute du fixe dispose d'une garniture d'étanchéité interrompue sur 15 mm :

- côté extérieur lorsque le châssis n'est pas équipé de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028,
- côté intérieur lorsque le châssis est équipé de l'appui tubulaire réf. 401027 ou 401028.

3.15 Fourrures d'épaisseurs et pièces d'appui

Les dormants réf. 141030, 141019, 141000 peuvent recevoir des fourrures d'épaisseur assemblées par vissage. L'étanchéité avec le dormant est réalisée par un mastic élastomère écrasé (W118).

Les traverses basses de dormant peuvent recevoir les pièces d'appui réf. 401025, 401026, assemblées par vissage. L'étanchéité avec la traverse est réalisée par un mastic élastomère écrasé (W118).

L'étanchéité de la fourrure d'épaisseur avec la pièce d'appui est réalisée par un embout écrasé lors du vissage.

Les correspondances des fourrures d'épaisseur avec les pièces d'appui et les couvre-joints sont indiquées dans les tableaux 1 - 2 - 3 et 4.

Dans le cas d'un châssis prévu pour une pose en applique extérieure avec isolation par l'extérieure, la fourrure d'épaisseur réf. T401022 est débitée à coupe d'onglet et assemblée par vissage sur les quatre côtés vers l'intérieur. L'étanchéité avec le dormant est réalisée par un mastic élastomère écrasé (W118).

3.2 Cadre ouvrant

Les cadres ouvrants sont réalisés à partir de profilés en aluminium (montants centraux réf. 141037, 141038, 141024, 141041, 141043, 141042 ; montants latéraux réf. 141039, 141040 ; traverses basses réf. 141015, 141021) et de profilés en PVC (traverses hautes réf. 821004, 821005) débités en coupe droite.

3.2.1 Assemblage

L'assemblage des profilés autour du vitrage équipé du profilé d'étanchéité en U, est réalisé par le montage d'embouts en polyamide (réf. 441010, 441011) associé à un vissage (vis CBLX réf. 471000 et 471001).

L'étanchéité des assemblages des traverses basses est réalisée par une enduction d'une colle à base de MS polymère (réf. W110).

3.2.2 Drainage

En traverse basse :

- 2 perçages Ø8 mm à 150 mm de chaque extrémité, puis 1 supplémentaire au-delà de 1 m,
- joints de vitrage pré-perçés Ø8 mm tous les 125 mm.

3.3 Cadre fixe

Montage du profilé reconstitution de feuillure réf. 821002 sur le montant latéral et la traverse haute avec une fixation par vissage (vis auto-perceuse réf. VE017). Mise en place à chaque extrémité du montant latéral de bouchons d'étanchéité en EPDM (réf. 401013) immobilisés en situation par enduction de mastic colle à base de MS polymère (réf. W110).

Montage sur traverses haute et basse des platines (réf. 401005) en attente de fixation du montant central. La platine sur la traverse basse est étanchée par un mastic élastomère (W118).

Mise en place des cales d'assise du vitrage (réf. 401008) sur la traverse basse et des cales de sécurité (réf. 401008) sur le montant latéral.

Montage du vitrage par dévêissement en appui sur ces cales.

Le montant central est positionné sur le vitrage équipé d'un profilé d'étanchéité en U sur cette hauteur. Sa fixation sur les traverses haute et basse est réalisée par le montage d'équerres réglables visées sur les platines (réf. 401005).

3.4 Ferrage – Quincaillerie

3.4.1 Ferrage

D'origine RIVALU les organes de verrouillage sont spécifiques au système.

Nombre de points de fermeture	Hauteur minimale du châssis (m)
1	0,5
2	0,85
3	1,8

3.4.2 Chariots

Les cadres ouvrants sont équipés de deux chariots munis de roulettes.

Références chariots	Masse maximale par vantail (kg)
(simple) 401011	100
(simple, réglable) 441003	100
(Double) 401012	200
(Simple, réglable) 441004	200

L'utilisation d'autres quincailleries est possible sur justifications

3.5 Vitrage

Doubles vitrages isolants d'épaisseurs 24, 26, 28, 30 et 32 mm.

Les vitrages des cadres ouvrants sont montés dans des feuillures type « portefeuille ». L'étanchéité est réalisée par un profilé U continu en EPDM, le talon étant pré-entaillé pour passer les angles sans couper le solin.

Voir tableau 5 pour les prises de volume correspondantes.

Les vitrages des cadres fixes sont montés dans des feuillures type « portefeuille ». L'étanchéité est réalisée par un profilé U en EPDM sur le montant central et par des joints à bourrer en EPDM continus côtés intérieur et extérieur sur le périmètre restant. La jonction des joints à bourrer avec le profilé U est étanchée par l'application d'une colle à base de MS polymère (W110).

Voir tableau 6 pour les prises de volume correspondantes.

La mise en œuvre des vitrages est réalisée conformément à la XP P 20-650 ou au NF DTU 39.

3.6 Dimensions maximales (Baie H x L)

Pose au nu intérieur ou en applique intérieure avec un recouvrement mini

Fenêtre	Montants centraux	HT (m)	LT (m)
2 vantaux ou 1 vantail + fixe	2 x 141037 ou 2 x 141041	1,55	1,90
	141037 + 141038 ou 141041 + 141043	2,15	2,30
	141037 + 141024 ou 141041 + 141042	2,45	2,70
	2 x 141038 ou 2 x 141043	2,25	2,70
	141038 + 141024 ou 141043 + 141042	2,45	2,90
	2 x 141024 ou 2 x 141042	2,45	2,90

Pose en applique intérieure avec un recouvrement maxi

Fenêtre	Montants centraux	HT (m)	LT (m)
2 vantaux ou 1 vantail + fixe	2 x 141037 ou 2 x 141041	1,45	1,80
	141037 + 141038 ou 141041 + 141043	2,05	2,20
	141037 + 141024 ou 141041 + 141042	2,35	2,60
	2 x 141038 ou 2 x 141043	2,15	2,60
	141038 + 141024 ou 141043 + 141042	2,35	2,80
	2 x 141024 ou 2 x 141042	2,35	2,80

Pour les fabrications certifiées, des dimensions supérieures peuvent être envisagées. Elles sont alors précisées dans le certificat de qualification attribué au menuisier.

Il est nécessaire de vérifier pour chaque conception de fenêtre la conformité des performances prévues par le document NF DTU 36.5 P3.

4. Fabrication

La fabrication s'effectue en deux phases distinctes :

- extrusion des profilés aluminium et mise en œuvre de la coupure thermique,
- réalisation de la fenêtre à partir de ces profilés.

4.1 Fabrication des profilés

4.1.1 Profilés aluminium

Les demi-coquilles intérieures et extérieures des profilés avec rupture, ainsi que les profilés aluminium des montants centraux et latéraux d'ouvrant, sont extrudées individuellement par la Société HYDRO ALUMINIUM Toulouse (FR 31) à partir d'un alliage d'aluminium 6060 (T5).

4.1.2 Rupture de pont thermique

La rupture de pont thermique est assurée par une barrette en polyamide 6.6 renforcée à 25 % de fibre de verre extrudées par les Sociétés TECHNOFORM BAUTEC et ENSINGER.

Les montants centraux réf. 141037, 141038, 141024 sont livrés avec le profilé chicane réf. 830024 (PA6.6 ESP de la Société ENSINGER).

Les montants centraux réf. 141041, 141042, 141043 sont livrés avec le profilé chicane réf. 431029 (PA6.6 ESP de la Société ENSINGER).

Les montants latéraux réf. 141039 et 141040 sont livrés avec respectivement les profilés reconstitution feuillure réf. 830025 et 431031 (PA6.6 ESP de la Société ENSINGER).

4.1.3 Traitements de surface

Ils font l'objet du label QUALANOD pour l'anodisation et du label QUALICOAT ou QUALIMARINE pour le laquage.

Les traitements de surface sont effectués après le sertissage des barrettes, des profilés de chicane réf. 830024 ou 431029, et des reconstitutions de feuillure réf. 830025 ou 431031.

Le laquage est réalisé par des sociétés ayant accepté le cahier des charges établi par la société HYDRO BUILDING SYSTEMS visant notamment la surface d'accrochage des profilés et la température de cuisson de 180°/190°C sans dépasser 200°C.

4.1.4 Assemblage des coupures thermiques

L'assemblage des profilés, sur les barrettes coupures thermiques, sur les chicanes et les reconstitutions de feuillure est réalisé par la Société HYDRO ALUMINIUM Toulouse (FR 31).

4.2 Fabrication des fenêtres

La fabrication des fenêtres est réalisée par des entreprises assistées techniquement par la Société HYDRO BUILDING SYSTEMS.

4.3 Autocontrôle

4.3.1 Coupures thermiques

Les barrettes sont livrées avec un certificat de contrôle des caractéristiques dimensionnelles, mécaniques et chimiques.

4.3.2 Profilés aluminium

- Caractéristiques de l'alliage.
- Caractéristiques mécaniques des profilés.
- Dimensions.

4.33 Profilés avec coupure thermique

Les contrôles et autocontrôle sont effectués selon les spécifications définies dans le règlement technique de la marque « NF – Profilés aluminium à rupture de pont thermique (NF252) ».

4.34 Profilés PVC

- Contrôle sur les traverses hautes, compensateur de feuillure, bouclier et capots entre rails :
 - retrait à chaud à 100°C : <2%,
 - tenue à l'arrachement des parties souples : rupture cohésive.

5. Mise en œuvre

La pose des fenêtres s'effectue de façon traditionnelle dans une maçonnerie, en applique, en feuillure intérieure ou en tableau avec isolation intérieure selon les spécifications du NF DTU 36.5.

La mise en œuvre en applique extérieure avec isolation extérieure s'effectue selon les modalités du NF DTU 36.5 et du e-cahier CSTB 3709.

Dans ce Document Technique d'Application seule la mise en œuvre en travaux neufs avec un appui aligné a été examinée.

5.1 Système d'étanchéité

Les systèmes d'étanchéité sont de type :

- mousse imprégnée de classe 1 à l'exclusion des produits bitumeux (norme NF P 85-570 et NF P 85-571),
- ou de type mastic élastomère (25 E) ou plastique (12.5 P) sur fond de joint (selon la classification de la NF EN ISO 11600).

Dans les deux cas, le calfeutrement doit être disposé et dimensionné en fonction de la dimension du joint et de l'exposition de la fenêtre.

Dans tous les cas, il conviendra de s'assurer de la compatibilité du produit employé avec la matière du dormant.

Pour les mastics élastomères ou plastiques, il conviendra également de s'assurer de l'adhésivité / cohésion (avec ou sans primaire) sur les profilés PVC et les différents matériaux constituant l'ouvrage.

Pour les mastics élastiques selon les normes NF EN ISO 10590 et NF P 85-527. Pour les mastics plastiques selon les normes NF EN ISO 10591 et NF P 85-528.

Le mastic élastomère ayant fait l'objet d'essais de compatibilité et d'adhésivité – cohésion (selon NF P 85-517 et NF P 85-507) satisfaisant vis-à-vis de l'aptitude à l'emploi est le SILIRUB N05T de chez SOUDAL

5.2 Nettoyage

Le nettoyage s'opère par lavage à l'eau additionnée de détergents courants, à l'exclusion de solvants chlorés. Il est ensuite conseillé de rincer à l'eau.

Pour des tâches plus importantes, on peut utiliser des produits spéciaux ne contenant pas de solvant pour PVC.

B. Résultats expérimentaux

a) Essais effectués par le CSTB

- Essais A*E*V* et manœuvre sur porte-fenêtre 1 vantail coulissant + 1 vantail fixe – montants centraux 141024 + 141037 - (L x H) = 2,77 x 2,482 m (RE CSTB n° BV10-951).
- Essais A*E*V*, mécaniques spécifiques, manœuvre et endurance sur porte fenêtre à 1 vantail coulissant + 1 vantail fixe avec appui tubulaire 401027, montants centraux 141024 + 141038 (L x H) = 2,97 x 2,482 m (RE CSTB n° BV10-952).
- Essais sous gradient thermique avec mesure de la perméabilité à l'air, des déformations et manœuvre sur porte fenêtre 2 vantaux coulissants, traverse basse 141000, montants centraux 141024 + 141037 (L x H) = 2,40 x 2,25 m (RE CSTB n° BV10-681-1).
- Essais A*E*V* sur porte fenêtre 2 vantaux coulissants, traverse basse 141000, montants centraux 141024 + 141037 (L x H) = 2,769 x 2,48 m (RE CSTB n° BV10-624).

b) Essais effectués par le demandeur en présence d'un bureau de contrôle (SOCOTEC)

- Essais A*E*V* sur fenêtre 1 vantail coulissant + 1 vantail fixe, traverse basse 141025, montants centraux 141041 + 141038, (L x H) = 1,39 x 1,40 m.
- Essais A*E*V* sur fenêtre 2 vantaux coulissants, traverse basse 141000, montants centraux 141037 + 141038, (L x H) = 1,39 x 1,40 m.
- Essais A*E*V* sur porte fenêtre 2 vantaux coulissants, traverse basse 141000, montants centraux 141024 + 141038, (L x H) = 3,0 x 2,5 m.
- Essais A*E*V* sur porte fenêtre 1 vantail coulissant + 1 vantail fixe, traverse basse 141025, montants centraux 141043 + 141024, (L x H) = 3,0 x 2,5 m.

C. Références

C1. Données Environnementales ⁽¹⁾

Le procédé LUMEAL minimal GA 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 le procédé visé est susceptible d'être intégré

C2. Références de chantier

De nombreuses réalisations.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableaux et Figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Correspondance fourrures d'épaisseur, pièces d'appui, couvre joint
Pose au nu intérieur**

Doublage (mm)	Appui aligné		
	Fourrure	Pièce d'appui	Couvre-joint
100	401021	401025	391012
120	401022	401025	391010
140	401023	401026	391010
160	401024	401026	391010

**Tableau 2 – Correspondance fourrures d'épaisseur, pièces d'appui, couvre joint
Pose en applique intérieure**

Doublage (mm)	Appui aligné		
	Fourrure	Pièce d'appui	Couvre-joint
100	X	401025	391011
120	X	401025	401022
140	X	401025	401023
160	X	401025	401024

**Tableau 3 – Correspondance fourrures d'épaisseur, pièces d'appui, couvre joint
Pose au nu intérieur avec appuis tubulaires 401027 ou 401028(PMR)**

Doublage (mm)	Appui aligné		
	Fourrure	Pièce d'appui	Couvre-joint
100	401021	401027 ou 401028	391012
120	X	X	X
140	X	X	X
160	X	X	X

**Tableau 4 – Correspondance fourrures d'épaisseur, pièces d'appui, couvre joint
Pose en applique intérieure avec appuis tubulaires 401027 ou 401028(PMR)**

Doublage (mm)	Appui aligné		
	Fourrure	Pièce d'appui	Couvre-joint
100	X	401027 ou 401028	391011
120	X	401027 ou 401028	401022
140	X	401027 ou 401028	401023
160	X	401027 ou 401028	401024

Tableau 5 – Correspondance des profilés et garnitures de joints pour les prises de volume dans le cas du cadre ouvrant

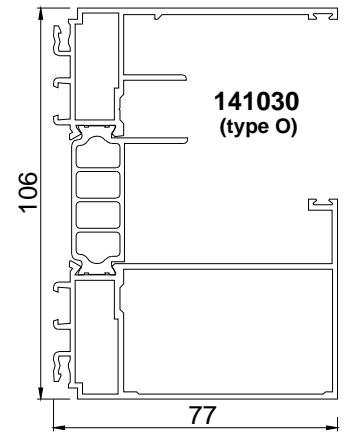
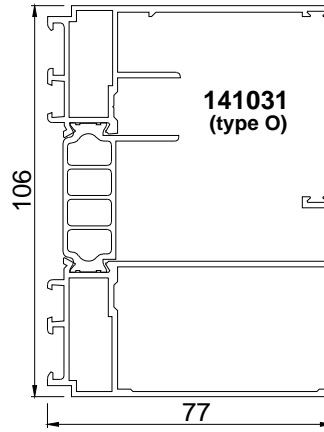
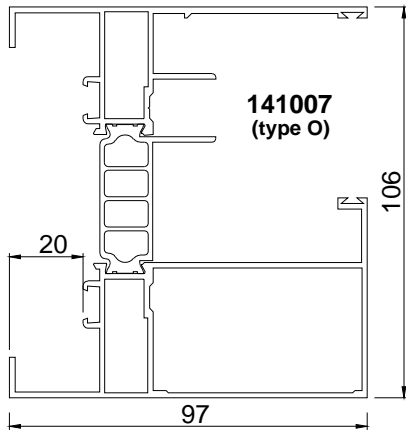
	Prises de volume (mm)				
	24	26	28	30	32
Montant latéral	141039	141039	141039	141040	141040
Montant central	141037 ou 141038 ou 141024	141037 ou 141038 ou 141024	141037 ou 141038 ou 141024	141041 ou 141043 ou 141042	141041 ou 141043 ou 141042
Traverse basse	141015	141015	141015	141021	141021
Traverse haute	821004	821004	821004	821005	821005
Garniture de joint vitrage	411005	411006	411007	411008	411009
Garniture de joint étanchéité	411002	411002	411002	411002	411002

Tableau 6 – Correspondance des profilés et garnitures de joints pour les prises de volume dans le cas du cadre fixe

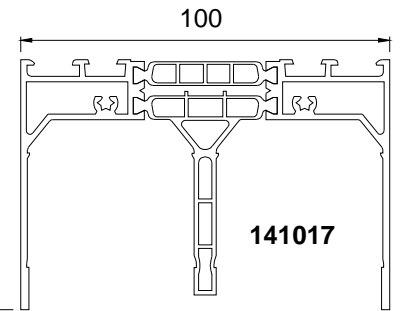
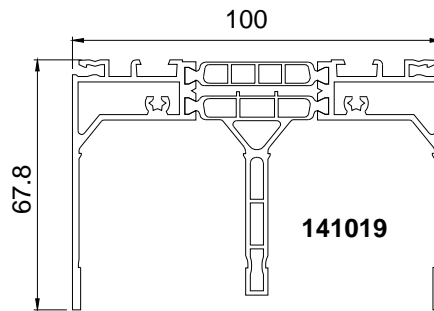
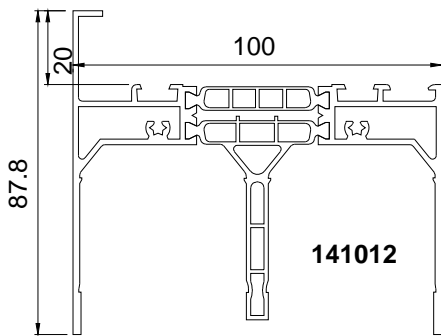
	Prises de volume (mm)				
	24	26	28	30	32
Montant central	141037 ou 141038 ou 141024	141037 ou 141038 ou 141024	141037 ou 141038 ou 141024	141041 ou 141043 ou 141042	141041 ou 141043 ou 141042
Compensateur latéral	821002	821002	821002	821002	821002
Compensateur haut	821002	821002	821002	821002	821002
Garniture joint vitrage montant central	411005	411006	411007	411008	411009
Garniture joint vitrage 3 côtés int. et ext.	AS0016	AS0015	710004	710003	710002
Garniture joint étanchéité	411002	411002	411002	411002	411002

DORMANTS

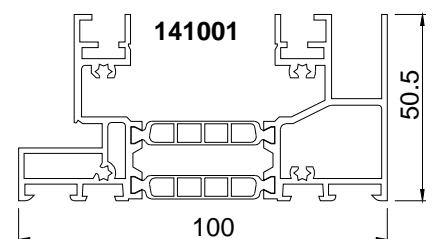
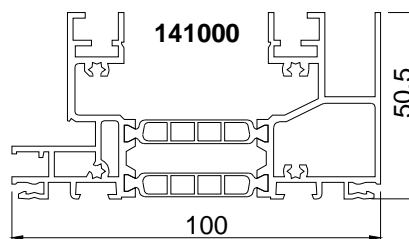
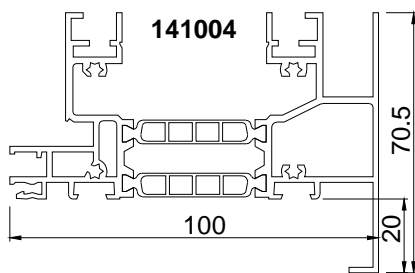
Montants latéraux



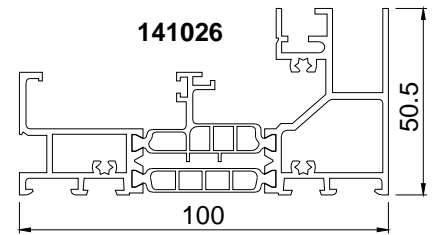
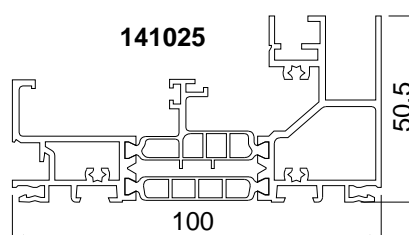
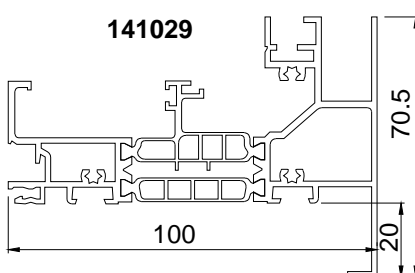
Traverses hautes



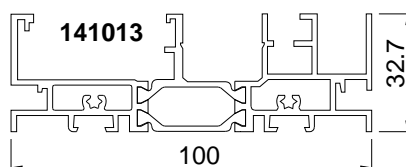
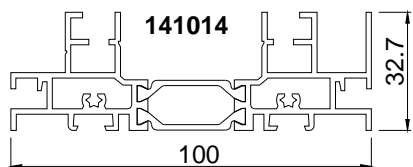
Traverses basses (couissant 2 vantaux)



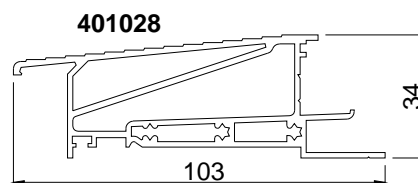
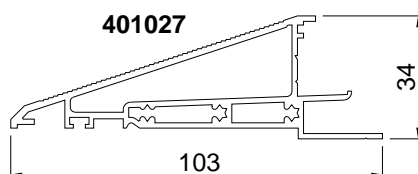
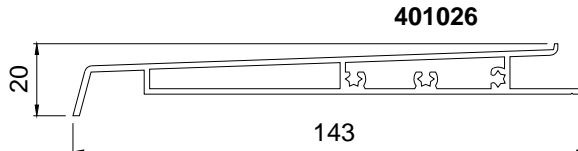
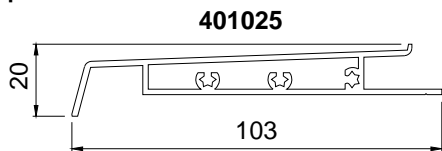
Traverses basses (couissant 1 vantail + fixe)



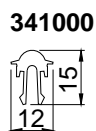
Traverses basses hauteur réduite



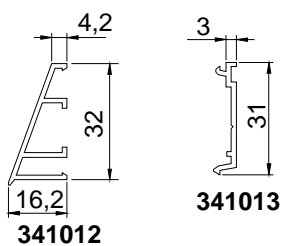
Appuis tubulaires



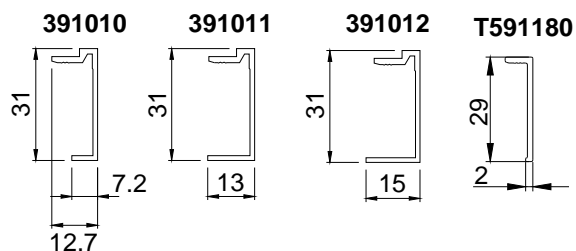
Rail



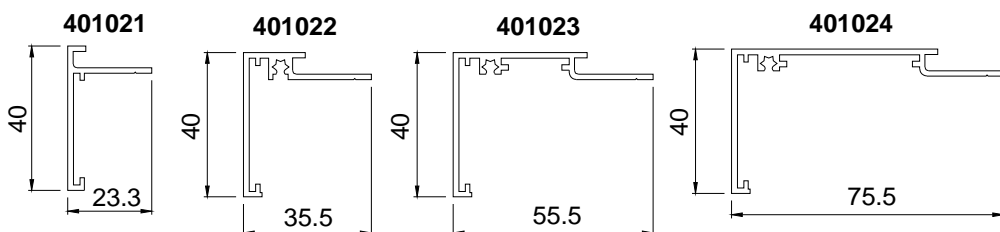
Rejets d'eau



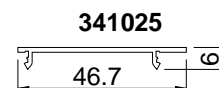
Couvre-joints



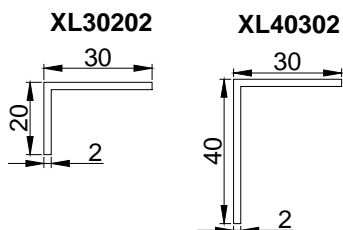
Tapées



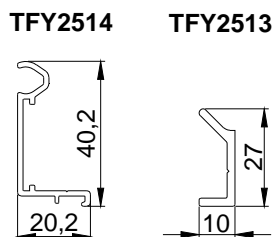
Capot



Cornières

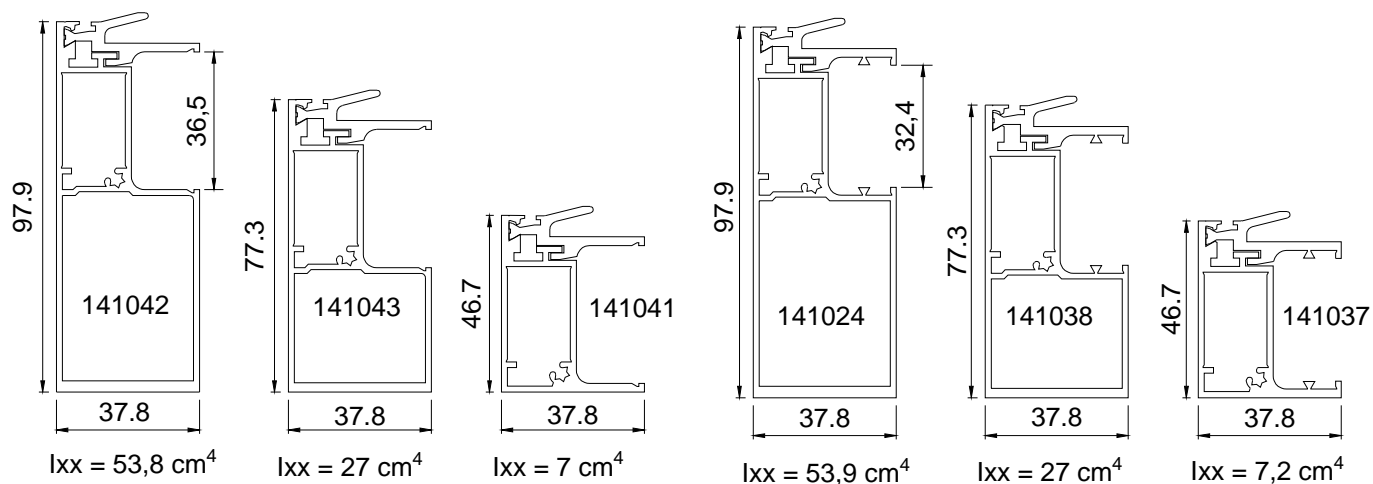


Profilés ITE

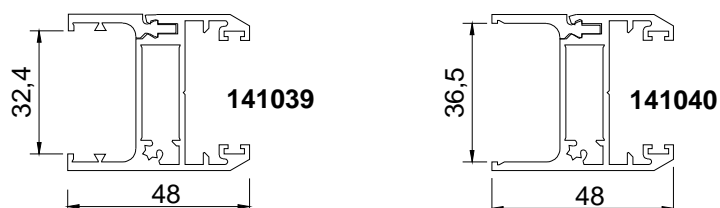


OUVRANTS

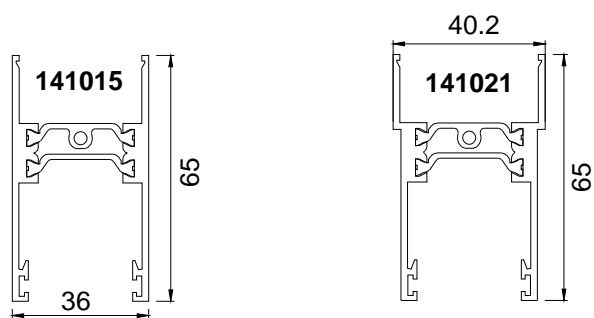
Montants centraux



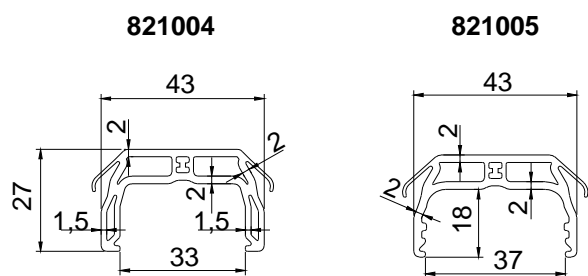
Montants latéraux



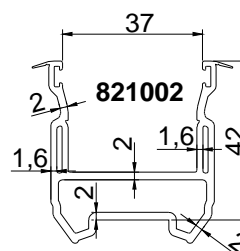
Traverses basses



Traverses hautes (PVC)

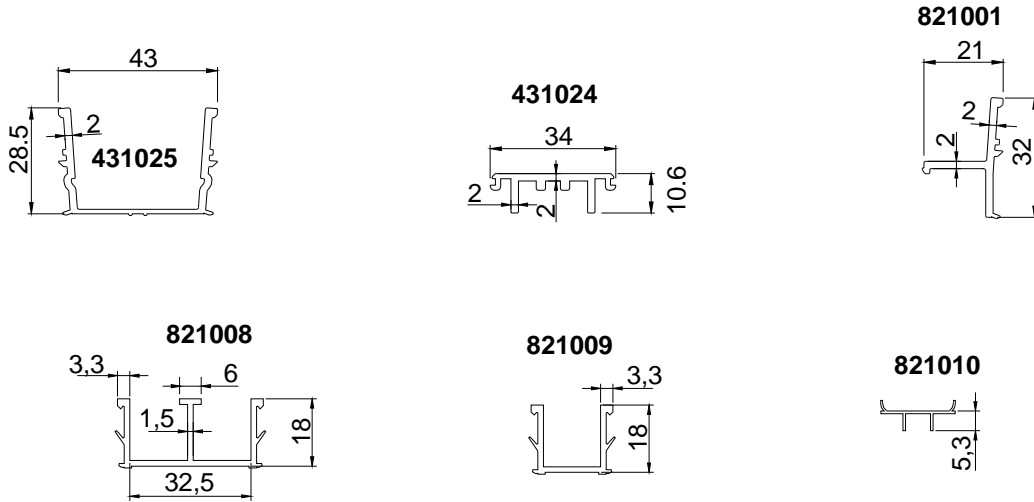


Traverse haute ou Montant latéral (PVC)

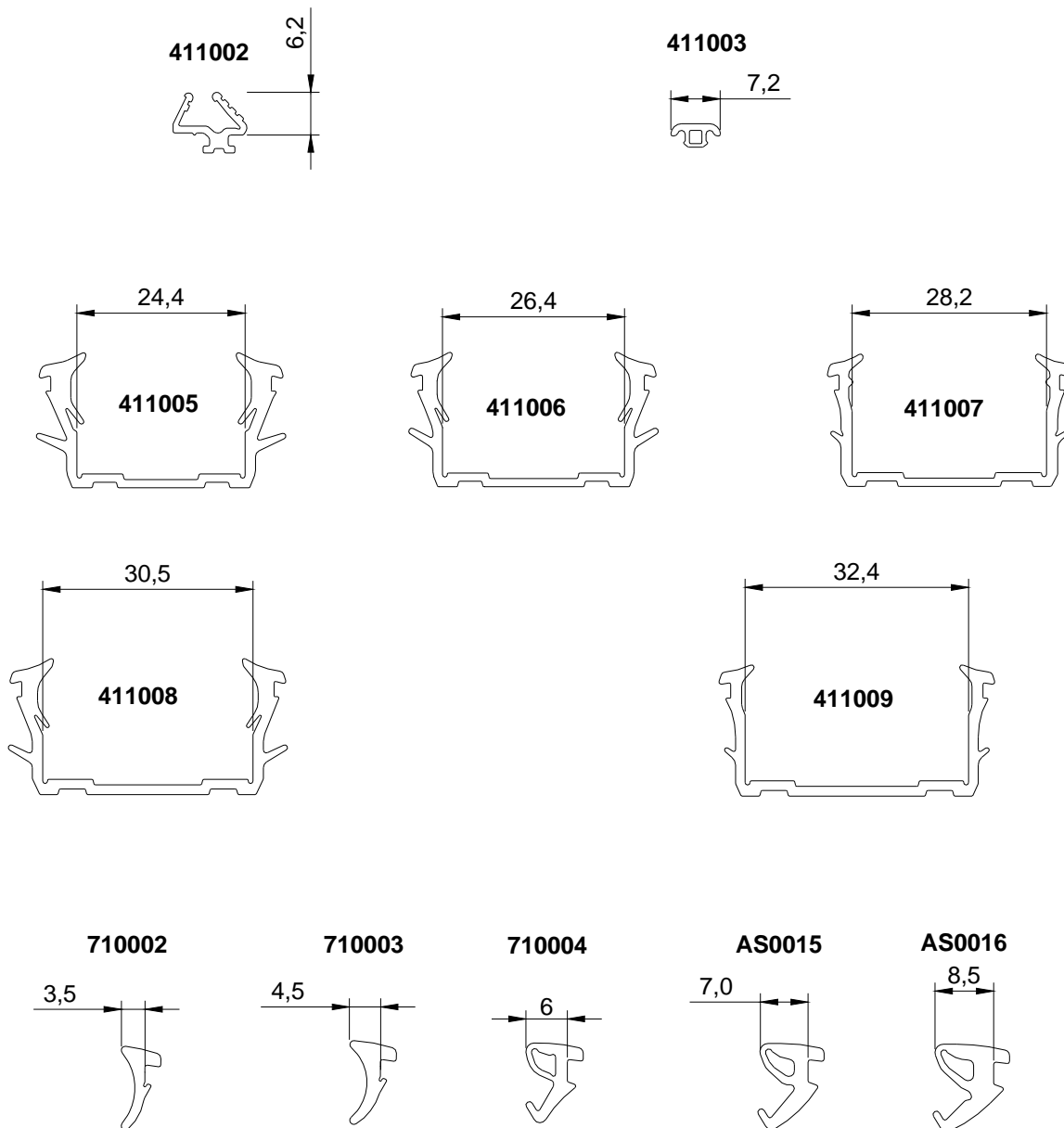


PROFILES COMPLEMENTAIRES

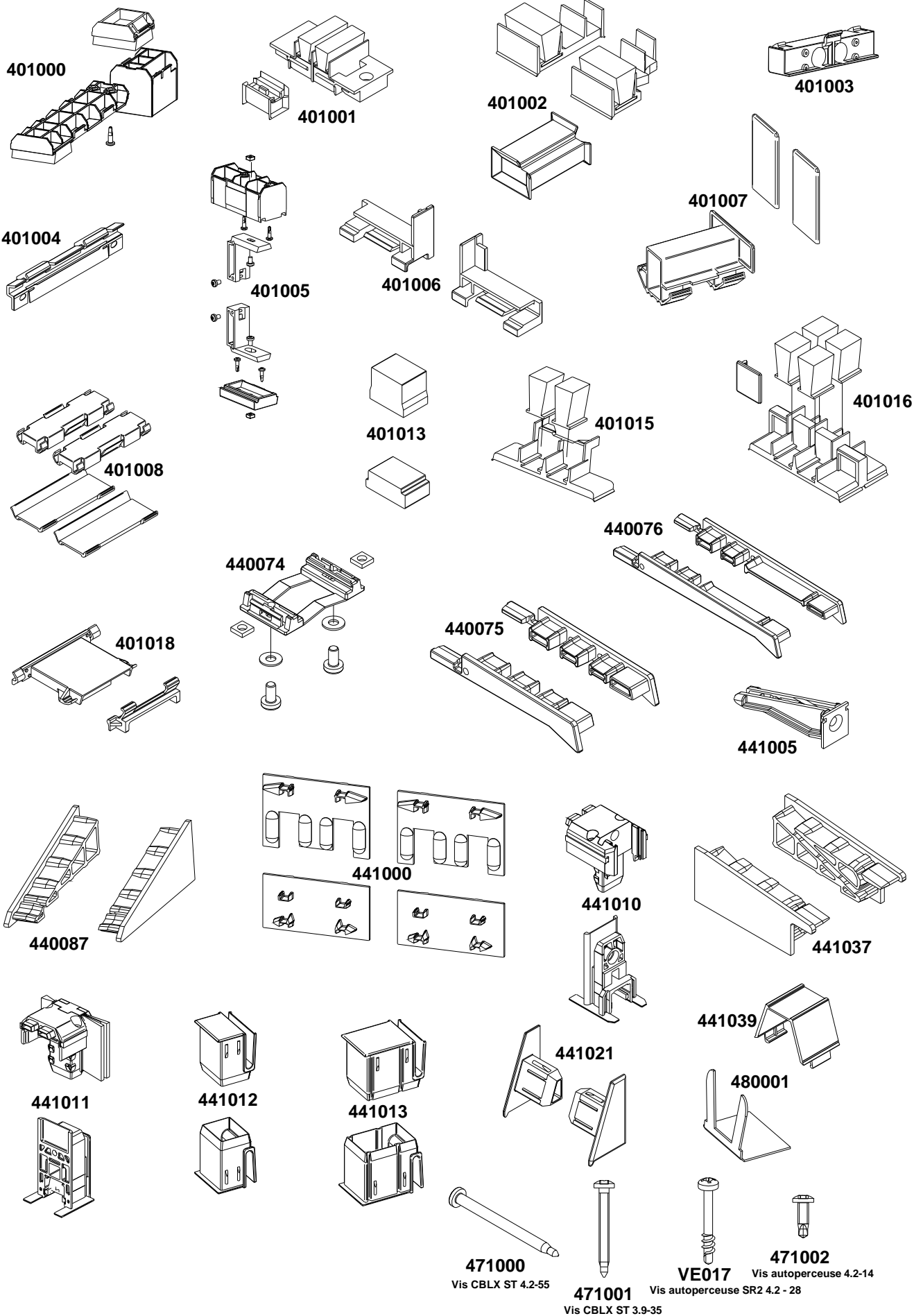
Profilsés PVC



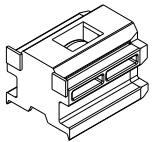
Garnitures d'étanchéité



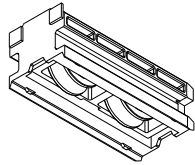
ACCESSOIRES



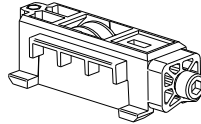
QUINCAILLERIE



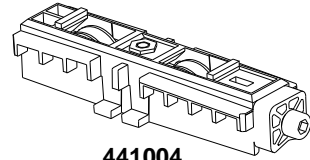
401011



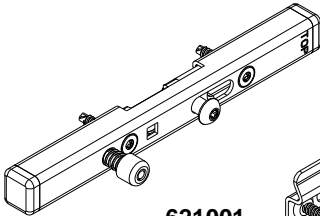
401012



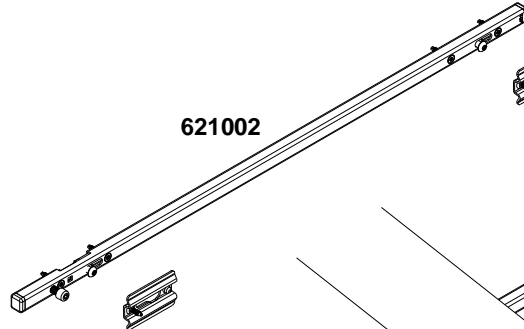
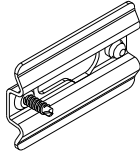
441003



441004



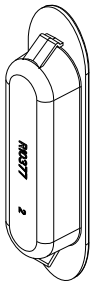
621001



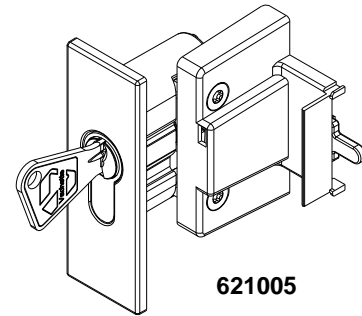
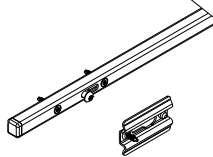
621002



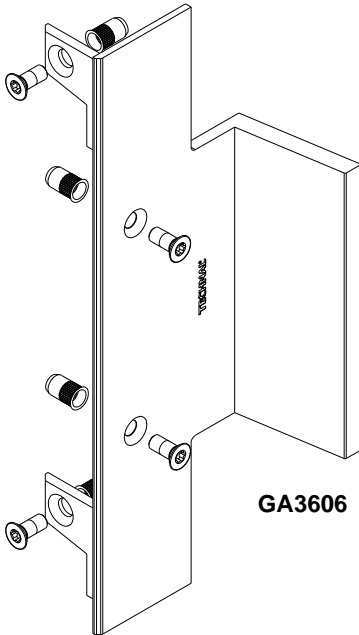
621003



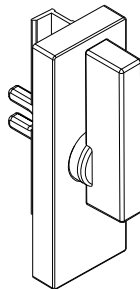
661004



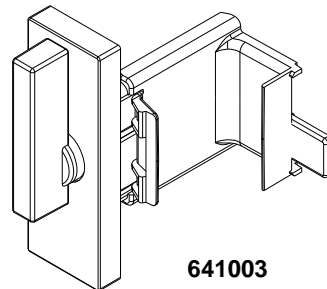
621005



GA3606



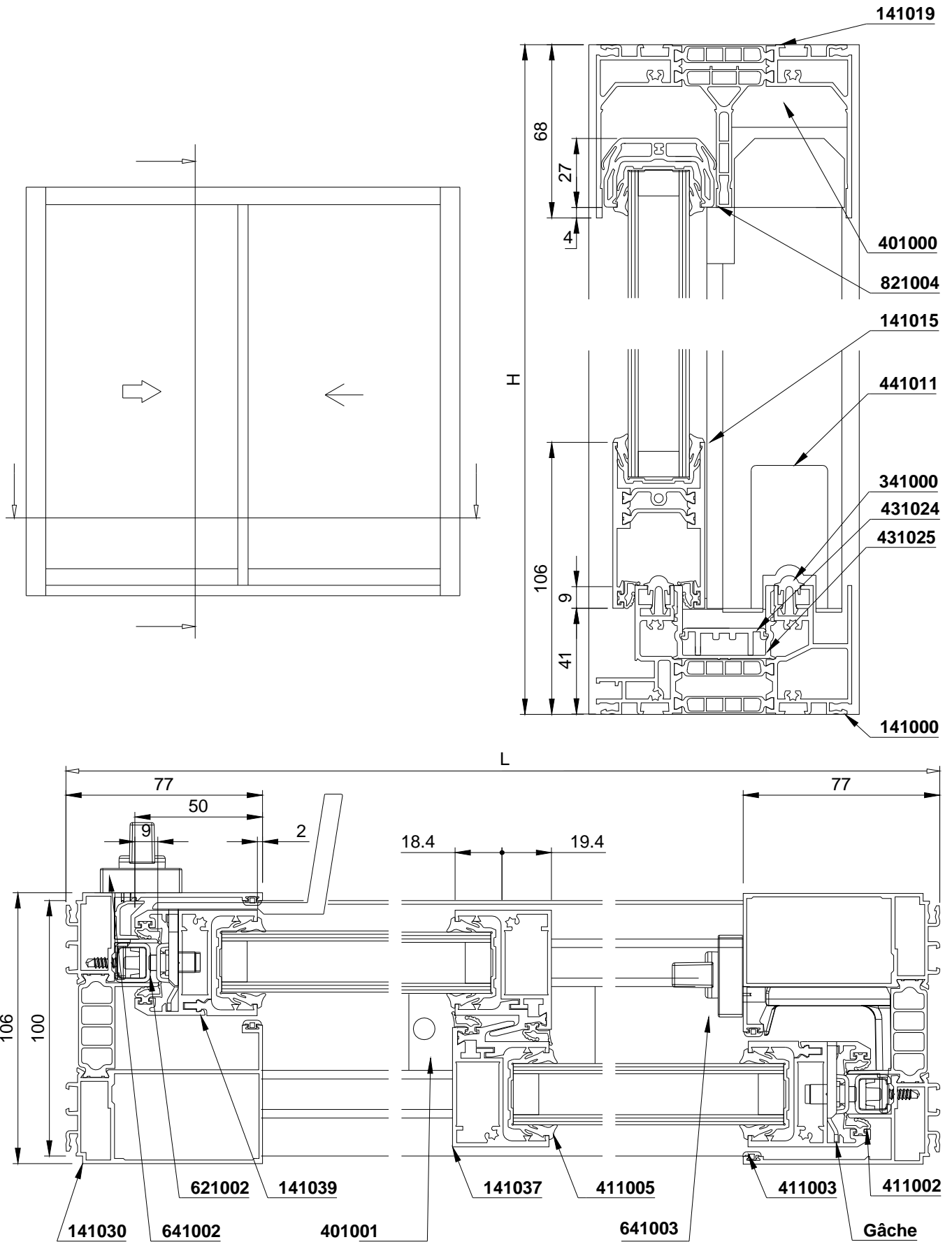
641002



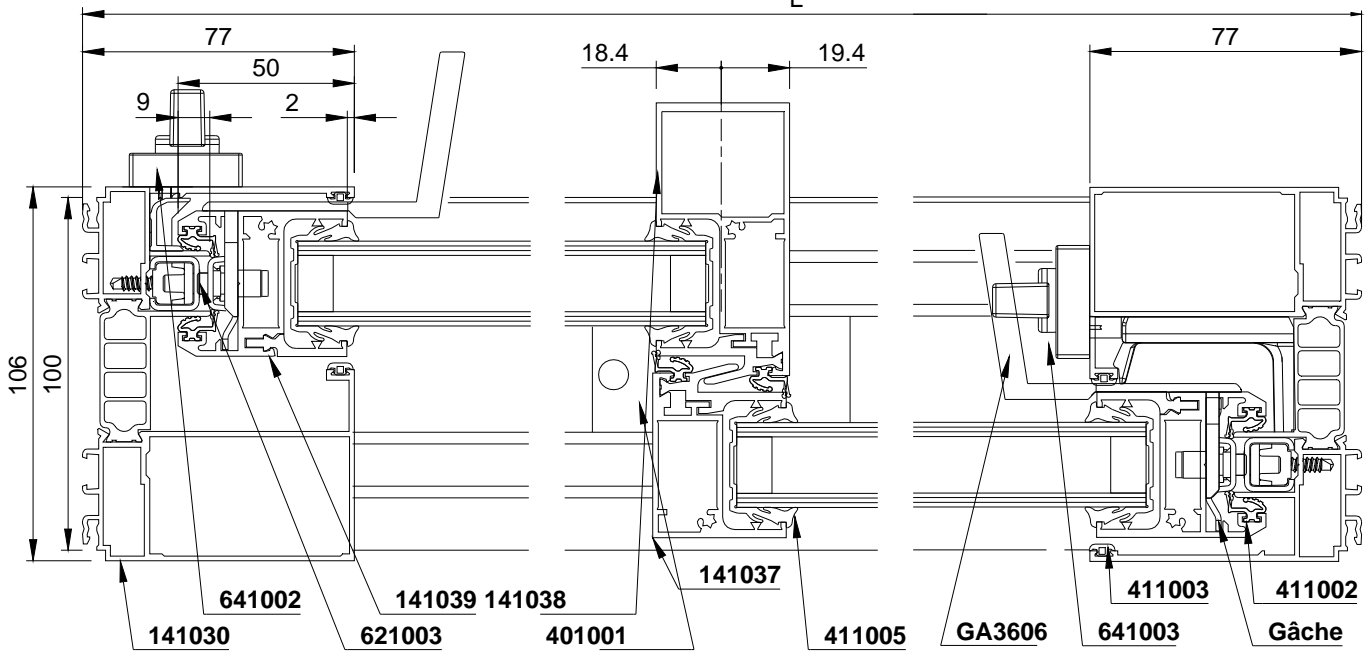
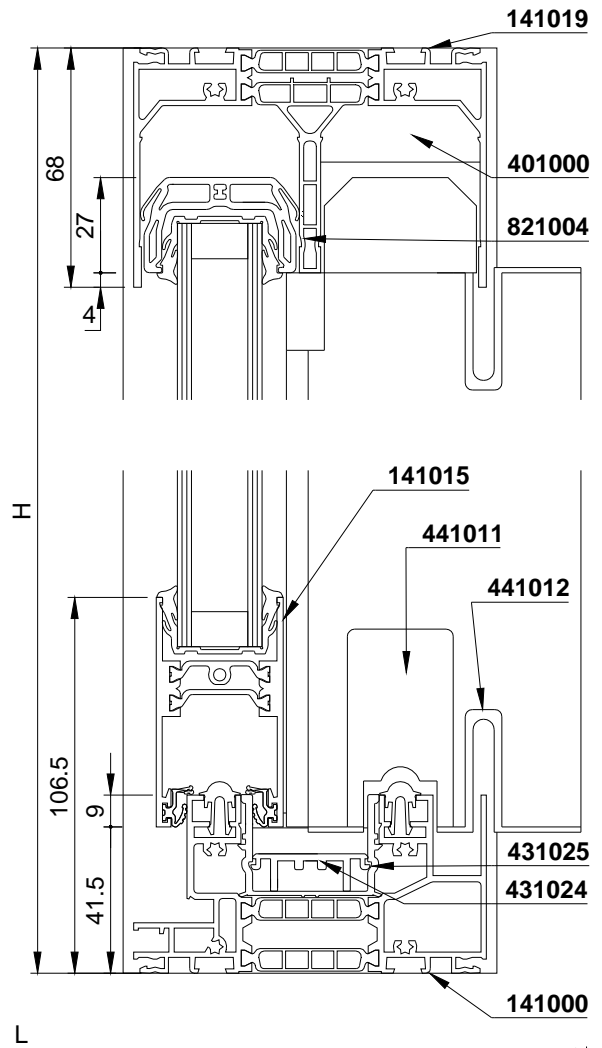
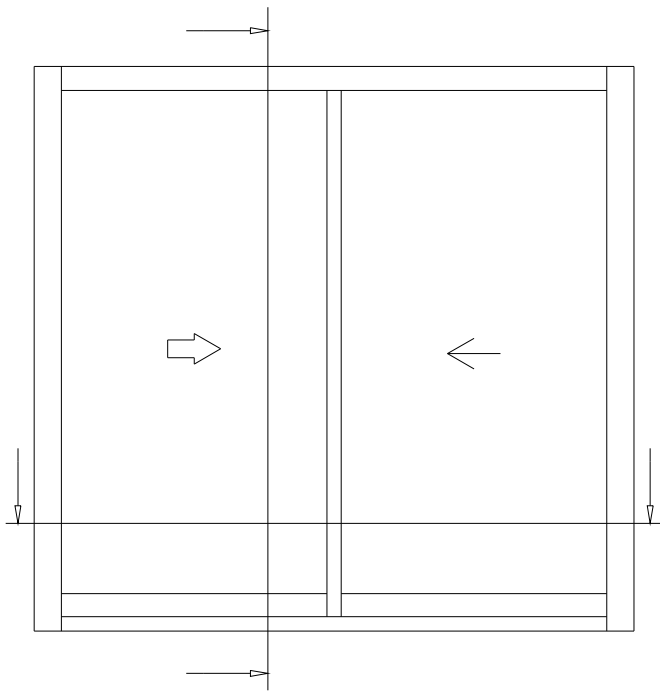
641003

FENETRE COULISSANTE 2 VANTAUX

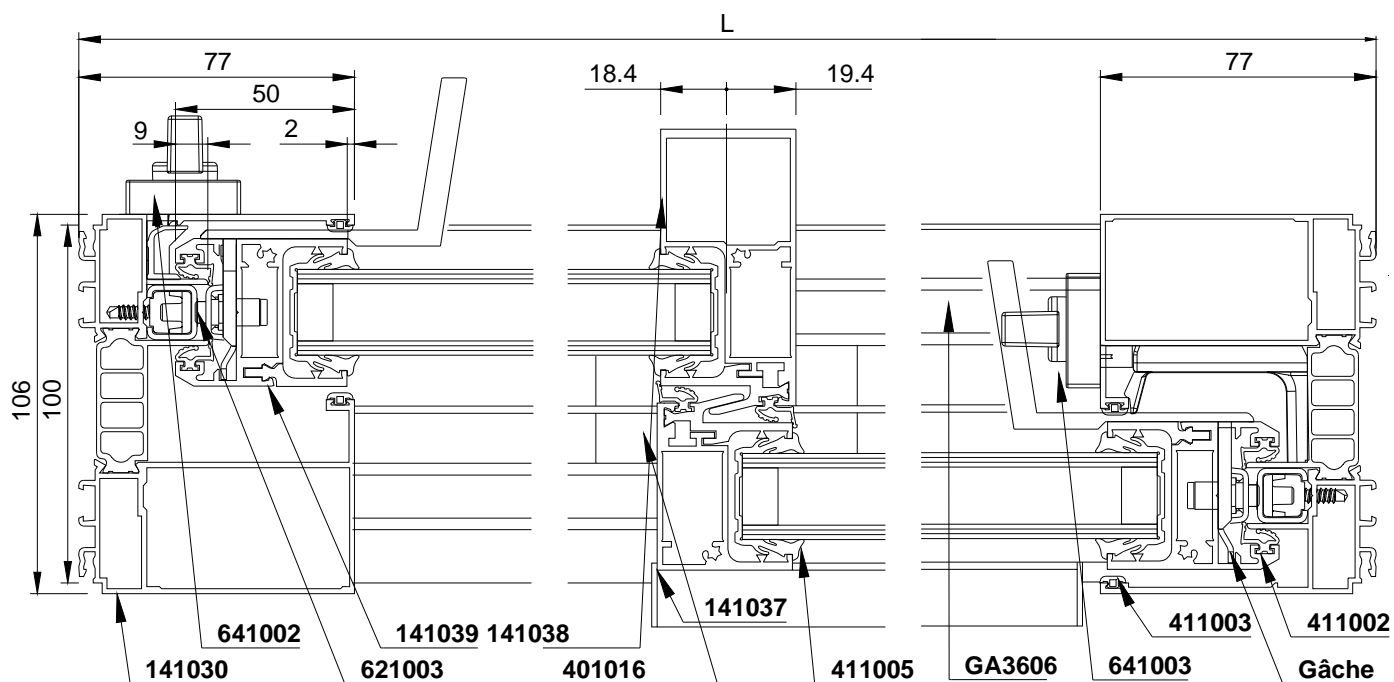
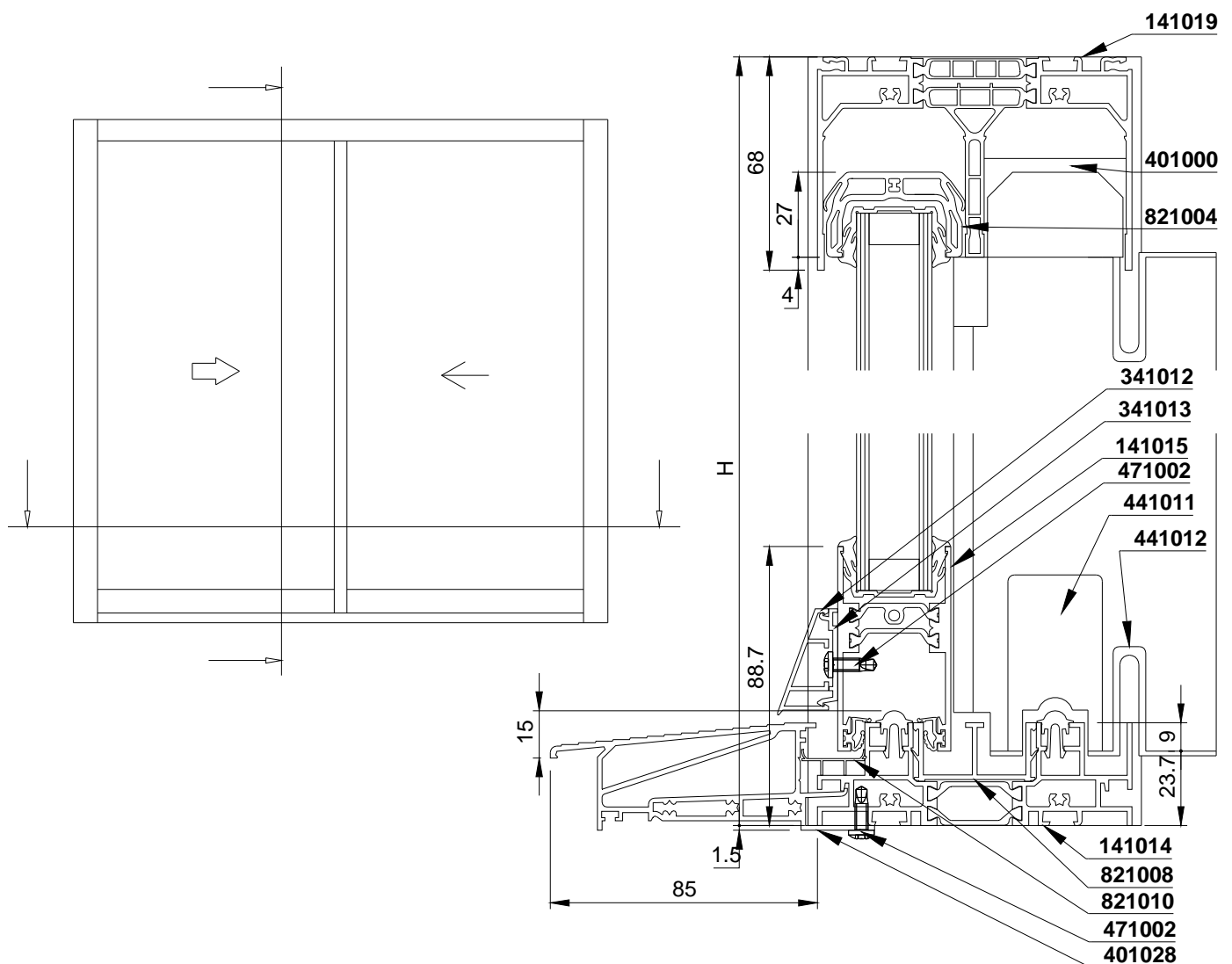
Fenêtre coulissante 2 vantaux



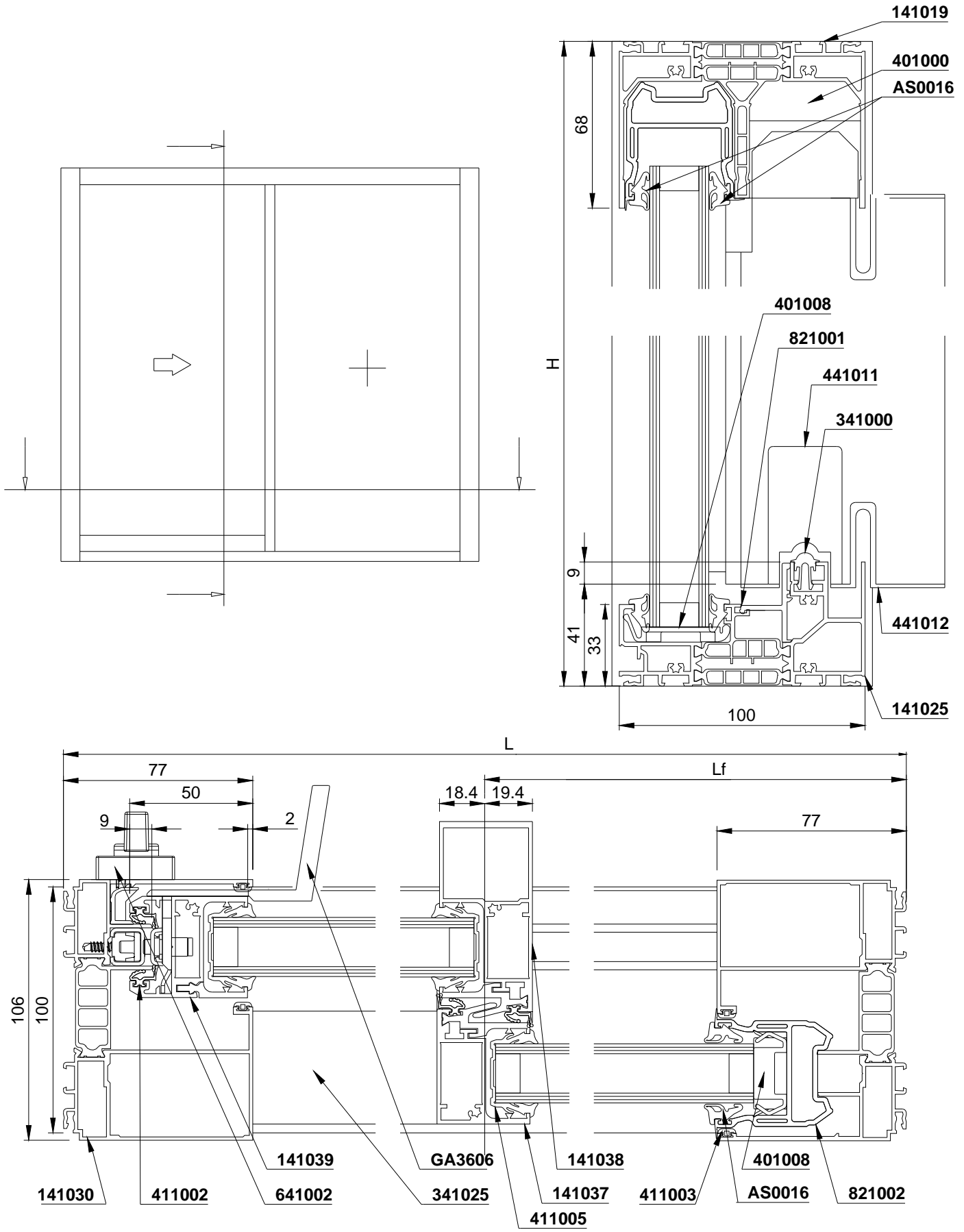
PORTE FENETRE COULISSANTE 2 VANTAUX



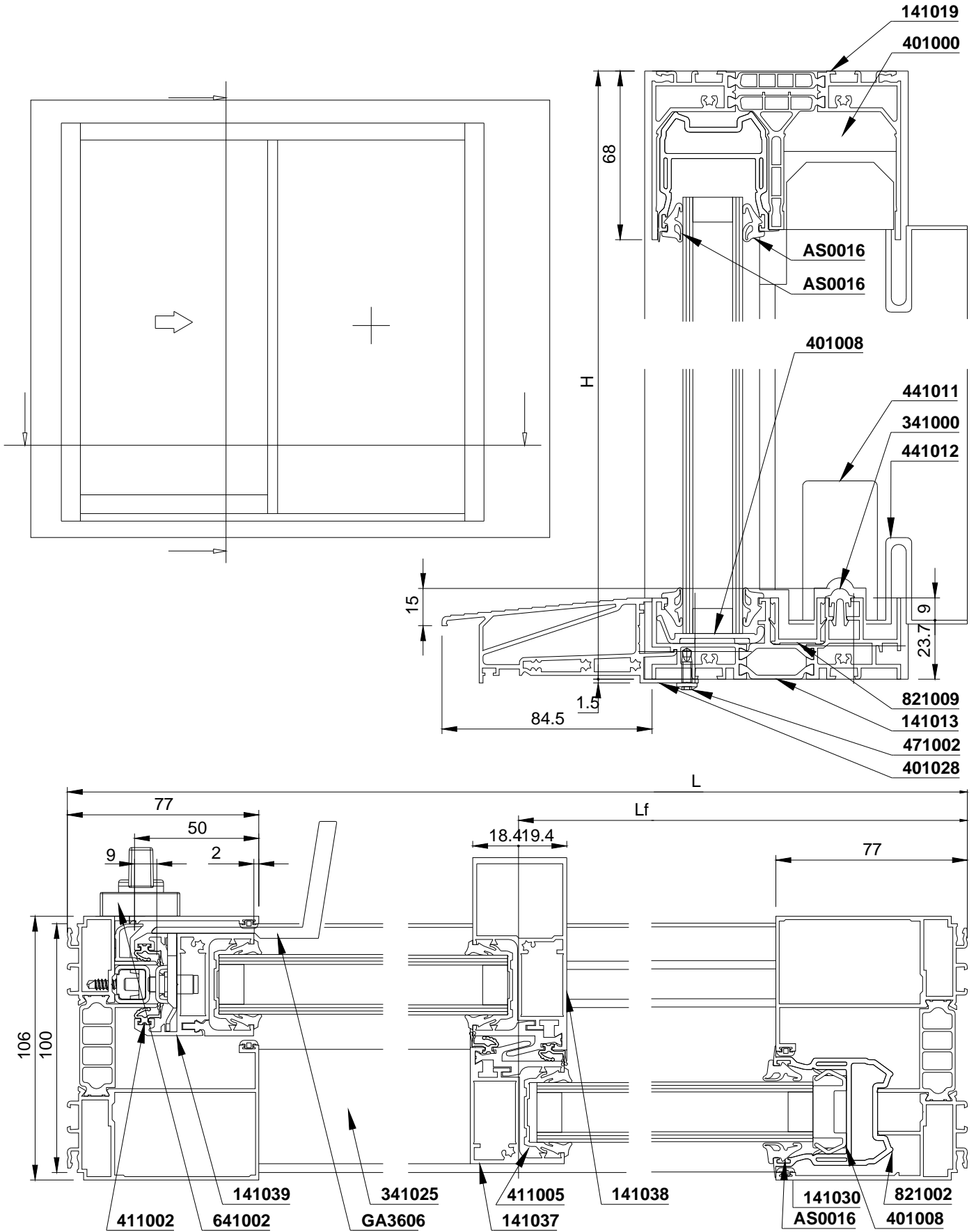
PORTE FENETRE COULISSANTE 2 VANTAUX AVEC SEUIL PMR



PORTE FENETRE COULISSANTE 1 VANTAIL + FIXE

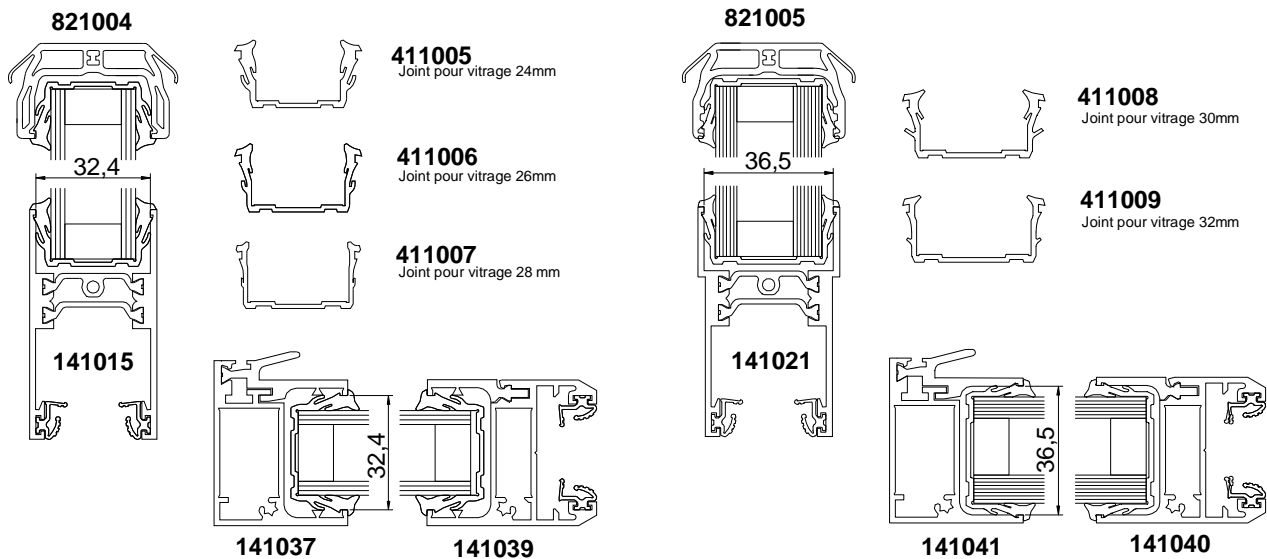


PORTE FENETRE COULISSANTE 1 VANTAIL + FIXE AVEC SEUIL PMR



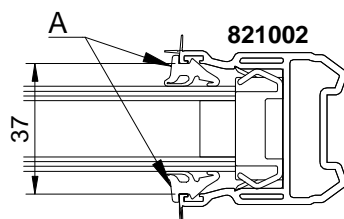
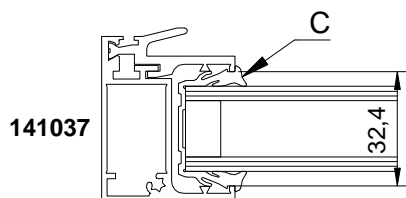
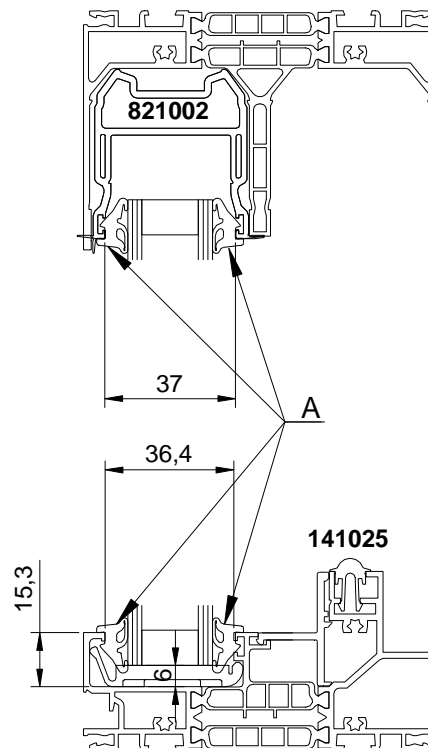
PRISES DE VOLUME

Prises de vitrage sur ouvrants

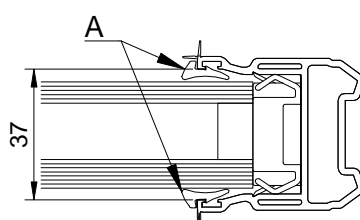
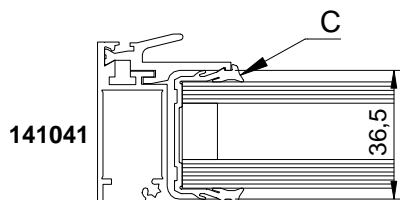


Prises de vitrage sur fixes

Prise de volume	Position du joint de volume	
	A	C
24 mm		
	AS0016	411005
26 mm		
	AS0015	411006
28 mm		
	710004	411007
30 mm		
	710003	411008
32 mm		
	710002	411009



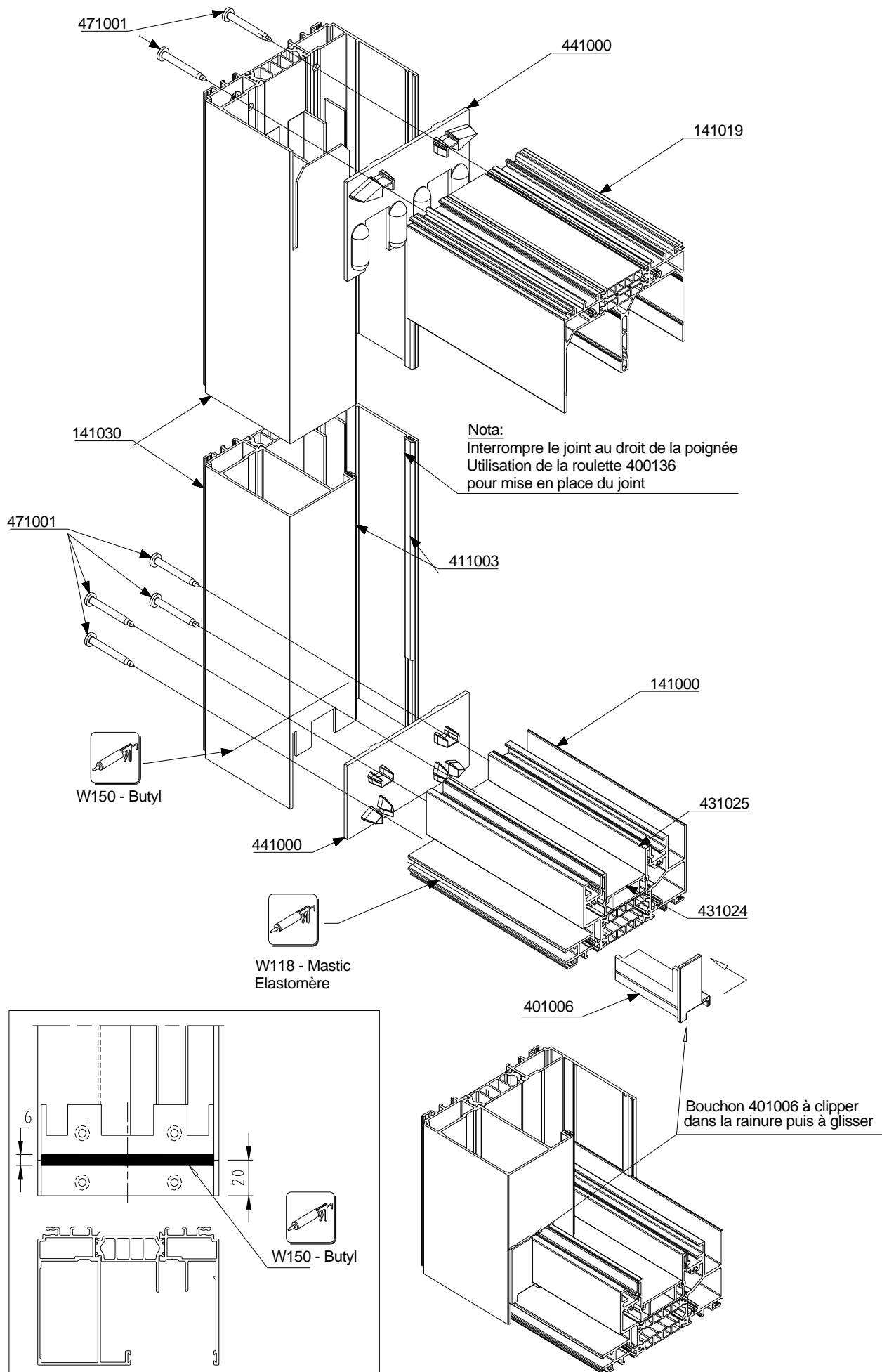
Prise de volume
24, 26 et 28 mm



Prise de volume
30 et 32 mm

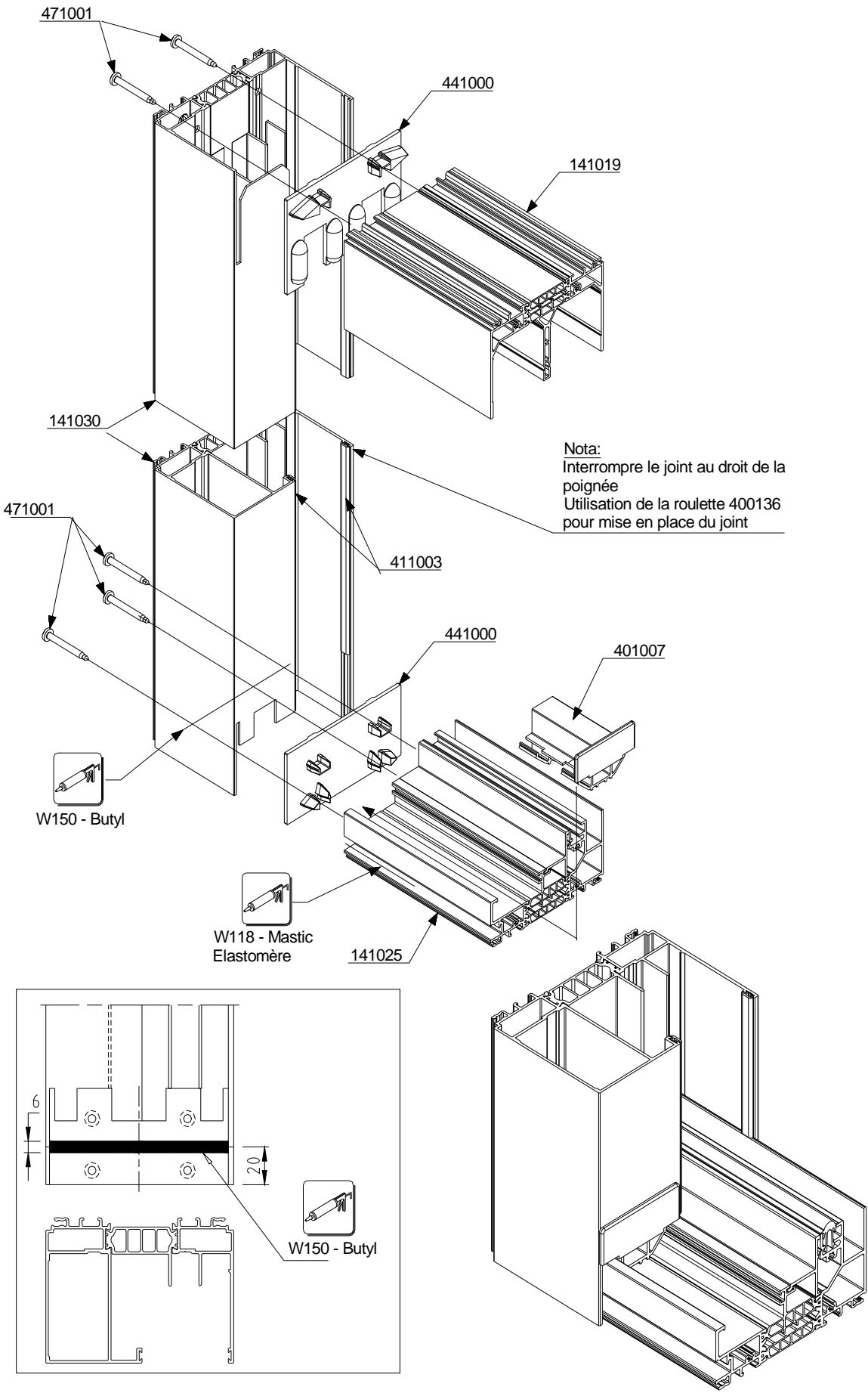
ASSEMBLAGE DU DORMANT

Cadre dormant 2 rails



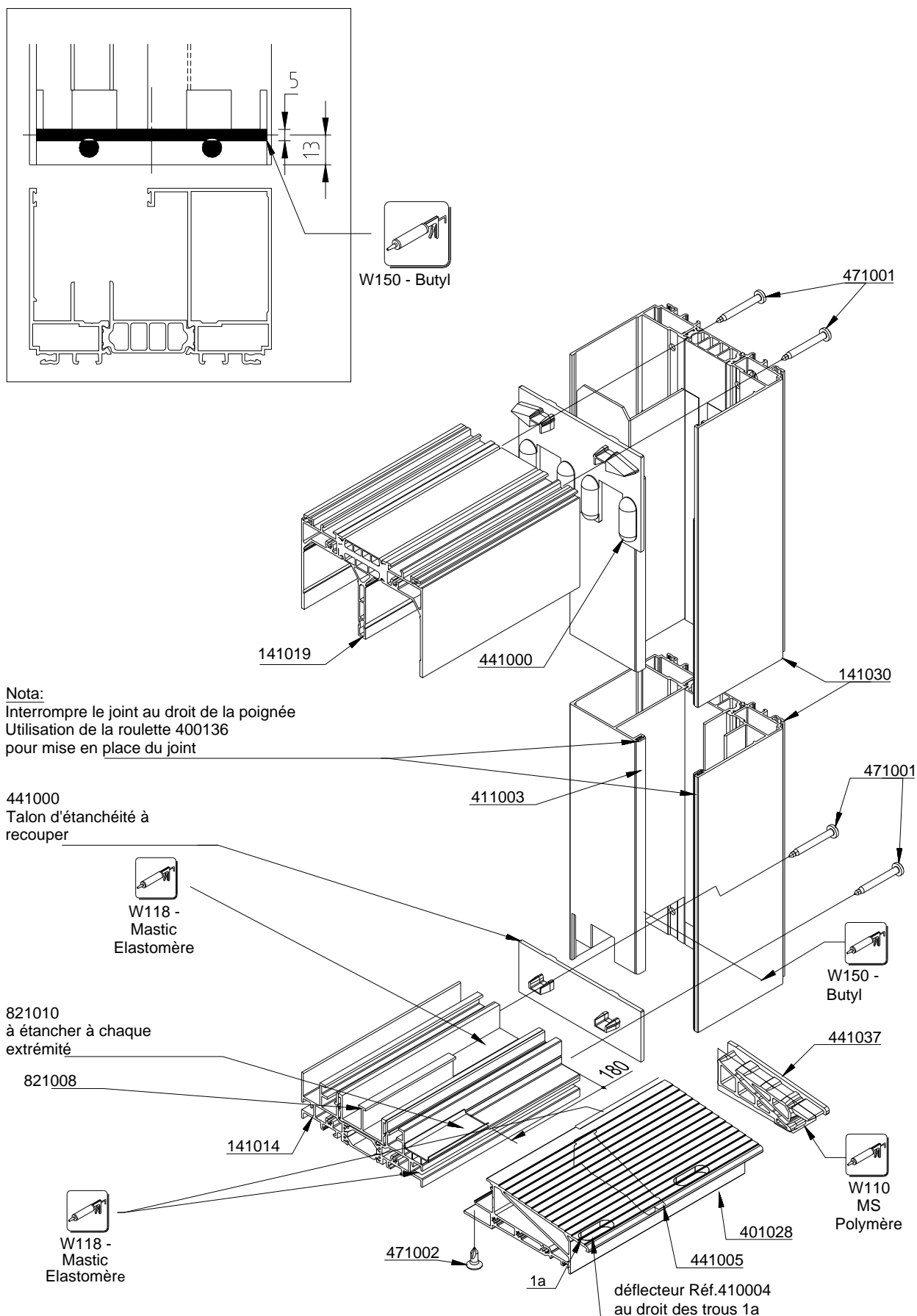
ASSEMBLAGE DU DORMANT

Cadre dormant 1 rail



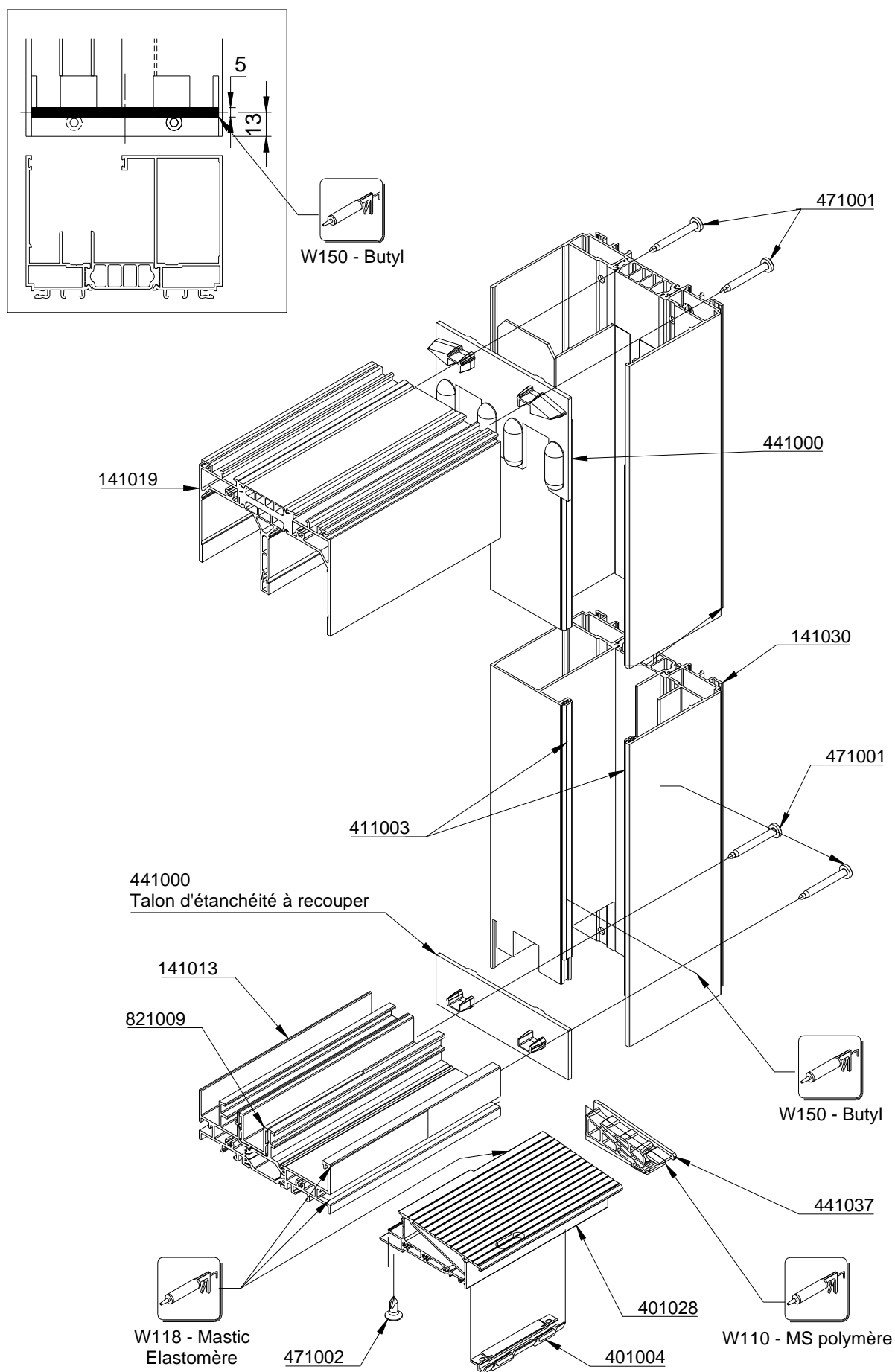
ASSEMBLAGE DU DORMANT

Cadre dormant 2 rails avec appui tubulaire 401028 - PMR



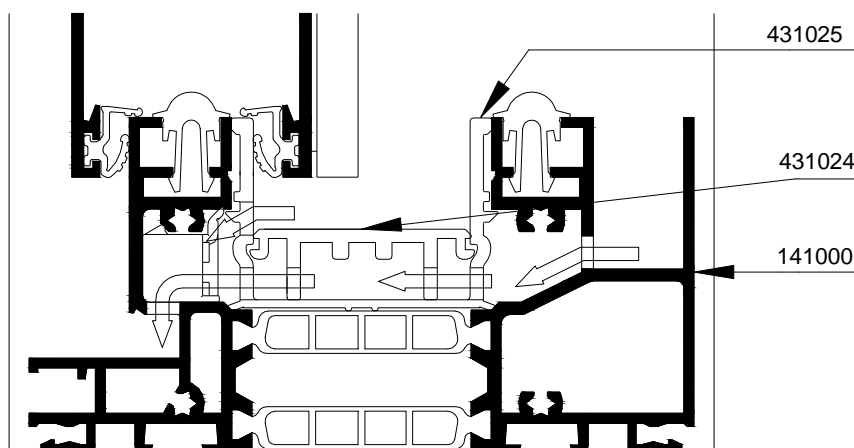
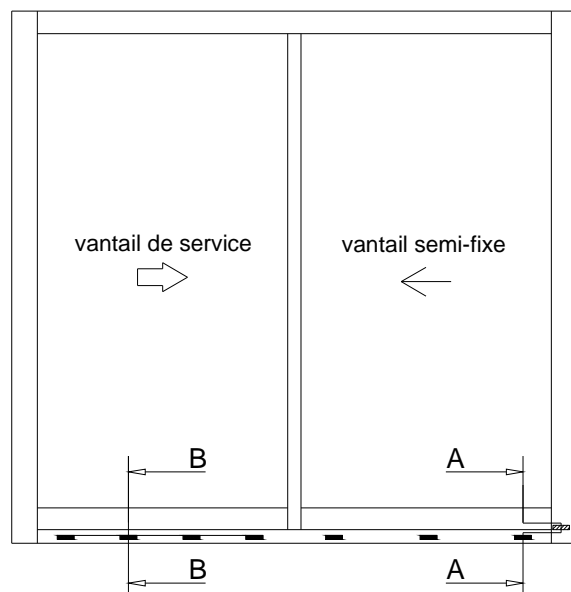
ASSEMBLAGE DU DORMANT

Cadre dormant 1 rail avec appui tubulaire 401028 - PMR

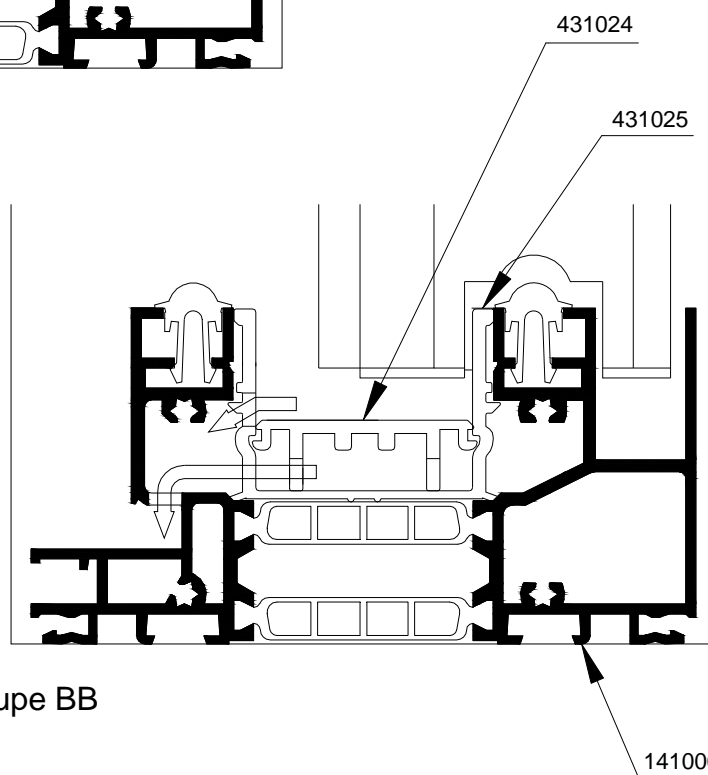


DRAINAGE CHASSIS 2 VANTAUX COULISSANTS

2 vantaux coulissants - Principe du drainage



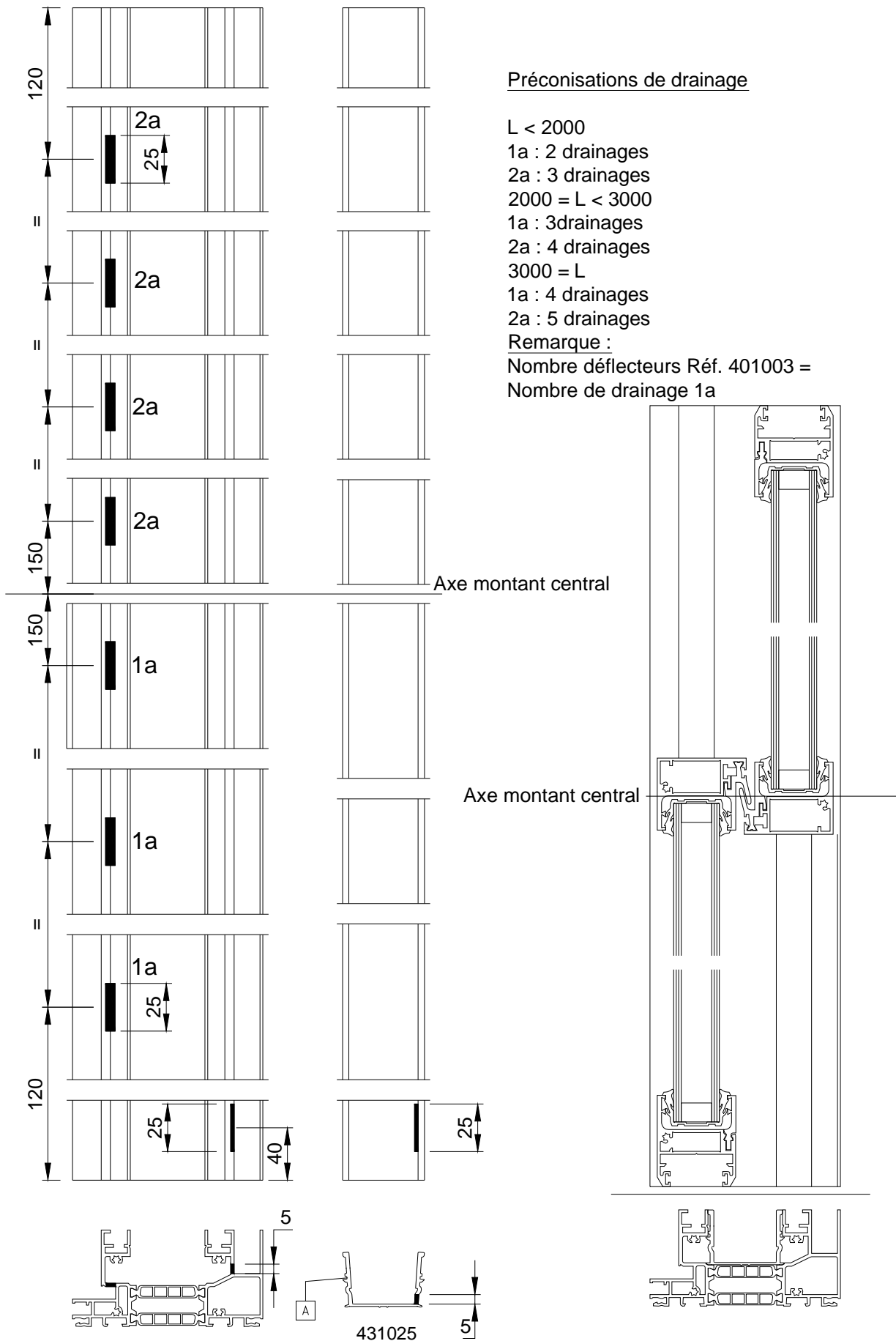
Coupe AA



Coupe BB

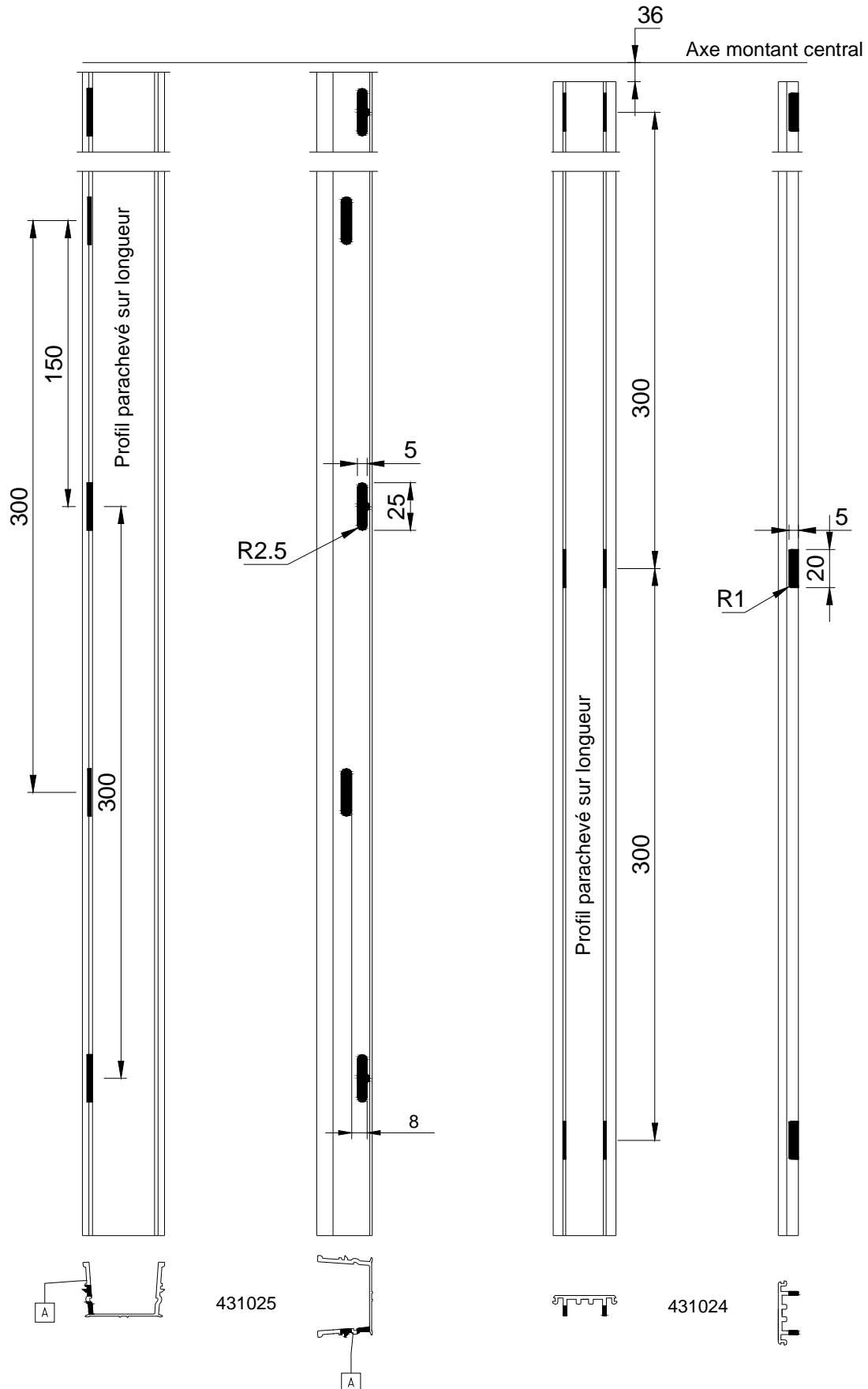
DRAINAGE CHASSIS 2 VANTAUX COULISSANTS

2 vantaux coulissants - Usinages sur rail et profilé PVC 431025



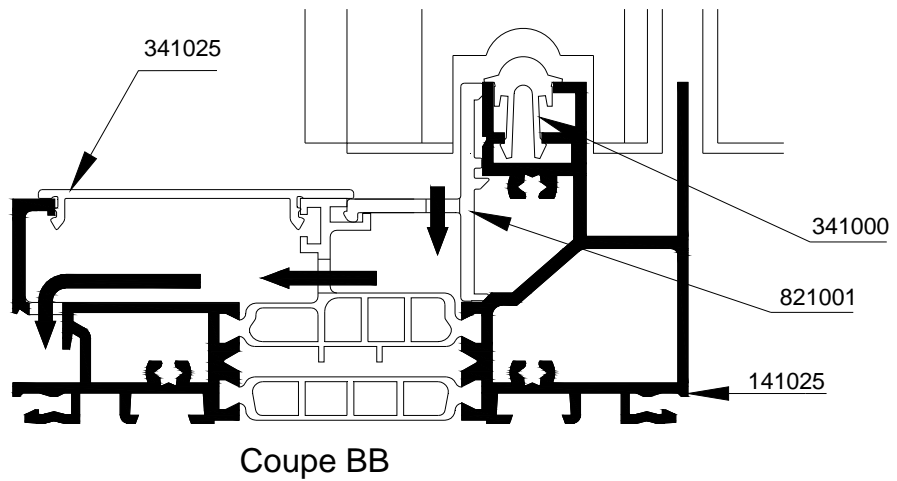
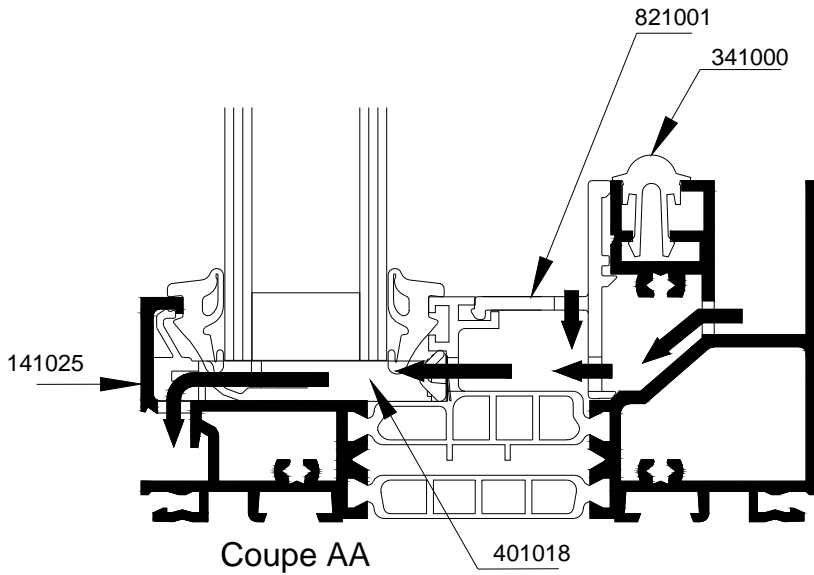
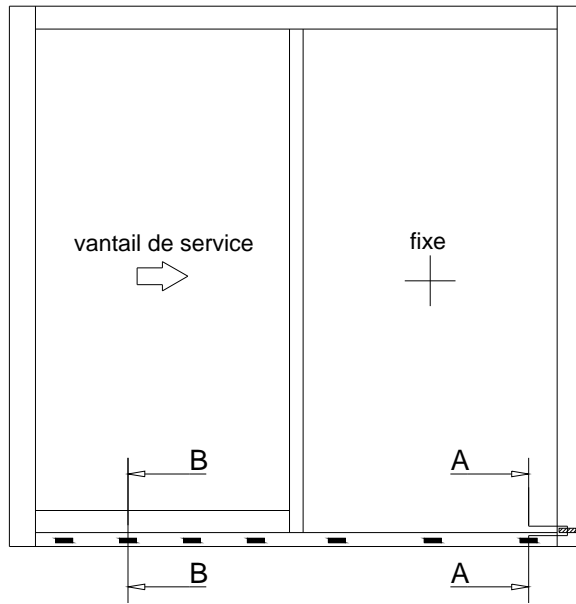
DRAINAGE CHASSIS 2 VANTAUX COULISSANTS

2 vantaux coulissants - Positionnement des usinages sur les profilés PVC 431024 et 431025



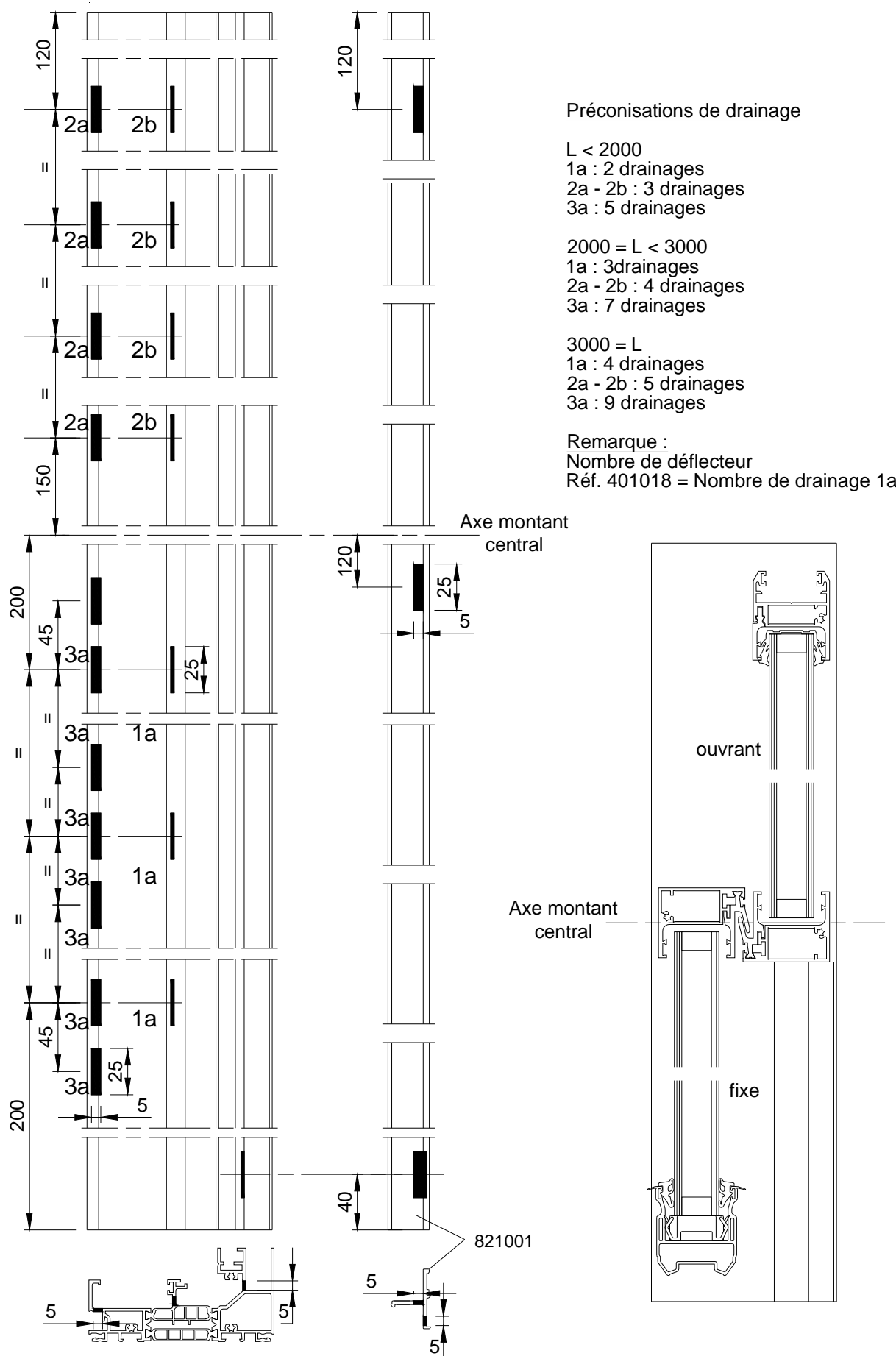
DRAINAGE CHASSIS 1 VANTAIL COULISSANT + FIXE

1 vantail coulissant + fixe - Principe du drainage



DRAINAGE CHASSIS 1 VANTAIL COULISSANT + FIXE

1 vantail coulissant + fixe - Usinages sur rail et profilé PVC 821001



Préconisations de drainage

$L < 2000$

- 1a : 2 drainages
- 2a - 2b : 3 drainages
- 3a : 5 drainages

$2000 = L < 3000$

- 1a : 3 drainages
- 2a - 2b : 4 drainages
- 3a : 7 drainages

$3000 = L$

- 1a : 4 drainages
- 2a - 2b : 5 drainages
- 3a : 9 drainages

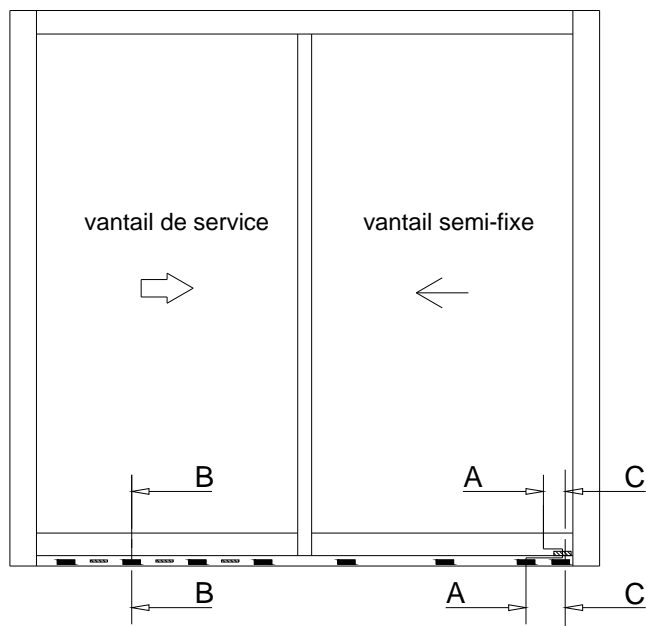
Remarque :

Nombre de déflecteur

Réf. 401018 = Nombre de drainage 1a

DRAINAGE CHASSIS 2 VANTAUX COULISSANTS AVEC APPUIS TUBULAIRES

2 vantaux coulissants avec appui tubulaire 401028 - PMR - Principe du drainage



Préconisations de drainage

$L < 2000$

1a - 1b - 1c - 1d - 1e - 1f : 2 drainages

2a - 2b - 2c - 2d : 3 drainages

3a : 5 drainages

$2000 = L < 3000$

1a - 1b - 1c - 1d - 1e - 1f : 3 drainages

2a - 2b - 2c - 2d : 4 drainages

3a : 7 drainages

$3000 = L$

1a - 1b - 1c - 1d - 1e - 1f : 4 drainages

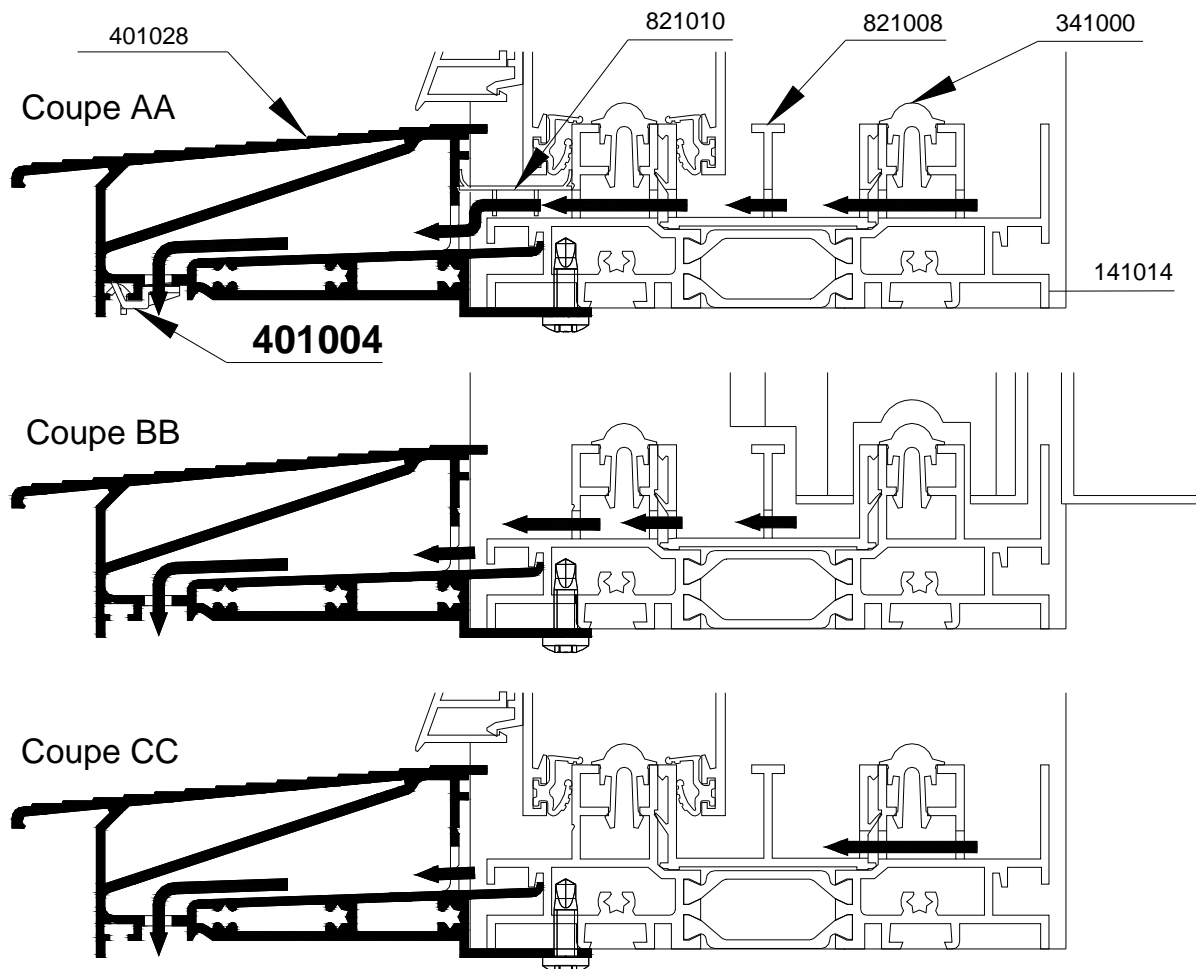
2a - 2b - 2c - 2d : 5 drainages

3a : 9 drainages

Remarque :

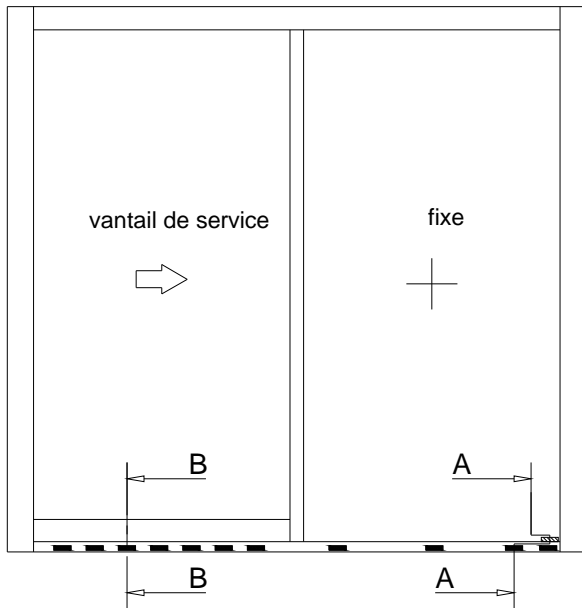
Nombre de déflecteur

Réf. 401004= Nombre de drainage 1a



DRAINAGE CHASSIS 1 VANTAIL COULISSANT + FIXE AVEC APPUIS TUBULAIRES

2 vantaux coulissants avec appui tubulaire 401028 - PMR - Principe du drainage



Préconisations de drainage

$L < 2000$

1a - 1b - 1c - 1d : 2 drainages

2a - 2b - 2c - 2d - 2e : 5 drainages

3a : 5 drainages

$2000 = L < 3000$

1a - 1b - 1c - 1d : 3 drainages

2a - 2b - 2c - 2d - 2e : 7 drainages

3a : 7 drainages

$3000 = L$

1a - 1b - 1c - 1d : 4 drainages

2a - 2b - 2c - 2d - 2e : 9 drainages

3a : 9 drainages

Remarque :

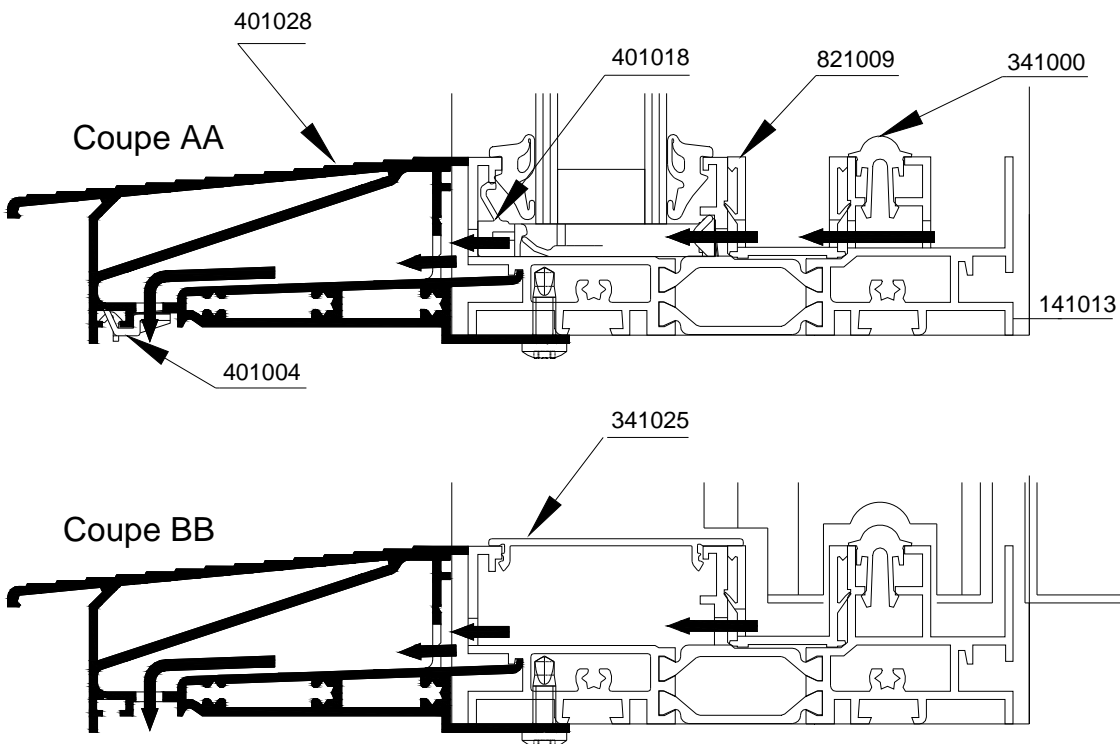
Nombre de déflecteur Réf.401004

= Nombre de drainage 1a

Nombre de déflecteur Réf.401018

= Nombre de drainage 1c

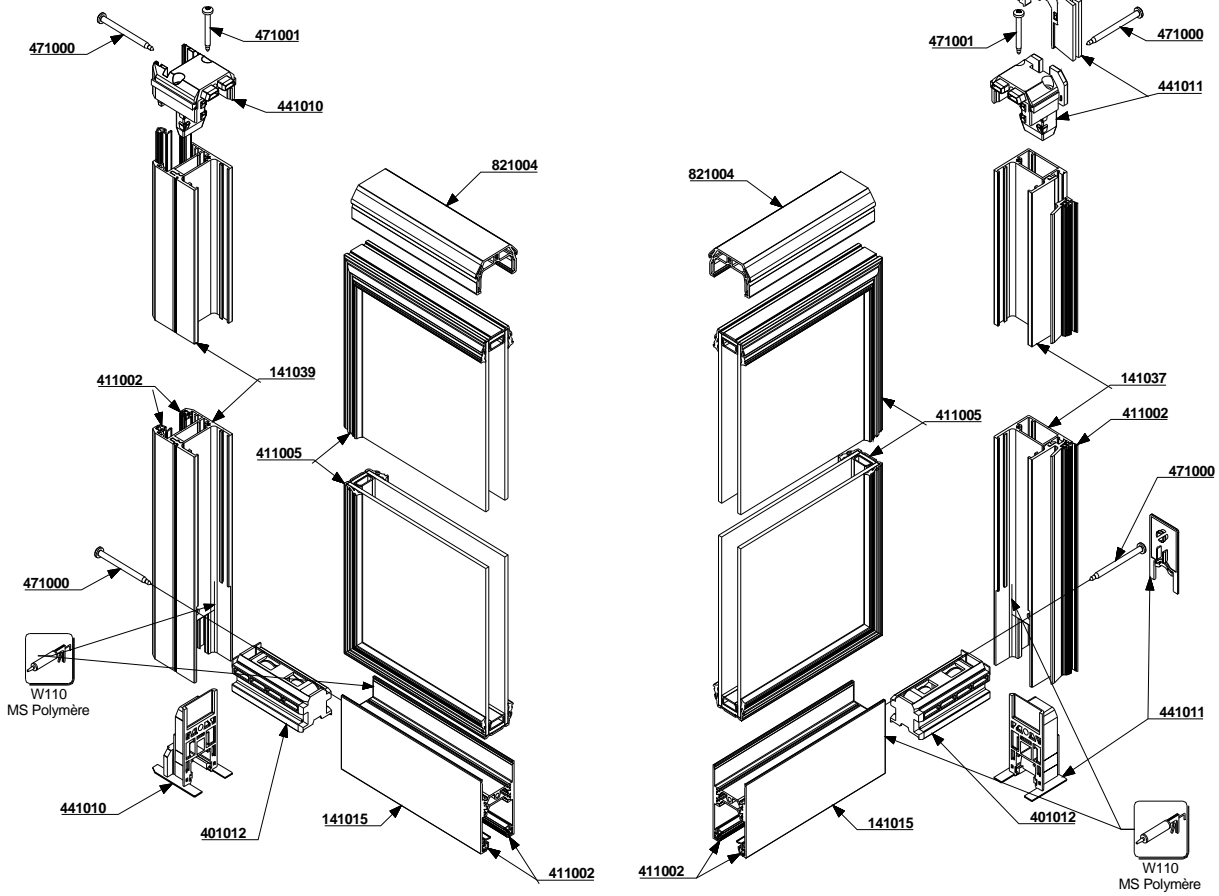
Pour le 401018 enlever le clapet



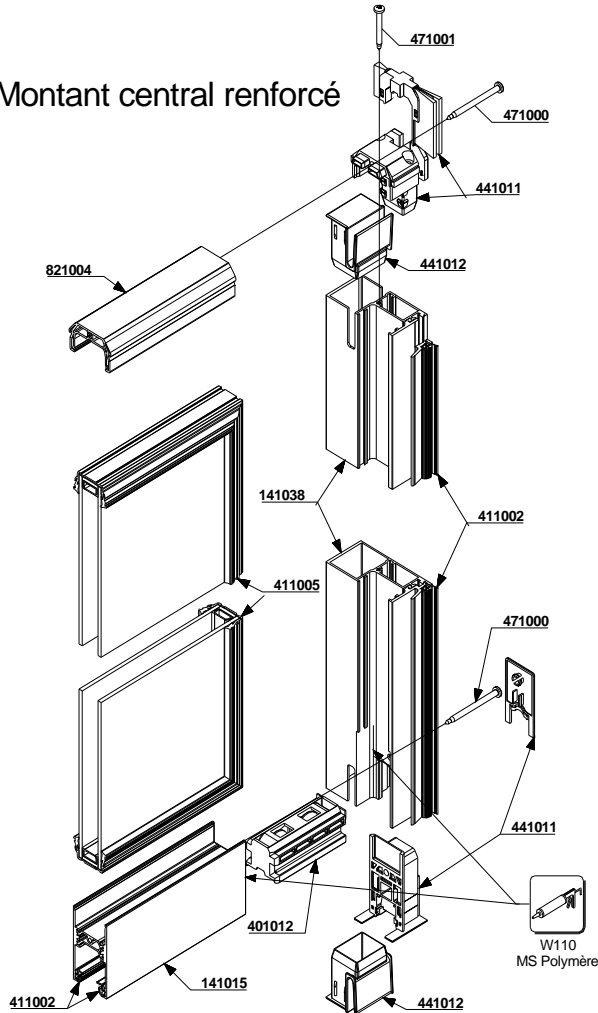
ASSEMBLAGE DE L'OUVRANT

Montant latéral

Montant central simple

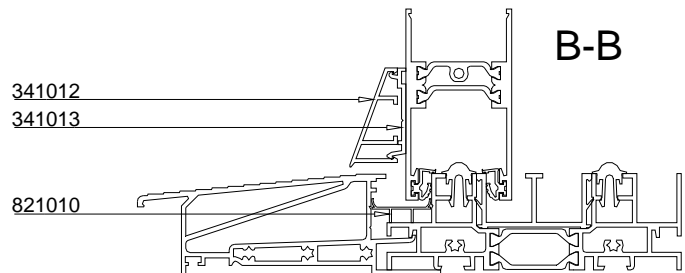
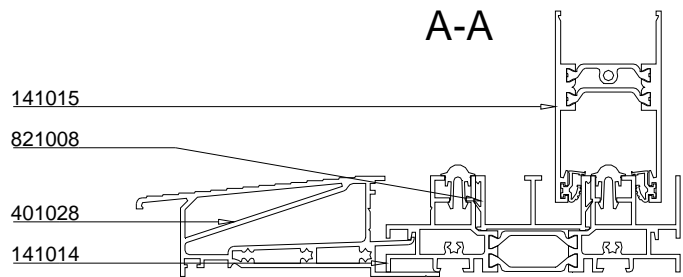
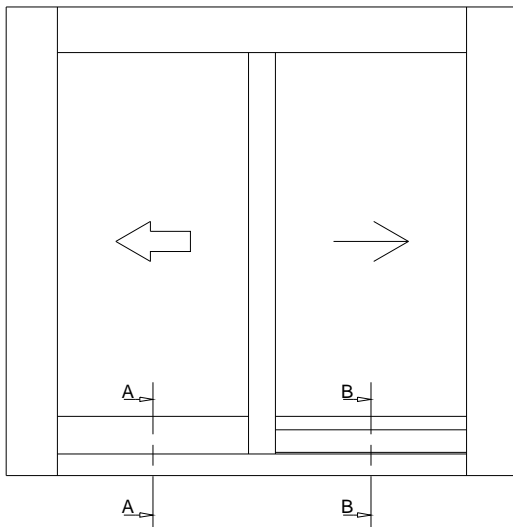


Montant central renforcé



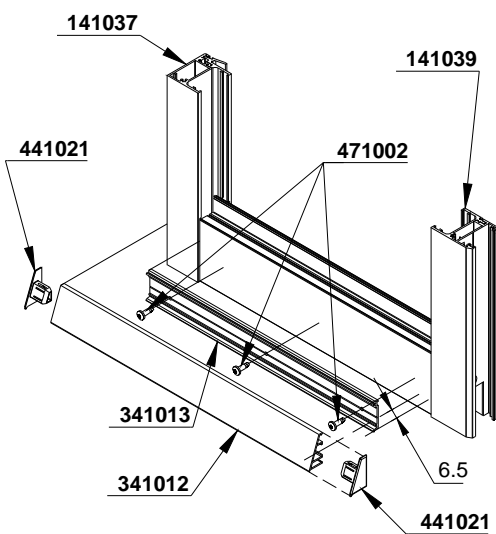
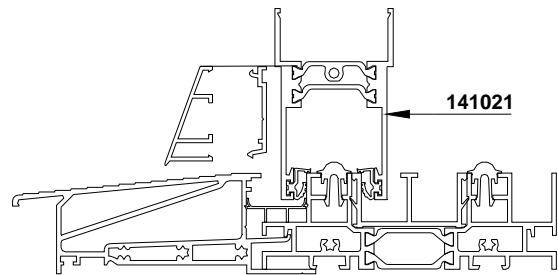
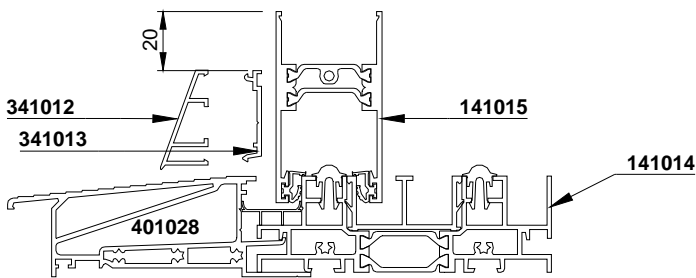
ASSEMBLAGE DE L'OUVRANT

Positionnement du rejet d'eau sur vantail avec appui tubulaire 401028 sur dormant

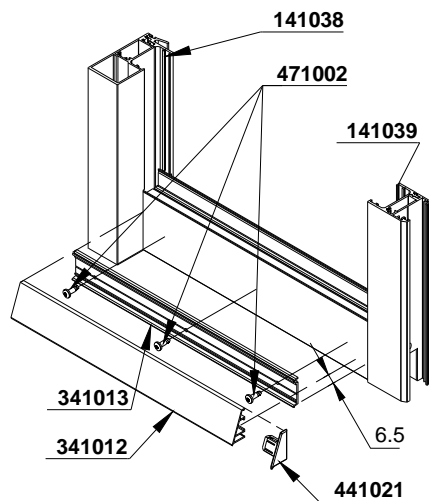


! Vitrages 24 - 26 - 28 mm

! Vitrages 30 - 32 mm

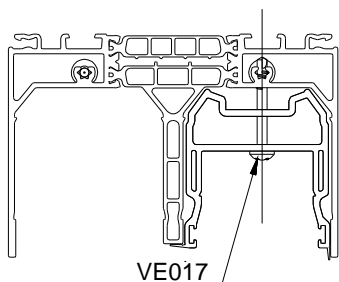
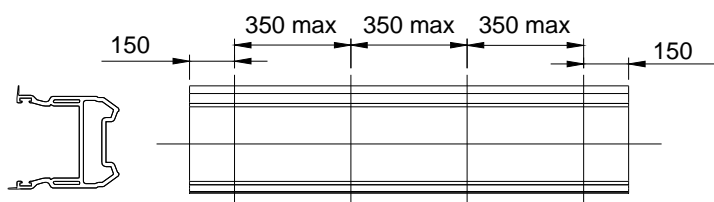


Nota :
Dans le cas du renfort central extérieur le débit
du capot 341012 = débit du clip 341013

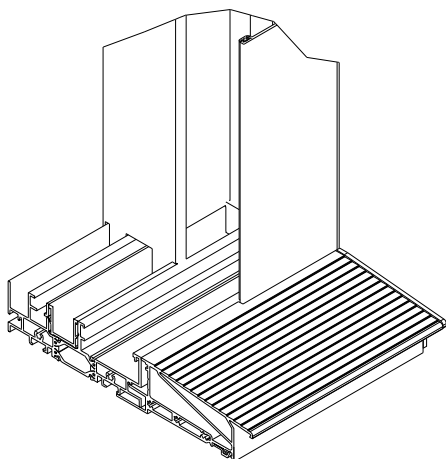
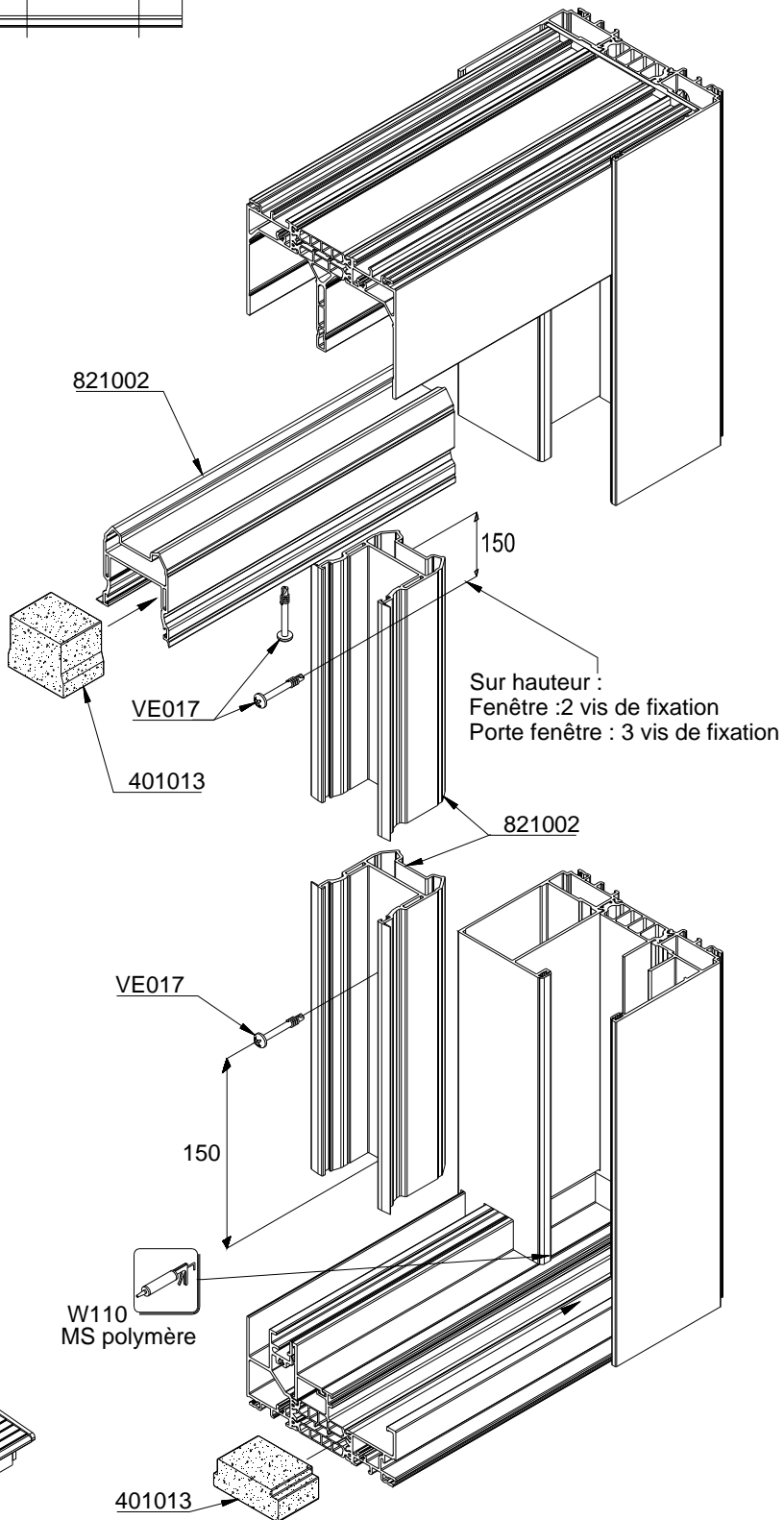
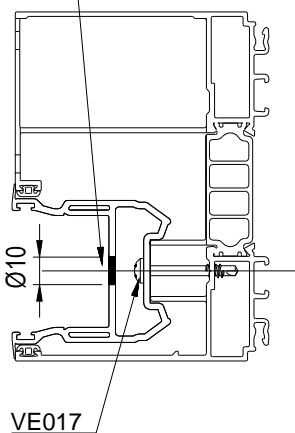


ASSEMBLAGE DU CADRE FIXE

Montage du profilé reconstitution de feuillure



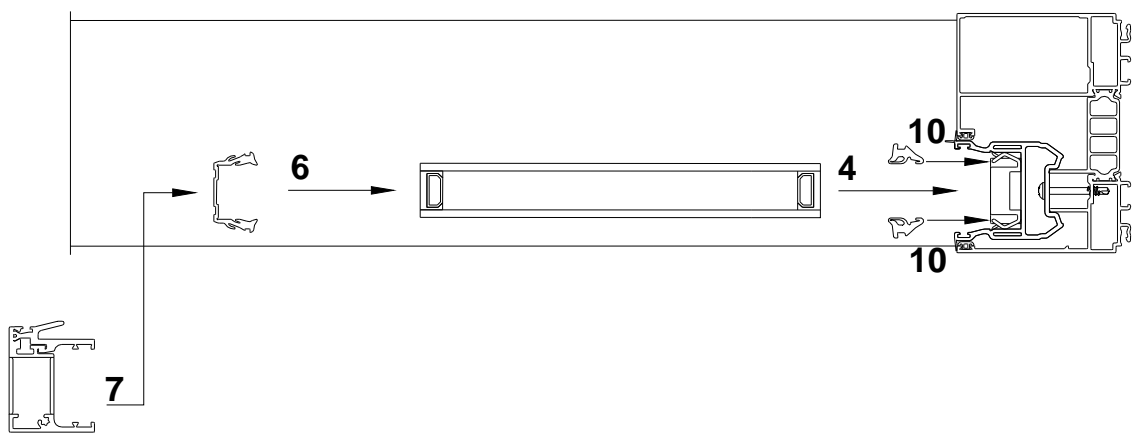
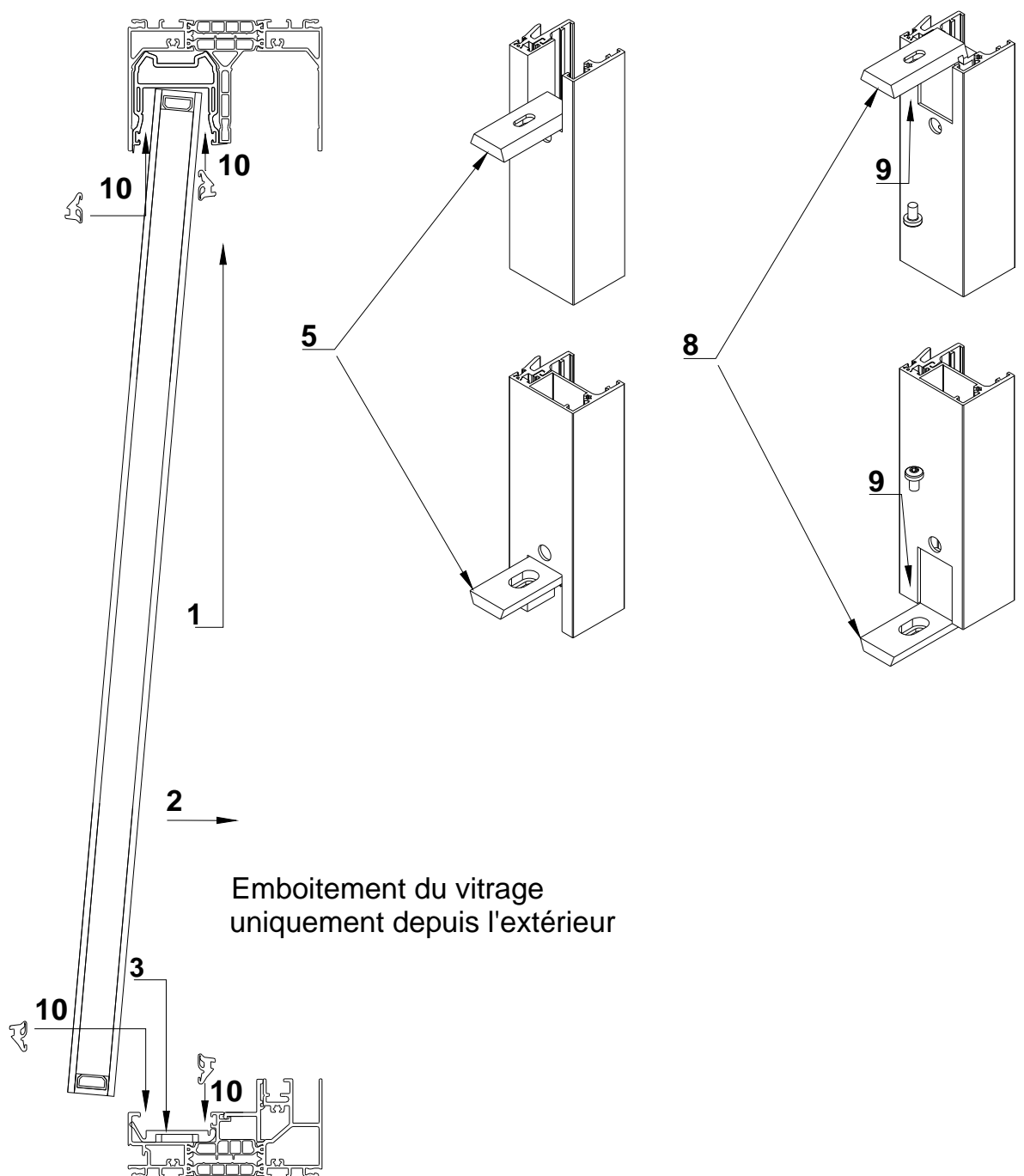
W118
Mastic Elastomère



Nota:
Montage identique avec appuis 401027 et 401028

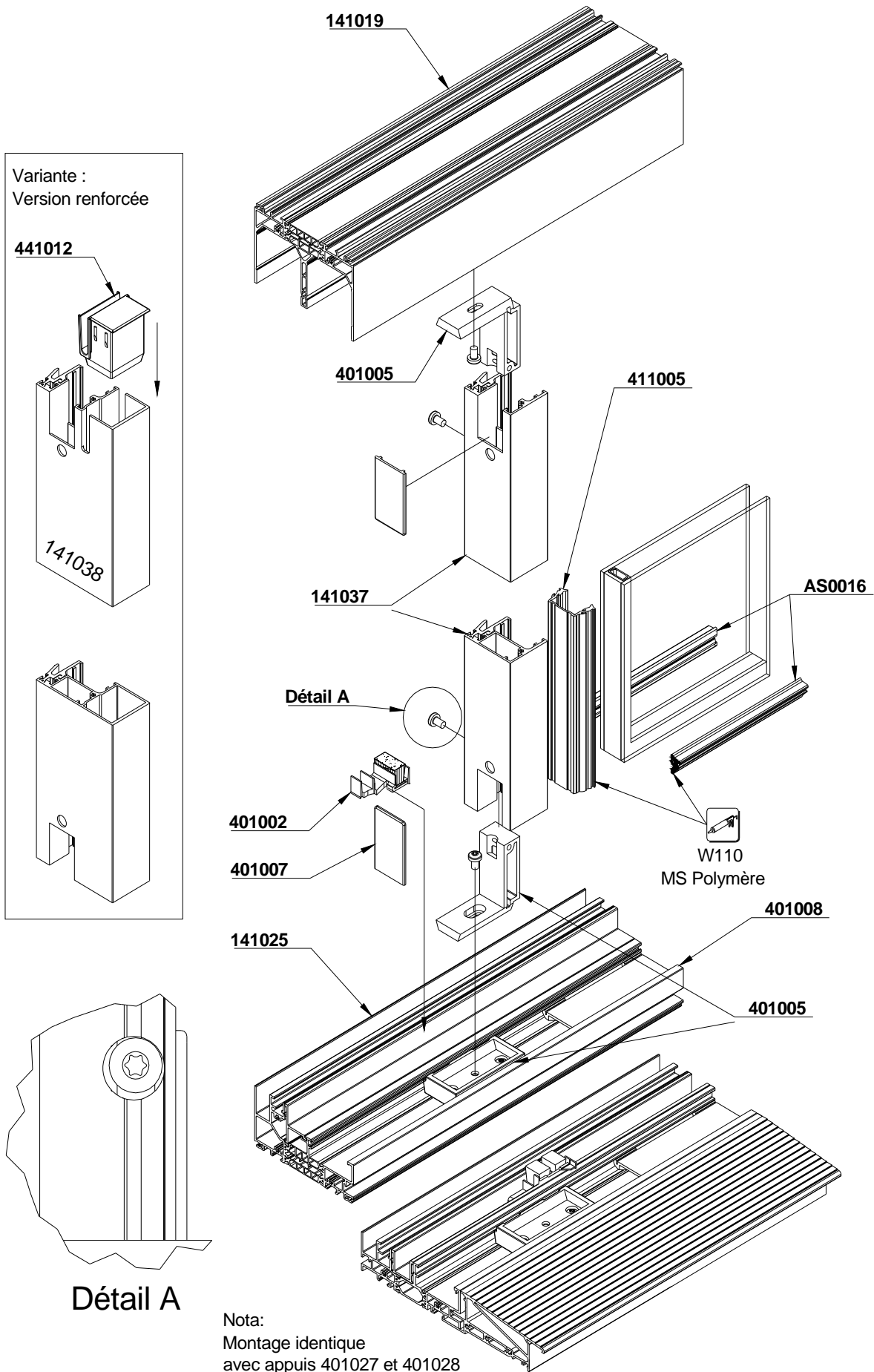
ASSEMBLAGE DU CADRE FIXE

Montage du vitrage



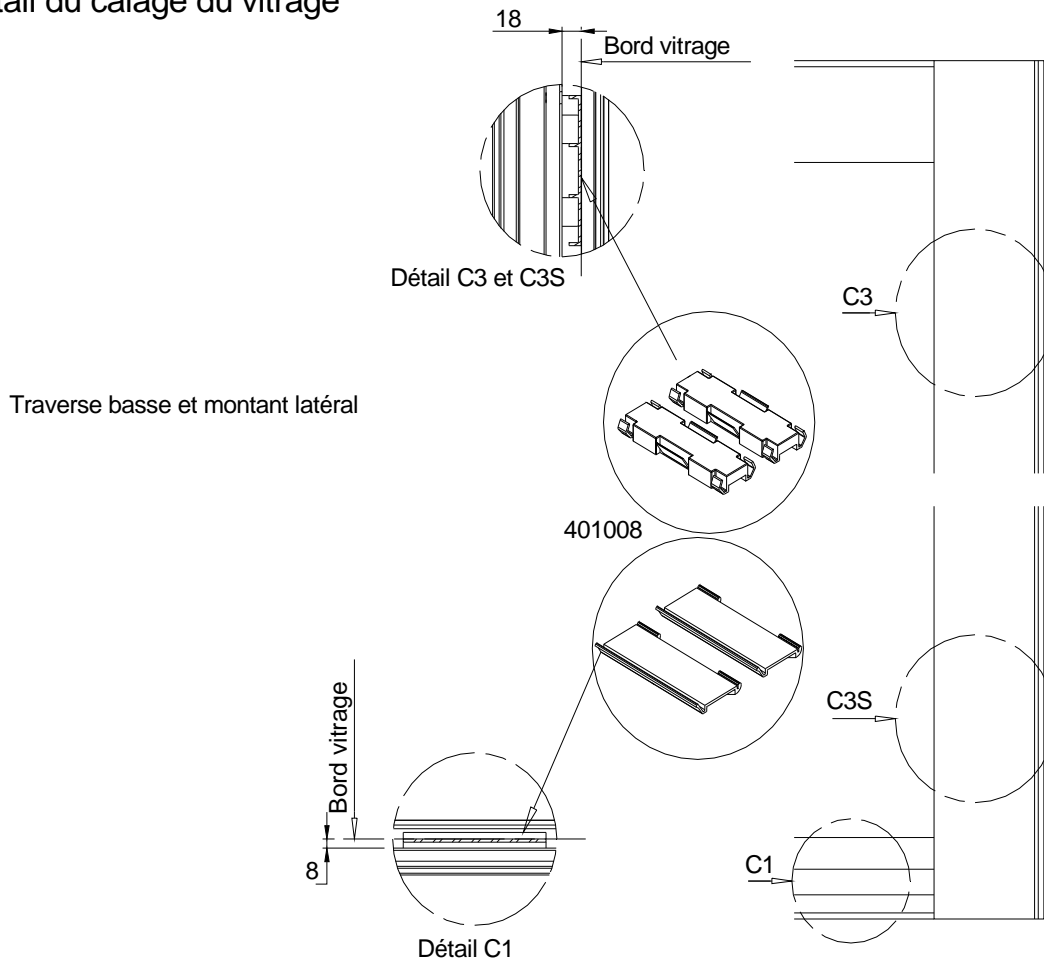
ASSEMBLAGE DU CADRE FIXE

Assemblage du montant central fixe

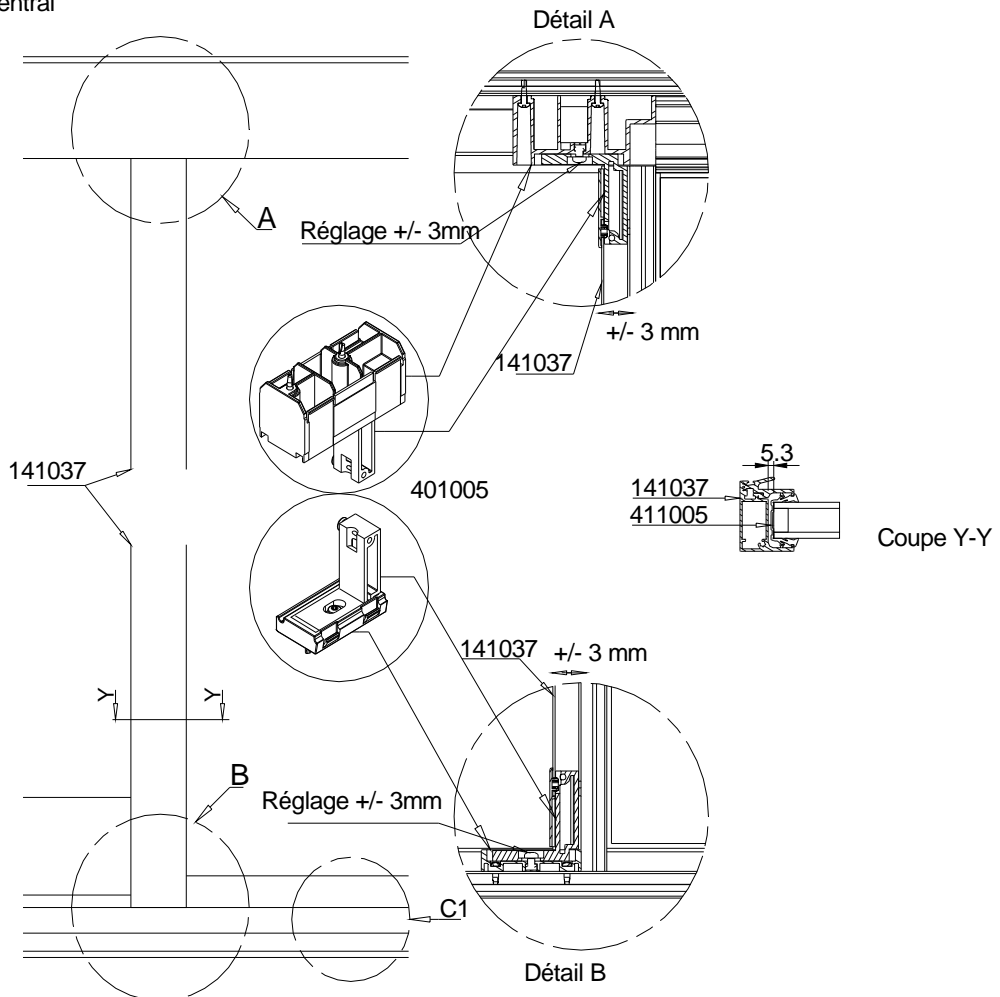


ASSEMBLAGE DU CADRE FIXE

Détail du calage du vitrage

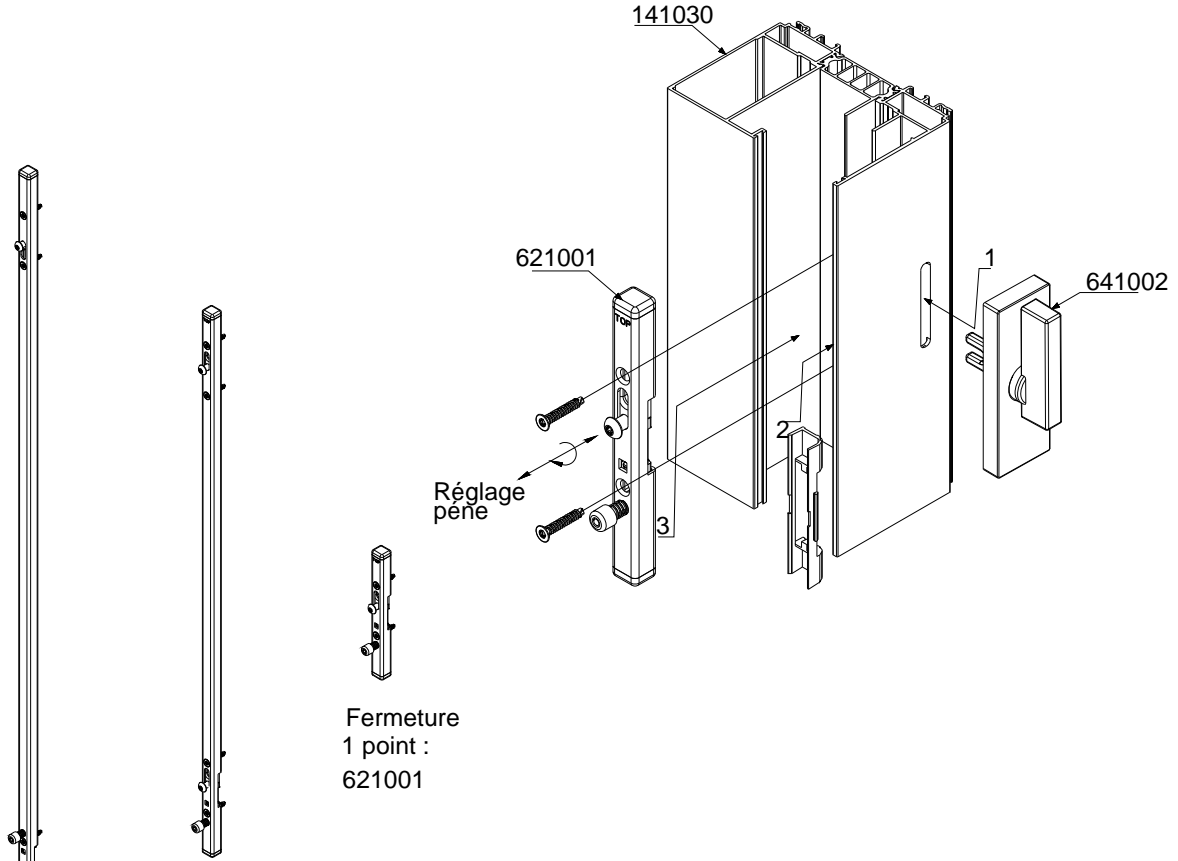


Montant central



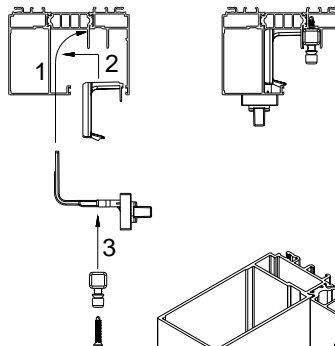
MONTAGE DES FERMETURES A CREMONE

Vantail de service



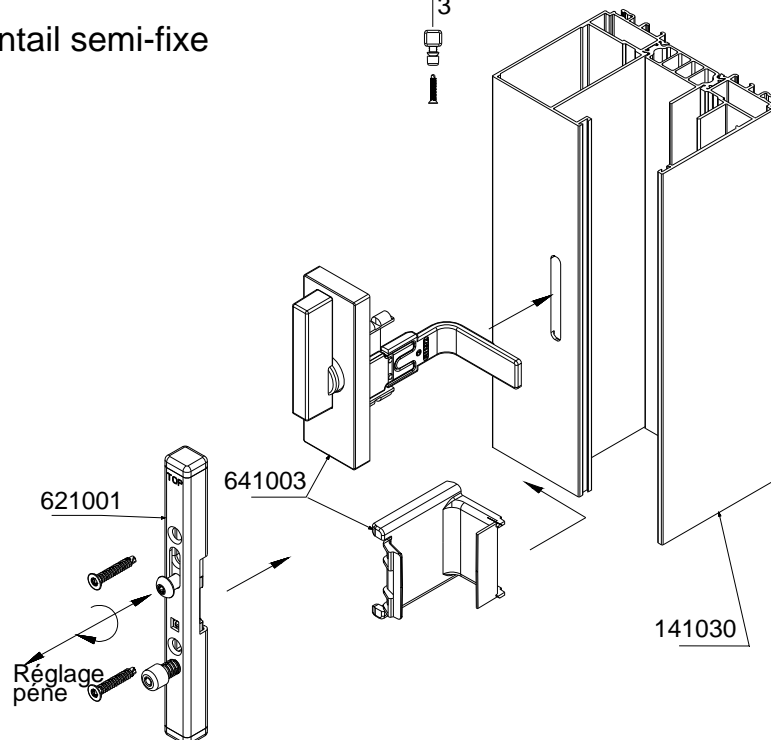
Fermeture
1 point :
621001

Fermeture
2 points :
621002



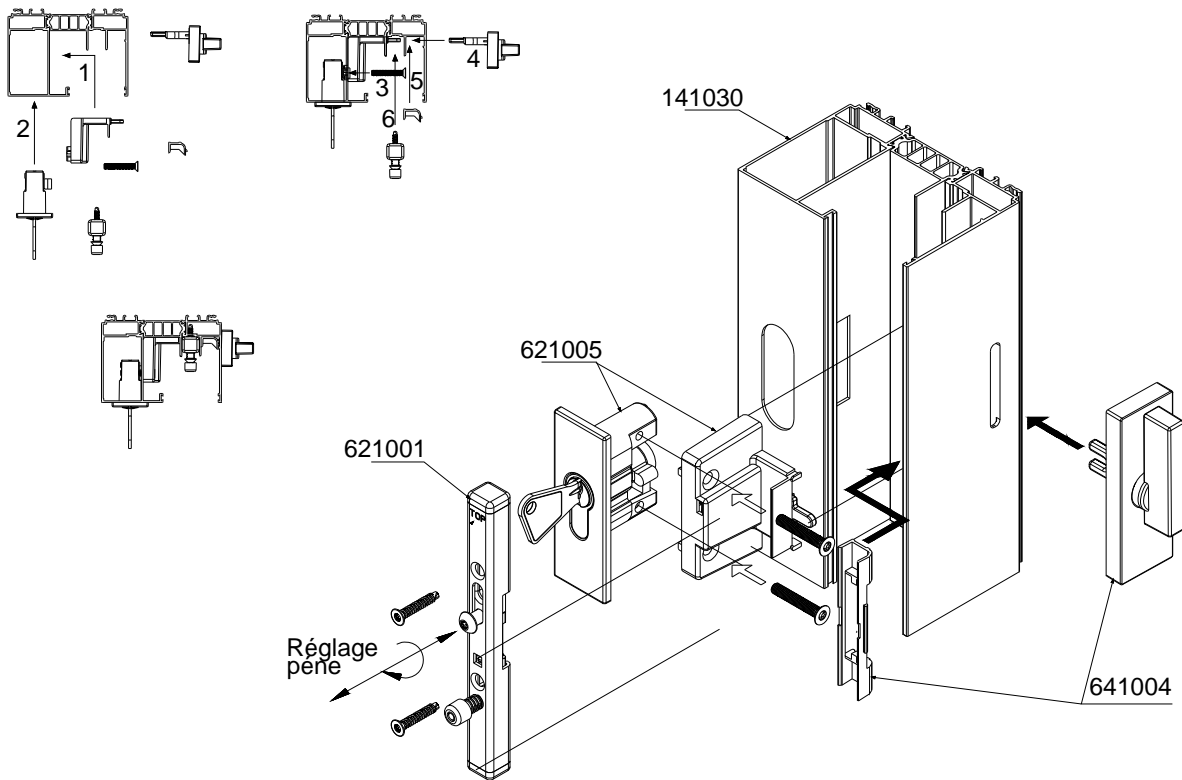
Vantail semi-fixe

Fermeture
3 points :
621003

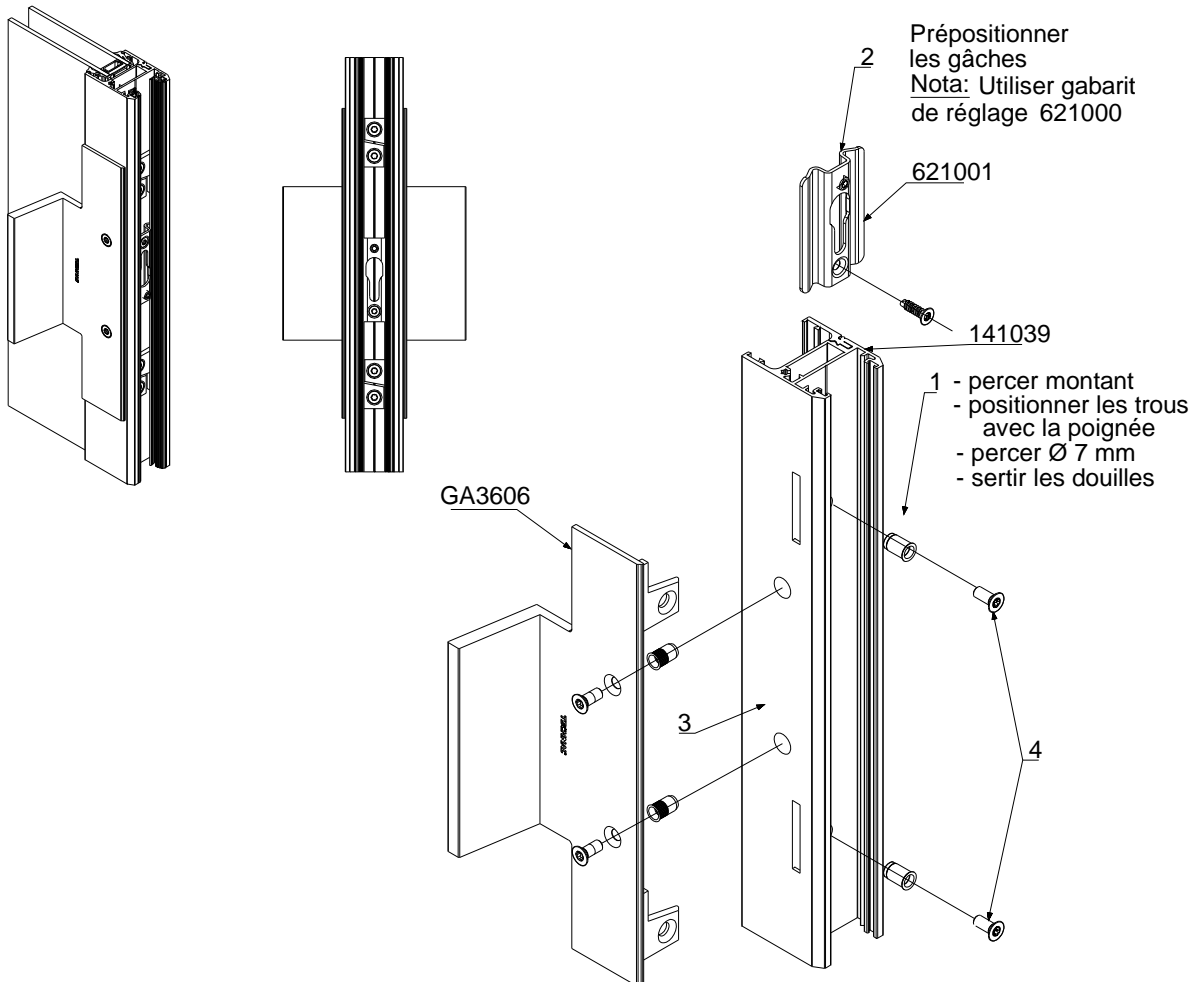


MONTAGE DES FERMETURES A CREMONE

Vantail de service avec clé

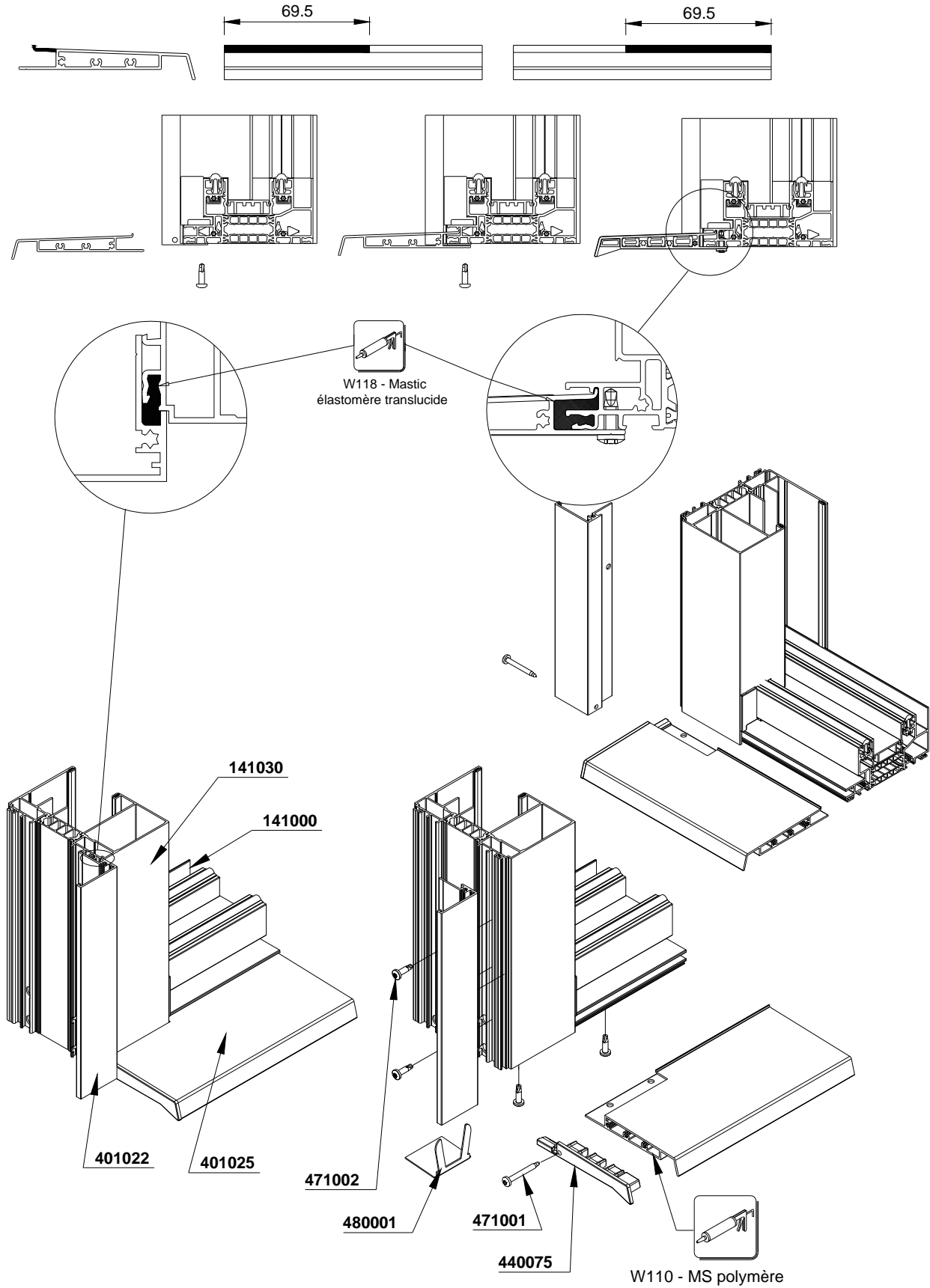


Montage des poignées de tirage



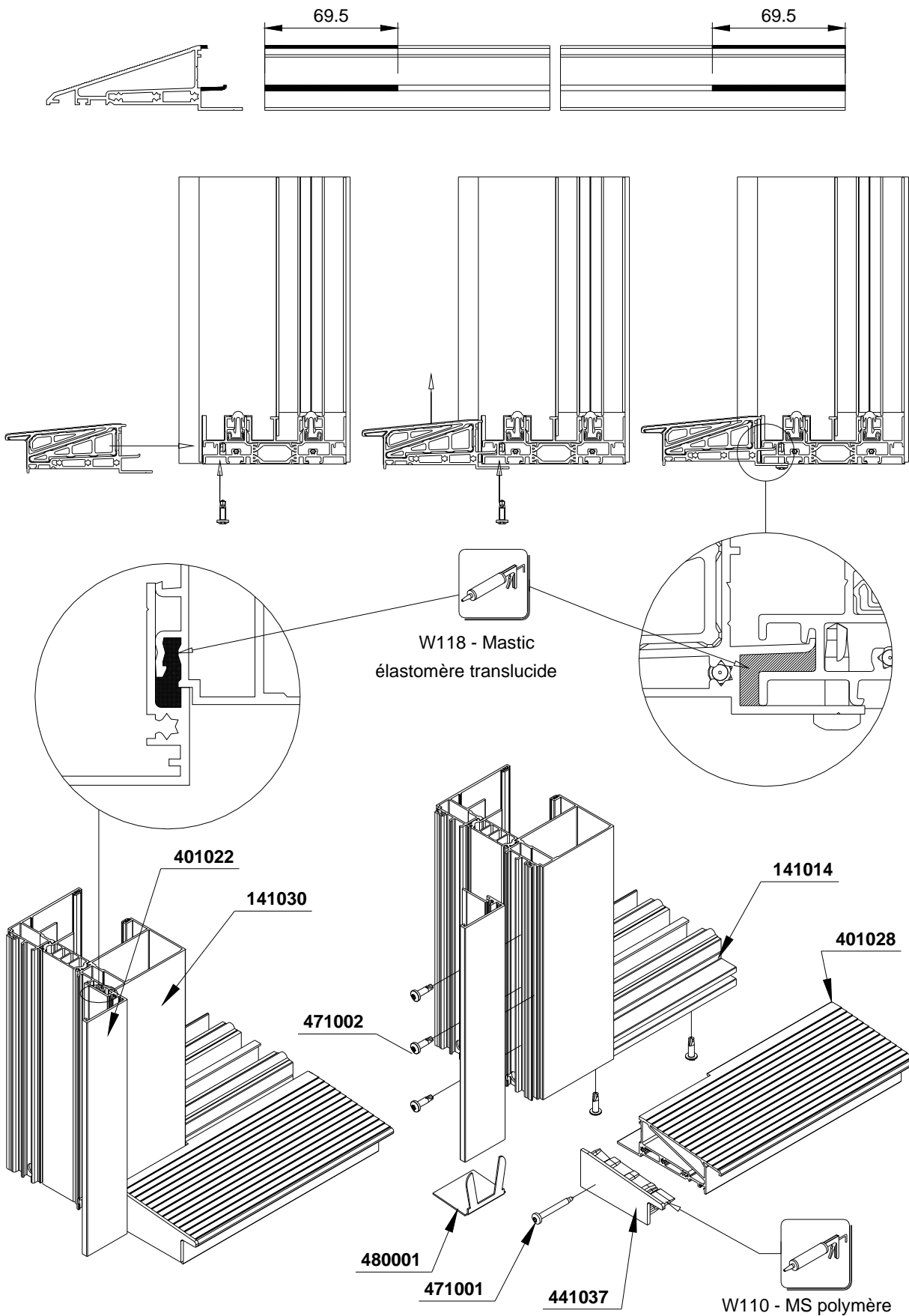
MONTAGE DES APPUIS TUBULAIRES AVEC FOURRURES D'ÉPAISSEUR

Montage des appuis tubulaires 401025 et 401026 avec fourrures d'épaisseur



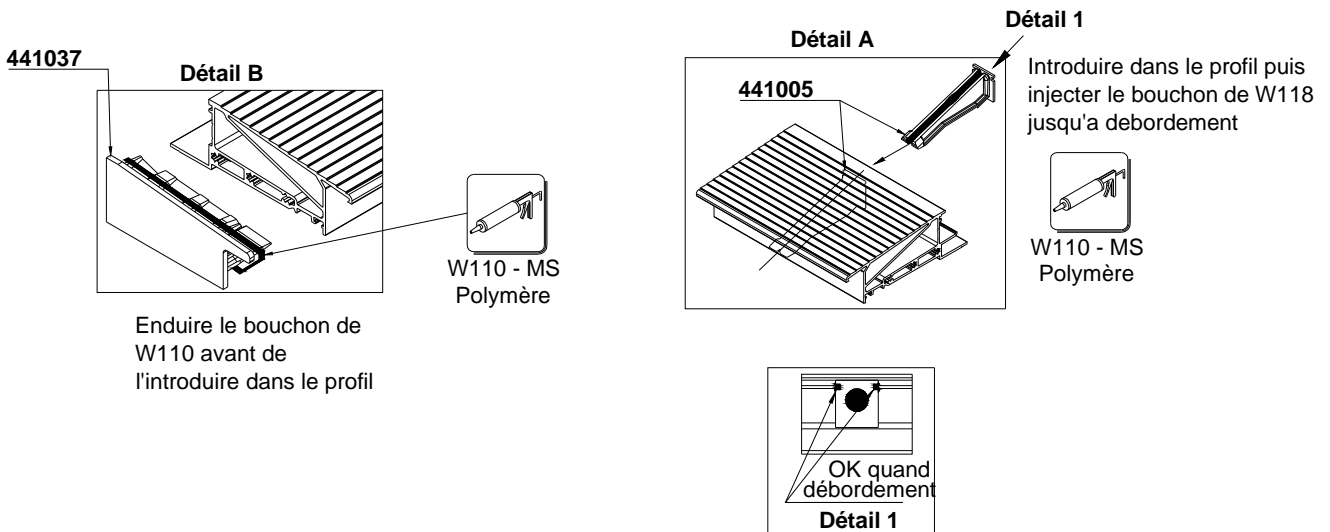
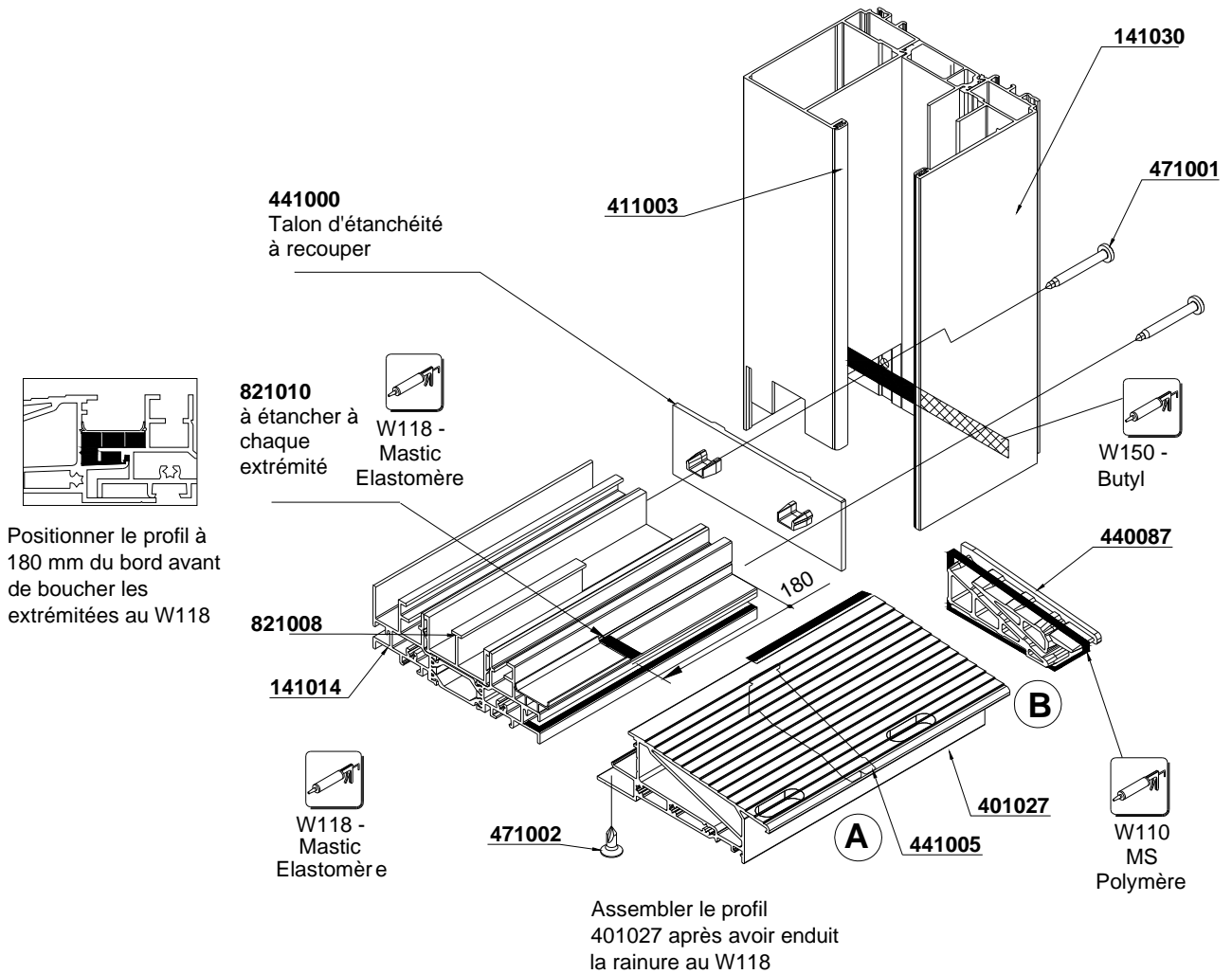
MONTAGE DES APPUIS TUBULAIRES AVEC FOURRURES D'ÉPAISSEUR

Montage des appuis tubulaires 401027 et 401028 avec fourrures d'épaisseur

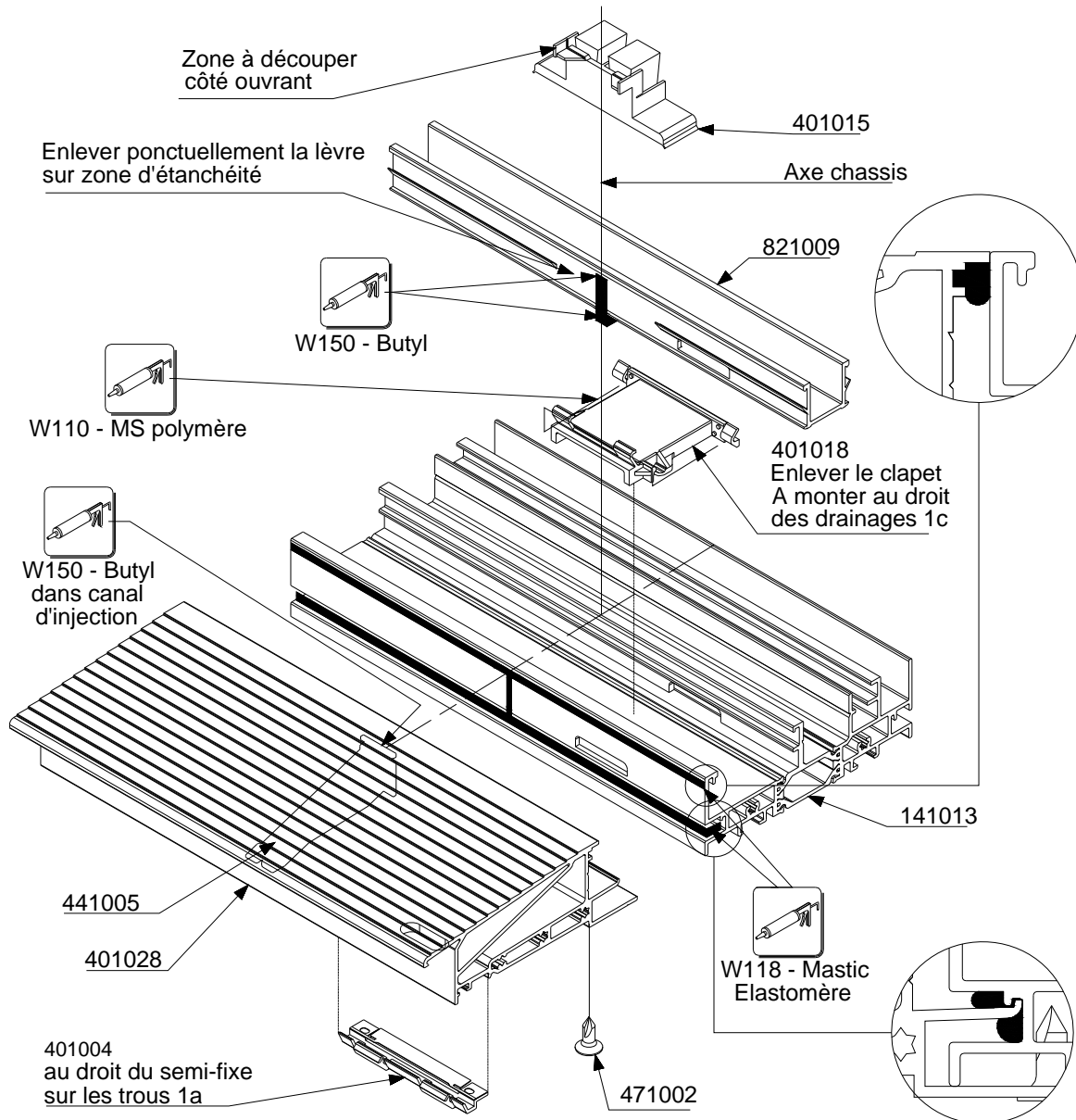
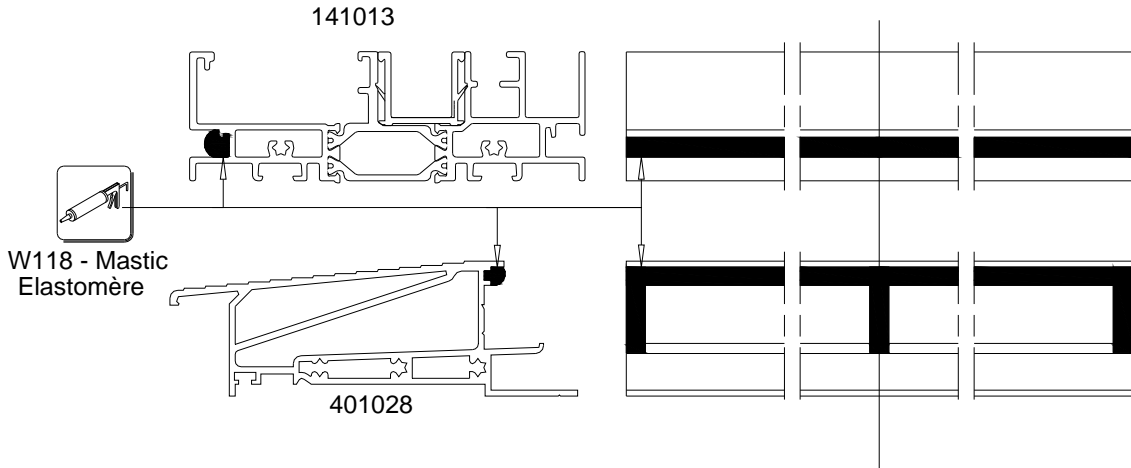
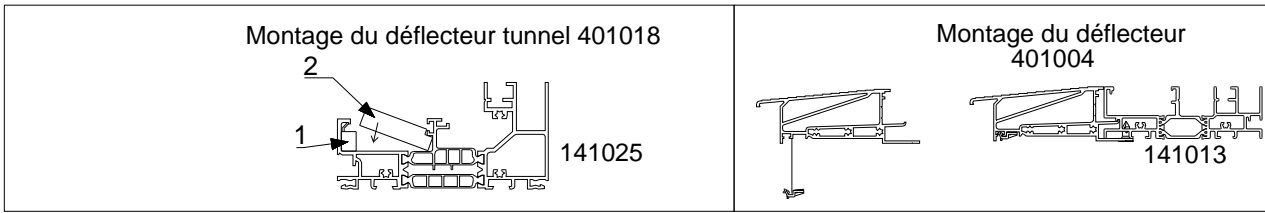


MONTAGE DES APPUIS TUBULAIRES AVEC FOURRURES D'ÉPAISSEUR

Montage des appuis tubulaires 401027 et 401028 avec fourrures d'épaisseur
 Traitement de l'étanchéité

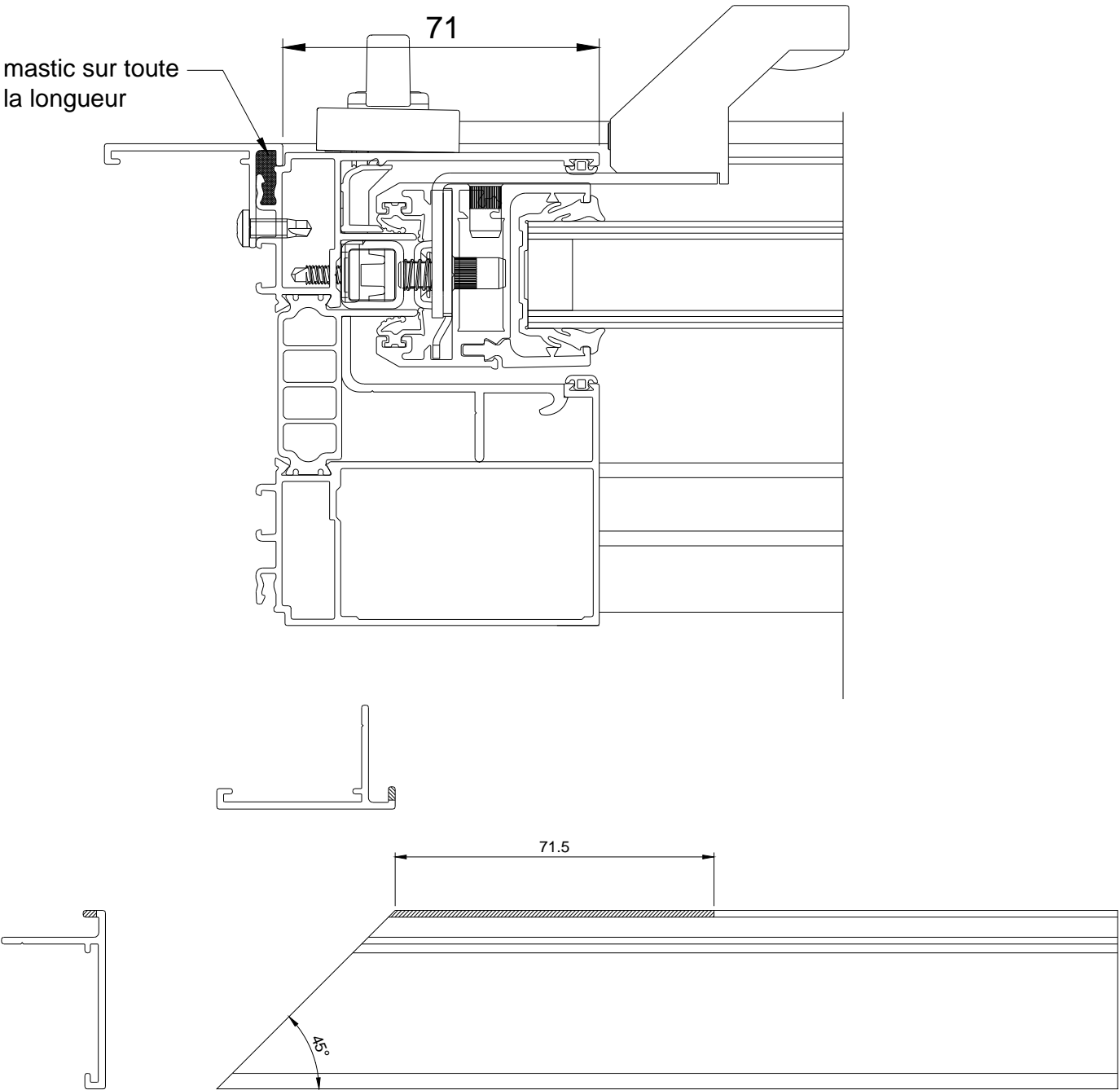


MONTAGE DES APPUIS TUBULAIRES SUR DORMANT MONORAIL

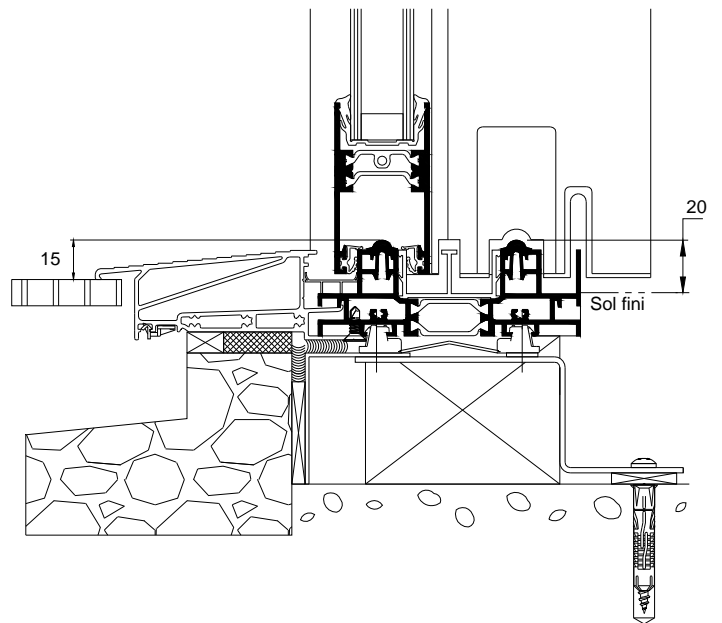
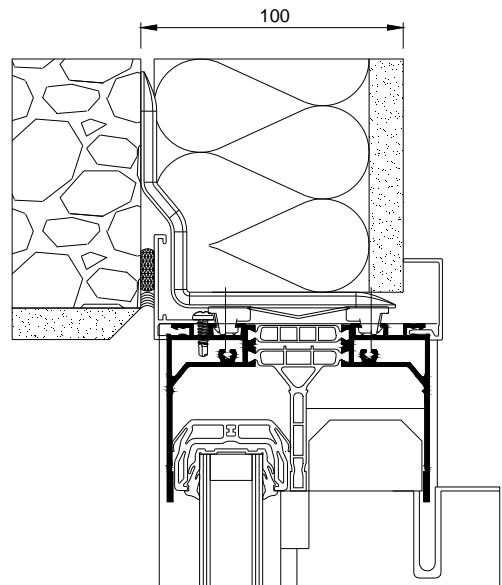
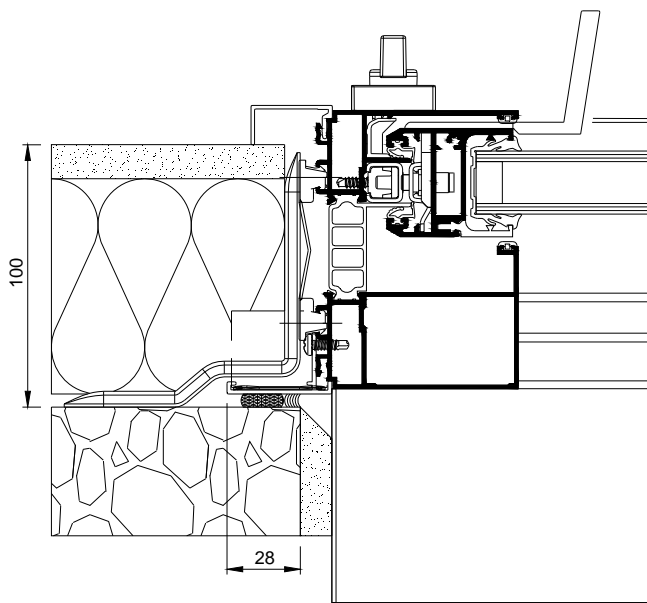


Montage fourrure intérieure pour pose ITE

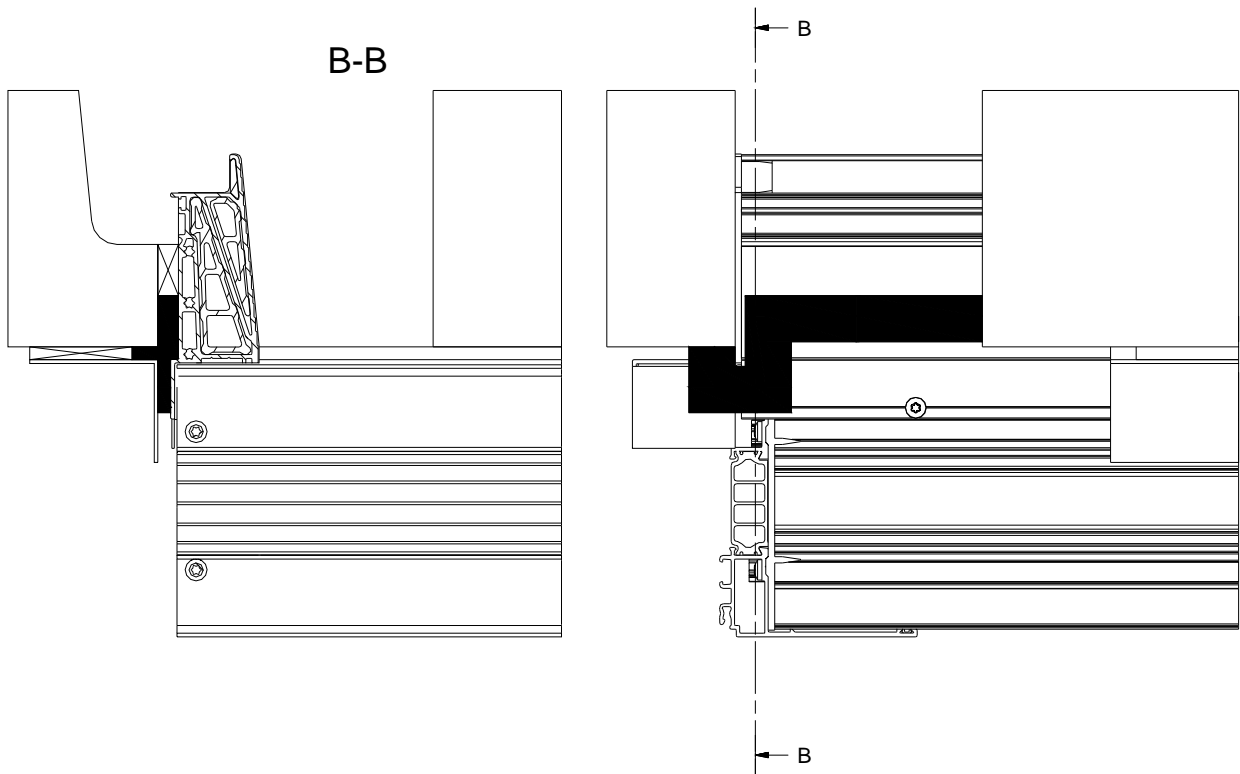
mastic sur toute la longueur



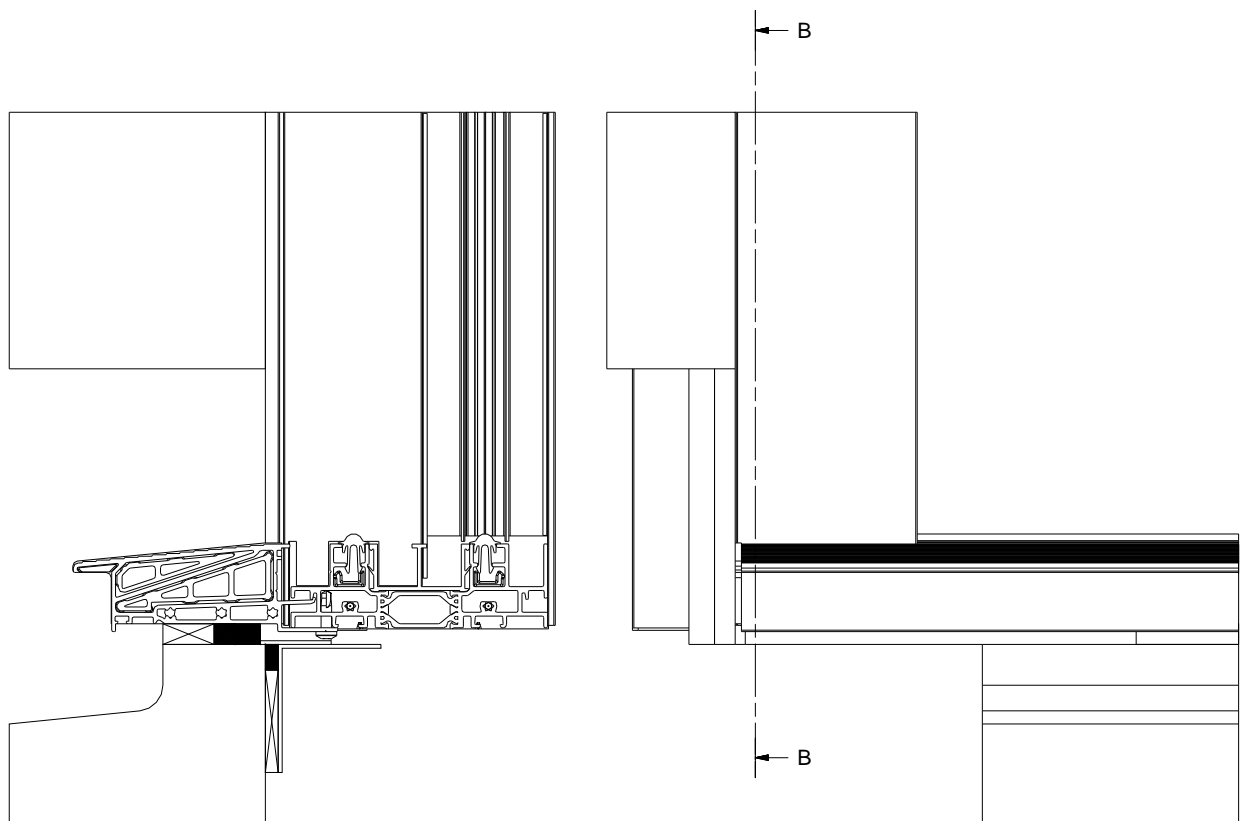
Pose en applique intérieure - appui aligné - avec fourrures extérieures
Doublage 100mm - Appui tubulaire 401028



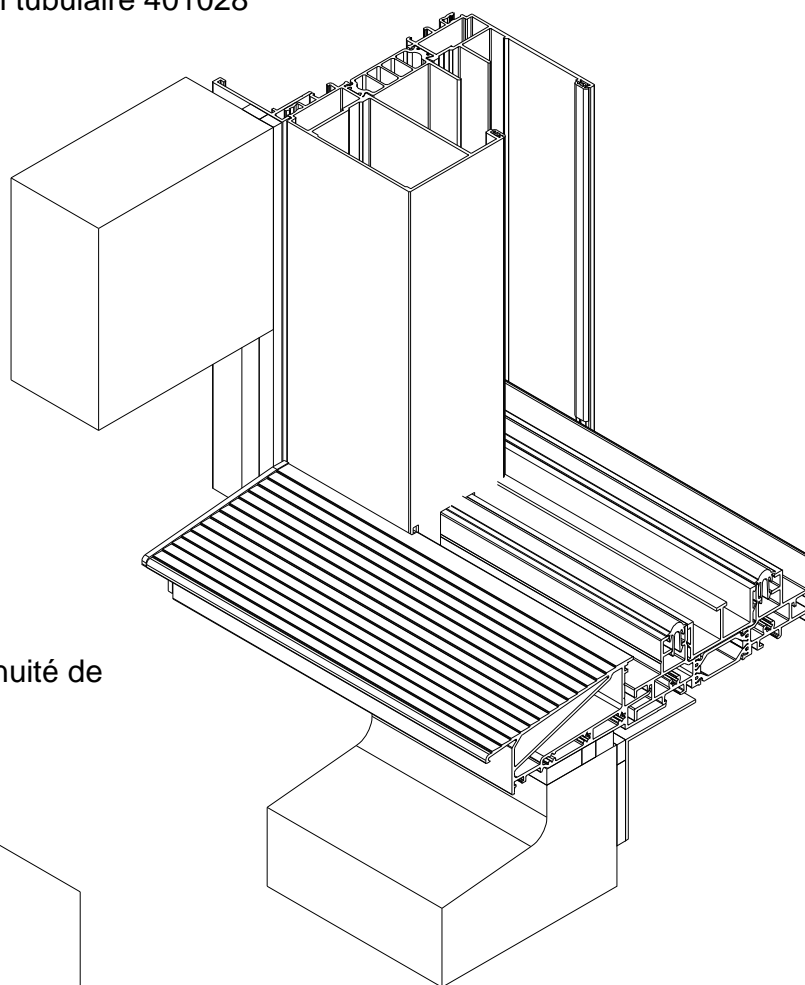
Pose en applique intérieure - avec fourrure - appui aligné - seuil 401028
Doublage 100mm - Appui tubulaire 401028



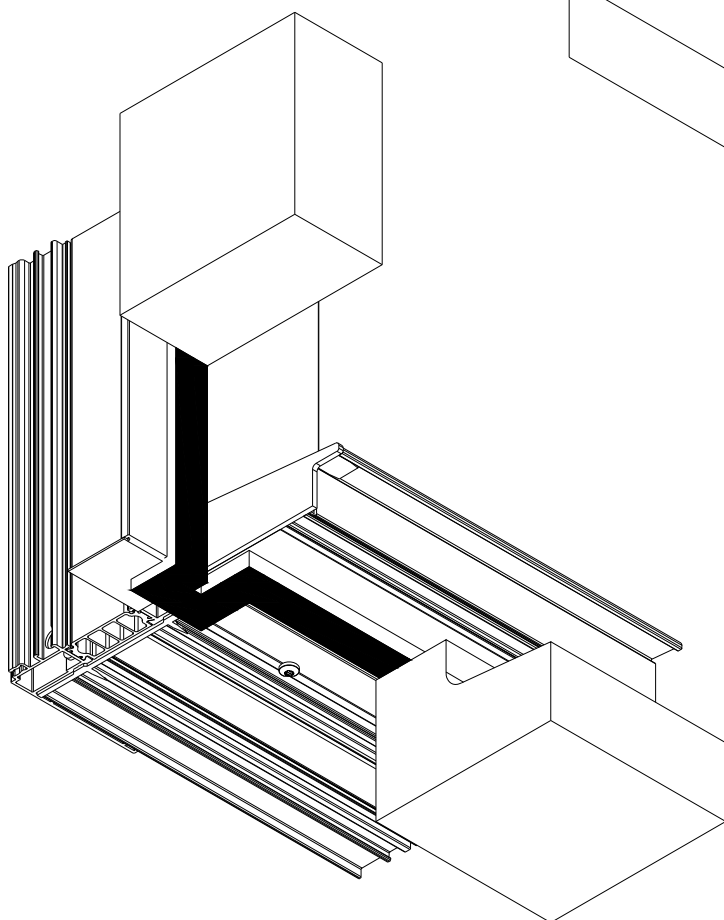
Détail de la continuité de l'étanchéité en sous face d'appui



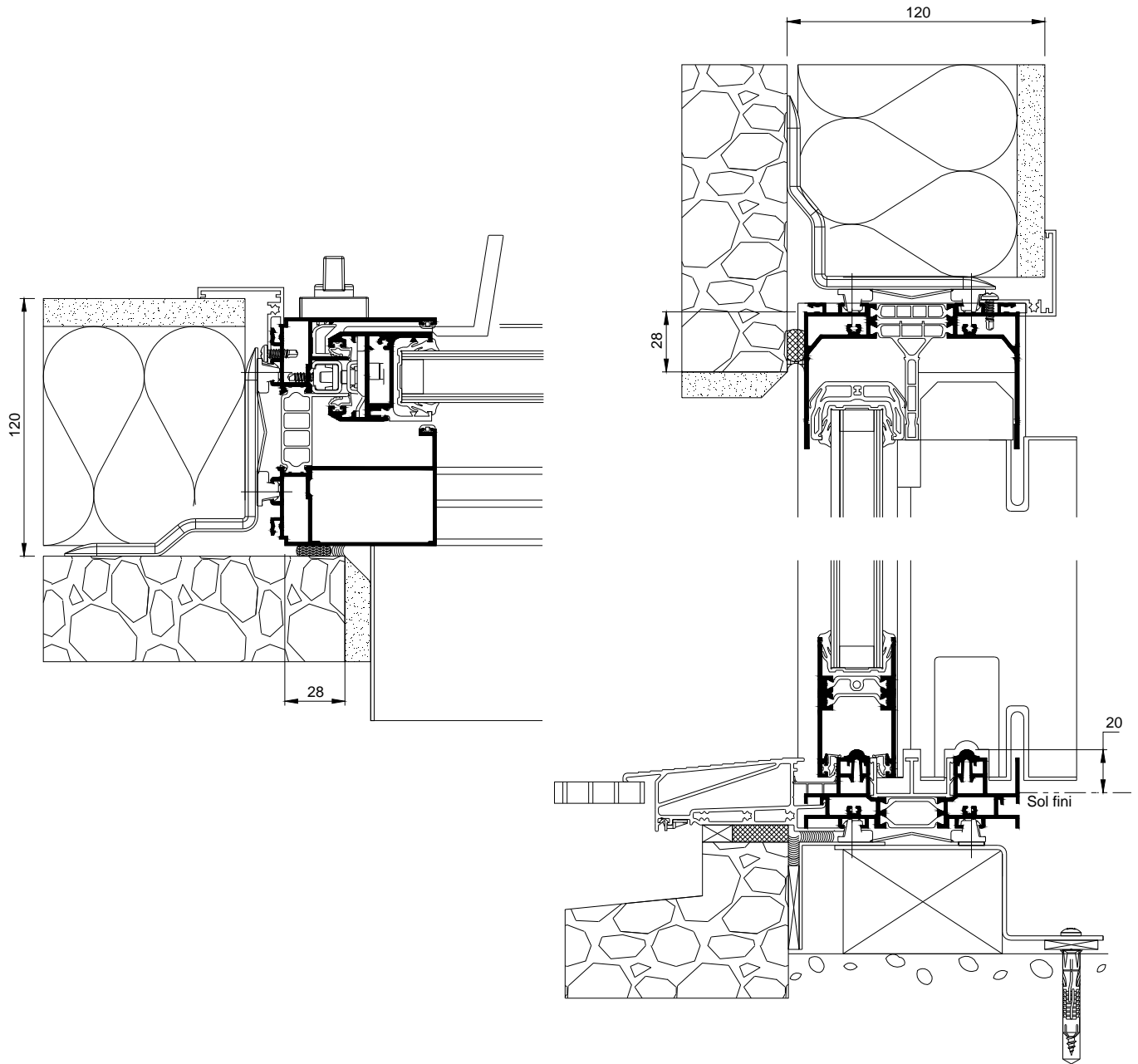
Pose en applique intérieure -avec fourrure extérieure - appui aligné - seuil 401028
Doublage 100mm - Appui tubulaire 401028



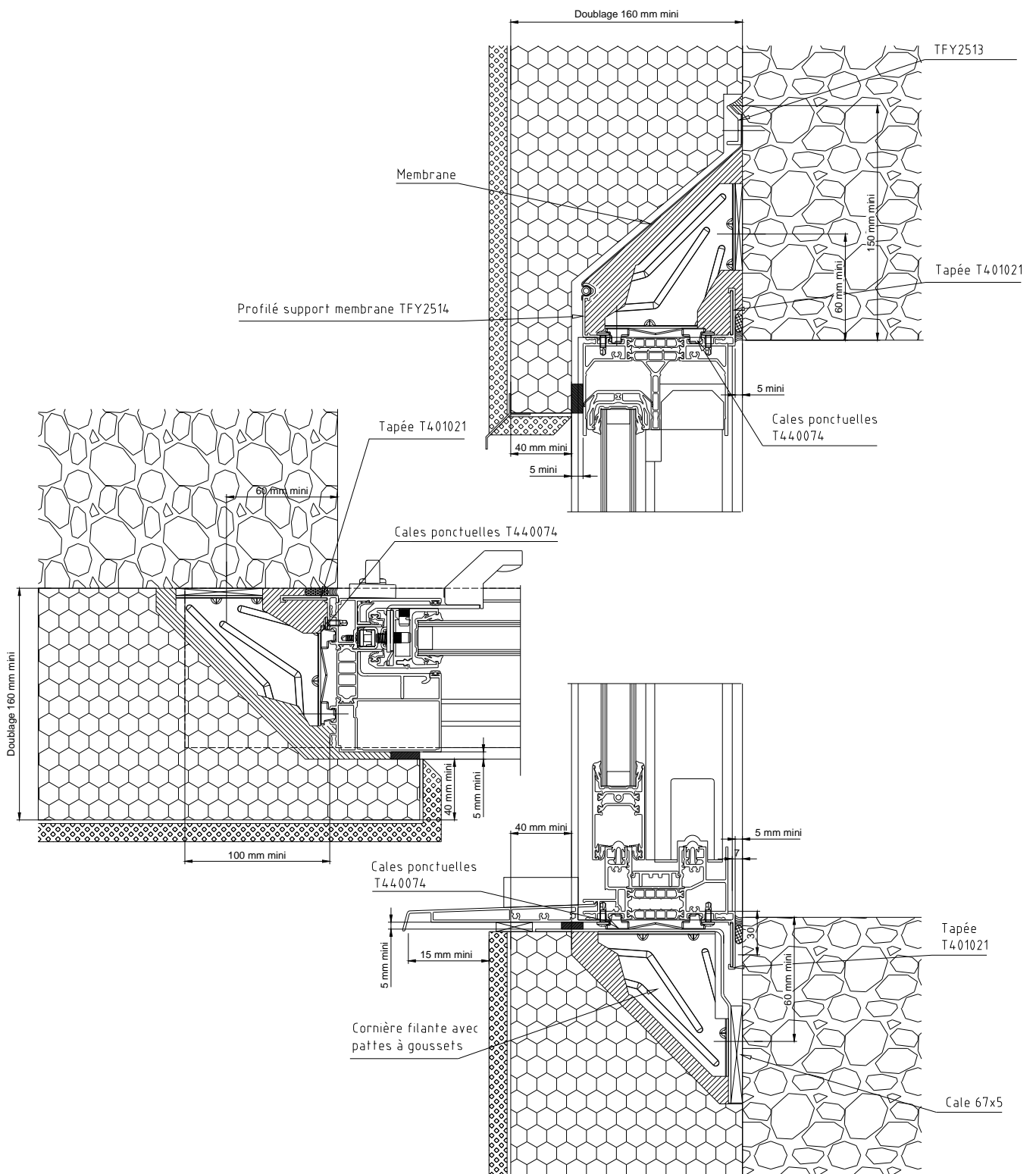
Détail de la continuité de l'étanchéité



Pose en applique intérieure - appui aligné - sans fourrures extérieures
Reprise de doublage intérieur 120mm - appui tubulaire 401028



POSE APPLIQUE EXTERIEUR AVEC ITE



POSE SUR MONOMUR

