

Valide du **31 mars 2023**

au **31 mars 2026**

Sur le procédé

CLIMALIT SCREEN 27 C

CLIMAPLUS SCREEN 27 C

Famille de produit/Procédé : Vitrage isolant avec store incorporé

Titulaire : **SAINT-GOBAIN GLASS France**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n 06 - Composants de baies et vitrages

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace le Document Technique d'Application 6/16-2316_V1. Cette version intègre les modifications principales suivantes : mise à jour des mastics de scellement, retrait de la famille des mastics silicone, mise à jour des caractéristiques énergétiques des lames de store.	Yann FAISANT	Pierre MARTIN

Descripteur :

Les doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont carrés ou rectangulaires et sont constitués de deux feuilles de verre plan, assemblées par collage périphérique et comportent un espaceur en aluminium extrudé délimitant une lame d'air déshydraté de 27 mm d'épaisseur nominale dans laquelle est incorporé un store vénitien à lamelles orientables et relevables.

Le volume intérieur du vitrage peut être rempli d'argon.

Les manœuvres d'orientation et de relevage des lamelles sont réalisées par l'intermédiaire d'un dispositif magnétique, actionné par une commande généralement manuelle avec une cordelette (standard). Lorsque l'utilisateur ne dispose que de la fonction d'orientation des lames, le cordon peut être remplacé par un dispositif à tige, ou par un pommeau amovible (bouton moleté).

Les dispositifs extérieurs des manœuvres d'orientation et de relevage des lamelles peuvent également être constitués par des systèmes mus à l'aide de moteur basse tension avec une commande filaire ou commande radio.

Dans le cas de commande radio, le moteur est identique (présence d'un switch) et seul l'accessoire de commande est différent.

Dans le cas de réduction de 1/43, l'épaisseur maximale du composant verrier intérieur correspond à un vitrage STADIP® 66.2 et la surface maximale est de 3,5 m².

Dans le cas de réduction 1/65, l'épaisseur maximale de composant verrier intérieur correspond à un vitrage STADIP® 66.2 également avec une surface maximale de 4.8 m² et supérieure à 3.50 m².

Ces vitrages peuvent être mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés.

Les vitrages CLIMAPLUS SCREEN 27C peuvent comporter :

- une couche faiblement émissive de type sputtering magnétron côté lame d'air/gaz, en face 3 (PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ, ECLAZ ONE) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française.
- dans tous les cas de châssis, les vitrages peuvent comporter une couche faiblement émissive de type pyrolytique (EKO PLUS) en face 2 ou 3, ainsi qu'une couche sputtering magnétron COOL-LITE ST, PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ, ECLAZ ONE, PLANISTAR SUN, COOL-LITE SKN ou COOL-LITE XTREME positionnée en face 2.

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	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	5
1.2.4.	Conditions de conception, de fabrication et de mise en œuvre.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
1.4.	Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception	13
2.3.1.	Compositions et dimensions.....	13
2.3.2.	Vérifications.....	13
2.3.3.	Tolérances.....	14
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	14
2.4.1.	Stockage.....	14
2.4.2.	Dispositions générales	15
2.4.3.	Prise en feuillure sur 4 côtés.....	15
2.5.	Utilisation et maintien en service du produit ou procédé.....	15
2.6.	Traitement en fin de vie	15
2.7.	Assistance technique.	15
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C ...	15
2.8.1.	Fabrication du "KIT PELLINI"(référence « Screeline SL 27C Evolution »).....	15
2.8.2.	Fabrication du vitrage	16
2.8.3.	Contrôles	16
2.8.4.	Registre	17
2.9.	Mention des justificatifs	17
2.9.1.	Résultats Expérimentaux	17
2.9.2.	Références chantiers.....	18
2.10.	Tableaux, figures et annexes du Dossier Technique	19

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

Cet avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Les vitrages isolants à stores intégrés CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont destinés à être mis en œuvre dans des façades de bâtiments d'usage courant (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux...).

Ces vitrages sont utilisés :

- Soit dans des châssis fixes strictement verticaux.
- Soit dans des châssis ouvrants et strictement verticaux en position fermée avec les caractéristiques suivantes :
 - châssis ouvrant à la française, strictement verticaux, à un ou deux vantaux,
 - fenêtre oscillo-battante ou à l'italienne et avec un angle d'ouverture maximum de 15° par rapport à la verticale.

Les dispositions relatives à l'utilisation éventuelle de vitrages à couches sont rappelées ci-après :

- utilisation d' une couche faiblement émissive de type sputtering magnétron côté lame d'air/gaz, en face 3 (PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ, ECLAZ ONE) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française.
- dans tous les cas de châssis, les vitrages peuvent comporter une couche faiblement émissive de type pyrolytique (EKO PLUS) en face 2 ou 3, ainsi qu'une couche de type sputtering magnétron COOL-LITE ST, PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ, ECLAZ ONE, PLANISTAR SUN, COOL-LITE SKN ou COOL-LITE XTREME positionnée en face 2.

Ils sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés.

Les systèmes de manœuvre extérieurs aux vitrages ne sont pas évalués dans le cadre de cet Avis.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C ne font pas l'objet d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit 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).

1.2.1.2. Sécurité aux chutes des personnes et aux heurts

Elle est assurée, le cas échéant, par l'emploi de vitrages de sécurité selon la norme NF DTU 39 P5 (feuilletés PVB, trempés, vitrages isolants dont la composition verrière est spécifiée par ce même DTU) et dans le cas de vitrages trempés, ils seront associés à une protection résiduelle selon la norme NF P 01-012.

1.2.1.3. Sécurité sous les effets du vent

Les deux composants verriers des vitrages isolants à store intégré CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C participent à la reprise des effets du vent. Les épaisseurs seront déterminées par application de la norme NF DTU 39 P4 en prenant en compte les limitations de déformations données au paragraphe 3.11 du dossier technique.

1.2.1.4. Tenue aux chocs thermiques

Elle est satisfaite par le respect de la norme NF DTU 39 P3. Un calcul ou une vérification devra être faite au cas par cas pour vérifier l'adéquation des types de vitrages retenus lorsque ceux-ci ne sont pas durcis ou trempés.

1.2.1.5. Sécurité en cas d'incendie

Elle doit être appréciée dans les mêmes conditions que celles des façades vitrées avec des vitrages de même nature.

Elle n'est pas mise en cause par l'intégration de stores dans la lame d'air/gaz des vitrages isolants.

1.2.1.6. Sécurité des usagers

Dans le cas de système avec cordelette les dispositions de la norme NF EN 13120+A1 « Stores intérieurs - Exigences de performance y compris la sécurité » les éléments fournis sont propres à assurer le respect des prescriptions afférentes.

1.2.1.7. Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique surfacique U_g des vitrages isolants à store intégré CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C, sont déterminés selon la norme EN 673.

Les coefficients de transmission thermique U_g sont donnés dans le tableau 1 de l'Avis Technique. Dans le cas de remplissage argon, il est pris en compte un remplissage de 85%.

Les valeurs de Sg et Ti seront déterminées en fonction des différentes configurations et au cas par cas selon les modalités définies dans la norme XP P 50-777 « Parois vitrées associées ou non à des protections mobiles ».

Le calcul des coefficients Ψ_g à la jonction menuiserie vitrage devra être réalisé conformément aux règles Th-Bat 2020 (annexe IV de l'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation). Pour la rive haute, il sera pris en compte la présence du caisson (contenant les organes de manœuvres).

Les caractéristiques thermiques utiles des matériaux employés pour réaliser le système d'étanchéité périphérique sont données dans les règles d'application Th-Bat.

1.2.1.8. Isolation acoustique

Dans le cas d'exigence concernant l'isolation acoustique, des essais spécifiques devront être réalisés.

1.2.2. Durabilité

L'un des risques est l'embuage des vitrages. La durabilité prouvée des produits constituant les joints périphériques, et les dispositions prises lors de la fabrication conduisent à considérer ce risque comme suffisamment faible dans des délais normaux.

L'autre risque réside dans l'éventuelle défaillance du fonctionnement des stores vénitiens. L'importance de ce risque est essentiellement liée à la durabilité des organes de manœuvre de l'orientation et du relevage des lamelles des stores. Les justifications expérimentales réalisées permettent d'envisager un comportement satisfaisant dans des délais normaux.

Les limites d'emploi prévues pour les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C (position verticale ou faiblement inclinée en position ouverte dans le cas de châssis oscillo-battant ou à l'italienne) ainsi que la faible hygrométrie et l'absence d'empoussièrement de la lame d'air dans laquelle les stores fonctionnent, sont des facteurs favorables à leur durabilité.

En cas de défaillance du fonctionnement d'un store, le vitrage concerné doit être déposé et remplacé par un nouveau vitrage isolant CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C de caractéristiques identiques au vitrage initial.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C ne disposent pas d'une 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 système.

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

1.2.4. Conditions de conception, de fabrication et de mise en œuvre

Ces conditions sont précisées dans le dossier technique.

La fabrication des KIT STORE SCREEENLINE modèles SL 27 C doit faire l'objet d'un contrôle permanent. La régularité, l'efficacité et les conclusions de ces contrôles sont vérifiées à raison d'une visite par an par le CSTB.

Les vitrages isolants CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont fabriqués uniquement par la société SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (Montmurat), et la fabrication doit faire l'objet d'un contrôle interne permanent portant sur les caractéristiques des matières premières, la fabrication, la qualité des produits finis. La régularité, l'efficacité et les conclusions de ces contrôles seront vérifiées par le CSTB à raison de deux visites par an.

Le centre SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (Montmurat) bénéficie de la certification CEKAL.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'évaluation de la fonctionnalité et de la durabilité afférente des couches BIOCLEAN éventuellement utilisées pour réaliser les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C n'est pas visée par le présent Avis Technique.

Les résultats satisfaisants des essais relatifs au système d'étanchéité d'une part, et au fonctionnement d'autre part, permettent d'escompter une bonne durabilité tant au niveau de la pénétration de l'humidité que du système de manœuvre des stores vénitiens.

Le système de scellement périphérique (qui peut être assimilé à un système courant) et le principe technologique de transmission des manœuvres (double aimant permanent, roue et vis sans fin) sont des éléments contribuant à une bonne durabilité du système.

L'éventualité d'un décollement du boîtier de commande (cordon, ...) situé côté intérieur des locaux est à prendre en compte, mais elle ne met pas en cause la durabilité propre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C. Une intervention spécifique est cependant nécessaire.

Dans le cas de commande par moteur extérieur basse tension (commande filaire, radio ou par rayonnement infrarouge) l'éventualité d'un dysfonctionnement du moteur ou d'un décollement du boîtier de commande afférent ne remet également pas en cause la durabilité propre de ces vitrages. Une intervention spécifique est cependant également nécessaire.

Le Groupe Spécialisé n° 6, a par ailleurs noté que les divers systèmes de manœuvre extérieurs aux vitrages ne sont pas évalués dans le cadre de cet Avis.

La mise en œuvre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C est prévue uniquement dans des châssis strictement verticaux en position fermée. Il convient cependant de considérer que dans le cas de mise en œuvre dans des fenêtres oscillo-battante ou à l'italienne, l'angle maximal d'ouverture est de 15° par rapport à la verticale. La manœuvre d'orientation et/ou de relevage des stores peut ne pas être possible en position inclinée, cependant le fonctionnement n'est pas altéré lorsque la valeur de l'angle d'ouverture devient plus faible ou lorsque le vitrage est en position verticale.

La mise en œuvre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C nécessite un soin bien spécifique pour la mise en œuvre des calages (par rapport à des vitrages isolants sans incorporation dans la lame d'air) pour respecter les jeux latéraux prévus entre lamelles des stores et intercalaires.

La barre de charge peut présenter une légère inclinaison. En position intermédiaire, le décalage entre les extrémités peut atteindre 10 mm.

1.4. Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé

Tableau 1 : coefficient de transmission thermique U_g des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27C

	COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE DES VITRAGES CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27C (W/(m ² .K))	
	Store ouvert (lamelles perpendiculaires au vitrage)	Store fermé
	U_g	U_{gs}
Vitrage sans couche et sans gaz	2.8	2.0
Vitrage avec couche EKO PLUS en face 2	1.8	1.4
Vitrage avec couche EKO PLUS et remplissage argon (85%)	1.6	1.3
Vitrage avec couche PLANITHERM XN en face 3	1.4	1.2
Vitrage avec couche PLANITHERM XN ou ECLAZ en face 3 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0
Vitrage avec couche PLANISTAR SUN en face 2, ou PLANITHERM ONE ou ECLAZ ONE en face 3 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0
Vitrage avec couche COOL-LITE XTREME ou SKN en face 2 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0

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.

Titulaire : SAINT-GOBAIN GLASS France au travers de son site de fabrication SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (Montmurat, 15).

Distributeur : SAINT-GOBAIN GLASS France au travers de son site de fabrication SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (Montmurat, 15).

SAINT-GOBAIN GLASS
Tour Saint-Gobain
12 Place de l'Iris
FR-92096 La Défense Cedex
Tél. : 0 820 810 820
E-mail : glassinfo.fr@saint-gobain.com
Internet : www.glassolutions.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n°305/2011 article 4.1, les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de leur mise sur le marché, établie par le fabricant sur la base de la norme européenne NF EN 1279-5.

2.1.3. Identification

Les vitrages comportent un marquage indiquant la référence du vitrage (CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C), l'année et le semestre de fabrication suivi de CEKAL, ainsi que le numéro 020 correspondant au centre de production GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION situé à MONTMURAT (Cantal).

Par ailleurs, la composition des vitrages et le type de couche utilisé et sa position sont indiqués sur une étiquette apposée sur le vitrage.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont constitués de deux composants verriers plans, carrés ou rectangulaires assemblés selon le procédé « CLD » de Saint Gobain Glass (double barrière). L'espaceur en aluminium extrudé délimite une lame d'air déshydratée de 27 mm d'épaisseur nominale dans laquelle est incorporé un store vénitien dont les lamelles sont orientables et relevables.

Les vitrages isolants CLIMALIT SCREEN 27C et CLIMAPLUS SCREEN 27C sont utilisés :

- Dans des châssis fixes verticaux.
- Dans des châssis ouvrants et verticaux en position fermée avec les caractéristiques suivantes :
 - châssis ouvrant à la française verticaux à un ou deux vantaux,
 - fenêtre oscillo-battante ou à l'italienne et avec un angle d'ouverture maximum de 15° par rapport à la verticale (avec les éventuelles limitations indiquées dans le paragraphe 2.1 dans le cas de couche).

Les doubles vitrages CLIMAPLUS SCREEN 27 C comportent une couche faiblement émissive de type pyrolytique (EKO PLUS) ou de type sputtering magnétron (PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ, ECLAZ ONE, PLASNISTAR SUN, COOL-LITE SKN ou COOL-LITE XTREME) destinées à renforcer l'isolation thermique.

Le mécanisme d'entraînement des lamelles est incorporé dans le double vitrage. Il est commandé par un dispositif magnétique transmettant le mouvement au travers du vitrage intérieur sans interférence avec la barrière d'étanchéité périphérique (cette barrière d'étanchéité est en tout point identique à celle d'un vitrage isolant CLIMALIT classique).

Le mécanisme de montée / descente, et d'orientation des lames comprend deux parties :

- un caisson contenant le dispositif d'entraînement du store, placé en partie haute du vitrage, à l'intérieur de la lame d'air. Le dispositif mécanique du caisson interne peut comporter 2 rapports de réduction (1/43 et 1/65),
- un boîtier de commande externe, fixé par collage sur le vitrage intérieur (côté utilisateur). Le boîtier est situé dans le coin supérieur droit ou gauche du vitrage isolant.

Ces deux parties sont couplées par un dispositif magnétique composé d'aimants rotatifs placés en vis-à-vis de part et d'autre du verre intérieur. Ce principe évite toute traversée du verre ou de la barrière d'étanchéité par une pièce de commande.

Le dispositif de commande standard est généralement manuel. Un cordon en boucle permet de monter ou descendre le store. L'inclinaison des lamelles est modifiée en inversant le sens de translation du cordon lors des manœuvres.

Lorsque, pour certains types de locaux, l'utilisateur ne dispose que de la fonction d'orientation des lames, le cordon peut être remplacé par un dispositif à tige, ou par un pommeau (bouton moleté) amovible.

Les dispositifs extérieurs d'orientation et de relevage des lamelles peuvent également être constitués par des systèmes mus à l'aide de moteur basse tension avec le cas échéant une commande radio.

Le dispositif mécanique du caisson interne reste identique quel que soit le type de commande adopté (type 27 C).

Les stores et leurs mécanismes sont fabriqués par la société PELLINI S.PA dans son usine de Codogno (Italie), sous la référence « Screenline SL 27 C Evolution ». Ils sont livrés, sous forme de kits adaptés aux spécificités de chaque commande, à la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION, filiale de SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, implantée à Montmurat (Cantal), qui réalise le montage et l'assemblage des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27C et CLIMAPLUS SCREEN 27C.

Une vue d'ensemble éclatée est donnée sur la figure 1.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Parmi les différents constituants ou matériaux utilisés, on distingue ceux constituant l'ensemble désigné "KIT STORE Screenline SL 27 C Evolution, de ceux qui sont mis en œuvre par GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION.

Les premiers matériaux "KIT STORE ScreenLine" concernent les équerres, les profilés espaceurs, le store, le caisson, les équipements internes au caisson, les cordons d'orientation intérieurs, les cordons de relevage, le système de commande extérieur soit à cordelette, soit à tige ou à bouton.

La seconde série de matériaux concerne les composants verriers, le butyl, le mastic de scellement et le déshydratant.

2.2.2.1. Produits verriers

Les vitrages isolants à stores incorporés CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27C, sont fabriqués avec les produits verriers plans suivants :

- Glaces claires ou colorées conformes à la norme EN 572 (1 et 2).
- Glace BIOCLEAN avec la couche fonctionnelle nécessairement positionnée en face 1 (côté extérieur), et uniquement dans le cas de scellement polyuréthane.
- Glaces claires ou colorées, trempées conformes à la norme NF EN 12150-1.
- Glaces durcies thermiquement conformes à la norme EN 1863-1.
- Verres imprimés, conformes à la norme EN 572 (1 et 5), assemblés avec la face lisse côté lame d'air.
- Glaces feuilletées avec intercalaire PVB, conformes à la norme EN 12543-2, (lorsque le vitrage feuilleté est situé côté extérieur, il peut être utilisé un composant BIOCLEAN avec la couche fonctionnelle en face 1 et uniquement dans le cas de scellement polyuréthane).
- Vitrages de protection solaire à couche pyrolytique ANTELIO (face 1 ou 2).
- Vitrage faiblement émissif à couche pyrolytique EKO PLUS en face 2 ou 3.
- Vitrage à couche faiblement émissive de type sputtering magnétron PLANITHERM XN, PLANITHERM ONE, ECLAZ et ECLAZ ONE (généralement en face 3) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française.
- Vitrage à couche faiblement émissive PLANITHERM XN et PLANITHERM et de contrôle solaire de type sputtering magnétron (COOL-LITE SKN, COOL-LITE XTREME, PLANISTAR SUN, en face 2) dans tous les cas de châssis.
- Vitrage feuilleté retardateur d'effraction STADIP® SP 510 de type 44.6 ou STADIP® 66.2.
- Vitrage COOL-LITE ST en face 2 dans tous les cas de châssis.

L'épaisseur minimale des composants verriers est de 4 mm.

L'épaisseur maximale des composants verriers côté commande est de 13 mm ($S \leq 3.5 \text{ m}^2$ en système réduit 1/43 et $3.5 \text{ m}^2 < S \leq 4.8 \text{ m}^2$ dans le cas de système ultra réduit 1/65).

Les couches qui pourront être utilisées au regard des différents mastics de scellement prévus être employés (décrits au paragraphe 2.3) sont celles réputées compatibles dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent.

Certains composants verriers pourront faire l'objet d'un façonnage des bords ou d'un traitement thermique de renforcement (trempé selon NF EN 12150-1 ou durci pour les vitrages PLANIDUR selon NF EN 1863-1) en fonction des exigences de résistance mécanique, des risques de casse thermique et des impératifs de sécurité.

2.2.2.2. Espaceurs - Equerres

Les espaceurs sont des profilés aluminium extrudé de 8.4 mm de hauteur, sans pliage de 27 mm de largeur Les coupes sont données sur la figure 5.

On a les configurations suivantes :

- L'espaceur en « U » est réalisé avec le profilé référence PELLINI SL 1408 en rive haute et éventuellement basse.
- L'espaceur en « C » (double ailette) réalisé avec le profilé référence PELLINI SL1914 0000 sur trois rives (deux latérales et éventuellement basse) comportant un revêtement désigné « NO DUST ». Il peut être également de couleur noire (SL1914 0005).

Il est appliqué sur la surface des ailettes un traitement dit « NO DUST ».

Le traitement Surlon est un revêtement céramique (nanoparticules) modifié liquide et hydrophobique ne contenant pas de gras ni de détergent. Le traitement est réalisé par immersion partielle dans un bain de produit (Surlon®). Dans le processus d'immersion partielle (jusqu'à la zone concernée) le Surlon® (nano particules de matière lubrifiante) reste encapsulé dans les cavités créées par l'anodisation de l'espaceur. C'est un processus continu de lubrification sèche où les particules composant la couche Surlon® deviennent partie intégrante de la surface traitée. L'épaisseur de la couche est de 45 à 55 micromètres. PELLINI contrôle l'adhérence sur les mastics selon la norme EN 1279-6.

Compte tenu de l'épaisseur de la couche, les risques d'obturation ne sont pas à craindre. La couche étant déposée par électrolyse, il n'y a pas de risque de pollution accidentelle du chant de l'espaceur recevant le butyl à partir moment où l'espaceur n'est pas immergé dans ces zones-là durant le traitement.

Les traitements « NO DUST » peuvent être de ton gris ou noir.

Les coloris sont :

- Ton alu naturel : l'espaceur supérieur et éventuellement bas sont en aluminium brut et les 3 autres espaceurs (latéraux et éventuellement bas) sont anodisés sans colmatage et traités à l'aide d'une couche SURLON,
- Ton noir : les 4 espaceurs sont anodisés ton noir, sans colmatage, et les espaceurs latéraux et bas sont traités à l'aide d'une couche SURLON.

Les profilés latéraux avec double ailettes permettent de cacher le jeu entre les lamelles et espaceurs et protéger le store des éventuels effets de fluages du butyle.

Les équerres sont butylées dans le cas de remplissage en gaz argon.

Il pourra être utilisé d'autres espaceurs si leurs propriétés sont connues et prouvées équivalentes au regard des mastics utilisés, dans le cadre d'une certification. Ils devront par ailleurs avoir des géométries pouvant être considérées comme identiques.

2.2.2.3. Produits d'étanchéité et de scellement

2.2.2.3.1. Première barrière d'étanchéité en polyisobutylène.

Il est utilisé le mastic butyl JS 680 de TREMCO.

Il pourra être utilisé d'autres mastics polyisobutylène dans la mesure où leurs propriétés sont connues, prouvées et équivalentes, dans le cadre d'une certification.

2.2.2.3.2. Mastics de scellement

Il est utilisé les mastics suivants :

- Mastic polyuréthane JS 442 MF HV de Tremco Illbruck ou Poliver GP-AC de Fenzi.

Pour un couple mastic de scellement et couche côté scellement donné, il pourra être pris en compte les autorisations d'emploi données dans le cadre d'une certification.

Il peut être réalisé des vitrages avec remplissage en argon dans le cas de mastic polyuréthane.

La hauteur minimale du scellement sous talon des espaceurs est de 5 mm.

Les éventuelles dispositions spécifiques pour l'emploi des mastics devront être appliquées (certification CEKAL ou équivalent). Il pourra être utilisé d'autres mastics de scellement à la condition qu'ils permettent de vérifier les exigences correspondantes (pénétration de l'humidité, teneur en gaz, ...).

2.2.2.4. Déshydratant

Le tamis moléculaire utilisé est le PHONOSORB 555 ou 558 de GRACE. Il est incorporé dans les profilés espaceurs à raison de 117 g/ml au minimum. Le remplissage en déshydratant est fait sur les quatre côtés du cadre.

Il pourra être utilisé d'autre déshydratant reconnu équivalents dans le cadre d'une certification.

2.2.2.5. Equerres d'angle

Les cadres espaceurs sont assemblés par quatre équerres d'angles identiques. Ces pièces peuvent être soit en polyamide chargé de fibres de verre (référence SL 1023 de PELLINI), soit en acier zingué (SL 1323 de PELLINI).

2.2.2.6. Store

Le store vénitien, fabriqué par PELLINI S.PA est le modèle « SL 27 C Evolution » de la gamme SCREENLINE.

Il comprend :

- les lames en aluminium laqué, relevables et orientables,
- les suspentes (cordons de suspension) destinées à monter ou descendre le store, et à maintenir le positionnement horizontal de la barre de charge,
- les échelles en fils souples dont le rôle est de supporter les lames en position déployée, de les orienter, et de maintenir leur espacement vertical,
- la barre de charge placée au bas du store, qui supporte les lames en position repliée et maintient la tension des suspentes afin d'assurer la régularité du fonctionnement.

L'ensemble est supporté et actionné par le tube et les éléments situés dans le caisson interne en partie haute.

Les stores ont une masse de 750 grammes/m².

2.2.2.6.1. Lames de store

Les lames sont réalisées en aluminium 6011 d'épaisseur 0,2 mm et de largeur 16 mm, à partir d'une bande de tôle prélaquée fournie en rouleaux. Après découpage, les lames sont rigidifiées par un cintrage transversal de rayon 22 mm, puis percées pour permettre le passage des cordons de suspension.

Les usinages des lamelles des stores sont précisés sur la figure 8.

Ces opérations sont effectuées par PELLINI S.PA sur des machines spécialisées.

Le laquage, à base de poudre polyester polymérisée, est proposé en 9 teintes standard dont les caractéristiques énergétiques sont données dans le tableau 1.

Le laquage, à base de poudre polyester polymérisée, est proposé en 9 teintes standard dont les codes couleur sont listés ci-dessous et dont les références complètes (données par PELLINI S.PA) et les caractéristiques énergétiques associées sont données dans le tableau 1.

Les neuf coloris et leur code-couleur sont les suivants :

- S 102 (blanc),
- S 106 (jaune clair),
- S 125 (gris beige),
- S 130 (vert clair),
- S 142 (bleu clair),
- S 149 (beige clair),
- S 155 (gris moyen),
- S 156 (gris métallisé),
- S 157 (gris métal uni).

Les couleurs retenues sont celles qui pour chaque composition permettent de limiter l'élévation de la température dans la lame d'air sous les effets du rayonnement solaire.

2.2.2.6.2. Suspentes

Les suspentes sont constituées de cordons de diamètre 1 mm, en fils de polyester blanc tressés sur une âme de kevlar. Le rétrécissement après 10 minutes dans l'eau bouillante est inférieur à 0,8%. Elles traversent les orifices des lames afin d'assurer leur guidage, et permettent la montée ou la descente du store en s'enroulant sur le tube du caisson interne. Elles sont maintenues tendues par la barre de charge. La référence est H16 – 1,0 mm naturel avec noyau Kevlar.

La résistance initiale à la rupture des cordons est de 200 N.

Le nombre des suspentes est donné, en fonction de la largeur des vitrages, dans le tableau 2.

2.2.2.6.3. Échelles

Chaque échelle se compose de deux branches verticales parallèles placées de part et d'autre des lames, et reliés entre elles suivant un pas de 12 mm par des fils transversaux servant à supporter les lames.

Les branches verticales sont constituées par des cordons tressés en térylène blanc, se rejoignant à l'extrémité supérieure pour former une boucle. Cette boucle, réalisée par thermosoudage, est insérée dans la gorge d'une bague support d'échelle rendue solidaire du tube aluminium situé dans le caisson haut afin de suspendre l'échelle. Elle permet l'inclinaison des lames par friction dans la gorge lorsque le sens de rotation du tube d'aluminium s'inverse (elle permet d'ajuster éventuellement l'inclinaison des lamelles).

Les liaisons transversales sont constituées de deux fils térylène tressés. Leur inclinaison définit l'orientation des lames : suivant le sens de rotation des bagues, l'une des branches verticales de l'échelle monte ou descend par rapport à l'autre, ce qui modifie l'inclinaison.

Lorsque le store est replié en position haute, toutes les lames sont en contact et reposent sur la barre de charge. Lorsque le store descend, les lames viennent progressivement se poser sur les fils transversaux, en commençant par la plus haute. En position totalement déployée, tout le poids des lames est repris par les échelles.

La résistance à la traction de chaque branche de l'échelle est de 125 N à l'état initial.

La résistance à la traction des fils transversaux est de 5N.

Les nombres de bagues supports d'échelles, en fonction de la largeur des vitrages sont donnés dans le tableau 2.

2.2.2.6.4. Barre de charge

La barre de charge située au bas du store sert de support aux lames en position repliée, et permet une translation régulière du store en maintenant la tension des suspentes.

Elle est constituée de deux parties en alliage d'aluminium EN EW 6063 T5 extrudé, assemblées par clippage et fermée à chaque extrémité par un obturateur en polyamide.

La barre renferme les nœuds d'extrémité des suspentes, et masque également les extrémités des échelles.

Le laquage est réalisé à partir de poudre polyester polymérisée de teinte coordonnée avec la couleur des lames (réalisé à partir de thermolaquage poudre).

La barre de charge à une masse de 250 grammes/mètre linéaire.

Des coupes sur les constituants de la barre de charge sont données sur la figure 10.

Pendant les manœuvres du store, lorsque celui-ci est en position intermédiaire, l'inclinaison de la barre de charge peut atteindre 10 mm de différence de niveau entre les extrémités.

Elle est représentée sur la figure 12.

2.2.2.7. Caisson interne

Le caisson interne au double vitrage contient les supports d'échelle montés sur le tube en aluminium de 16 mm de diamètre, un axe de section rectangulaire mis en rotation par un réducteur à roue et vis sans fin. Le couplage au boîtier de commande externe est assuré par un aimant circulaire fixé sur la roue du réducteur.

Il contient également les bagues échelles, les supports de tube, les éléments de fixation du tube, les bouchons d'arrêt du tube, les bouchons du caisson...

Une coupe est donnée sur la figure 8.

2.2.2.7.1. Caisson

Le caisson extrudé est en alliage d'aluminium EN EW 6063 T5 d'épaisseur 1 mm. Il est de section rectangulaire (l x h) 27 x 36 mm. La protection est assurée par un thermolaquage poudre de teinte coordonnée avec la couleur des lames. Il est fixé par clippage sous l'élément haut du cadre espaceur. Il ne participe pas à l'étanchéité du double vitrage.

2.2.2.7.2. Réducteur

Le réducteur est à deux étages, le premier à roue et vis sans fin, et le second à quatre satellites. Les éléments mobiles sont en acier carbonitruré, les axes sont montés sur roulements à billes. La sortie du réducteur est une pièce en laiton comportant un orifice borgne rectangulaire pour l'entraînement de l'axe du store.

La lubrification est assurée par une graisse antifriction G 4500 synthétique. L'ensemble est contenu dans un boîtier en polyamide chargé de fibre de verre.

Le rapport de réduction est le suivant :

- pour une surface $\leq 3,5 \text{ m}^2$, on utilise le système réduit 1/43 en manœuvre manuelle ou électrique,
- pour une surface comprise entre $3,5 \text{ m}^2$ et $4,8 \text{ m}^2$, on utilise le système ultra réduit 1/65 en manœuvre manuelle ou électrique.

L'épaisseur maximale du composant verrier intérieur correspond à un vitrage STADIP 66.2.

Les réducteurs sont fabriqués par la société PELLINI S.PA.

Des vues éclatées sont données sur la figure 7.

2.2.2.7.3. Aimants

Le mouvement rotatif provenant du boîtier de commande est transmis à travers le verre intérieur par couplage magnétique. L'aimant de réception est en deux parties semi-circulaires, fixées par attraction magnétique sur un disque en acier carbonitruré solidaire de vis sans fin du réducteur.

Les aimants, en alliage néodyme-fer-bore, sont fournis sous la référence N 35H. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- produit énergie (Bh max - Mg.Oe) : 33 -35,
- induction résiduelle (Br - Gauss) : 11 000 / 12 000,
- force coercitive (Hc - Oestered) : 10 000,
- température maximale d'utilisation : 120 °C,
- point de Curie : 310 °C,
- facteur de température réversible : - 0,12 %.

Le couple transmis par les aimants en vis à vis diminue quand leur espacement augmente. Les aimants utilisés limitent l'épaisseur du verre intérieur à 13 mm (STADIP 66.2).

2.2.2.7.4. Tube d'enroulement et accessoires

Le tube en alliage d'aluminium EN EW 6063 T5 extrudé et anodisé est réalisé avec une rainure longitudinale. Son diamètre extérieur est de 16 mm et l'épaisseur de sa paroi est de 1 mm.

Côté mécanisme, il est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un axe rectangulaire assujéti au système roue vis sans fin par un rivet serti et d'une pièce d'extrémité assujéti au tube et maintenue par poinçonnage du tube.

Côté opposé au mécanisme, le tube est entraîné en translation axiale par l'intermédiaire d'une pièce taraudée en laiton assujéti au tube par déformation au niveau des méplats et vissée sur une tige en acier solidaire du bouchon d'extrémité (goupille) avec lubrification avec graisse G 4500. Ceci permet un enroulement ordonné des cordons de suspente (pas du système vis taraudage légèrement supérieure au diamètre des fils de suspentes).

Ce tube repose sur des supports clippés dans un logement spécifique réalisé en partie basse du caisson. Des pièces clippées spécifiques assurent le maintien des supports vers le haut.

Ces supports comportent des orifices en partie basse permettant :

- le passage de l'extrémité des échelles,
- le passage des suspentes.

Les bagues servant à l'orientation des échelles sont mises en rotation par l'intermédiaire d'ergots venant prendre appui dans les rainures de tube. Ces bagues sont libres en translation sur les tubes, elles sont cependant maintenues en position par l'intermédiaire des pièces supports.

Les clips de maintien des suspentes sont montés serrées dans la gorge du tube. Ce serrage est limité et permet d'ajuster la longueur des différentes suspentes.

Les différents bouchons d'extrémités et éléments en rotation sont en résine acétylique (autolubrifiant).

2.2.2.7.5. Axe d'entraînement

L'axe d'entraînement du tube est en acier de section rectangulaire de dimensions 3 mm x 5 mm et de 130 mm de longueur. Il est inséré et fixé à une extrémité dans la pièce de sortie du réducteur et traverse le bouchon du tube.

La rotation d'un tour de l'axe produit une translation verticale du store de 53 mm.

2.2.2.8. Boîtier extérieur de commande

La commande manuelle d'orientation et de relevage du store se compose d'un boîtier fixé sur le vitrage extérieur, muni d'un aimant circulaire pour la transmission du mouvement rotatif à l'aimant récepteur du caisson interne, et d'un organe de manœuvre destiné à l'utilisateur.

Le boîtier est fixé sur le vitrage, en vis à vis de l'aimant récepteur, à l'aide d'un adhésif double face de type Scotch VHB Y 4929 ou équivalent. Il doit être positionné avec précision en vis-à-vis de l'aimant situé dans le caisson pour que le couplage soit optimal. L'utilisation d'un gabarit de pose est recommandée.

L'organe de manœuvre standard est un cordon en boucle. Lorsque, dans certains types de locaux, seule la possibilité d'orienter le store est laissée aux utilisateurs, la commande par cordon peut être remplacée par un dispositif d'orientation à tige rigide ou à pommeau, ou également un moteur basse tension avec commande filaire ou radio.

Les boîtiers de commande extérieure sont fabriqués par la société PELLINI S.PA.

Les boîtiers de commande extérieurs sont en polycarbonate et sont fabriqués par la société PELLINI S.PA.

2.2.2.8.1. Boîtier de commande par cordelette

Dans le cas de commande avec cordelette, le boîtier est composé de deux parties (une fixe et une démontable) en polycarbonate de dimensions 36 mm x 73 mm x 20 mm (largeur, épaisseur, hauteur). La partie fixe est maintenue sur le vitrage à l'aide d'un adhésif double face. La partie démontable contient un dispositif de deux engrenages permettant un rapport de démultiplication 4 : 1. Cette partie peut être facilement détachée de la partie fixe à l'aide d'un bouton « PUSH » sans décoller l'adhésif et effectuer un remplacement si nécessaire. La cordelette est maintenue en tension dans la partie basse par un tendeur à ressort également en polycarbonate et fixé par collage sur le vitrage également à l'aide d'un adhésif double face. Le cordon peut être libéré à l'aide d'un bouton poussoir.

Dans le cas de boîtier extérieur avec système à cordelette et avec système réduit 1/43 :

- 1 tour de poulie correspond à 4 tours de l'aimant.
- 11 tours de poulie correspondent à 1 tour du tube.
- 1 m de déplacement du cordon extérieur déplace le store de 65 mm environ.
- 25 cm de déplacement du cordon extérieur provoque la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de boîtier extérieur avec cordelette et avec système réduit 1/65 :

- 1 tour de poulie correspond à 4 tours de l'aimant.
- 16 tours de poulie correspondent à 1 tour de tube.
- 1 m de déplacement du cordon extérieur déplace le store de 43 mm environ.
- 44 cm de déplacement du cordon extérieur provoque la rotation complète des lamelles.

La couleur des boîtiers de commande à cordelettes ainsi que les tendeurs à cordelettes sont coordonnées à la couleur des lames pour les 9 teintes standards sauf pour les 3 couleurs grises (S155 à S157/S157-2016) où ils sont transparents.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.

Une vue éclatée est donnée sur la figure 9.

2.2.2.8.2. Boîtier de commande par tige

Le boîtier a les dimensions suivantes : largeur 32 mm x hauteur 50 mm x épaisseur 30 mm.

Il renferme un renvoi d'angle à 90°, constitué de deux pignons coniques en polyamide, assurant la rotation de l'aimant de commande. L'axe est monté sur roulement à billes. Le rapport de transmission est égal à 1.

L'aimant est identique à celui du caisson.

La tige de commande est en polyméthacrylate transparent de section hexagonale, d'épaisseur 7 mm, munie d'une poignée fixe à sa base. L'extrémité supérieure est dotée d'un crochet venant se fixer sur un anneau solidaire de l'axe du boîtier, ce qui rend la tige amovible.

La longueur de la tige est adaptée à la hauteur du vitrage.

Dans le cas de système réduit 1:43 avec tige :

- 1 tour de tige correspond à 1 tour de l'aimant.
- 44 tours de tige correspondent à 1 tour du tube.
- 13 tours de tige provoquent la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de système réduit 1 :65 avec tige :

- 1 tour de tige correspond à 1 tour de l'aimant.
- 65 tours de tige correspondent à 1 tour du tube.
- 22 tours de tige provoquent la rotation complète des lamelles.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 25 mm.

Une vue éclatée est donnée sur la figure 11.

2.2.2.8.3. Boîtier de commande par pommeau

Dans le cas de système avec pommeau, le boîtier est en polycarbonate et le support central en laiton.

L'aimant est fixé au boîtier et supporté par deux roulements à billes fixés au support central.

L'ergonomie du boîtier facilite la manipulation du store.

Les dimensions sont 36 mm de diamètre et 12 mm de hauteur.

Dans le cas de système avec bouton rotatif et système réduit 1/43 :

- 1 tour de bouton correspond à 1 tour de l'aimant.
- 44 tours de bouton correspondent à 1 tour du tube.
- 13 tours de bouton provoquent la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de système avec bouton rotatif et avec système réduit 1/65 :

- 1 tour de bouton correspond à un tour de l'aimant.
- 65 tours de bouton correspondent à 1 tour de tube.
- 22 tours de bouton correspondent à la rotation complète des lamelles.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.
Une vue éclatée est donnée sur la figure 10.

2.2.2.8.4. Boîtier de commande par moteur extérieur

Dans le cas de commande par moteur externe basse tension, le dispositif de commande est constitué par un boîtier en polycarbonate de dimension 136 x 40 x 36 mm (largeur, épaisseur, hauteur) composé de deux parties qui s'emboîtent. Une des deux parties (support) est appliqué sur le vitrage en vis-à-vis de l'aimant intérieur du store à l'aide d'un adhésif double face. Trois câbles sortent de cette partie pour l'alimentation. L'autre partie (corps du moteur) contient le moteur directement lié à l'aimant et l'électronique de contrôle. Cette partie est facilement démontable sans décoller le support fixé au verre et sans démonter les fils d'alimentation, pour permettre une substitution aisée en cas de panne. Le moteur peut être alimenté en 3,6 volts (à batteries) ou 24 volts. La vitesse de montée/descente est de 1,5 m/min pour le système réduit 1/43 et de 1m/min pour le système réduit 1/65.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.

Le boîtier extérieur est mis en place et soigneusement positionné de façon à ce que l'aimant extérieur soit en regard de l'aimant intérieur.

Enfin, il faut noter que cette pièce étant une pièce extérieure, le décollage éventuel ne remet en question ni la pérennité du produit, ni sa sécurité. En cas de décollement accidentel, il reste par ailleurs possible de manipuler le store en repositionnant provisoirement les aimants, avant intervention spécifique.

Il convient de noter que la carte électronique des moteurs comporte un système dit ampérométrique qui permet naturellement de reconnaître les fins de course et de les mémoriser dans le but d'améliorer la durée de vie des composants.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Compositions et dimensions

Les limites dimensionnelles des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont les suivantes :

- plus petite dimension : 0,37 m,
- hauteur maximale : 2,40 m,
- largeur maximale : 2,20 m,
- surface minimale : 0,3 m²,
- surface maximale ≤ 4,8 m²,
- rapport maximal $\frac{L}{H}$ ou $\frac{H}{L} \leq 7$,
- épaisseur nominale maximale de composant verrier intérieur de 13 mm (réduction 1/43 ou réduction 1/65),
- Surface maximale du vitrage ≤ 3,5 m² pour 1 rapport de réduction de 1/43 et ≤ 4,8 m² pour 1 rapport de réduction de 1/65.

Dans le cas de vitrages à store de faibles largeurs et de grandes hauteurs, les stores sont uniquement orientables.

Cependant, dans le cas de petites dimensions, les lamelles des stores sont orientables et relevables pour tous les vitrages ayant des hauteurs inférieures ou égales à celles données dans le tableau suivant :

	Hauteur maximale
Largeur 300 mm à 349 mm	750 mm
Largeur 350 mm à 479 mm	1 800 mm
Largeur 480 mm à 580 mm	2 400 mm
Largeur 580 mm à 2 000 mm	2 400 mm

Pour des largeurs combinées à des hauteurs supérieures à celles données dans le tableau ci-avant les stores sont uniquement orientables.

2.3.2. Vérifications

2.3.2.1. Vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C avec prise en feuillure sur quatre côtés

Dans le cas de vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés, il convient d'effectuer au cas par cas les calculs de dimensionnement ou de vérification précisés ci-après.

En complément des vérifications habituelles, à savoir dimensionnement selon la norme NF DTU 39, il conviendra dans ce cas de vérifier :

- Que la température des barrières de scellement dans la lame d'air ne dépasse pas 60°C.
- Que l'effort maximal par unité de longueur dans le joint de scellement ne dépasse pas 0,95 daN/cm.
- Que les contraintes dans les produits verriers sous les variations de pression dans la lame d'air, hors effets du vent, ne dépassent pas :

- 20 MPa pour les produits verriers recuits,
- 35 MPa pour les produits verriers « durcis »,
- 50 MPa pour les produits verriers trempés.
- Que les justifications soient apportées au regard de l'absence de risque de bris par choc thermique des composants verriers intérieurs ou extérieurs si ceux-ci ne sont pas durcis ou trempés.
- Que les déformations des vitrages sous les effets du vent (NF DTU 39 P4 et selon les modalités du § 9.2.2) ne soient pas supérieures à :
 - 8 mm dans le cas de vitrages sans couche côté lame d'air pour assurer un fonctionnement normal des stores,
 - 4 mm dans le cas de vitrages avec couche côté lame d'air (châssis fixes verticaux, châssis ouvrant à la française avec couches le cas échéant en position 2 ou 3, ou châssis à l'italienne ou oscillo-battant, verticaux en position fermée et avec le cas échéant couche en position 2).

Les modalités relatives à cette vérification sont précisées en fin de paragraphe.

Ces vérifications devront prendre en compte la différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication.

La variation d'altitude pourra ne pas être prise en compte sur les vitrages si ceux-ci sont pré-équilibrés.

Dans le cadre de ces dimensionnements/vérifications, il sera pris en compte :

- les dimensions des vitrages,
- les épaisseurs des composants verriers et leurs caractéristiques énergétiques,
- les caractéristiques des produits verriers (recuits, trempés, durcis, feuilletés),
- l'épaisseur de la lame d'air (27 mm),
- les caractéristiques énergétiques des stores données dans le tableau relatif aux lames de store,
- la différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication et le cas échéant l'altitude de transit,
- la température ambiante extérieure maximale et la température ambiante intérieure,
- l'orientation de la façade et le rayonnement solaire correspondant.

Pour le calcul des températures maximales et les vérifications du risque de casse thermique, il est pris en compte deux configurations : inclinaison des lames à 45° et position fermée (application de la méthode décrite dans le cahier CSTB 3759).

Les différentes hypothèses climatiques à prendre en compte peuvent être déterminées à partir du cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Les calculs sont réalisés au cas par cas, en prenant en compte les conditions réelles du chantier.

Dans le cas où les conditions d'installation du vitrage ne sont pas connues, il sera effectué un calcul sécuritaire prenant en compte les conditions les plus défavorables décrites dans le cahier du CSTB n°3242 (région VE4, locaux non climatisés, altitude maximale de pose).

Il peut être également défini un calcul enveloppe et sécuritaire pour un domaine d'emploi défini (régions cibles, locaux climatisés ou non climatisés, altitude de pose).

2.3.3. Tolérances

Les tolérances de fabrication sur les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont les suivantes :

- Sur les dimensions des produits verriers :
 - Si $e < 6$ mm : ± 2 mm,
 - Si $e \geq 6$ mm et ≤ 12 mm : ± 3 mm,
 - Si $e > 12$ mm : ± 5 mm,
- Sur les épaisseurs $\begin{matrix} +1\text{ mm} \\ -0,8\text{ mm} \end{matrix}$ dans le cas de composants verriers monolithiques, et $\begin{matrix} +1,2\text{ mm} \\ -0,8\text{ mm} \end{matrix}$ dans le cas de double vitrage avec composant feuilleté,
- Sur la hauteur de scellement sous talon des espaceurs : 5 mm minimum
- Sur la distance minimale entre lamelles des stores, barre de charge et espaceurs en partie latérale, soit 2,5 mm si la largeur du vitrage est ≤ 1929 mm ou 3,5 mm si la largeur du vitrage est ≥ 1930 mm.
- Sur la quantité de butyl par mètre linéaire et par côté : $2,5\text{ g/ml} \leq m \leq 3,5\text{ g/ml}$,
- Sur la planéité à la fabrication : 1 mm par mètre sur la plus grande dimension (ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Stockage

Les vitrages seront stockés selon les dispositions précisées dans la norme NF DTU 39.

Dans le cas de vitrage avec composant BIOCLEAN®, les différentes prescriptions édictées par Saint-Gobain Glass devront être respectées et en particulier les vitrages doivent être stockés à l'aide de pastilles souples sans adhésif. Par ailleurs, il convient de proscrire le contact de la couche avec des objets divers ou pointus.

Dans le cas de couche faiblement émissive, les vitrages sont manipulés et transportés verticalement avec store relevé et positionné en bas ou sur un côté.

2.4.2. Dispositions générales

Les vitrages peuvent être mis en œuvre dans les châssis soit en atelier, soit sur chantier dans le cas de prise en feuillure sur 4 côtés.

On peut donc distinguer les cas suivants :

- Vitrages mis en œuvre dans les châssis en atelier : les dispositions de pose des châssis sur chantier doivent permettre de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ceci nécessite des dispositions spécifiques (précision) lors de la pose, et ceci par rapport à une pose courante.
- Vitrages mis en œuvre dans les châssis sur chantier : les dispositions de mise en œuvre doivent permettre également de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ces spécifications peuvent être respectées par la mise en œuvre de calages adéquats dans ce cas.

Pour les vitrages dont la surface est $> 3 \text{ m}^2$, avant la mise en feuillure un contrôle rigoureux de la planéité des composants du vitrage isolant sera effectué.

Dans tous les cas, un contrôle rigoureux de l'horizontalité des vitrages, doit être effectué et il doit être apporté un soin particulier au regard des calages pour respecter latéralement les jeux suivants entre les lames et les espaceurs :

- 2,5 mm si la largeur du vitrage est $\leq 1929 \text{ mm}$,
- 3,5 mm si la largeur du vitrage est $\geq 1930 \text{ mm}$

Il sera réalisé après pose, une manœuvre complète du store (descente/montée) afin de vérifier que les jeux sont bien respectés. Au regard de la mise en œuvre et dans le cas de vitrages avec composant verrier BIOCLEAN®, il devra être nécessairement utilisé des mastics et des profilés non siliconés répondant cependant aux spécifications d'usage correspondantes.

Dans tous les cas (vitrages courants, BIOCLEAN®) des dispositions devront être prises pour qu'il n'y ait en aucun cas de projection de béton ou laitance, de peinture, vernis.

2.4.3. Prise en feuillure sur 4 côtés

La hauteur minimale de feuillure est de 20 mm.

Les dispositions de mise en œuvre sont conformes à celles prescrites par de la norme NF DTU 39 (hauteur des feuillures, prises en feuillures, calage, drainage...).

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont destinés à être mis en œuvre à une altitude inférieure, égale ou supérieure à celle du lieu de fabrication (altitude de l'usine GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION : 400 mètres). Cependant les vitrages sont pré-équilibrés de manière systématique si l'altitude du lieu de pose dépasse de 400 mètres celle du lieu de fabrication, ou la demande spécifique de clients pour des écarts moindres.

Ces vitrages sont mis en œuvre dans des façades verticales et suivant les caractéristiques suivantes :

- Châssis fixes verticaux, châssis ouvrant à la française verticaux à 1 ou 2 vantaux.
- Châssis à l'italienne ou oscillo-battant, verticaux en position fermée et avec un angle d'ouverture maximum de 15° lorsque les vitrages ne comportent pas de couche en face 3 ou lorsque la couche est en face 2.

Un soin particulier est nécessaire au regard des hauteurs de calage pour respecter latéralement et sur les deux côtés, le jeu nominal prévu entre lamelles de store, barre de charge et espaceurs.

Un contrôle rigoureux de l'horizontalité doit être réalisé.

2.5. Utilisation et maintien en service du produit ou procédé.

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C doivent être nettoyés périodiquement en utilisant des agents neutres exempts de matière abrasive ou fluorée. De même, les outils employés ne doivent pas rayer le verre. La périodicité du nettoyage dépend essentiellement de l'environnement extérieur, c'est-à-dire du niveau et du type de pollution. Dans les cas les plus courants, deux nettoyages sont préconisés au minimum chaque année.

En cas de défaillance d'un store ou de casse d'un vitrage, le vitrage concerné est déposé et remplacé par un nouveau double vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C de caractéristiques identiques au vitrage initial.

2.6. Traitement en fin de vie

La gestion du produit en fin de vie (déconstruction, recyclage ou autre procédé) est à la charge du propriétaire de celui-ci en fonction de la réglementation en vigueur et lorsque que le cas se présente.

2.7. Assistance technique.

La société SAINT-GOBAIN est en mesure d'apporter une assistance technique à son client sur simple demande.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C

2.8.1. Fabrication du "KIT PELLINI"(référence « Screeline SL 27C Evolution »).

Le "KIT PELLINI" est commandé à la société PELLINI S.PA en spécifiant les dimensions finales des vitrages, les hauteurs de scellement sous talon des espaceurs, le type d'espaceurs latéraux, les épaisseurs des composants et les caractéristiques des stores.

Les éléments constitutifs (à l'exception des composants verriers et de tout le système de scellement) sont reçus de la société PELLINI S.PA sous forme de kit comprenant :

- L'espaceurs en aluminium mis à dimension,
- Les équerres d'assemblage,
- Le caisson en U avec les accessoires internes de commande et le store préassemblé, l'ensemble étant mis à dimension,
- Les accessoires extérieurs de commande,

Le caisson peut être livré pré-assemblé sur la barre haute d'espaceurs. Les équerres d'assemblage sont également montées sur l'élément haut d'espaceur.

L'ensemble est livré protégé sous films polyéthylène.

Les différents constituants sont regroupés et identifiés par commande avant fabrication.

2.8.2. Fabrication du vitrage

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont fabriqués dans l'usine de la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (filiale de SAINT GOBAIN GLASS SOLUTIONS FRANCE) située à MONTMURAT (CANTAL).

La fabrication du vitrage comporte les phases suivantes :

2.8.2.1. Préparation du cadre :

- Remplissage de l'espaceur en déshydratant (4 côtés systématiquement).
- Pose du cordon butyl (store en position relevée).
- Assemblage du caisson.
- Nettoyage.

2.8.2.2. Réalisation des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C :

- Préparation des ensembles stores CLIMALIT SCREEN 27 C à partir du "KIT PELLINI" (cf. paragraphe précédent).
- Lavage des composants verriers, les verres sont lavés à l'eau déminéralisée puis séchés par soufflage.

Nota : Dans le cas de composant verrier BIOCLEAN®, (avec la couche fonctionnelle en face 1), il est uniquement utilisé un scellement polyuréthane.

Par ailleurs, les différentes prescriptions édictées par Saint Gobain Glass devront être respectées.

En particulier durant toutes les phases et en cas d'utilisation de vitrages BIOCLEAN®, ceux-ci ne doivent jamais être en contact de produits contenant des silicones, ni être exposés aux vapeurs de silicone.

Cette disposition s'applique de façon générale ainsi qu'aux ventouses, gants, chiffons...

- Positionnement du cadre sur le premier composant verrier.
- Mise en place du deuxième composant verrier.
- Remplissage en gaz argon le cas échéant et pressage.
- Enduction du mastic scellement qui est appliqué par enduction automatique.
- Lissage du joint.
- Contrôle systématique de la planéité avec le vitrage en position verticale à l'aide d'une règle. En cas de besoin, elle est rétablie par injection d'air ou de gaz dans un orifice de 2 mm traversant le joint de scellement et la paroi extérieure de l'espaceur, après rétablissement de la planéité, la barrière est rebouchée au mastic (défaut de planéité limité à 1 mm par mètre sur la plus grande dimension ; ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).
- Stockage vertical.

2.8.2.3. Pré-équilibrage

Les vitrages sont pré-équilibrés en atelier de manière systématique si l'altitude du lieu de pose dépasse de 400 m l'altitude du lieu de fabrication (400 m), ou bien si les résultats des calculs en montrent la nécessité, ou encore à la demande de clients pour des écarts moindres.

Après calcul de la flèche que l'on obtiendrait sur le site (en l'absence de pré-équilibrage) à l'aide du logiciel Vitrages Décision, on met le vitrage en surpression (altitude inférieure) par injection d'air ou de gaz ou en dépression (altitude supérieure) à l'aide de pompe, jusqu'à obtenir la contre flèche calculée que l'on contrôle à l'aide de comparateurs.

2.8.3. Contrôles

Que cela soit au niveau :

- des contrôles sur matières premières,
- des contrôles en cours de production,
- des contrôles journaliers sur produits finis.

Les modalités, critères et fréquences des contrôles sont conformes à ceux prévus dans le cadre de la certification CEKAL pour ce qui concerne les contrôles habituels. Les contrôles approfondis sur produits finis sont réalisés sur au moins 1 vitrage sur 10 par jour de production.

En raison de la spécificité des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C des contrôles complémentaires sont réalisés et les modalités sont précisées ci-après.

2.8.3.1. Réception

Chaque livraison de "KIT PELLINI" fait l'objet :

D'un certificat de conformité, téléchargeable sur le site web de PELLINI. Ce certificat inclut tous les résultats des contrôles, lot par lot.

De fourniture d'échantillons d'espaceur de type latéraux et horizontaux pour procéder aux tests d'adhérence entre mastic et espaceurs (réalisés sur des échantillons de 300 mm de longueur et tous les jours de production).

D'une liste de colisage pour chaque conditionnement.

Par ailleurs, la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION contrôle :

Visuellement chaque conditionnement.

La bonne adéquation entre la fiche de colisage et le contenu du colis.

2.8.3.2. Fabrication

Un contrôle unitaire de chaque store est réalisé, il porte sur l'aspect visuel (laquage, poussières...) et sur l'aspect fonctionnel.

2.8.3.3. Produits finis

Ils portent sur le contrôle systématique de la planéité (défaut de planéité limité à 1 mm par mètre sur la plus grande dimension, ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir les vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air/gaz et provoque une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).

Le contrôle de la planéité tient compte le cas échéant du pré-équilibre (vérification déformations des composants).

Les contrôles unitaires concernent ensuite l'aspect visuel (propreté du store, distance lame/espaceur) ainsi que l'aspect fonctionnel (essai de manœuvre du store avec un cycle complet).

Ils portent également sur la hauteur minimale du joint de scellement.

2.8.3.4. Produits finis - Exposition en étuve haute humidité et mesure des températures des points de rosée.

Périodiquement, tous les 300 volumes ou tous les mois au minimum, un "KIT PELLINI" échantillon (500 mm x 600 mm environ) est envoyé par PELLINI SRL, pour permettre de réaliser un vitrage isolant CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C afin de procéder aux mesures des températures des points de rosée (à l'état initial et après vieillissement) ou d'indice I. Critère : indice I \leq 0,05 pour un essai 21 jours ; Indice I \leq 0,16 avec une limite de surveillance de 0,12 ou température de point de rosée \leq - 60°C pour un essai 56 jours.

2.8.4. Registre

Afin d'assurer la traçabilité des productions, pour chaque ordre de fabrication, une fiche suiveuse est établie. Elle reprend toutes les étapes de fabrication. Elle permet d'enregistrer les résultats des contrôles et les observations éventuelles.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats Expérimentaux

- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur, butyl JS 680 et polysulfure THIOVER de FENZI (Rapport d'essais n° BV02-351).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur, butyl JS 680 et polyuréthane JS 442 de PROSYTEC (Rapport d'essai n° BV02-382).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur butyl JS 680 et silicone 3793 de DOW CORNING (Rapport d'essai n° BV02-350).
- Essais de fonctionnement relatif à la manœuvre des stores. Essais avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles à 60°C environ d'un vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C (lamelles orientables et relevables) et de dimensions 2,20 m x 2,20 m et de composition 10ext/27/5 (Rapport d'essais n° BV02-246).
- Essais de fonctionnement relatif à la manœuvre des stores. Essais de 19 000 cycles avec le vitrage en position verticale et 1000 cycles avec le vitrage ayant une inclinaison de 15° par rapport à la verticale d'un vitrage isolant avec store intégré dans la lame d'air désigné CLIMALIT SCREEN 27 C (lamelles orientables et relevables) et de dimensions 1,20 x 1,20 m et de composition 5ext/27/SP10 (Rapport d'essais n° BV02-247).
- Essais de fonctionnement sous les effets de vent simulé, de variation de pression atmosphérique et de variation de température. Essais de fonctionnement sous les effets simulés de vent, de variation de pression atmosphérique (20 mm Hg) et de température (baisse de 20°C par rapport à la température ambiante) sur un vitrage désigné CLIMALIT SCREEN 27 C avec store vénitien à lamelles orientables et relevables situées dans la lame d'air de dimensions 2,20 m x 2,20 m et de composition 10ext/27/5 (Rapport d'essais n° BV02-248). Essais dits d'adhésivité cohésion entre espaceur aluminium de la société ERSLÖH et mastic silicone PROGLAZE 580 de PROSYTEC (Rapport d'essai n° BV04-355).
- Essai de fonctionnement 5 000 cycles à 15° et 7 000 cycles en fatigue ouverture/fermeture en dimensions de 1400 x 1400 mm. Rapport d'essai n° BV06-150 du 10.02.2006 avec une couche Cool-Lite ST en face 2.
- Rapport d'essais n° BV06-961 du 30.11.2006 avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles avec le vitrage porté à une température de 60°C environ par panneau radiant (système SCREENLINE SL 27C Evolution).
- Rapport d'essais n° BV08-084 avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles avec le vitrage porté à une température de 60°C environ avec système « Screeline SL 27C Evolution » et espaceurs latéraux avec ailettes et revêtement « NO DUST ».

- Rapport d'essais n° BV10-163 sur vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C comportant une couche faiblement émissive PLANITHERM ULTRA N en face 3 avec 5000 cycles sans conditions particulières et 1000 cycles avec une déformation imposée des composants verriers de 4,3 mm environ.
- Essais de fonctionnement (10 000 cycles) avec système dit ultra réduit (1/65) sur vitrage 66.2/27/6 de 2,6 m (H) x 2 m (L) et avec espaceurs avec revêtement Surlon® (Rapport d'essais CSTB n° BV13-529). Ces essais ont été réalisés avec un moteur externe spécifique (différent de celui utilisé dans le cas de boîtier de commande par moteur extérieur).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 558 de GRACE 4 côtés, butyl JS 680 et silicone IG 25 HM Plus de SIKA (Rapport d'essai n° BV18-0466-1AR).
- Essais dits d'adhésivité cohésion entre espaceur aluminium de la société ERBSLÖH (avec traitement Surlon), référence 19140000) mastic Poliver GP-AC de Fenzi (Rapport d'essai n° BEB6.L-3041.01 du CEBTP de juillet 2021).

2.9.2. Références chantiers

- Siège VINCI (92) : 152 m²
- Conservatoire de Rennes (35) : 215 m²
- Centre des impôts Versailles (78) : 202 m²
- CAF Paris (75) : 400 vitrages
- Croix Rouge (71) : 67 m²
- MNA Caserne Gallieni Forêt de St Germain en Laye (78) : 81 m²
- Galerie 14 (75) : 94 m²
- Novacenter (21) : 490 m²
- ITEP Villetaneuse (93) : 22 vitrages
- Cour des Comptes Paris (2011) : 433 m²,
- Banque Populaire Loire et Lyonnais (2010/2011/2012) : 990 m²,
- Rectorat d'Aix en Provence (2011) : 516 m²,
- Hôpital d'Eaubonne (2010) : 56 m²,
- Hôpital de Cambrai (2009/2010) : 80 m².

2.10. Tableaux, figures et annexes du Dossier Technique

Les caractéristiques énergétiques des lames de stores sont données dans le tableau suivant (valeurs spectrales intégrées pouvant être utilisées pour les calculs), avec des tolérances de fabrication de ± 0.03 sur l'ensemble des valeurs, sauf dans le cas des valeurs d'émissivité (± 0.1).

Les mesures sont réalisées sur lames planes représentatives de la production, suivant la norme NF EN 14500, méthode B, incidence normale, détection hémisphérique avec sphère d'intégration.

Référence complète (PELLINI)	Coloris	Réflexion énergétique	Réflexion lumineuse	Emissivité
S 102-2020	Blanc	0.68	0.74	0.81
S 106	Jaune clair	0.62	0.70	0.81
S 125-2020	Gris-beige	0.54	0.60	0.81
S 130-2020	Vert clair	0.57	0.64	0.81
S 142-2020	Bleu clair	0.63	0.68	0.81
S 149-2020	Beige clair	0.67	0.73	0.81
S 155-2020	Gris moyen	0.40	0.47	0.85
S 156-2020	Gris métallisé brillant	0.64	0.61	0.59
S 157-2020	Gris métal uni	0.64	0.64	0.65

Le taux d'ouverture (porosité) du store fermé à considérer est de 1%.

Tableau 1 – caractéristiques optiques et énergétiques des lames de stores

Largeur vitrage (L mm)	Nombre de suspentes et d'échelles
$350 \leq L \leq 729$	2
$730 \leq L \leq 1129$	3
$1130 \leq L \leq 1529$	4
$1530 \leq L \leq 1929$	5
$1930 \leq L \leq 2200$	7

Tableau 2 – nombre de suspentes et d'échelles

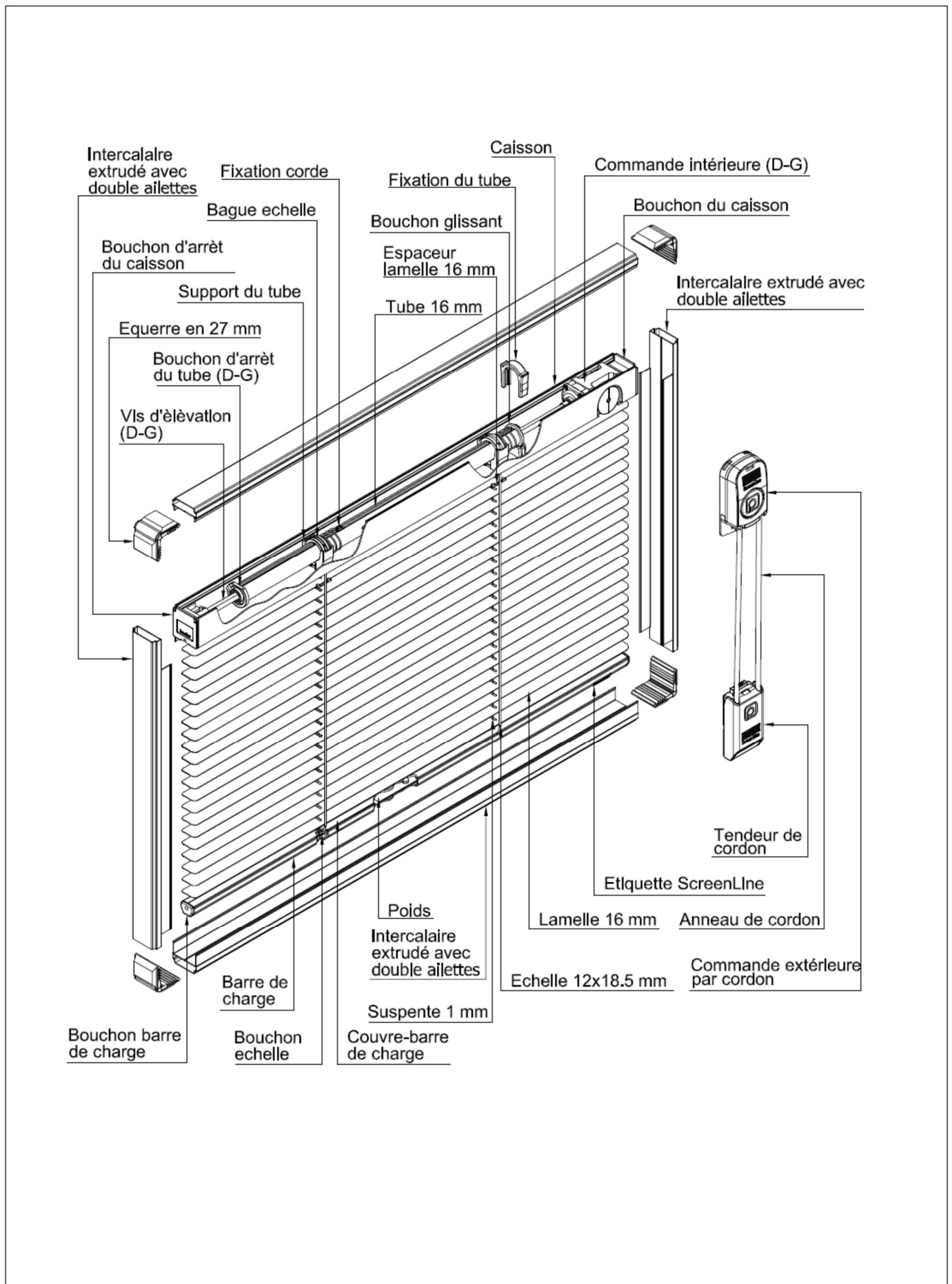


Figure 1 – Vue d'ensemble éclatée – Store en position basse

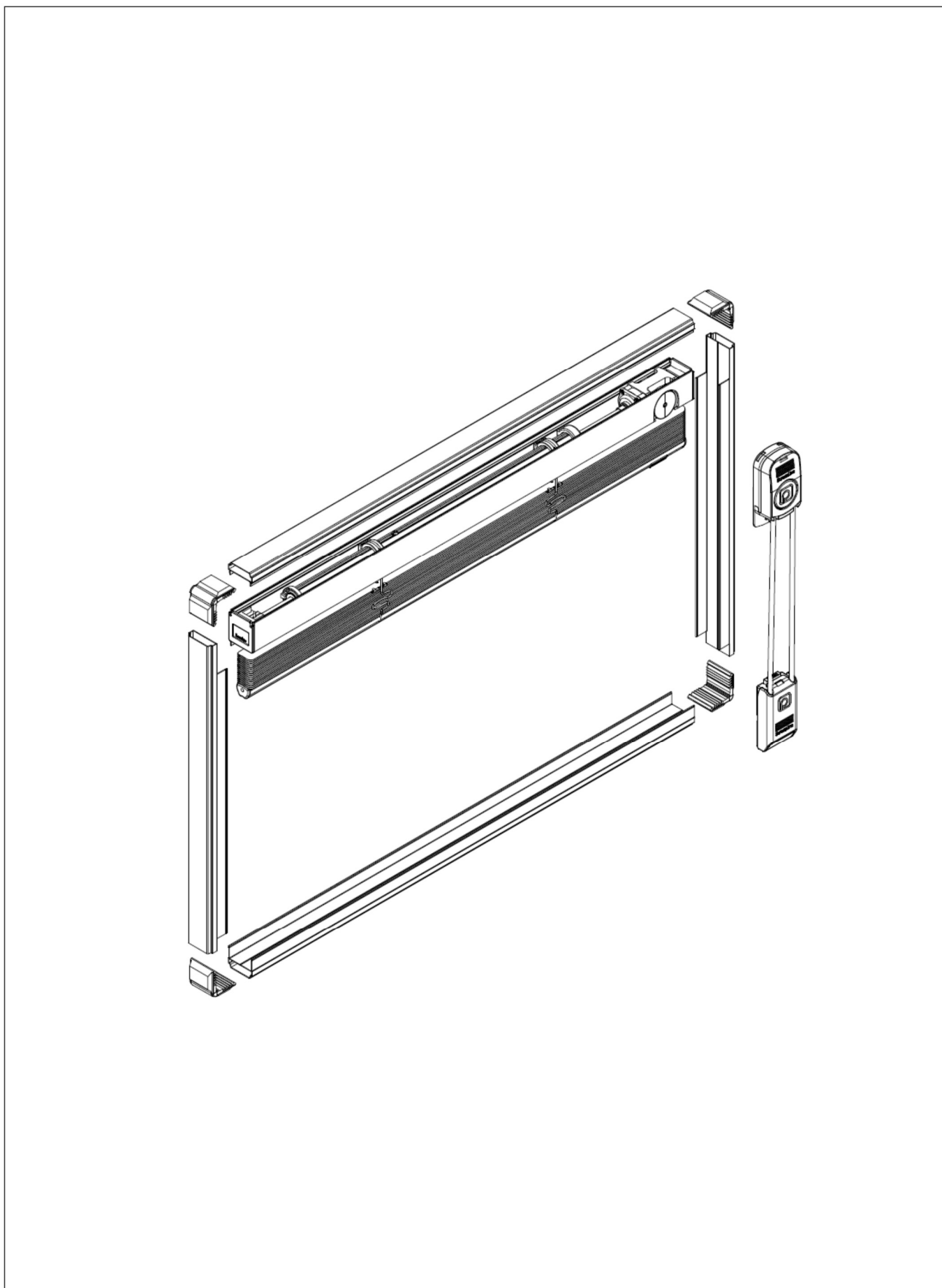
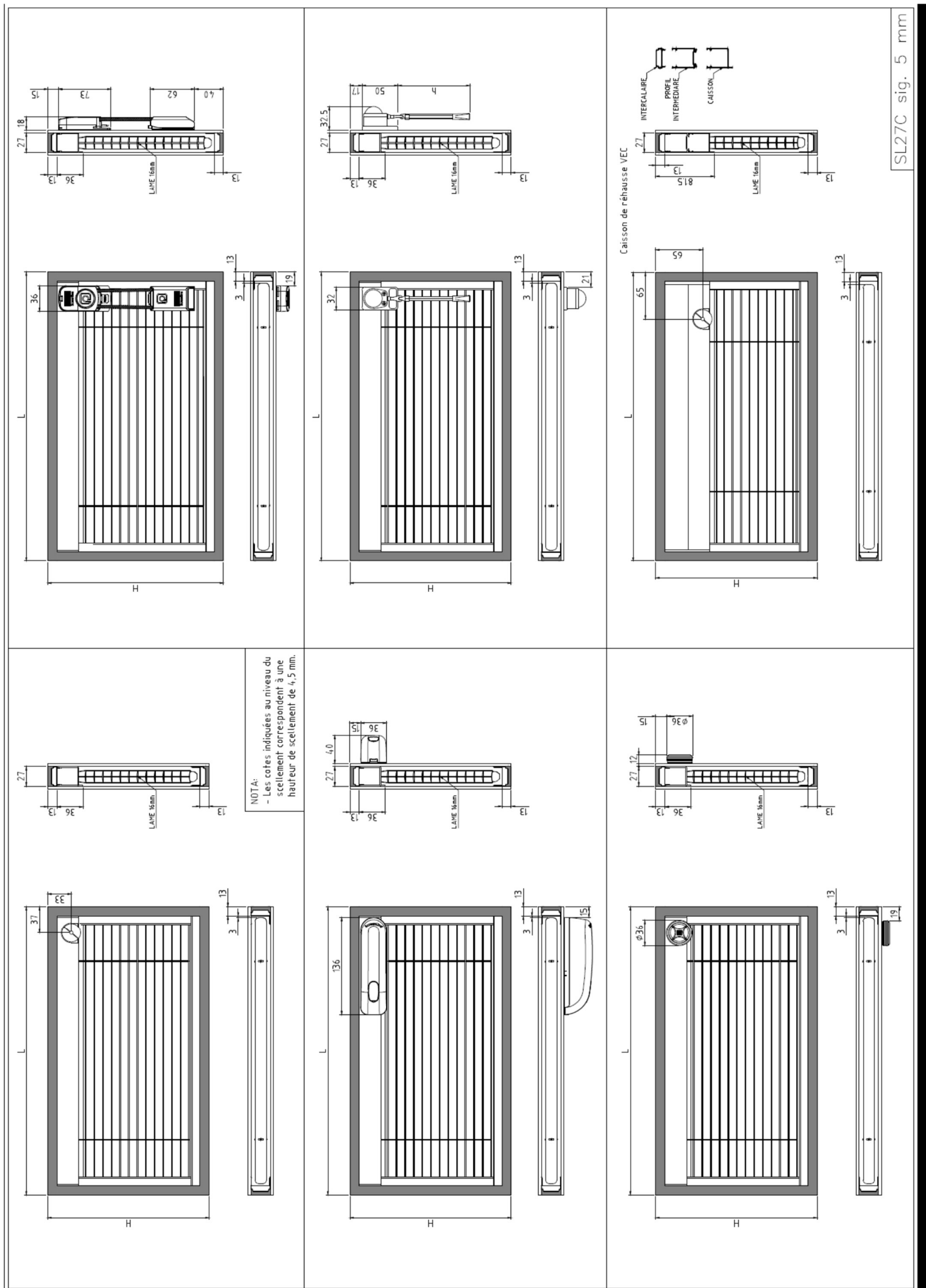
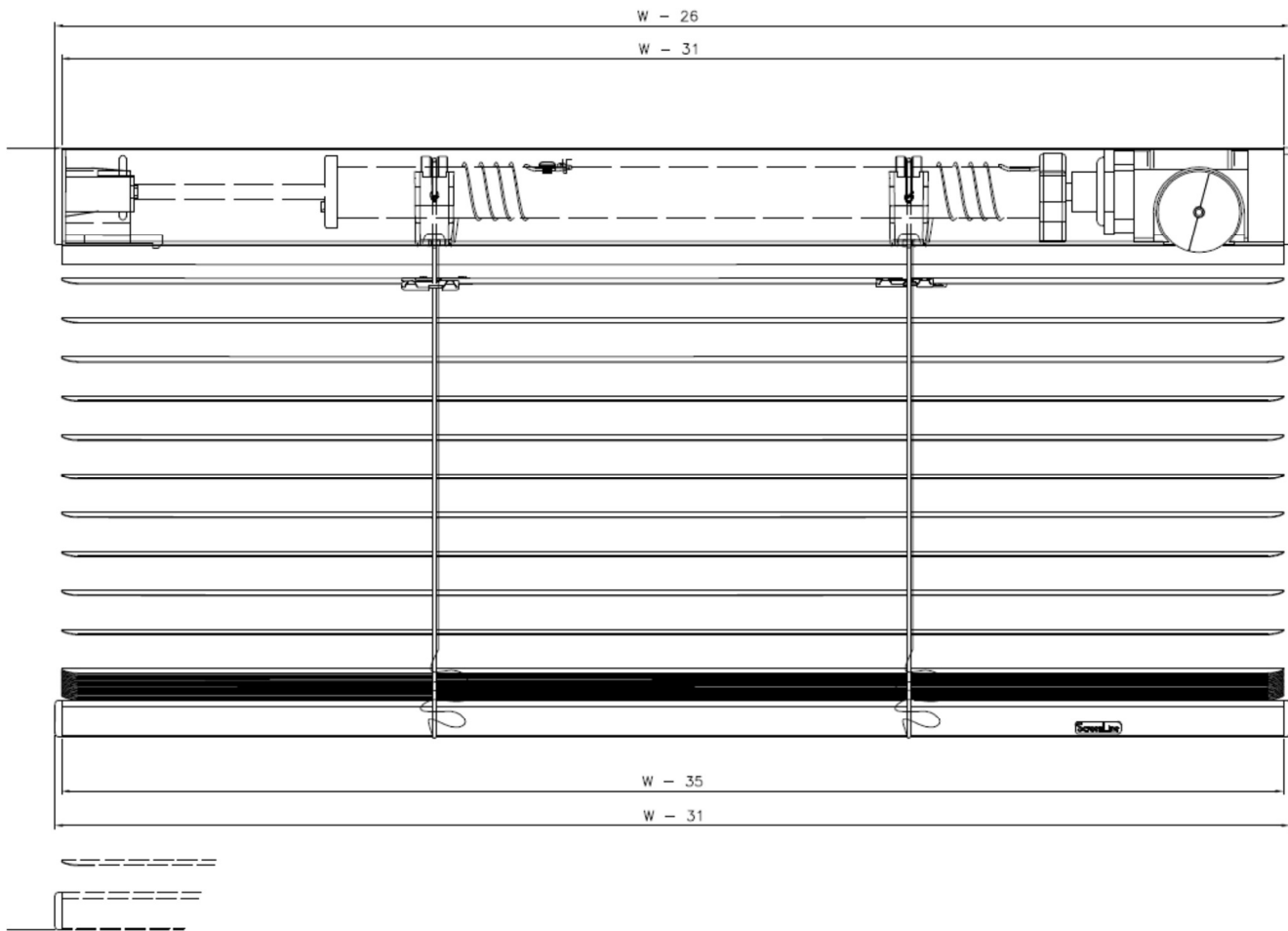


Figure 2- Vue d'ensemble éclatée - Store en position relevée





Nota : les cotes sont données pour une hauteur de scellement sous talon des espaceurs de 4,5 mm.

Figure 4 - Vue de définition d'ensemble complémentaire

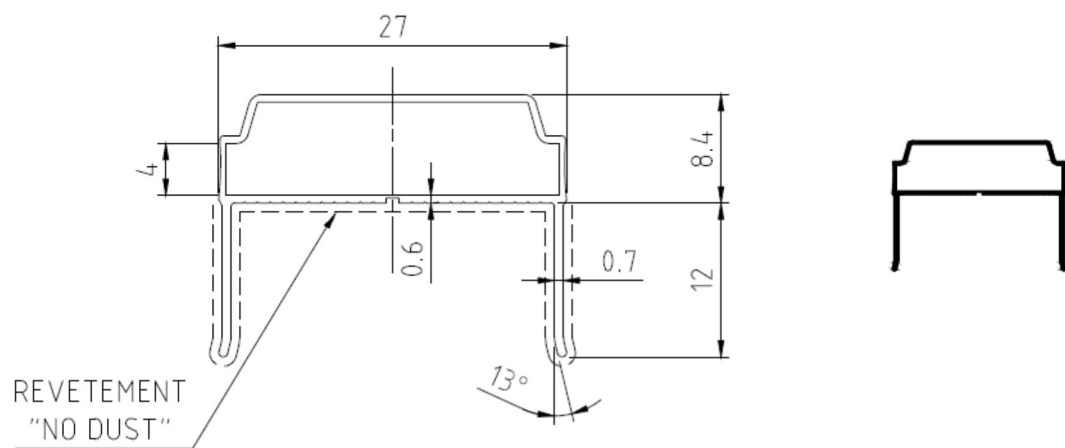
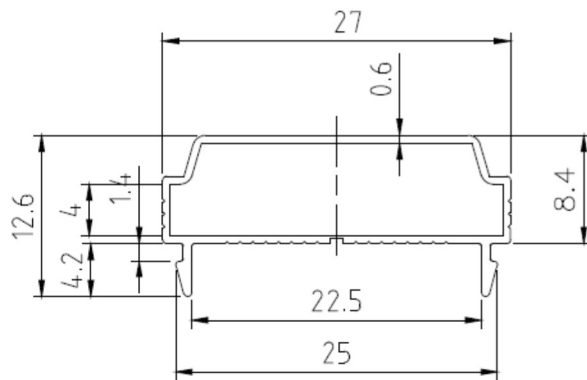


Figure 5 - Espaceurs haut - Espaceurs en rive latérale et basse

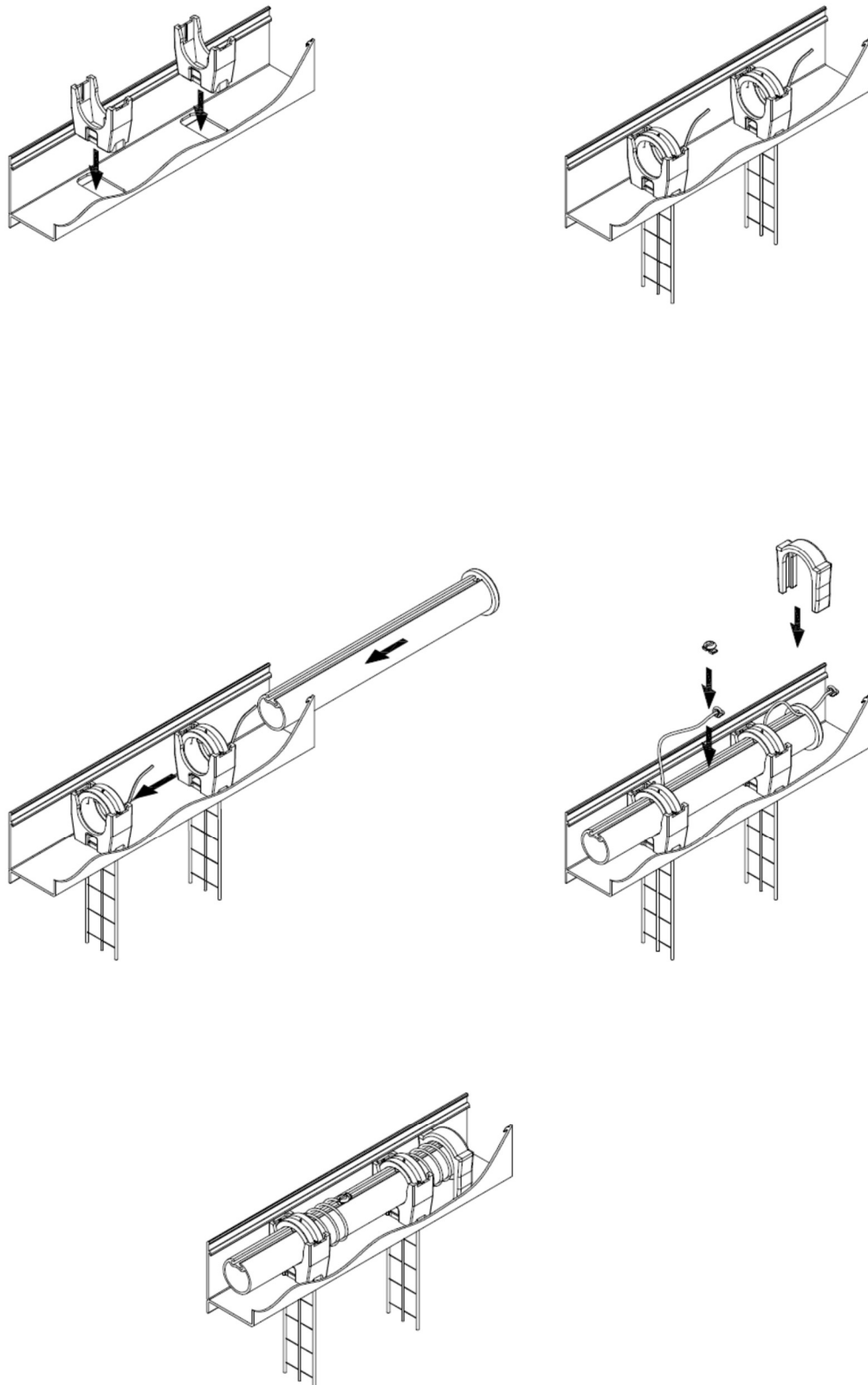


Figure 6 -Supports tubes suspendes et échelles au niveau du caisson haut

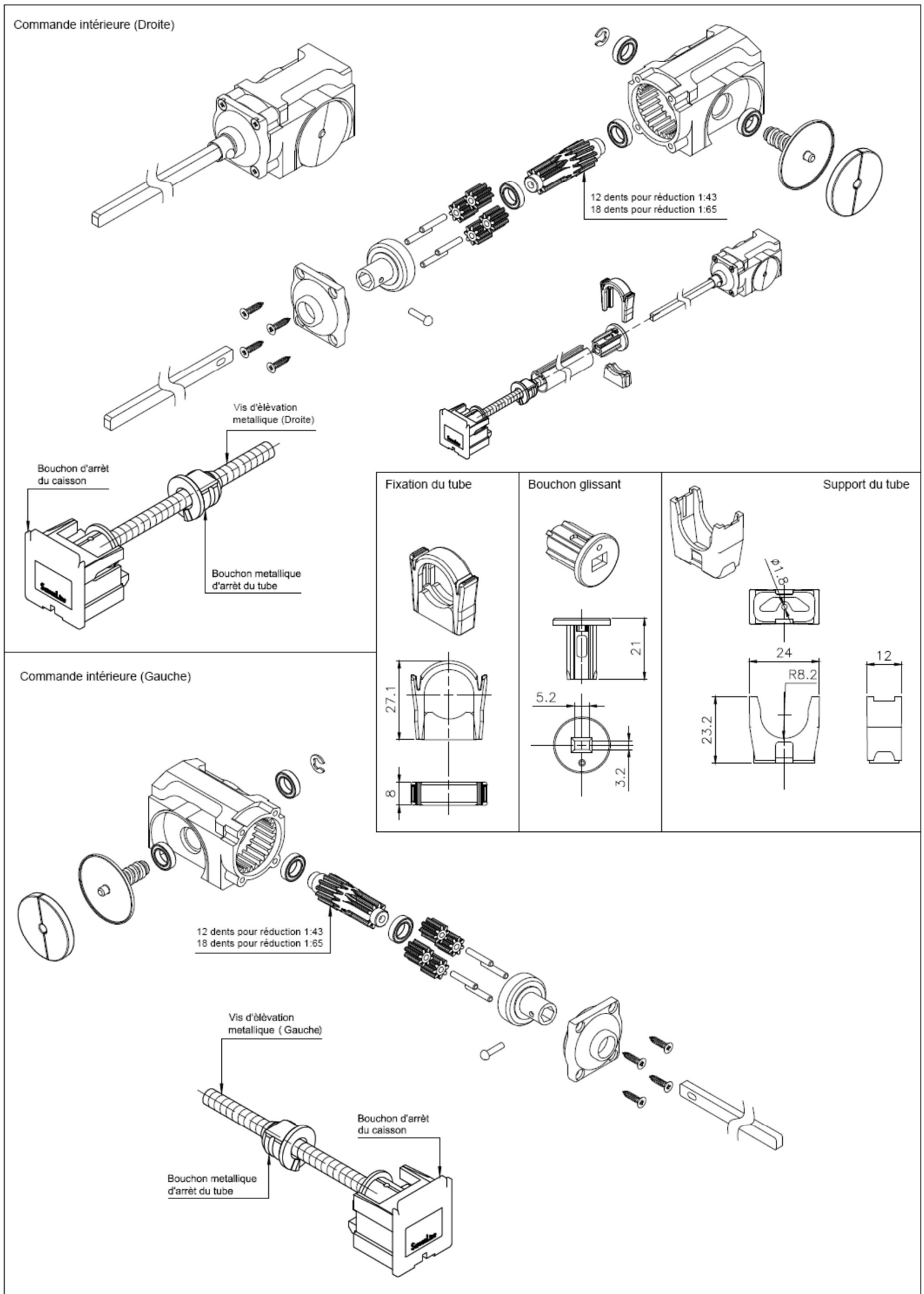


Figure 7 - Réducteur et dispositions relatives au support et extrémité du tube et caisson haut

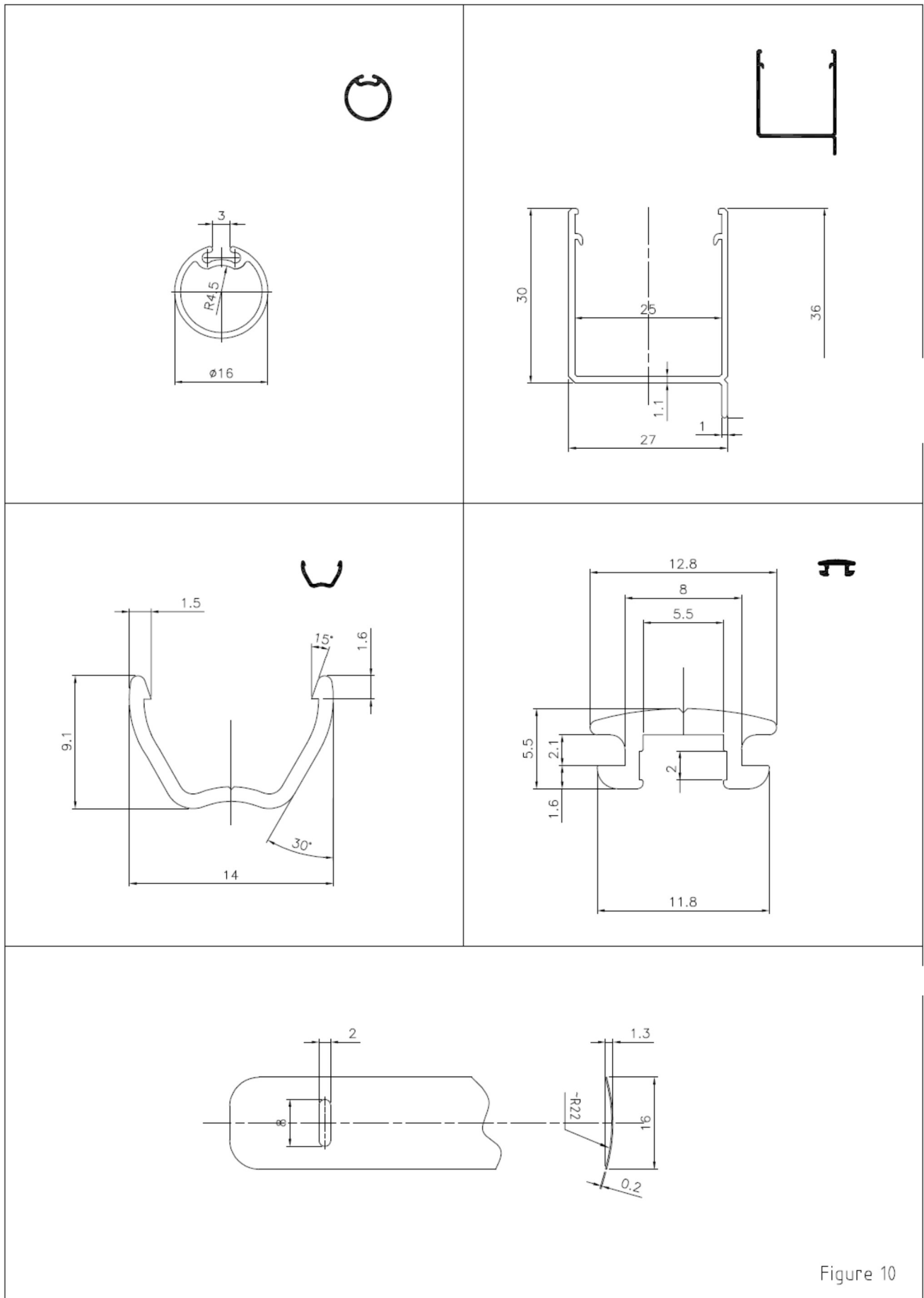


Figure 10

Figure 8 -Tube aluminium d'entraînement - Boîtier haut - Éléments constituant la barre de charge - Lamelle store et usinage

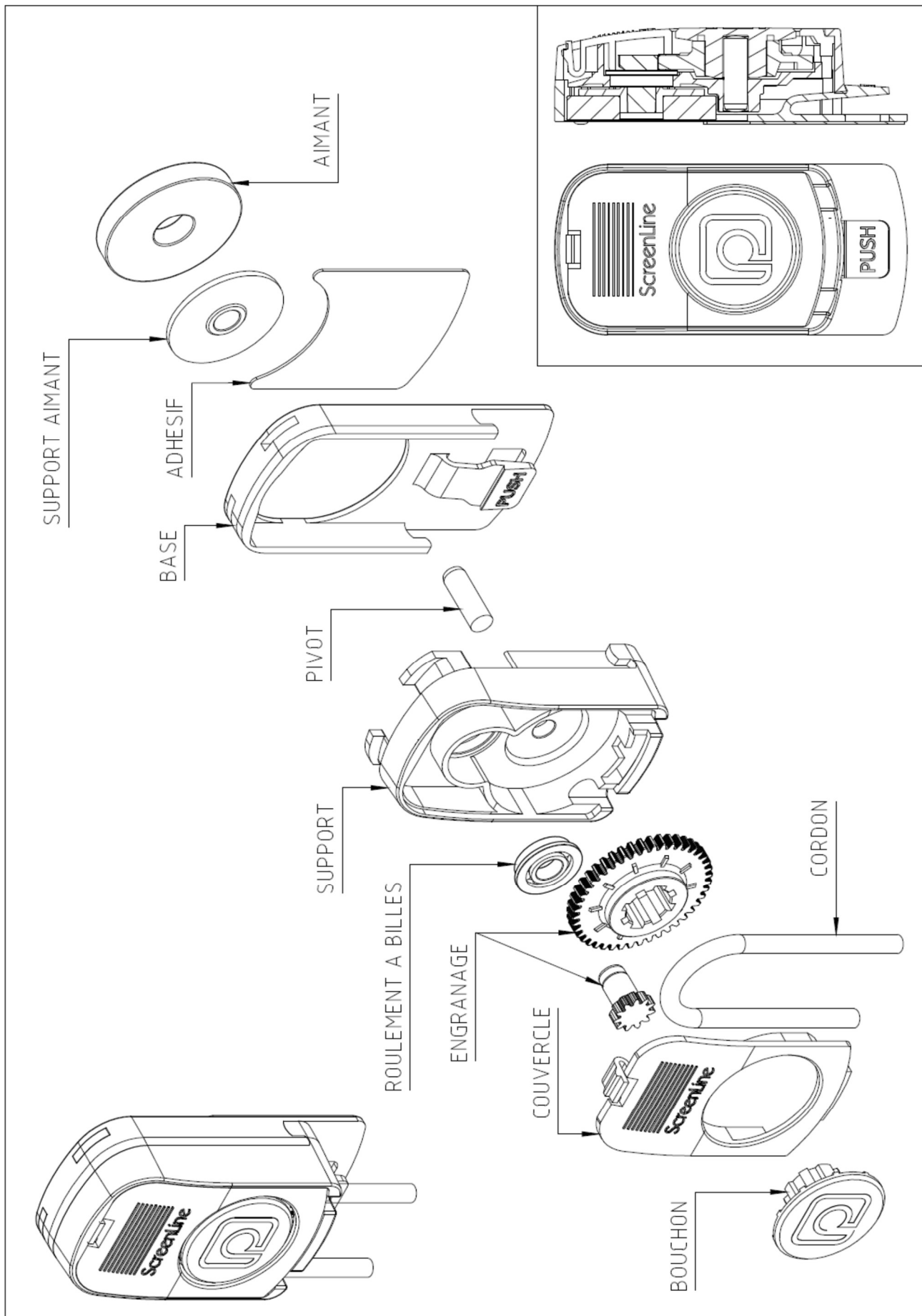


Figure 9 - Système de commande avec cordelette (extérieur au vitrage)

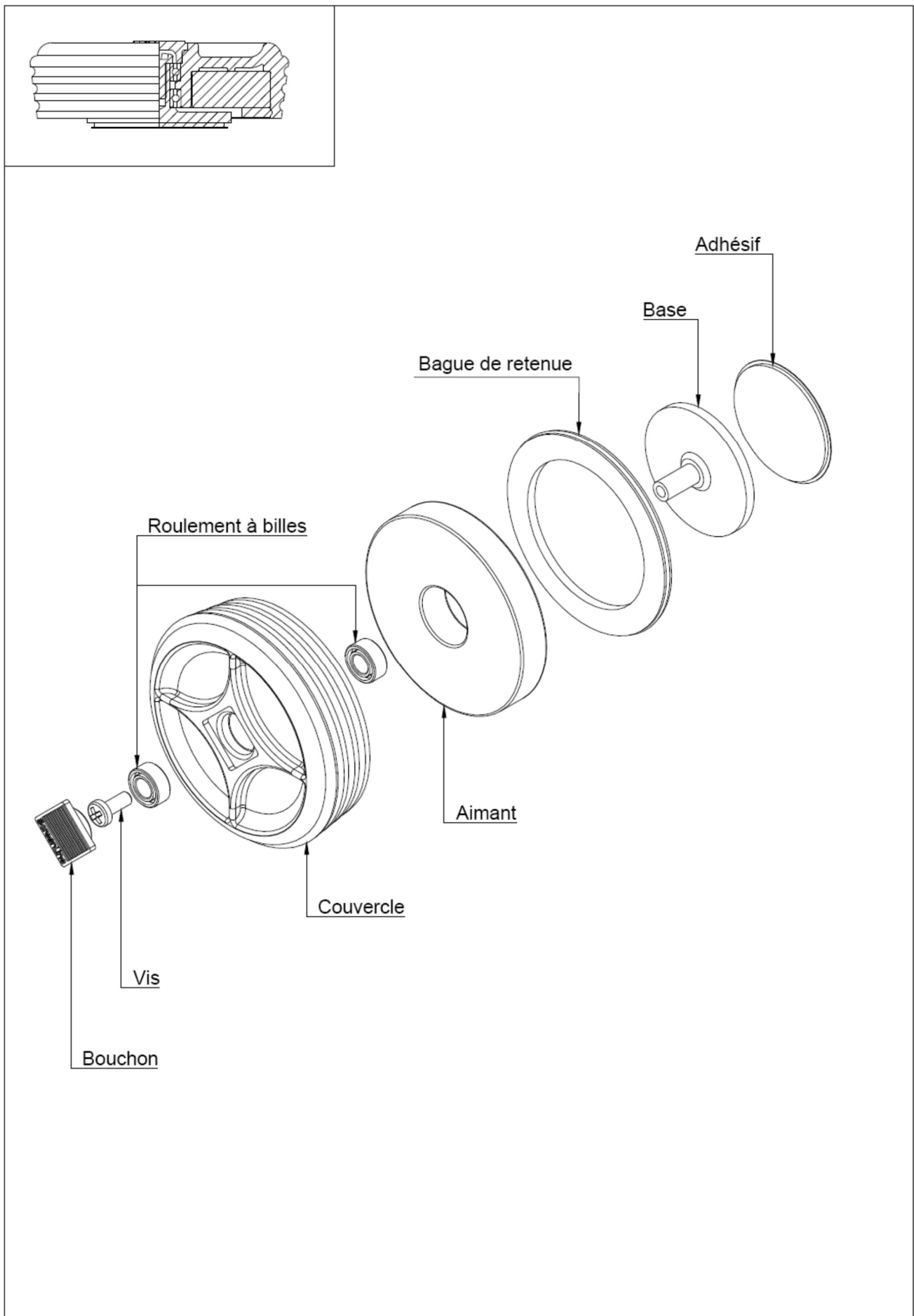


Figure 10 - Système de commande avec pommeau (extérieur du vitrage)

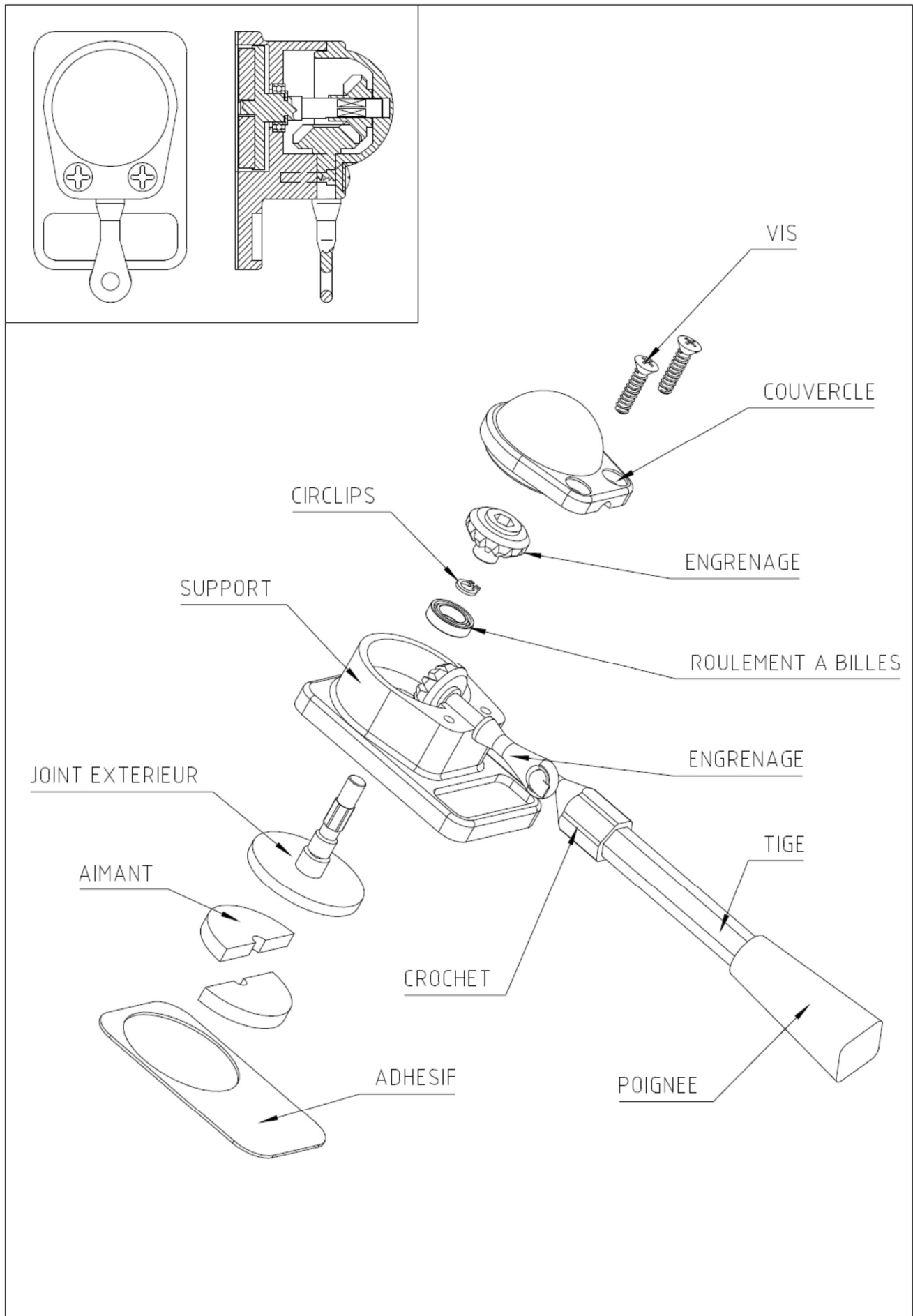


Figure 11 - Système de commande (extérieur au vitrage) avec dispositif à tige

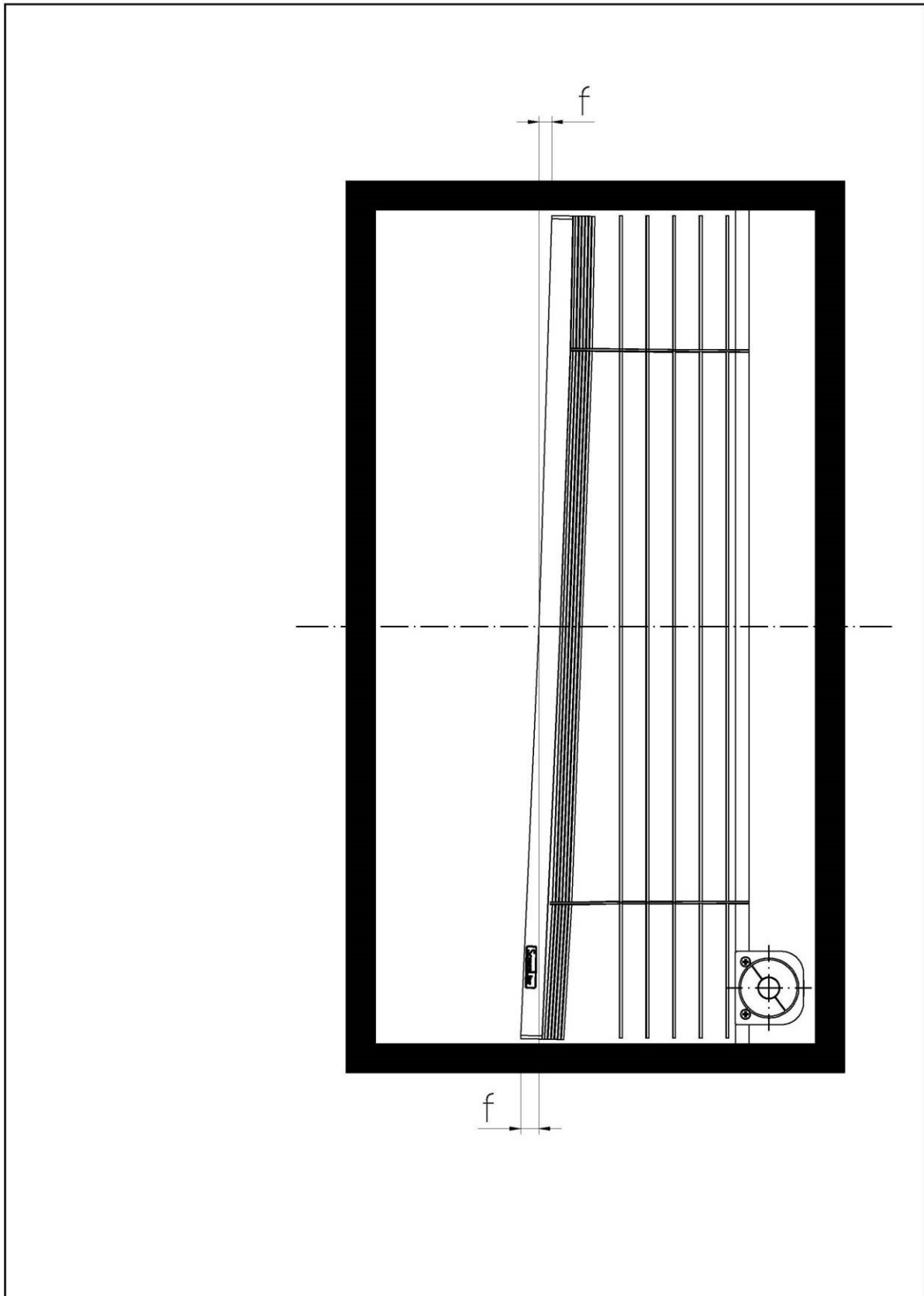


Figure 12 – Inclinaison maximale de la barre de charge ($F_{max} = 5 \text{ mm}$).