

Avis Technique 6/15-2280_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 6/15-2280 et son modificatif 6/15-2280*01 Mod

*Vitrage Extérieur Attaché
(VEA) isolant
Point-fixed insulating glass*

POINT D

Titulaire : SAINT-GOBAIN GLASS
Les Miroirs
FR-92096 La Défense Cedex
Tél. : 01 53 01 77 00

E-mail : glassinfo.fr@saint-gobain.com
Internet : www.glassolutions.fr

Groupe Spécialisé n°6

Composants de baies, vitrages

Publié le 1^{er} 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 ET VITRAGES » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 27 mars 2019, le système de vitrages POINT D présenté par la Société SAINT-GOBAIN GLASS. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 6/15-2280 et son modificatif 6/15-2280*01 Mod et qui est délivré pour une utilisation en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les vitrages POINT D sont des doubles vitrages avec composants verriers simples (monolithiques ou feuilletés), généralement carrés ou rectangulaires. Ils comportent, à proximité des rives, des fixations métalliques traversant les composants verriers. Elles sont destinées à permettre la mise en œuvre sur une structure porteuse, verticale ou inclinée, inférieure (pans de verre supportés) ou supérieure (pans de verre suspendus), et ceci par l'intermédiaire d'attaches supports.

Les fixations métalliques traversantes ont deux géométries distinctes correspondant aux désignations 36/24 ou 50/38.

Dans le cas de vitrages carrés ou rectangulaires, le nombre de ces fixations traversantes est généralement :

- soit de quatre (situées au voisinage des angles),
- soit de six (situées au voisinage des angles et au milieu des grands côtés).

Dans le cas de vitrages de forme trapézoïdale, le nombre de fixations traversantes est égal à quatre ou six avec les mêmes dispositions que celles indiquées à l'alinéa précédent et les angles sont compris entre 70° et 110° limites comprises.

Dans le cas de vitrages triangulaires, le nombre de fixations traversantes est de trois ou six, l'angle le plus grand peut aller de 60° à 120° et l'angle le plus petit est supérieur ou égal à 30°.

Les vitrages peuvent comporter également 1 fixation traversante et 2 bords maintenus en feuillure, ou bien 2 fixations traversantes et 1 bord pris en feuillure suivant l'annexe A2 du cahier 3574-V2 du CSTB.

Dans le cas de 8 fixations traversantes par vitrage, une vérification est nécessaire au cas par cas.

1.2 Identification

Les vitrages POINT D comportent un marquage sur chacun des composants verriers (voir figure). Ce marquage est réalisé par émaillage, il est destiné à identifier le produit ou le composant, ainsi que le centre de production. Il est placé dans un angle du composant verrier ou sur son chant, et précise sous forme codée, le producteur (numéro de centre CEKAL) et la référence à la norme EN 14179 ainsi que le nom du produit SECURIPPOINT-S (ou SECURIPPOINT S SERALIT).

Les vitrages isolants sont certifiés CEKAL et le marquage des espaces est effectué en conséquence.

Le centre produisant les vitrages isolants est GLASSOLUTIONS COUTRAS.

Le marquage mis en œuvre sur les fixations traversantes précise :

- Saint Gobain Glass ou Glassolutions,
- Le nom du fabricant,
- POINT D.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Il est limité aux ouvrages dont les systèmes de façades ou de verrières dans lesquels les vitrages POINT D sont mis en œuvre font l'objet d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation à caractère favorable, et pour lesquels, il a été vérifié :

- Le dimensionnement des produits verriers sous charges climatiques et poids propre le cas échéant, par calcul selon les modalités précisées dans les Prescriptions Techniques (§2.3).
- Que la valeur maximale de l'effort sur le joint de scellement, sous les effets de variation de la pression de la lame d'air (variation d'altitude et échauffement dû au rayonnement solaire) est admissible et que les contraintes dans les produits verriers sont également admissibles.

L'utilisation de queues filetées M18 peut être envisagée moyennant une justification suivant les modalités du présent avis technique.

2.2 Appréciation sur le système

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

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

Le système ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit (ou 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 et sanitaires

Les vitrages POINT D ne disposent d'aucune déclaration environnementale (DE) en France 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.

Déformations (état limite de service)

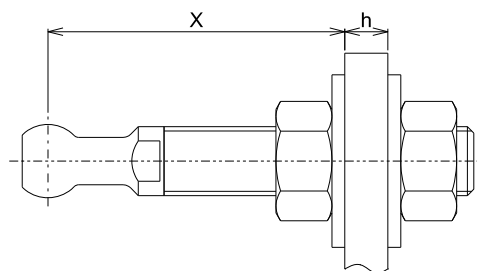
L'adéquation de limitation de déformations sous charges à l'état limite de service, au regard des exigences applicables, est vérifiée par application de la méthode de calcul du cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'un Avis Technique ».

Ainsi, à l'état limite de service et sous les pondérations de charges définies dans le cahier du CSTB « Vitrages extérieurs attachés (VEA) faisant l'objet d'un Avis Technique » les déformations maximales sont limitées à 1/150 de la distance entre deux fixations ou appuis consécutifs pour chaque bord du vitrage.

Par ailleurs, le déplacement d'un point quelconque du vitrage ne doit pas dépasser 5 cm sous ces mêmes pondérations de charges.

Déformations des fixations traversantes (état limite de service).

A l'état limite de service, les charges maximales par fixation traversante parallèlement au plan des vitrages POINT D sont limitées en fonction de l'épaisseur de l'attache (ou hauteur du satellite) désignée « h » sur le schéma ci-après et en considérant le premier écrou situé à l'extrémité de la tige filetée.



Les limites des charges parallèles au plan des vitrages sont :

- h = 19 mm ou plus : 290 daN,
- h = 10 mm ou plus (et inférieur à 19 mm) : 190 daN.

Si les charges à reprendre sont supérieures à celles indiquées ci-dessus, l'utilisation de queues filetées M18 pourra être envisagée moyennant une justification au cas par cas.

Sécurité sous charges (état limite ultime)

Elle est vérifiée par application de la méthode de calcul du cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'un Avis Technique ».

Ainsi, à l'état limite ultime et sous les pondérations de charges correspondantes définies dans le Cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés (VEA) faisant l'objet d'un Avis Technique », les rayons de courbures minimums à l'état limite ultime au niveau des

appuis intermédiaires, donnés dans le dossier technique dans le cas de 6 fixations traversantes, seront respectés. Par ailleurs, les contraintes en partie courante des vitrages ne doivent pas dépasser, à l'état limite ultime, les valeurs données dans le tableau suivant :

| Contraintes maximales de calcul (MPa) | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| Combinaisons | SECURIPOINT®-S | SECURIPOINT®-S EMALIT ou SERALIT |
| G | 50 | 25 |
| G + S ou G + Sad ou G + W + S | 50 | 25 |
| G + W | 60 | 30 |
| W | 65 | 40 |

G = poids propre (en Pa)
S = charge de neige (en Pa) selon l'Eurocode NF EN 1991-1-3 et NF-EN 1991-1-3/NA
Sad = charge neige exceptionnelle (en Pa)
W = vent (en Pa) avec une action de vent caractéristique et avec une période de retour de 50 ans selon l'Eurocode NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-1/NA.

Dans le cas de 8 fixations traversantes par vitrage, une vérification est nécessaire au cas par cas en prenant en compte les différents critères afférents (rayon de courbure minimum...).

Stabilité en zone sismique

Les zones sismiques admises avec ce système sont soit indiquées dans l'Avis Technique concernant la mise en œuvre en façade et/ou verrières, soit prises en compte dans les ATEX afférents.

Sécurité au regard de la chute des personnes

La satisfaction aux exigences de sécurité vis-à-vis de la chute des personnes devra être examinée dans le cadre des systèmes de façades ou de verrières utilisant les vitrages POINT D lorsque cette fonction est requise.

Sécurité incendie

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

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique des vitrages POINT D doivent être déterminés selon les règles définies au paragraphe 2.3.1 des règles d'application Th-Bât (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2012 et en prenant en compte la présence des fixations traversantes.

Dans le cas de bâtiments existants, les performances énergétiques seront déterminées selon la réglementation afférente.

Le coefficient de transmission surfacique global des vitrages POINT D se calcule à partir de la formule générale suivante :

$$U = U_g + \frac{\Psi_L \times P}{S} + \frac{n\chi}{S}$$

avec :

U_g = coefficient de transmission surfacique en partie courante du vitrage isolant, en $W/m^2.K$,

Ψ_L = coefficient de transmission surfacique linéique en $W/(m.K)$ dû à l'effet thermique de l'intercalaire et du joint entre les vitrages,

χ = coefficient de transmission thermique ponctuel dû au système de fixations traversantes, exprimé en W/K ,

P = périmètre du vitrage, exprimé en m,

S = surface du vitrage, exprimé en m^2 ,

n = nombre de fixations traversantes par vitrage.

Les valeurs des coefficients U_g , Ψ_L et χ sont données dans le *tableau 1* en fin de la première partie de l'Avis Technique.

Informations utiles complémentaires

Le coefficient η caractérisant l'aptitude à la déformation des vitrages isolants POINT D est égal à 150.

2.2 Durabilité

L'un des risques est la rupture des vitrages qui pourrait résulter de la présence des fixations traversantes. Les justifications expérimentales réalisées ainsi que la méthode de dimensionnement retenue avec les limitations de déformation et de contraintes imposées permettent de considérer ce risque comme faible.

L'autre risque est relatif à un embugage prématuré des doubles vitrages.

La durabilité et l'étanchéité des produits constituant le joint périphérique et les joints au droit des fixations traversantes ainsi que les dispositions prises en fabrication conduisent à considérer ce risque comme faible.

2.2.3 Fabrication et contrôles

Les dispositions prises par le fabricant sont propres à assurer la constance de la qualité.

La fabrication des vitrages isolants POINT D doit faire l'objet d'un contrôle interne systématique régulièrement suivi dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent, et il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n°6.

Les vitrages Point D pouvant comporter un composant feuilleté STADIP PROTECT SG (utilisant un intercalaire Sentryglas), il est prévu pour la fabrication de ce type de composant feuilleté un suivi par le CSTB, sous la forme de deux visites par an des usines ECKELT GLASS et LA VENECIANA LALIN en charge de la fabrication de ces composants, pour vérifier la régularité, l'efficacité et les conclusions des contrôles effectués au cours du processus de fabrication et sur les produits finis. Il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n°6.

2.3 Prescriptions techniques

2.3.1 Conditions de conception

2.3.1.1 Déformations – Tenue mécanique

2.3.1.1.1 Vitrages POINT D carrés ou rectangulaires

La détermination ou la vérification de l'épaisseur des produits ou composants verriers au regard des états limites de service (déformation) et des états limites ultimes (tenue mécanique) seront réalisées par application du Cahier du CSTB n° 3574-V2..

Dans le cas de 6 fixations traversantes (situées à proximité des angles et au milieu des côtés), il sera en outre vérifié :

- que les rayons de courbure à l'état limite ultime sur les appuis intermédiaires sont supérieurs ou égaux à ceux donnés dans le Dossier Technique (tableau 7).
- que les déformations à l'état limite de service suivant la dimension ne comportant que deux fixations ponctuelles et les contraintes à l'état limite ultime en partie courante des vitrages sont inférieures ou égales aux valeurs admissibles données dans le Dossier Technique.

La déformation d'un double vitrage POINT D est calculée à l'état limite de service à l'aide de son épaisseur équivalente :

$$e_{eq} = \sqrt[3]{e_1^3 + e_2^3}$$

e_1 et e_2 étant les épaisseurs nominales des composants verriers monolithiques, ou l'épaisseur équivalente dans le cas de composants feuilletés.

Pour les vitrages isolants comportant un ou des composants feuilletés avec un intercalaire PVB, les épaisseurs équivalentes seront déterminées selon le paragraphe A2 de l'annexe A du cahier n° 3574_V2.

Pour les vitrages isolants comportant un ou des composants feuilletés avec un intercalaire SENTRYGLAS®, les épaisseurs équivalentes seront calculées suivant le DTA 6/15-2253, §3.3 c).

Les composants verriers des doubles vitrages POINT D peuvent être de nature et d'épaisseurs différentes. Pour chaque composant verrier monolithique (composant du double vitrage ou, le cas échéant, composant d'une face feuilletée), il sera vérifié que les contraintes, et le cas échéant le rayon de courbure sur les appuis intermédiaires, sont en adéquation avec les valeurs admissibles indiquées dans le dossier technique. Ces calculs seront effectués sur la base d'une distribution des charges au prorata des inerties de chacun des composants verriers, selon les modalités définies dans le dossier technique.

Les vitrages POINT D carrés ou rectangulaires peuvent comporter également 1 fixation traversante et 2 bords maintenus en feuillure, ou bien 2 fixations traversantes et 1 bord pris en feuillure suivant l'annexe 1 du Cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'un Avis Technique ». Le dimensionnement et/ou la vérification seront réalisés, selon les modalités précisées dans le cahier du CSTB précité

Des dispositions de vérifications équivalentes devront être réalisées dans le cas de 8 fixations traversantes par vitrage.

2.3112 Vitrages POINT D de forme triangulaire ou trapézoïdale

Les spécifications générales indiquées aux alinéas précédents sont applicables.

Dans le cas de vitrages triangulaires, le nombre de fixations traversantes est de 3 ou de 6, et l'angle le plus grand peut aller de 60° à 120° et l'angle le plus petit est supérieur ou égal à 30°.

Dans le cas de vitrages de forme trapézoïdale, le nombre de fixations traversantes est égal à quatre, ou six (avec suivant le cas quatre fixations traversantes situées au voisinage des angles ou six fixations traversantes situées au voisinage des angles et au milieu des grands côtés). Les vitrages ont des angles compris entre 70° et 110°.

De façon générale, le nombre de fixations traversantes doit être adapté à la géométrie des vitrages.

Le dimensionnement d'un vitrage de forme triangulaire, sera réalisé en considérant un rectangle équivalent de dimensions supérieures ou égales au rectangle circonscrit, et dont la plus grande distance entre fixations sera au moins égale à la distance maximale entre fixations de la forme initiale.

Le dimensionnement d'un vitrage de forme trapézoïdale, sera réalisé en considérant le rectangle circonscrit.

2.312 Dimensions – Efforts sur joints de scellement – Contraintes dans les produits verriers

A l'intérieur des dimensions maximales définies, les efforts maximaux sur le joint de scellement des vitrages isolants et les contraintes dans les produits verriers seront justifiés par la Société Saint-Gobain Glass en prenant en compte les paramètres ci-après :

- dimensions des vitrages,
- épaisseurs des produits verriers,
- caractéristiques énergétiques des produits verriers,
- coefficients d'échange thermique extérieur (h_e) et intérieur (h_i),
- épaisseur de la lame d'air (15 mm),
- différence d'altitude entre le lieu de mise en œuvre et le lieu de fabrication,
- température maximale intérieure au bâtiment,
- température maximale extérieure au bâtiment,
- rayonnement solaire.

La détermination des températures maximales et du rayonnement solaire sera réalisée en prenant en compte les paramètres définis dans le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Dans le cas de vitrages isolants de forme triangulaire, ces vérifications seront faites en prenant en compte la surface du carré ou du rectangle inscrit dans la forme précédente et définie par la plus grande base et dont les sommets sont situés au milieu des deux autres côtés.

Dans le cas de vitrages isolants de forme trapézoïdale, ces vérifications seront faites en prenant en compte la surface du carré ou du rectangle inscrit.

La valeur de l'effort de traction maximal appliquée sur le joint de scellement ainsi déterminée ne devra pas être supérieure à 0,95

daN/cm de longueur de joint. Les contraintes dans les produits verriers ne devront par ailleurs pas être supérieures à 50 MPa pour les vitrages trempés et 25 MPa pour les vitrages trempés sérigraphiés.

Les vérifications relatives aux efforts sur les joints de scellement et aux contraintes dans les produits verriers seront faites en considérant les composants verriers en appui simple sur leur périphérie et un équilibre pression/déformation des vitrages atteint dans la lame d'air avec utilisation de la théorie des plaques de Timoshenko ou équivalent.

Dans le cas de composants verriers sérigraphiés, la détermination des caractéristiques énergétiques sera réalisée par mesures spectrophotométriques spécifiques.

2.313 Températures maximales

Les températures maximales à ne pas dépasser sur les joints de scellement des vitrages isolants et sur les intercalaires des vitrages feuilletés composant des vitrages isolants sont celles définies dans le cahier du CSTB N° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures minimales et maximales des vitrages ».

Dans le cas de vitrages feuilletés Sentryglas sans couche ni émailage ou sérigraphie côté intercalaire, la température maximale admise au niveau de l'intercalaire est de 80°C.

Dans le cas de vitrages sérigraphiés, les déterminations des caractéristiques énergétiques seront réalisées par mesures spectrophotométriques spécifiques.

2.314 Couche ou sérigraphie/émailage en contact avec l'intercalaire de verre feuilleté

Dans le cas de l'utilisation de verre à couche ou de sérigraphie/émail côté intercalaire, les vitrages feuilletés devront avoir subi les essais de type de la norme NF EN ISO 12543-4. Il sera appliqué en complément les prescriptions CEKAL (cf Pfp 041pv21 dans le cas de verre à couche côté intercalaire, et Pfp 042pv01 dans le cas de sérigraphie ou émailage côté intercalaire). Dans le cas d'utilisation d'intercalaires SentryGlas, les dispositions du Document Technique d'Application SentryGlas s'appliquent.

2.315 Couches côté scellement

La compatibilité des couches avec les mastics de scellement utilisés devra être vérifiée au cas par cas et notamment si elle n'a pas été établie (fiches procédés CEKAL par exemple).

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur la fabrication des vitrages, un contrôle permanent.

La régularité, l'efficacité et les conclusions des contrôles prévus au paragraphe 4.2 du Dossier Technique seront vérifiées régulièrement par le CSTB.

Conditions de mise en œuvre

Les différentes possibilités et limites d'utilisation sont données dans la figure 1.

Les systèmes de façades et/ou de verrières, dans lesquels les vitrages POINT D sont mis en œuvre, doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation à caractère favorable.

Dans le cas d'ossature extérieure (vitrages suspendus), il est nécessaire d'utiliser des attaches avec protection spécifique comme précisé dans le dossier technique.

Les fixations traversantes ne constituant pas de « point fixe » avec l'ossature doivent être équipées (à leur liaison avec les pièces de fixation) de bagues entretoises ou équivalent destinées à permettre les variations dimensionnelles et mouvements différentiels.

Un outil de serrage adapté sera fourni par Saint-Gobain et devra être utilisé afin de mettre en œuvre les différents éléments des fixations ponctuelles.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages POINT D dans le domaine d'emploi proposé et complétée par les prescriptions techniques est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'évaluation de la fonctionnalité et la durabilité afférente des couches des vitrages SGG BIOCLEAN éventuellement utilisés pour réaliser des vitrages POINT D, n'est pas visée dans le cadre du présent Avis Technique.

Le DIUO (Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage) devra préciser les dispositions à mettre en œuvre pour l'entretien avec le cas échéant, celles spécifiques aux vitrages à couche SGG BIOCLEAN.

La mise en œuvre en façade et/ou verrière devra par ailleurs faire l'objet soit d'une ATEx, soit d'un Avis Technique, qui définira entre autres les dispositifs spécifiques de liaison sur la structure, et les zones sismiques admises pour ce système.

Une vérification de la compatibilité des couches utilisées côté scellement avec le mastic de scellement utilisé sera à réaliser si des données ne sont pas disponibles.

Par ailleurs, le Groupe Spécialisé n° 6 a noté que les limitations de charges par fixation traversante reprenant le poids propre des vitrages sont précisées au paragraphe 2.21 « Déformations des fixations traversantes (état limite de service) » et doivent être prises en compte au regard des tableaux de dimensionnement données dans l'Avis Technique.

Le Groupe Spécialisé n°6 a noté que le dimensionnement des vitrages Point S à l'aide d'un logiciel de calcul par éléments finis ne faisait plus partie du périmètre de l'Avis Technique, l'utilisation de calculs par éléments finis pouvant toutefois être envisagée – dans ce cas les résultats devant faire l'objet d'une vérification par le C.S.T.B.

La possibilité d'utiliser des verres à couche ou de l'émail ou sérigraphie au contact de l'intercalaire dans le cas d'utilisation de composants feuilletés, a été introduite et les dispositions à respecter sont précisées au paragraphe 2.31 du présent Avis.

Le Groupe Spécialisé n°6 a par ailleurs noté que l'Avis Technique prévoyait l'utilisation de Sentryglas (composants STADIP PROTECT SG) et que des rayons de courbure minimum avaient été déterminés pour le cas de vitrages utilisant 6 fixations.

Enfin, le Groupe Spécialisé n° 6 a rappelé que les usines ECKELT GLASS et LA VENECIANA LALIN qui auront en charge la fabrication des vitrages Point S STADIP PROTECT SG (utilisant un intercalaire Sentryglas), devraient être auditées à raison de deux fois par an par le CSTB, pour vérifier la régularité, l'efficacité et les conclusions des contrôles effectués au cours du processus de fabrication et sur les produits finis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6

Tableau 1 -

| DOUBLE VITRAGE POINT D | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------------|------------|----------------|---------------------|-------------|-----------|---------------------|-------------|
| Émissivité face 2 ou 3 | U _g | | | Ψ _L | | | χ | | |
| | type DM/50 | type DL/36 ou DM/36 | type DLP36 | type DM50 | type DL/36 ou DM/36 | type DLP/36 | type DM50 | type DL/36 ou DM/36 | type DLP/36 |
| 0,89 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,04 |
| 0,16 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,07 | 0,05 | 0,06 |
| 0,05 ou 0,03 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,08 | 0,06 | 0,07 |
| <p>Nota : Les fixations traversantes type DM/50 correspondent au cas d'une tête fraisée de diamètre 50 et d'un double vitrage (D) avec composant à trous fraisés monolithique (M).</p> <p>Les fixations traversantes type DL/36 ou DM/36 correspondent au cas d'une tête fraisée de diamètre 36 et d'un double vitrage (D) avec composant à trous fraisés feuilleté (L) ou monolithique (M).</p> <p>Les fixations traversantes type DLP/36 correspondent à la version DL/36, mais comportent en outre une platine (rotules « non affleurantes »).</p> | | | | | | | | | |

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les vitrages POINT D sont des doubles vitrages avec composants verriers simples (monolithiques ou feuilletés) généralement carrés ou rectangulaires. Ils comportent à proximité des rives des fixations métalliques traversant les composants verriers. Elles sont destinées à permettre la mise en œuvre sur une structure porteuse verticale ou inclinée, inférieure (pans de verres supportés) ou supérieure (pans de verre suspendus) et ceci par l'intermédiaire d'attaches support.

Les fixations traversantes ont deux géométries distinctes correspondant aux désignations 36/24 ou 50/38.

Dans le cas de vitrages carrés ou rectangulaires, le nombre de ces fixations traversantes est généralement :

- soit de quatre (situées généralement au voisinage des angles),
- soit de six (4 situées au voisinage des angles et 2 au milieu de grands côtés),

Dans le cas de vitrages de forme trapézoïdale, le nombre de fixations traversantes est égal à quatre ou six avec les mêmes dispositions que celles indiquées à l'alinéa précédent et les angles sont compris entre 70° et 110°, limites comprises.

Dans le cas de vitrages triangulaires, le nombre de fixations traversantes est de trois ou six, l'angle le plus grand peut aller de 60° à 120° et l'angle le plus petit est supérieur ou égal à 30°.

Les vitrages peuvent comporter également 1 fixation traversante et 2 bords libres maintenus en feuillure, ou bien 2 fixations traversantes et 1 bord libre pris en feuillure suivant l'annexe 1 du Cahier du CSTB 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'un Avis Technique ».

Dans le cas de 8 fixations traversantes par vitrage, une vérification est nécessaire au cas par cas.

2. Matériaux

2.1 Produits verriers (tableaux 1 et 2)

Les vitrages POINT D sont fabriqués avec les produits verriers trempés plans suivants qui sont systématiquement trempés :

- glace extra-claire SGG DIAMANT® ,
- glace SGG BIOCLEAR,
- glace claire SGG PLANICLEAR®.
- glace teintée SGG PARSOL®.
- glace à couche SGG ANTELIO® (face 1 ou 2) .
- glace à couches SGG COOL-LITE® CLASSIC, SS, SR, TB et SGG COOL-LITE ST (ST, STB). Ces glaces sont assemblées en vitrages isolants avec la couche côté lame d'air en face 2 ou 3. Les couches des vitrages SGG COOL-LITE CLASSIC sont déposées après découpe, façonnage et traitement thermique. Les vitrages avec couches SGG COOL-LITE ST et STB peuvent être trempés après application de la couche,
- glace à couche SGG COOL-LITE® K, KT, SK, XTREME. Ces glaces sont émarginées et assemblées en vitrages isolants avec la couche côté lame d'air en face 2. Ces couches existent en version dite « à tremper », c'est-à-dire qu'elles sont appliquées dans ce cas avant traitement thermique. C'est le cas des couches désignées SKN 165 II, SKN 176 II, XTREME II,
- glaces à couches de la famille SGG PLANITHERM® et SGG ECLAZ®. Ces glaces sont émarginées et assemblées en vitrages isolants avec la couche côté lame d'air en face 2 ou 3. Ces couches existent en version dite « à tremper », c'est-à-dire qu'elles sont appliquées dans ce cas avant traitement thermique. C'est le cas des couches désignées PLANITHERM XN II, PLANITHERM ONE II,
- glaces sérigraphiées. Elles sont désignées SECURIPOINT-S SERALIT®. La sérigraphie est positionnée côté lame d'air, en face 2 ou 3. Il n'y a pas de sérigraphie au niveau des trous ni en bordure des vitrages comme précisé au paragraphe 3.1.

Dans le cas de l'utilisation de verre à couche ou de sérigraphie/émail côté intercalaire, les vitrages feuilletés devront avoir subi les essais de type de la norme NF EN ISO 12543-4. Il sera appliqué en complément les prescriptions CEKAL (cf Pfp 041pv21 dans le cas de verre à couche côté intercalaire, et Pfp 042pv01 dans le cas de sérigraphie ou émailage côté intercalaire). Dans le cas d'utilisation d'intercalaires Sen-

tryGlas), les dispositions du Document Technique d'Application SentryGlas s'appliquent.

A la date d'examen du dossier et au regard des mastics de scellement prévus être utilisés et dans le cas de l'utilisation du mastic silicone SIKA IG 25, les couches réputées compatibles sont : ANTELIO ARGENT, COOL-LITE SKN 176, COOL-LITE SKN 165, COOL-LITE KN 155, COOL-LITE KB 159, COOL-LITE SKN 154, COOL-LITE XTREM 60-28 et PLANITHERM XN.

Dans le cas d'utilisation de mastic de scellement avec une couche dont la compatibilité n'aurait pas été établie, il conviendra avant toute réalisation d'avoir la vérification afférente.

Il pourra être utilisé d'autres composants verriers à couches émarginées ou non côté scellement dans la mesure où les justifications afférentes seront fournies (résistance à la pénétration de l'humidité, compatibilité).

Les vitrages subissent systématiquement un traitement thermique. Ils sont désignés SECURIPOINT®-S (vitrages trempés spécifiques au système POINT D et conformes aux normes NF EN 12-150-1 et NF EN 14179-1).

Les doubles vitrages ont une lame d'air de 15 mm d'épaisseur. Ils sont constitués :

- D'un composant porteur qui est soit un verre monolithique SECURIPOINT®-S de 8, 10, 12 ou 15 mm à trous fraisés, soit un vitrage feuilleté composé d'un premier verre monolithique SECURIPOINT®-S de 8 mm ou de 10 mm à trous fraisés, et d'un deuxième verre monolithique SECURIPOINT®-S de 8 mm ou 10 mm. Dans le cas d'un composant porteur feuilleté SENTRYGLAS®, celui-ci sera constitué de deux verres monolithiques SECURIPOINT®S de même épaisseur (8mm ou 10 mm).
- D'un deuxième composant qui est, soit un vitrage monolithique SECURIPOINT®-S de 6, 8, 10 ou 12 mm, soit un vitrage feuilleté constitué de deux faces SECURIPOINT®-S de 6 ou 8 mm percés de trous cylindriques. Dans le cas d'un deuxième composant feuilleté SENTRYGLAS®, celui-ci sera constitué de deux verres monolithiques SECURIPOINT®S de 8mm.

Les vitrages feuilletés utilisés en tant que composant des doubles vitrages POINT D sont désignés « STADIP POINT D pour double vitrage » dans le cas de vitrages feuilletés PVB, et « STADIP PROTECT SG POINT D pour double vitrage » dans le cas de vitrages feuilletés SENTRYGLAS®. Il peut être utilisé des glaces sérigraphiées SECURIPOINT-S SERALIT® dans les conditions précisées au paragraphe « Eléments ».

Les désignations SECURIPOINT®-S pour double-vitrage, STADIP POINT D pour double vitrage et STADIP PROTECT SG POINT D pour double vitrage correspondent à des composants spécifiquement conçus pour réaliser des vitrages extérieurs attachés POINT D.

2.2 Intercalaires de vitrages feuilletés

Les intercalaires peuvent être :

- de type PVB courant
- du SENTRYGLAS®

L'intercalaire des vitrages feuilletés est constitué soit par deux films, soit par quatre films d'épaisseur nominale de 0,38 mm. L'intercalaire des vitrages feuilletés SENTRYGLAS®, est d'épaisseur 1,52 mm.

Les films PVB sont clairs, bronze, opale ou bleus.

2.3 Fixations ponctuelles

Les fixations ponctuelles comportent un marquage indiquant SAINT GOBAIN GLASS France, POINT D, et le nom du fournisseur.

a) Principe technologique

Le principe se définit de la manière suivante :

- les axes de rotations du dispositif sont situés de façon générale à proximité de la fibre neutre du complexe verrier.
- les perçages sont conçus de la façon suivante :
 - le couple de serrage est appliqué au niveau du trou fraisé par l'intermédiaire de la fixation traversante
 - dans le cas d'un verre porteur feuilleté (type DL), le diamètre du perçage cylindrique du deuxième composant est supérieur à celui du trou fraisé et libère une couronne de serrage sur la face interne du composant à trous fraisés. L'intercalaire PVB n'est donc pas soumis aux efforts de compression du serrage.
 - les surfaces cylindriques des perçages ne participent pas à la transmission des efforts perpendiculaires au plan des vitrages ou de leur composante perpendiculaire au plan des vitrages (parois inclinées). Seul le poids propre du composant interne

des vitrages isolants est repris par l'intermédiaire de bagues excentriques réglables. Ce dispositif évite les potentielles sollicitations en cisaillement de la barrière de scellement des vitrages isolants.

Le tableau 8 précise les différentes désignations des fixations transversales POINT D.

Les fixations de type DM sont destinées aux doubles vitrages dont le composant verrier porteur (avec trou fraisé) est monolithique.

Les fixations de type DL sont destinées aux doubles vitrages dont le composant verrier porteur (avec trou fraisé) est feuilleté.

Les fixations de type DLP comportent une platine complémentaire côté trou fraisé.

Dans les deux cas (DM ou DL), le deuxième composant verrier peut être monolithique ou feuilleté.

Les fixations ponctuelles ont une référence se terminant par R (réglable) et sont munies d'une queue fileté M16 ou M18 et de deux écrous et rondelles permettant de régler la position du vitrage par rapport à l'ossature.

Les constituants des fixations ponctuelles type DM 50, DM 36, DL/36 et DLP/36 sont donnés sur les figures 2 à 4.

Les désignations complètes de fixations ponctuelles sont précisées dans la suite du dossier technique.

b) Fixations ponctuelles des doubles vitrages POINT D types DM/50-46/R, DM/50-52/R (type 50/38).

Elles sont représentées sur les figures 2, 5 et 6.

La figure 2 indique les constituants, et les figures 5 et 6 indiquent certaines dimensions et précisions complémentaires.

La rotule des vitrages POINT D est logée dans une cage cylindrique à double filetage. Cet élément, identique pour toutes les fixations POINT D, vient soit s'insérer dans le corps de rotule (DM/50), soit dans l'écrou de serrage (DM/36, DL/36 et DLP/36). Le corps de fixation est ensuite mis en place en atelier lors de la fabrication du double vitrage, avec application du couple de serrage. Ensuite, il est mis en place des bagues excentrées et immobilisation de l'ensemble par injection de mastic silicone. Le reste du montage est effectué sur le chantier. Cette procédure permet de n'avoir aucune pièce en désaffleur des vitrages pour le transport.

Les désignations des aciers inoxydables correspondent à la codification donnée dans la norme NF EN 10 088-2 de novembre 1995. (1.4301, 1.4404, 1.4418).

Les fixations de type DM/50-46/R ou DM/50-52/R, sont constituées par les éléments suivants (voir figure 2) :

- Une cage de rotule en acier inox 1.4404 (repère 1). Cette pièce, qui enserme la rotule proprement dite, comporte un premier filetage ϕ 22 mm venant se visser à l'intérieur du corps de fixation (2). L'assemblage est réalisé par vissage collé avec un couple mini de 50 N.m. Un second filetage ϕ 32 mm, côté queue de rotule, permet de visser l'écrou arrière (7).
- Un corps de fixation avec tête fraisée ϕ 40 mm, en acier inox 1.4404 (repère 2). Cette pièce est filetée extérieurement au diamètre 32 mm pour visser l'écrou (4), et intérieurement au diamètre 22 mm pour recevoir la cage de rotule (1).
- Un axe avec usinage formant rotule, en acier inox 1.4418 (repère 3). Cette pièce est solidaire de la cage de rotule (repère 1). La partie filetée de l'axe, dénommé « queue de rotule », est filetée M16 ou M18 et réglable avec 2 écrous (représentée figure 2 repères 9).
- Un écrou ϕ 60 mm en acier inox 1.4404 (repère 4) permettant le serrage sur le composant verrier à trous fraisés,
- Une rondelle intercalaire en polyéthylène noir référence SIMONA PE-HW U densité 3.95, allongement à rupture 300%, dureté Shore D : 63 (repère 5). Cette rondelle d'épaisseur 1 mm, diamètre intérieur 32,5 mm et diamètre extérieur 60 mm, est interposée entre l'écrou (4) et le vitrage à trous fraisés,
- Une bague conique en aluminium AW 5754 (état H111 recuit, anodisation sulfurique de classe II A) (repère 6). Dimensions : ϕ extérieur 50 mm, ϕ intérieur 32 mm, ϕ épaulement 38 mm
- Un écrou arrière ϕ 85 mm, en acier inox 1.4404 (repère 7) vissé sur la cage de rotule (1), et destiné à maintenir le composant verrier à trous cylindriques,
- Une rondelle intercalaire entre l'écrou arrière et le vitrage à trous cylindrique, ϕ 85 mm, épaisseur 1 mm, en polyéthylène noir (repère 8). La matière est la même que celle de la rondelle (5),
- Deux écrous de fixation (repère 9), et deux rondelles identiques (repères 10) permettant le réglage de la fixation ponctuelle. Ces éléments sont en acier inoxydable A2 ou A4.
- Deux bagues excentrées en polyamide noir PA6 (repère 11), destinées à supporter le composant verrier à trous cylindriques en compensant l'éventuel désaxement des perçages. Deux encoches dans la grande bague permettent l'injection du mastic de scellement. Les dimensions sont : diamètre extérieur de la grande

bague : 60 mm, diamètre intérieur de la petite bague : 32,5 mm, largeur : 14 mm

- Une bague intercalaire du double vitrage, en aluminium AW 5754 anodisé (repère 12), diamètre intérieur 73 mm, diamètre extérieur 85 mm et hauteur nominale 14,5 mm.

On distingue deux géométries de fixations ponctuelles DM/50 suivant l'épaisseur totale du double vitrage. Dans la désignation des fixations ponctuelles, le chiffre qui suit 50 indique l'épaisseur maxi du vitrage.

On considère donc :

- Les fixations ponctuelles DM/50-46/R qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur monolithique de 10 ou 12 mm, et un deuxième composant feuilleté 66.4 ou 88.4. Les fixations ponctuelles DM/50-46/R conviennent également pour les doubles vitrages comportant un composant porteur monolithique de 15 mm et un deuxième composant feuilleté 66.4.
- Les fixations ponctuelles DM/50-52/R qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur monolithique de 15 mm et un deuxième composant feuilleté 88.4.

Le composant verrier porteur du double vitrage comporte des trous fraisés de diamètre extérieur 50 mm et intérieur 38 mm.

Le deuxième composant verrier du double vitrage est percé de trous cylindriques. Comme il s'agit systématiquement d'un vitrage feuilleté, les perçages coaxiaux sont de diamètres 61 mm sur la face interne (côté lame d'air), et 65 mm sur la face extérieure.

Les cotes et tolérances des perçages sont indiquées figure 13.

Les composants feuilletés des doubles vitrages POINT D sont réalisés par assemblage de vitrages trempés SECURIPOINT®-S.

c) Fixations ponctuelles des doubles vitrages POINT D types DM/36-45/R et DM/36-48/R (type 36/24).

Elles sont représentées sur les figures 3, 7 et 8.

La figure 3 indique les constituants, et les figures 7 et 8 indiquent certaines dimensions.

Les fixations ponctuelles type DM/36 sont constituées par les éléments suivants (voir figure 3) :

- Une cage de rotule en acier inox 1.4404 (repère 1). Cette pièce, qui enserme la rotule proprement dite, comporte un premier filetage ϕ 22 mm venant se visser à l'intérieur de l'écrou de serrage (4). L'assemblage est réalisé par vissage collé avec un couple mini de 50 N.m. Un second filetage ϕ 32 mm, côté queue de rotule, permet de visser l'écrou arrière (7),
- Un corps de fixation avec tête fraisée ϕ 30 mm, en acier inox 1.4404 (repère 2). Cette pièce est filetée extérieurement au diamètre 22 mm pour recevoir l'écrou (4), et comporte intérieurement une empreinte hexagonale creuse de 10 mm permettant de l'immobiliser pour appliquer le couple de serrage.
- Un axe avec usinage formant rotule, en acier inox 1.4418 (repère 3). Cette pièce est solidaire de la cage de rotule (repère 1). La partie filetée de l'axe, dénommé « queue de rotule » est filetée M16 ou M18, réglable avec 2 écrous et 2 rondelles (représentée figure 3 repères 9 et 10),
- Un écrou de serrage, de diamètre extérieur 40 mm, en acier inox 1.4404 (repère 4). Le filetage intérieur de diamètre 22 mm permet de serrer le corps de fixation (2) sur le composant verrier à trous fraisés, et de recevoir la cage de rotule (1). L'épaulement ϕ 28 mm supporte les bagues excentrées (11). Cette pièce comporte trois perçages borgnes ϕ 4 mm sur la face épaulée disposée à 120° permettant d'appliquer le couple de serrage en atelier par l'intermédiaire d'un outil spécifique.
- Une rondelle intercalaire en polyéthylène noir référence SIMONA PE-HW U densité 3.95, allongement à rupture 300%, dureté Shore D : 63 (repère 5). Cette rondelle d'épaisseur 1 mm, diamètre intérieur 22,5 mm et diamètre extérieur 40 mm, est interposée entre l'écrou (4) et le vitrage à trous fraisés,
- Une bague conique en aluminium AW 5754 (état H111 recuit, anodisation sulfurique de classe II A) (repère 6). Dimensions : ϕ extérieur 36 mm, ϕ intérieur 22 mm, ϕ de l'épaulement 24 mm,
- Un écrou arrière ϕ 60 mm en acier inox 1.4404 (repère 7), vissé sur la cage de rotule (1), et destiné à maintenir le composant verrier à trous cylindriques,
- Une rondelle intercalaire entre vitrage à trous cylindrique et écrou arrière, en polyéthylène noir, (repère 8). La matière est la même que celle de la rondelle (5),
- Deux écrous de fixation (repère 9), et deux rondelles identiques (repère 10) permettant le réglage de la fixation ponctuelle. Ces pièces sont en acier inoxydable A2 ou A4,
- Deux bagues excentrées en polyamide noir PA6 (repère 11), placées sur l'épaulement de l'écrou (4), et destinées à supporter le composant verrier à trous cylindriques en compensant l'éventuel désaxement des perçages. Deux encoches dans la grande bague

permettent l'injection du mastic de scellement. Dimensions : diamètre extérieur de la grande bague : 43 mm, diamètre intérieur de la petite bague : 28,5 mm, largeur : 8 mm,

- Une bague intercalaire du double vitrage, en aluminium AW 5754 anodisé, (repère 12), diamètre intérieur 55 mm, diamètre extérieur 64 mm et hauteur nominale 14,5 mm.

On distingue deux géométries de fixations ponctuelles DM/36 suivant l'épaisseur totale du double vitrage. Dans la désignation des fixations ponctuelles, le chiffre qui suit 36 indique l'épaisseur maxi du vitrage.

On considère donc :

- Les fixations ponctuelles DM/36-45/R qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur monolithique de 8, 10 ou 12 mm, et un deuxième composant pouvant être soit monolithique de 6, 8, 10 ou 12 mm, soit feuilleté 66.4 ou 88.4.
- Les fixations ponctuelles DM/36-48/R qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur monolithique de 15 mm et un deuxième composant pouvant être soit monolithique de 8, 10 ou 12 mm, soit feuilleté 66.4 ou 88.4.

Le composant verrier porteur du double vitrage comporte des trous fraisés de diamètre 36/24 mm.

Le deuxième composant verrier du double vitrage est percé de trous cylindriques. Dans le cas d'un composant monolithique, les perçages sont de diamètre 43 mm. Dans le cas d'un feuilleté, les perçages coaxiaux sont de diamètres 43 mm sur la face interne (côté lame d'air), et 47 mm sur la face extérieure.

Les cotes et tolérances des perçages sont indiquées sur la figure 13.

Les composants feuilletés des doubles vitrages POINT D sont réalisés par assemblage de vitrages trempés SECURIPPOINT®-S.

- d) Fixations ponctuelles des doubles vitrages POINT D types DL/36-53/R, DL/36-55/R, DLP/36-53/R, et DLP/36-55/R (type 36/24).

Elles sont représentées sur les figures 4, 9, 10, 11 et 12.

La figure 4 indique les constituants et les figures 9 à 12 indiquent certaines dimensions.

Les fixations ponctuelles type DL/36 et DLP/36 sont constituées par les éléments suivants (voir figure 4) :

- Une cage de rotule en acier inox 1.4404 (repère 1). Cette pièce, qui enserme la rotule proprement dite, comporte un premier filetage ϕ 22 mm venant se visser à l'intérieur de l'écrou de serrage (4). L'assemblage est réalisé par vissage collé avec un couple mini de 50 N.m. Un second filetage ϕ 32 mm, côté queue de rotule, permet de visser l'écrou arrière (8).
- Un corps de fixation avec tête fraisée ϕ 30 mm, en acier inox 1.4404 (repère 2). Cette pièce est filetée extérieurement au diamètre 22 mm pour recevoir l'écrou (4), et comporte intérieurement une empreinte hexagonale creuse de 10 mm permettant de l'immobiliser pour appliquer le couple de serrage. Dans le cas des fixations de type DLP/36, la face extérieure comporte un trou borgne axial taraudé M6 destiné à fixer la platine (15).
- Un axe avec usinage formant rotule, en acier inox 1.4418 (repère 3). Cette pièce est solidaire de la cage de rotule (repère 1). La partie filetée de l'axe, dénommée « queue de rotule » est filetée M16 ou M18, réglable avec 2 écrous et 2 rondelles (représentée figure 4 repères 10, 11 et 12).
- Un écrou de serrage, de diamètre extérieur 40 mm, (repère 4). Le filetage intérieur de diamètre 22 mm permet de serrer le corps de fixation (2) sur le composant verrier à trous fraisés, par l'intermédiaire de la bague (5) et de recevoir la cage de rotule (1). L'épaulement ϕ 28 mm supporte les bagues excentrées (13). Cette pièce comporte trois perçages borgnes ϕ 4 mm sur sa face épaulée disposés à 120° permettant d'appliquer le couple de serrage en atelier par l'intermédiaire d'un outil spécifique.
- une bague intermédiaire en aluminium AW 2017A (repère 5), de diamètre extérieur 40 mm, diamètre intérieur 28 mm, épaisseur 12 mm. Cette pièce permet de transmettre le serrage de l'écrou (4) au travers du trou cylindrique du composant intérieur du feuilleté.
- Une rondelle intercalaire en polyéthylène noir référence SIMONA PE-HW U densité 3.95, allongement à rupture 300%, dureté Shore D : 63 (repère 6). Cette rondelle d'épaisseur 1 mm, diamètre intérieur 28 mm et diamètre extérieur 40 mm, est interposée entre la bague intermédiaire (5) et le vitrage à trous fraisés.
- Une bague conique en aluminium AW 5754 (état H111 recuit, anodisation sulfurique de classe II A) anodisé (repère 7), dimensions : ϕ extérieur 36 mm, ϕ intérieur 22 mm, ϕ de l'épaulement 24 mm.
- Un écrou arrière ϕ 60 mm en acier inox 1.4404 (repère 8), vissé sur la cage de rotule (1), et destiné à maintenir le composant verrier à trous cylindriques.
- Une rondelle intercalaire entre vitrage à trous cylindrique et écrou arrière, en polyéthylène noir (repère 9). La matière est la même que celle de la rondelle 6).

- Deux écrous de fixation (repère 10) et deux rondelles avec trous cylindriques (repères 11 et 12) permettant le réglage de la fixation ponctuelle. Ces éléments sont en acier inoxydable A2 ou A4.

- Deux bagues excentrées en polyamide noir PA6 (repère 13), placées sur l'épaulement de l'écrou (4), et destinées à supporter le composant verrier à trous cylindriques en compensant l'éventuel désaxement des perçages. Deux encoches dans la grande bague permettent l'injection du mastic de scellement. Dimensions : diamètre extérieur de la grande bague : 43 mm, diamètre intérieur de la petite bague : 28,5 mm, largeur 8 mm.

- Une bague intercalaire du double vitrage, en aluminium AW 5754 anodisé (repère 14), diamètre intérieur 55 mm, diamètre extérieur 64 mm et hauteur nominale 14,5 mm.

- Dans le cas des fixations de type DLP/36 :

- Un platine extérieur de diamètre 60 mm (repère 15) en acier inox 1.4404.

- Une rondelle intercalaire en polyéthylène noir (repère 16). La matière est la même que celle de la rondelle (6),

- une vis de fixation M6 x 12, tête fraisée à empreinte hexagonale (repère 17) en acier inox A2 ou A4.

- On distingue deux géométries de fixations ponctuelles suivant l'épaisseur totale du double vitrage. Dans la désignation des fixations ponctuelles, le chiffre qui suit 36 indique l'épaisseur maxi du vitrage.

On considère donc :

- Les fixations ponctuelles DL/36-53 (ou DLP/36-53) qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur feuilleté 8-8.4 ou 10-8.4 mm, et un deuxième composant pouvant être soit monolithique de 6, 8 ou 10 mm, soit feuilleté 66.4.

- Les fixations ponctuelles DL/36-55 (ou DLP/36-55) qui sont destinées aux doubles vitrages comportant un composant porteur feuilleté 10-10.4 mm, et un deuxième composant pouvant être soit monolithique de 8, 10 ou 12 mm, soit feuilleté 66.4.

Chaque composant feuilleté porteur comporte sur sa face extérieure des trous fraisés de diamètre 36/24 mm, et sur sa face interne (côté lame d'air) des perçages cylindriques coaxiaux de diamètre 34 mm.

Le deuxième composant verrier du double vitrage est percé de trous cylindriques. Dans le cas d'un composant monolithique, les perçages sont de diamètres 43 mm. Dans le cas d'un feuilleté, les perçages coaxiaux sont de diamètres 43 mm sur la face interne (côté lame d'air), et 47 mm sur la face extérieure.

Les cotes et tolérances des perçages sont indiquées figure 13.

Les composants feuilletés des doubles vitrages POINT D sont réalisés par assemblage de vitrages trempés SECURIPPOINT®-S.

2.4 Produits de collage et d'étanchéité

Système d'étanchéité périphérique

Il est composé par les éléments suivants :

- Espaceur périphérique

Il est constitué par un profilé en alliage d'aluminium pour lame d'air de 15 mm de type de ceux utilisés pour le procédé CLIMALIT D, coloris aluminium naturel ou noir et dont l'aptitude à l'emploi avec le mastic silicone DC 3362 ou IG 25 a été vérifiée au préalable.

- Déshydratant.

Tamis moléculaire SILIPORITE NK 30 de CECA, PHONOSORB 551/555 de GRACE ou équivalent. Le remplissage en déshydratant est réalisé sur les quatre côtés.

- Barrière Butyl

JS 780 de PROSYTEC, NAFTOTHERM BU de KÖMMERLING ou équivalent.

- Scellement.

Silicone DC 3362 de DOW CORNING ou IG 25 de SIKA.

La hauteur de scellement minimale est de 6 mm (h_{sc}).

La compatibilité des couches avec le mastic de scellement utilisé devra être vérifiée au cas par cas et notamment si elle n'est pas établie (fiche procédé CEKAL par exemple).

Système d'étanchéité au niveau des trous de fixation en double vitrage

- Espaceur circulaire :

Bague en aluminium anodisé AW5754 (diamètre intérieur 73 mm ou 55 mm, diamètre extérieur 85 mm ou 64 mm et hauteur nominale 14,5 mm) dont la forme permet la dépose d'un cordon d'étanchéité butyl. Les dimensions les plus grandes correspondent au cas des attaches 50/38, les autres correspondent au cas des attaches 36/24.

- Cordon butyl :

Préformé de diamètre 3,2 mm (désignation Naftotherm Butyl Strip) de KÖMMERLING.

• Scellement :

Silicone DC 3362 de DOW CORNING ou IG 25 de SIKA.

La hauteur du scellement silicone au niveau des trous de fixations est de 6 mm au minimum.

3. Éléments

3.1 Caractéristiques – Compositions et dimensions

Les glaces composant les vitrages POINT D sont désignées SECURIPOINT®-S (vitrages trempés spécifiques au système POINT D conformes aux normes EN 12-150-1 ET NF EN 14179-1).

Des vitrages sérigraphiés désignés SECURIPOINT-S SERALIT® peuvent être utilisés dans les conditions précisées ci-après. Le composant verrier à trous fraisés est sérigraphié. La sérigraphie est toujours réalisée par émaillage à chaud, et elle est située côté intérieur des locaux ou côté lame d'air. Il n'y a pas de sérigraphie au niveau de chaque trou sur un diamètre de 70 mm pour les fixations 36/24 et de 90 mm pour les fixations 50/38, ni en bordure des vitrages sur une largeur de 15 mm.

Les vitrages sont équipés, à une distance minimale de 90 mm des bords, de dispositifs de fixation traversant les produits verriers dont l'un d'eux comporte un trou fraisé. La cote standard nominale entre l'axe du perçage et le bord du vitrage concerné est de 90 mm.

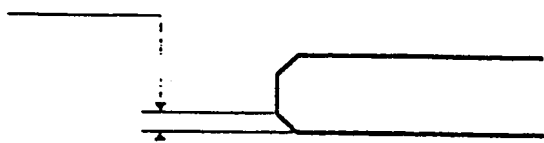
3.11 Façonnage des chants – Usinage des trous de fixation fraisés – Traitement thermique – Intercalaire du verre feuilleté

a) Façonnage des chants

Tous les composants verriers sont, sauf indication particulière, façonnés individuellement et sur leurs quatre côtés, en joint plat industriel (JPI).

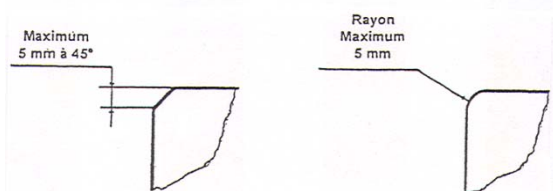
La tranche est plane. Un chanfrein à 45° est pratiqué sur chacune des arêtes. Ces chanfreins ont une hauteur comprise entre les mini et maxi suivants :

H à 45°



| Épaisseur nominale du verre | H mini | H maxi |
|-----------------------------|--------|--------|
| 6 à 10 mm | 1 mm | 2 mm |
| de 12 à 15 mm | 1 mm | 3 mm |

Pour les protéger des conséquences de chocs, les quatre coins sont « mouchés » à 45° ou arrondis (rayon de 3 mm) selon l'équipement utilisé. L'opération ne doit cependant pas retirer plus de 5 mm de joint plat sur chacun des deux bords de l'angle considéré. Les représentations sont données sur le schéma (façonnage des angles, vitrage vu de face).



Façonnage des angles – Vitrage vu de face

b) Usinage des trous de fixation fraisés

Les trous fraisés d'un vitrage SECURIPOINT®-S présentent trois zones géométriques distinctes :

- Une partie fraisée.
- Une partie cylindrique qui ne doit pas transmettre de charge. Elle ne doit pas être en contact avec les pièces métalliques de fixation.
- Un contre-fraisage qui élimine les défauts créés par le foret de perçage et réduit l'effet de concentration de contraintes dû au serrage sur le verre par l'intermédiaire de la pièce métallique de fixation.

La géométrie de ces usinages est précisée sur la figure 13 (fixations traversantes DM/50, DM/36, DL/36 et DLP/36).

c) Traitement thermique

Le niveau de renforcement thermique des vitrages SECURIPOINT®-S, caractérisé par la contrainte de compression de surface doit se situer à un minimum de 120 Mpa en tout point du volume, après traitement Heat Soak. Ce traitement est réalisé systématiquement sur tous les volumes trempés et consiste à porter les glaces à une température de 280°C $\pm 20^{\circ}\text{C}$ pendant 2 heures selon la norme NF EN 14179-1.

d) Caractéristiques des intercalaires

Cas des intercalaires PVB

L'intercalaire des vitrages feuilletés PVB a généralement une épaisseur nominale de 1,52 mm (quatre films de 0,38 mm)

En paroi extérieure, les films PVB sont clairs, bronze, opale ou bleu.

En paroi intérieure, les films PVB peuvent être clairs ou colorés sans limitation de coloris.

Les assemblages sont toujours réalisés avec des films de même type (coloris identiques).

Pour les vitrages fortement absorbant (composants verriers ou intercalaire PVB) un calcul thermique doit être réalisé afin de vérifier que la température du vitrage ne dépasse pas les limites définies par le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer par le calcul des températures maximales et minimales des vitrages en complément des vérifications spécifiques relatives aux vitrages isolants ».

Cas des intercalaires Sentryglas

L'intercalaire des vitrages feuilletés Sentryglas® a une épaisseur nominale de 1,52 mm.

Les prescriptions indiquées précédemment pour les intercalaires PVB, et concernant les calculs thermiques, s'appliquent.

3.12 Double vitrage POINT D

Les doubles vitrages POINT D sont constitués uniquement de vitrages SECURIPOINT®-S, que cela soit en tant que composants monolithiques ou feuilletés.

La trempe est réalisée avec les vitrages en position horizontale.

Le composant verrier avec trous fraisés peut être :

- Soit monolithique d'épaisseur nominale 8, 10, 12 ou 15 mm.
- Soit feuilleté 8-8.4 (17,5 mm), 8-8.4 SG (17,5 mm), 10-8.4 (19,5 mm), 10-10.4 (21,5 mm), ou 10-10.4 SG (21,5 mm).

Le composant verrier avec trous cylindriques peut être :

- Soit monolithique d'épaisseur nominale 6, 8, 10 ou 12 mm.
- Soit feuilleté 6-6.4 (13,5 mm) ou 8-8.4 (17,5 mm) ou 8-8.4 SG (17,5 mm).

Les assemblages possibles, en fonction du type de fixations ponctuelles et du positionnement des vitrages, sont indiqués sur la figure 1.

Les caractéristiques des composants verriers précédemment indiqués sont applicables en fonction de leur type (vitrages SECURIPOINT®-S avec fraisage, vitrages SECURIPOINT®-S avec trous cylindriques, vitrages feuilletés) et sont complétées comme précisé ci-après.

a) Type de composants verriers monolithiques comportant les trous fraisés (composants porteurs)

Les différents types sont précisés dans le tableau 1.

Les dimensions maximales sont de 5000 mm x 2500 mm

Les couches des glaces SGG COOL-LITE® CLASSIC (SS, SR, TB) SGG COOL-LITE ST (ST, STB) et SGG COOL-LITE® K, KT, SK et XTREME sont soit positionnées côté lame d'air du vitrage isolant, soit en contact avec l'intercalaire du verre feuilleté à condition que la compatibilité ait été justifiée (prescriptions CEKAL ou équivalentes).

Les vitrages SECURIPOINT-S SERALIT® ont des dimensions maximales de 5000 x 2500 mm. La sérigraphie est soit positionnée côté lame d'air du vitrage isolant, soit en contact avec l'intercalaire du vitrage feuilleté à condition que la compatibilité ait été justifiée (prescriptions CEKAL ou équivalentes).

La trempe est réalisée avec les vitrages en position horizontale.

b) Type de composants verriers feuilletés lorsque l'un d'entre eux comporte les trous fraisés (composants porteurs)

Les différents types sont précisés dans le tableau 2.

Les dimensions maximales sont de 5000 x 2500 mm.

Le composant extérieur (avec trous fraisés) peut être constitué d'un vitrage SGG DIAMANT®, SGG PLANICLEAR®, SGG PARSOL®, SGG ANTELIO® avec couche positionnée en face 1. Il peut également être utilisé un vitrage SGG BIOCLEAN avec la couche fonctionnelle en face 1. Le composant intérieur (côté lame d'air) peut être constitué d'un vitrage SGG DIAMANT®, SGG PLANICLEAR®, SGG PARSOL®, SGG ANTELIO®, famille SGG PLANITHERM®, SGG COOL-LITE® CLASSIC (SS, SR, TB) ou SGG COOL-LITE ST (ST, STB), SGG COOL-LITE® K/KT/SK/XTREME, SECURIPOINT-S SERALIT®. Les

couches ou la sérigraphie sont soit positionnées côté lame d'air, soit en contact avec l'intercalaire du vitrage feuilleté à condition que la compatibilité ait été justifiée (prescriptions CEKAL ou équivalentes). Les compositions de ces vitrages sont 8.8/4, 10.8/4 ou 10.10/4.

c) Types de composants verriers comportant les trous cylindriques

Les différents types sont également précisés dans le *tableau 2*.

Les dimensions maximales sont de 5000 mm x 2500 mm pour toutes les glaces.

Les composants feuilletés sont du type 66/4 ou 88/4 ou 88/4 SG (ces composants comportent systématiquement des trous cylindriques).

Les dimensions maximales des vitrages feuilletés sont identiques à celles des composants verriers monolithiques les constituant.

Les couches ou la sérigraphie sont positionnées soit côté lame d'air du vitrage isolant, soit en contact avec l'intercalaire du vitrage feuilleté à condition que la compatibilité ait été justifiée (prescriptions CEKAL ou équivalentes), soit en face extérieure dans le cas de SGG ANTELIO®.

Les couches des vitrages SGG BIOCLEAN® doivent nécessairement être positionnées en face 1 (côté extérieur).

d) La glace comportant le fraisage est positionnée côté extérieur du bâtiment lorsque la structure est intérieure et côté intérieur du bâtiment lorsque la structure est extérieure.

e) La hauteur de scellement (h_{sc}) minimale est de 6 mm.

f) Les vitrages à couches de la famille SGG PLANITHERM®, SGG COOL-LITE® K, KT, SK et XTREME sont toujours émargés (périphérie et fixations traversantes).

3.2 Dimensionnement – Vérification

3.2.1 Déformations – Contraintes dans les produits verriers

Les déterminations des épaisseurs (déformations et contraintes) seront effectuées par utilisation de la méthode donnée dans le cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'Avis Technique » (annexe 1).

Les cas correspondants sont :

- Vitrages carrés ou rectangulaires de dimensions courantes sans émail ni sérigraphie,
- vitrages carrés ou rectangulaires de compositions peu courantes : 15/15/6+6 et 15/15/8+8,
- vitrages de l'une des compositions énumérées ci-dessus, dont l'un des composants est sérigraphié SECURIPOINT-S SERALIT®,
- vitrages rectangulaires sur deux appuis ponctuels situés à proximité de deux angles et sur le même côté et avec un appui continu sur le côté opposé (charge uniformément répartie),
- vitrages rectangulaires avec un appui ponctuel situé à proximité d'un angle et un appui continu sur les deux côtés opposés,
- vitrages non rectangulaires tels que définis aux § 3.212 ci-après.

3.2.1.1 Vitrages POINT D carrés ou rectangulaires mis en œuvre en parois verticale ou inclinée

a) Vitrages POINT D – dispositions générales

Il y a lieu de vérifier pour chaque cas, sous les pondérations de charges définies dans le cahier du CSTB n° 3574-V2 « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'Avis Technique » :

- Les déformations maximales à l'état de service, qui ne doivent pas excéder 1/150 de la distance entre deux fixations ou appuis consécutifs, quel que soit le bord du vitrage.
- Le déplacement d'un point quelconque du vitrage, dont l'amplitude sous ces mêmes pondérations de charges ne doit pas dépasser 50 mm.
- Les contraintes en partie courante à l'état limite ultime pour chaque composant verrier, dont les valeurs maximales admissibles sont données dans le tableau ci-après :

| Contraintes maximales de calcul (MPa) | | |
|--|----------------|----------------------------------|
| Combinaisons | SECURIPOINT®-S | SECURIPOINT®-S EMALIT ou SERALIT |
| G | 50 | 25 |
| G + S ou G + Sad ou G + W + S | 50 | 25 |
| G + W | 60 | 30 |
| W | 65 | 40 |
| G = poids propre (en Pa) S = charge de neige (en Pa) selon l'Eurocode NF EN 1991-1-3 et NF-EN 1991-1-3/NA | | |

Sad = charge neige exceptionnelle (en Pa)

W = vent (en Pa) avec une action de vent caractéristique et avec une période de retour de 50 ans selon l'Eurocode NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-1/NA.

Pour les calculs des déformations, l'épaisseur équivalente du vitrage est déterminée à partir de la relation :

$$e_{eq} = \sqrt[3]{e_1^3 + e_2^3}$$

avec e_1 et e_2 : épaisseurs nominales des composants verriers.

Pour le calcul des contraintes dans chaque composant verrier, la charge totale pondérée est répartie entre les différents composants au prorata des inerties.

b) Vitrages POINT D avec 6 fixations ponctuelles

Dans le cas de 6 fixations ponctuelles (situées à proximité des angles et au milieu des grands côtés), il y a lieu de justifier, en plus des vérifications définies au § 3.211 a) ci-dessus que les rayons de courbure, à l'état limite ultime sur les appuis intermédiaires, ne sont pas inférieurs aux valeurs admissibles données dans le *tableau 7*.

Les vitrages POINT D carrés ou rectangulaires peuvent comporter également 1 fixation ponctuelle et 2 bords maintenus en feuillure, ou bien 2 fixations ponctuelles et 1 bord pris en feuillure suivant l'annexe 1 du cahier du CSTB « Vitrages extérieurs attachés faisant l'objet d'Avis Technique ». Le dimensionnement et/ou la vérification seront réalisés selon les modalités précisées dans le document précité.

c) Vitrages POINT D avec composant(s) verrier(s) feuilleté(s)

Pour les vitrages isolants comportant un ou des composants feuilletés avec un intercalaire PVB, les épaisseurs équivalentes seront déterminées selon le paragraphe A2 de l'annexe A du cahier n° 3574_V2.

Pour les vitrages isolants comportant un ou des composants feuilletés avec un intercalaire SENTRYGLAS®, les épaisseurs équivalentes seront calculées suivant le Document Technique d'Application SentryGlas en vigueur. La vérification des déformations et des contraintes sera effectuée conformément aux dispositions du § 3.212 a) ci-dessus, avec les particularités suivantes :

- Pour le calcul des déformations, l'épaisseur équivalente totale du double vitrage est calculée en prenant l'épaisseur équivalente de chaque composant feuilleté,
- Les contraintes sont vérifiées séparément pour les constituants verriers d'un feuilleté.

Dans le cas d'un vitrage fixé en 6 points, le rayon de courbure calculé étant le même pour les deux constituants d'un feuilleté, la limitation est donnée par le constituant dont le rayon de courbure est le plus grand, au regard des dispositions du § 3.212 b) ci-avant.

Dans le cas de 8 fixations traversantes par vitrage, une vérification est nécessaire au cas par cas en prenant en compte les différents critères afférents (rayon de courbure...).

3.2.1.2 Vitrages POINT D de forme triangulaire ou trapézoïdale

Les spécifications générales indiquées aux alinéas précédents sont applicables.

De façon générale, le nombre de fixations traversantes doit être adapté à la géométrie des vitrages.

Dans le cas de vitrages triangulaires, le nombre de fixations ponctuelles est de 3 ou de 6, et l'angle le plus grand peut aller de 60° à 120° et l'angle de plus petit est supérieur ou égal à 30°.

Dans le cas de vitrages de forme trapézoïdale, le nombre de fixations ponctuelles est égal à quatre, ou six (avec suivant le cas quatre fixations ponctuelles situées au voisinage des angles et au milieu des grands côtés). Les vitrages ont des angles compris entre 70° et 110°.

Le dimensionnement d'un vitrage de forme triangulaire, sera réalisé en considérant un rectangle équivalent de dimensions supérieures ou égales au rectangle circonscrit, et dont la plus grande distance entre fixations sera au moins égale à la distance maximale entre fixations de la forme initiale.

Le dimensionnement d'un vitrage de forme trapézoïdale, sera réalisé en considérant le rectangle circonscrit.

3.2.2 Hauteur de joint de scellement des vitrages isolants

La hauteur minimale (h_{sc}) est de 6 mm.

3.2.3 Effort maximal sur le joint de scellement, contraintes maximales dans les produits verriers, sous les effets des échauffements de la lame d'air et des variations d'altitude.

Les paramètres ci-après seront pris en compte :

- dimensions des vitrages,
- épaisseur des composants verriers,
- caractéristiques énergétiques des produits verriers,
- coefficients d'échange thermique extérieur (h_e) et intérieur (h_i),
- épaisseur de la lame d'air (15 mm),
- altitude du lieu de mise en œuvre (par rapport à l'altitude du lieu de fabrication),
- température intérieure du bâtiment,
- température extérieure du bâtiment,
- rayonnement solaire.

La détermination des températures maximales sera réalisée en prenant en compte les paramètres définis dans le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Dans le cas de vitrages isolants de forme triangulaire, ces vérifications seront faites en prenant en compte la surface du carré ou du rectangle inscrit dans la forme précédente et définie par la plus grande base et dont les sommets sont situés au milieu des deux autres côtés.

Dans le cas de vitrages isolants de forme trapézoïdale, ces vérifications seront faites en prenant en compte la surface du carré ou du rectangle inscrit.

La valeur de l'effort de traction maximal appliqué sur le joint de scellement ainsi déterminé ne devra pas être supérieure à 0,95 daN/cm de longueur de joint.

Les contraintes dans les produits verriers ne devront par ailleurs pas être supérieures à celles indiquées dans le tableau du paragraphe 3.212 a).

Les vérifications relatives aux efforts sur les joints de scellement et aux contraintes dans les produits verriers seront faites en considérant les composants verriers en appui simple sur leur périphérie, et un équilibre de pression de déformation des vitrages atteint dans la lame d'air avec utilisation de la théorie des plaques de TIMOSHENKO ou équivalent.

Dans le cas de composants verriers sérigraphiés, la détermination des caractéristiques énergétiques sera réalisée par mesures spectrophotométriques spécifiques.

Dans le cas de vitrages Point D comportant un ou des composants feuilletés avec un intercalaire SENTRYGLAS®, il convient de se référer au Document Technique d'Application SentryGlas en vigueur pour le calcul des épaisseurs équivalentes de ces composants.

3.24 Température maximale

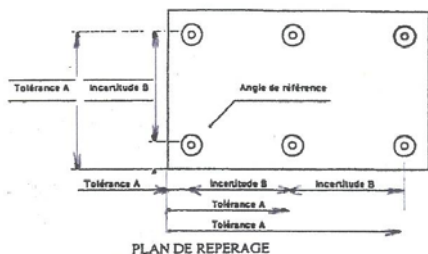
Les températures maximales à ne pas dépasser sur les joints de scellement de vitrage isolant ou sur les intercalaires des vitrages feuilletés composants des vitrages isolants sont celles définies dans le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Dans le cas de vitrages feuilletés Sentryglas sans couche ni émaillage ou sérigraphie côté intercalaire, la température maximale admise au niveau de l'intercalaire est de 80°C.

Dans le cas de composant verriers sérigraphiés, la détermination des caractéristiques énergétiques sera réalisée par mesures spectrophotométriques spécifiques.

3.3 Tolérances de fabrication

Les tolérances de fabrication sont données dans le *tableau 3*.



Les tolérances d'épaisseur sur les composants verriers sont celles données dans la norme NF EN 14179-1.

4. Fabrication

4.1 Processus général

4.11 Préparation des produits verriers

Les produits verriers sont découpés sur table automatique.

La qualité de l'état de surface des joints de vitrages ne peut être inférieure à un joint plat industriel (JPI). D'autres types de joints peuvent être réalisés.

Le perçage des trous et le chanfreinage sont réalisés soit sur perceuse mécanique à forêt diamanté, soit sur pont de découpe à jet d'eau.

Les vitrages sont ensuite lavés et traités thermiquement horizontalement. Entre le lavage et le traitement thermique, il est réalisé si nécessaire le dépôt partiel d'émail, sur table de sérigraphie.

Le traitement Heat Soak est systématiquement effectué sur l'ensemble des vitrages SECURIPOINT®-S, et SECURIPOINT S -SERALIT®.

4.12 Assemblage en double vitrage

Préparation des cadres intercalaires

- Les profilés intercalaires sont réalisés à des dimensions telles qu'après assemblage la distance entre le cadre intercalaire et le chant du vitrage soit d'au moins 6 mm.
- Les intercalaires aluminium sont remplis de tamis moléculaire sur quatre côtés.
- Les cadres intercalaires reçoivent sur leurs flancs un cordon de mastic butyl.

Assemblages

- Le composant verrier comportant le trou fraisé est lavé et disposé sur convoyeur vertical. La face opposée aux trous fraisés fait face à l'opérateur.
- Lavage.
- Mise en place des bagues butylées autour des trous.
- Mise en place du cadre aluminium périphérique.
- Lavage et positionnement du second vitrage.
- Assemblage, pressage et enduction périphérique.
- Les pièces métalliques des rotules à assembler en atelier sont montées sur le double vitrage.
- Les bagues excentrées sont montées et réglées.
- Enduction des trous de fixation.

La partie femelle des rotules des doubles vitrages POINT D est montée en atelier. Les autres parties sont montées sur chantier.

Dans le cas de vitrages POINT D avec composant verrier SGG BIOCLEAN®, l'application systématique d'un film de protection est réalisée après les opérations de traitement thermique et après nettoyage du vitrage, les trous sont dégagés au cutter et les bords découpés également au cutter et ensuite le vitrage est envoyé pour assemblage en vitrage isolant.

Durant toutes les phases et en cas d'utilisation de vitrages SGG 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...

4.2 Contrôles

De façon générale, les contrôles de réception, en cours de fabrication et sur produits finis sont conformes au CPTG CEKAL pour les éléments équivalents (intercalaires, déshydratant, éclisses, butyl scellement).

Ils sont complétés comme suit :

- a) Contrôle de réception spécifique
 - Conformité des produits ou autres matières premières autres.
 - Contrôles dimensionnels des différents composants des dispositifs de fixation.

- b) Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis

Ils sont complétés et précisés dans les tableaux suivants :

- Tableau 4 : contrôles avant assemblage des vitrages trempés.
- Tableau 5 : contrôles des composants feuilletés (avec composants trempés).
- Tableau 6 : contrôle des doubles vitrages POINT D.

Ces contrôles répondent par ailleurs aux spécifications des normes NF EN 14179-2 relative aux vitrages trempés, traités HST, EN 14449 relatives aux vitrages feuilletés et aux spécifications CEKAL pour chacun de ces produits.

Ils doivent par ailleurs répondre aux spécifications données dans le cahier CSTB n° 3574-V2.

5. Montage des fixations ponctuelles – Transport – Stockage

Pour ce qui est du montage des fixations traversantes type POINT D, il convient de noter que la rotule est logée dans une cage qui vient se visser dans le corps de la pièce fraisée. Cette disposition permet de monter le corps fraisé en atelier après assemblage du double vitrage, puis d'appliquer le couple de serrage, de placer les bagues excentrées, et d'immobiliser l'ensemble par injection de mastic silicone. Les vitrages présentent ainsi des faces affleurantes, ce qui est indispensable

pour le transport. La rotule proprement dite est mise en place et immobilisée sur le chantier. Il reste enfin à monter l'écrou arrière et, le cas échéant, la platine avant.

Lors de la mise en œuvre de fixations traversantes, un cordon silicone neutre type DC 3793 ou similaire est interposé entre la partie fraisée du corps de rotule et la rondelle conique d'une part et entre la rondelle conique et le vitrage d'autre part.

Le serrage des dispositifs de fixation sur les vitrages est de :

- 70 Nm pour les fixations ponctuelles type 36/24 au niveau du corps de fixation appliqué sur l'écrou de serrage (repère 4 de la figure 3, ou repère 5 de la figure 4).
 - 110 N.m pour les fixations ponctuelles type 50/38 au niveau du corps de fixation, appliqué sur l'écrou de serrage (repère 4 de la figure 2).
- Ces couples sont appliqués à l'aide d'une clef dynamométrique lors de l'assemblage des doubles vitrages en atelier.
- au contact pour les éléments montés sur chantier, à savoir :
 - les cages de rotules (repère 1 des figures 2, 3 et 4),
 - les écrous arrière (repère 7 des figures 2, 3 et repère 8 de la figure 4).
 - les vis des platines situées en avant des rotules non affleurantes (repère 17 de la figure 4).

Les pièces filetées sont bloquées à l'aide de liquide de freinage Frein filet 2701 de la société LOCTITE, ou similaire.

Un outil de serrage adapté sera fourni par Saint-Gobain et devra être utilisé afin de mettre en œuvre les différents éléments de la fixation ponctuelle.

Les vitrages POINT D doivent être transportés et stockés selon les dispositions et prescriptions de la norme NF DTU 39 qui sont complétées comme indiqué ci-après :

- Les vitrages et les pièces de fixation doivent être stockés à l'abri des intempéries, de la poussière et des projections (particules abrasives ou chaudes, par exemple étincelle de meulage, de soudure etc...)
- Les vitrages présentant des traces d'humidité dues aux variations de température en cours de transport, doivent être séchés avant stockage.
- Les agrès destinés à recevoir les doubles vitrages POINT D sont garnis de matériau souple à cellules fermées) en bon état, exempts de corps étranger.
- Les vitrages POINT D seront stockés sur agrès avec intercalaire (à l'exclusion du carton ondulé) par piles aussi homogènes que possible en dimensions et n'excédant pas 30 cm d'épaisseur.
- Dans le cas de vitrage POINT D avec composant SGG BIOCLEAR®, 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. Les films appliqués lors de la fabrication doivent être enlevés au plus tard après 6 mois d'exposition extérieure.

Pour ce qui concerne la mise en œuvre, les différentes possibilités et limite d'utilisation sont données sur la figure 1.

Les systèmes de façades et/ou de verrières, dans lesquels les vitrages POINT D sont mis en œuvre, doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation à caractère favorable. Dans le cas d'ossature extérieure, il est nécessaire d'utiliser des attaches avec protection spécifique comme précisé sur la figure 14.

Au regard de la mise en œuvre et dans le cas de vitrages SGG POINT D avec composant verrier SGG BIOCLEAR®, 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, SGG BIOCLEAR®) des dispositions devront être prises pour qu'il n'y ait en aucun cas de projection de béton ou laitance, de peinture, vernis (et notamment lorsque le film aura été enlevé pour les vitrages SGG BIOCLEAR®).

Les fixations traversantes ne constituant pas de « point fixe » avec l'ossature doivent être équipées (à leur liaison avec l'ossature) de bagues entretoises ou équivalent destinées à permettre les variations dimensionnelles et mouvements différentiels.

En cas de remplacement de vitrages, les fixations ponctuelles déjà montées sur les doubles vitrages POINT D, ne doivent pas être utilisées.

6. Entretien

Les vitrages POINT D doivent être nettoyés périodiquement en utilisant des agents neutres exempts de matières abrasives ou fluorées. 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.

Dans le cas de composants verriers SGG BIOCLEAR® les nettoyages doivent être réalisés selon les prescriptions du fabricant. En particulier ils doivent être réalisés avec des moyens doux (eau claire non calcaire, eau chaude savonneuse, chiffon propre et doux...) et il convient de proscrire l'usage de lames de rasoirs, cutters ou autres objets durs et tranchants.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de détermination des rayons de courbure sur des éprouvettes de vitrages SGG SPIDER GLASS de 200 mm x 800 mm avec perçage en leur milieu en flexion (Rapport d'essai N° 41282) et correspondant à l'ancienne désignation.
- Essais d'aptitude à la déformation et de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages isolants VEA SGG SPIDER GLASS (Rapport d'essai BV 97-028) et correspondant à l'ancienne désignation.
- Essais de chargement sur vitrages SGG SPIDER GLASS (Rapport d'essai BV 97-017) et correspondant à l'ancienne désignation.
- Essais de détermination des rayons de courbure admis à l'E.L.U. sur éprouvettes de vitrage comportant une attache traversante type SGG SPIDER GLASS 36/24 (rapport d'essais CSTB n° BV02-101).
- Essais relatifs à la vérification des déformations et de résistance de vitrages SGG SPIDER GLASS 36/24 (rapport CSTB BV02-059).
- Essais de détermination de rayons de courbure sur vitrage SGG SECURIPOINT® S de 8 mm (rapport CSTB BV08-1091).
- Essais de détermination de rayons de courbure sur vitrage STADIP 88.4 et 1212.4 avec intercalaire SentryGlas® SECURIPOINT® S de 8 mm (rapport CSTB BV15-984).
- Essais de tenue mécanique sur un vitrage 1 m x 4 m. 88.4 SentryGlas® avec 6 fixations traversantes réalisées selon l'annexe B.1.2 du Cahier du CSTB n° 3574. Rapport BV15-987.

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires¹

Les vitrages Point D ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C.2 Autres références

- Château Fort - Lourdes 20m².
- Trancity - Fleury Sur Orne 175m².
- Agora - Rueil 175m².
- Rives de Bercy (Charenton) : 1200 m².
- Euro Atrium (Saint-Ouen) : 783 m².
- Groupama (Paris) : 324 m².
- Compaq (Issy-les-Moulineaux) : 310 m².
- Aluval (Vélizy) : 270 m².
- Ecole Normale Supérieure (Paris) : 215 m².
- Swiss Life (Paris) : 200 m².
- Crédit Agricole (Clermont-Ferrand) : 200 m².
- PSA (Vélizy) : 200 m².
- Hôtel Monceau (Paris) : 150 m².
- Archives départementales (Angers) : 140 m².
- Centre Commercial Saint-Sever (Rouen) : 114 m².
- STAPS (Dunkerque) : 100 m².
- La Poste Gare (Strasbourg) : 85 m².
- Musée de la musique (les Gets) : 80 m².
- Joker-Cofidev (Mâcon) : 60 m².
- Natexis (Charenton) : 40 m².
- Les Halles de Saint-Pierre (50 St-Pierre-L'Eglise) : 40 m².
- Office notarial (La Rochelle) : 35 m².
- Cloître (Chartres) : 35 m².
- Lycée Saint-Exupéry (Lyon) : 30 m².
- Renault Trucks (Vénissieux) : 20 m².

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableau 1 – Composants avec trous fraisés des doubles vitrages POINT D

| Type | Épaisseur (mm) | | | |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 8 mm | 10 mm | 12 mm ⁽³⁾ | 15 mm ⁽³⁾ |
| SGG DIAMANT® | oui | oui | oui | oui |
| SGG BIOCLEAR® | oui ⁽⁴⁾ | oui ⁽⁴⁾ | non | non |
| SGG PLANICLEAR® | oui | oui | oui | oui |
| SGG PARSOL® | oui (gris, vert, bronze) | oui (gris, vert, bronze) | oui (bronze) | non |
| SGG ANTELIO® | oui (argent, clair, émeraude, lavande) | oui (argent, clair, havane) | non | non |
| SGG COOL-LITE CLASSIC | oui ⁽¹⁾ (SS, SR, TB) | oui ⁽¹⁾ SS, SR, TB) | non | non |
| SGG COOL-LITE ST | oui ⁽¹⁾ (ST, STB) | oui ⁽¹⁾ (ST, STB) | non | non |
| SGG COOL-LITE® K, KT, SK, XTREME | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2)) | oui ⁽¹⁾ (2)) |
| Famille SGG PLANITHERM® | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2)) | oui ⁽¹⁾ (2)) | oui ⁽¹⁾ (2)) |
| Famille SGG ECLAZ® | oui ⁽¹⁾ (2) | non | non | non |
| SECURIPOINT-S SERALIT® | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ |

(1) : Couche (ou sérigraphie) positionnée soit côté lame d'air, soit en contact avec l'intercalaire du verre feuilleté à condition d'avoir justifié de la compatibilité
(2) : Couche obligatoirement émarginée (périphérie et au niveau des fixations ponctuelles)
(3) : Épaisseur non utilisable dans le cas d'un composant feuilleté
(4) : Couche obligatoirement positionnée en face 1

Tableau 2 – Composants avec trous cylindriques des doubles vitrages POINT D

| TYPE | Épaisseur (mm) | | | |
|-------------------------------|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| | 6 | 8 | 10 | 12 ⁽⁴⁾ |
| SGG DIAMANT® | oui | oui | oui | oui |
| SGG PLANICLEAR® | oui | oui | oui | oui |
| SGG PARSOL® | oui (gris, vert, bronze) | oui (gris, vert, bronze) | oui (gris, vert, bronze) | oui (bronze) |
| SGG ANTELIO® | oui (clair, argent, havane, émeraude) | oui (clair, argent, havane, émeraude) | oui (clair, argent, havane) | non |
| SGG COOL-LITE CLASSIC | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (SS, SR, TB) | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (SS, SR, TB) | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (SS, SR, TB) | non |
| SGG COOL-LITE ST | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (ST, STB) | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (ST, STB) | oui ⁽¹⁾⁽³⁾ (ST, STB) | non |
| SGG COOL-LITE® R/KT/SK/XTREME | oui ⁽¹⁾ (2) (3) | oui ⁽¹⁾ (2) (3) | oui ⁽¹⁾ (2) (3) | oui ⁽¹⁾ (2) (3) |
| Famille SGG PLANITHERM® | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) |
| Famille SGG ECLAZ® | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) | oui ⁽¹⁾ (2) | non |
| SECURIPOINT-S SERALIT® | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ | oui ⁽¹⁾ |

(1) : Couche (ou sérigraphie) positionnée soit côté lame d'air, soit en contact avec l'intercalaire du verre feuilleté à condition d'avoir justifié de la compatibilité
(2) : Couche obligatoirement émarginée (périphérie et au niveau des fixations ponctuelles)
(3) : Produit uniquement assemblé en feuilleté, avec couche positionnée en face 2 du double vitrage
(4) : Épaisseur non utilisable dans le cas d'un composant feuilleté

Tableau 3 – Tolérances de fabrication

| | | |
|---|---|--|
| Vitrage monolithique (composants vitrages isolants) | Dimensions | - épaisseur 10 mm et 12 mm et dimensions inférieures à 3600 mm x 2400 mm + - 0-2 mm - épaisseur 10 mm et 12 mm avec dimensions supérieures à 3600 mm x 2400 mm et épaisseur 15 mm : +0-3 mm |
| | Flèche | - surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 2 mm/m - surface vitrage $> 7 \text{ m}^2$: 3 mm/m Pour les supports SGG ANTELIO® et SGG COOL-LITE® la flèche maxi est de 3 mm/m |
| | Diamètre trous | $\pm 0,3 \text{ mm}$ |
| | Entraxe des trous | $\pm 2 \text{ mm}$ (Cf. plan de repérage indiqué INCERTITUDE B) |
| | Position des trous par rapport aux bords de référence | $\pm 1 \text{ mm}$ (Cf. plan de repérage indiqué TOLERANCE A) |
| Vitrage feuilleté (composants SECURIPOINT®-S pour vitrages isolants) | Dimensions | +2mm -3mm |
| | Flèche | - Surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 2 mm/m - Surface vitrage $> 7 \text{ m}^2$: 3 mm/m Pour les supports SGG ANTELIO® et SGG COOL-LITE®, la flèche maxi est de 3 mm/m |
| | Diamètre des trous | + 0,3 mm - 0,1 mm |
| | Coaxialité des trous | $\pm 2 \text{ mm}$ |
| Vitrage isolant | Dimensions | + 2 mm - 3 mm |
| | Flèche | - Surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 2 mm/m - Surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 3 mm/m Pour les supports SGG ANTELIO® et SGG COOL-LITE®, la flèche maxi est de 3 mm/m |
| | Diamètre des trous | $\pm 0,3 \text{ mm}$ |
| | Coaxialité des trous | $\pm 2 \text{ mm}$ |
| | Epaisseur | $\pm 1 \text{ mm}$ dans le cas de vitrage isolant avec deux faces SECURIPOINT®-S $\pm 1,5$ dans le cas de vitrage isolant ayant un composant feuilleté. |

La géométrie des usinages (trous fraisés, trous cylindriques) pour les différents types de vitrages ou composants verriers est donnée sur la figure 13.

Tableau 4 - SECURIPOINT®-S (contrôles avant assemblage)

| Type de contrôle | Responsable | Lieu | Fréquence | Enregistrement Archivage |
|---|-------------|----------------------|--|---------------------------------------|
| Épaisseur float | Qualité | Découpe | A chaque changement d'épaisseur | Fiche qualité float |
| Dimensions | Fabrication | Sortie du Façonnage | A chaque changement de dimension | Date de découpe |
| Équerrage | Fabrication | Façonnage | Séquentiel | NON |
| Qualité chants | Fabrication | Façonnage | Séquentiel | NON |
| Qualité chants | Fabrication | Sortie tr.therm | 100% | NON |
| Position du perçage | Fabrication | Perçage | 100 % | NON |
| Qualité du perçage | Fabrication | Perçage | 100 % | NON |
| | Qualité | Final | 10 % de la production | OUI |
| Défaut matière/surface | Fabrication | Lavage | 100 % | NON |
| Flèche Qualitatif | Fabrication | Sortie tr.therm | Séquentiel | NON |
| Flèche Quantitatif | Qualité | | Par lot | OUI |
| Mesure des contraintes et de leur répartition | Fabrication | Four | Séquentiel | OUI |
| Mesure des contraintes et de leur répartition | Qualité | Après Heat Soak Test | Suivant échantillonnage défini au tableau 15 du Cahier du CSTB N° 3574 | OUI |
| Heat Soak Test (SECURIPOINT-S) | Fabrication | Heat Soak Test | 100 % | Graphes enregistrés à chaque étuvage. |

- Contrôle séquentiel : une mesure en début de production + après chaque arrêt + une toutes les heures + 1 à chaque changement de réglage.
- Traçabilité

Les résultats des tests sont regroupés, classés et archivés.

Tableau 5 – Contrôle des composants feuilletés STADIP

| Type de contrôle | Responsable | Lieu | Fréquence | Archivage |
|--|--|----------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Auto-contrôle fournisseur intercalaire | Qualité | Fournisseur | Chaque lot | OUI, fiche fournisseur |
| Conformité livraison intercalaire | Qualité | Labo atelier | Chaque lot | NON |
| Conformité livraison vitrages | Qualité | Labo atelier | Chaque lot | NON |
| Qualité lavage (pH, conductivité, température, propreté des bacs, séchage) | Fabrication | Station et machine à laver | 1 par poste | NON |
| Contrôle dimensions et épaisseur vitrage | Fabrication | Entrée machine à laver | Série : Séquentiel Diffus : 100 % | NON |
| Aspect de l'intercalaire au voisinage des trous, pas de décollement | Fabrication | Sortie autoclave | 100 % | NON |
| | Qualité | | Par lot | NON |
| Mise en référence des deux verres | Fabrication | Pendant assemblage | 100 % | NON |
| Contrôle de l'indication du coin de référence | Fabrication | Entrée machine à laver | 100 % | NON |
| Contrôle avant expédition | Assemblage STADIP compatible avec le montage des pièces, qualité des trous | Avant conditionnement | 10 % de la production | OUI |
| Contrôle avant expédition (suite) | test d'adhérence (adhésiomètre) sur échantillon recuit | | Par lots | OUI |
| Contrôle avant expédition (suite) | Bake test sur échantillon recuit | | Par lots | OUI |

- Contrôle séquentiel : une mesure en début de production + après chaque arrêt + une toutes les heures + 1 à chaque changement de réglage.
- Traçabilité

Les résultats des tests sont regroupés, classés et archivés.

Tableau 6 – Contrôles des doubles vitrages POINT D (complémentaires)

| Type de contrôle | Responsable | Lieu | Fréquence | Archivage |
|--|-------------|--------------------------|----------------------|-----------|
| Contrôle d'épaisseur vitrage | Fabrication | Sortie presse | Séquentiel | OUI |
| Aspect du verre au voisinage des trous fraisés, absence d'éclats | Fabrication | Après montage des pièces | 100% | NON |
| | Qualité | | Par lot | NON |
| Mise en référence des deux verres | Fabrication | Sortie presse | Séquentiel | NON |
| Contrôle de l'indication du coin de référence | Fabrication | Sortie presse | 100% | NON |
| Contrôle avant expédition | Qualité | Avant conditionnement | 10% de la production | OUI |

- Contrôle séquentiel : une mesure en début de production + après chaque arrêt + une toutes les heures + 1 à chaque changement de réglage.
- Contrôles d'aspect approfondis journaliers
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages réalisés à chaque campagne de fabrication, et toutes les semaines de fabrication si une campagne dure plus d'une semaine.

Tableau 7 – Rayons de courbure admissibles au niveau des fixations, à l'état limite ultime.

Dans le cas de STADIP PROTECT SG, les tableaux sont valables pour une épaisseur d'intercalaire Sentryglas de 1,52 mm.

| SECURIPOINT-S (trous fraisés) | | |
|---|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 50/38 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 10 mm | 6,65 m | 8,64 m |
| 12 mm | 8,35 m | 10,85 m |
| 15 mm | 11,65 m | 15,14 m |
| SECURIPOINT-S SERALIT ou EMALIT (trous fraisés) | | |
| Épaisseur | Fixations traversantes 50/38 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 10 mm | 10,80 m | 17,29 m |
| 12 mm | 13,57 m | 21,71 m |
| 15 mm | 18,93 m | 30,29 m |

| SECURIPOINT-S (trous fraisés) | | |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8 mm | 4,60 m | 5,98 m |
| 10 mm | 7,00 m | 9,1 m |
| 12 mm | 8,90 m | 11,57 m |
| 15 mm | 13,80 m | 17,94 m |
| 19 mm | 16,80 m | 21,84 m |

| SECURIPOINT-S SERALIT ou EMALIT (trous fraisés) | | |
|---|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8 mm | 7,47 m | 11,96 m |
| 10 mm | 11,37 m | 18,2 m |
| 12 mm | 14,46 m | 23,14 m |
| 15 mm | 22,42 m | 35,88 m- |
| 19 mm | 27,3 m | 43,68 m- |

| SECURIPOINT S (trous cylindriques) | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 50/38 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8 mm | 5,45 m | 7,08 m |
| 10 mm | 6,65 m | 8,64 m |
| 12 mm | 8,35 m | 10,85 m |

| SECURIPOINT S SERALIT (trous cylindriques) | | |
|--|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 50/38 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8 mm | 8,85 m | 14,17 m |
| 10 mm | 10,80 m | 17,29 m |
| 12 mm | 13,57 m | 21,71 m |

| SECURIPOINT S (trous cylindriques) | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 6 mm | 3,65 m | 4,74 m |
| 8 mm | 5,50 m | 7,15 m |
| 10 mm | 7,00 m | 9,1 m |
| 12 mm | 8,90 m | 11,57 m |

| SECURIPOINT S SERALIT (trous cylindriques) | | |
|--|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 6 mm | 5,93 m | 9,49 m |
| 8 mm | 8,93 m | 14,3 m |
| 10 mm | 11,37 m | 18,2 m |
| 12 mm | 14,46 m | 23,14 m |

| STADIP PROTECT SG | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8/8 mm | 21,04 m | 27,35 m |
| 10/10 mm | 29,92 m | 41,72 m |
| 12/12 mm | 38,86 m | 50,51 m |
| STADIP PROTECT SG SERALIT OU EMALIT | | |
| Épaisseur | Fixations traversantes 36/24 | |
| | Charge courte durée | Charge longue durée |
| 8/8 mm | 34,18 m | 54,70 m |
| 10/10 mm | 52,16 m | 83,46 m |
| 12/12 mm | 63,14 m | 101,03 m |

Note 1 : les rayons de courbure admissibles dans le cas de vitrages STADIP PROTECT SG sont valables avec une épaisseur de Sentryglas de 1,52 mm.

Note 2 : les rayons de courbure admissibles dans le cas de vitrages STADIP PROTECT SG 10/10 mm sont déduits par régression linéaire des résultats d'essai obtenus sur les vitrages 8/8 mm et 12/12 mm.

Note 3 : il a été appliqué pour les vitrages STADIP PROTECT SG, un coefficient pénalisant de 1,28 pour tenir compte des résultats de l'essai en vraie grandeur.

tableau 8 -Références des rotules POINT D

| Compositions verrières | TYPES DE ROTULES | | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | 36/24 Affleurantes | 36/24 Avec platines | 50/38 Affleurantes |
| 8/15/6 8/15/8 10/15/8 10/15/10 12/15/10 12/15/12 | DM/36-45/R | X | X |
| 15/15/12 | DM/36-48/R | X | X |
| 8/15/66 | DM/36-45/R | X | X |
| 10/15/66 12/15/66 12/15/88 | DM/36-45/R | X | DM/50-46/R |
| 15/15/66 | DM/36-48/R | X | DM/50-46/R |
| 15/15/88 | DM/36-48/R | X | DM/50-52/R |
| 88/15/6 88/15/8 10.8/15/8 10.8/15/10 | DL/36-53/R | X | X |
| 88/15/8 | DL/36-53/R | DLP/36-53/R | X |
| 10.10/15/8 10.10/15/10 10.10/15/12 | DL/36-55/R | DLP/36-55/R | X |
| 88/15/66 10.8/15/66 | DL/36-53/R | X | X |
| 10.10/15/66 | DL/36-55/R | DLP/36-55/R | X |

Notes :

- Le signe « X » indique que ce type de rotule n'entre pas dans le domaine d'application de l'Avis Technique.
- Le système ne comporte pas de fixations traversantes 50/38 avec platine.

Grille des compositions verrières POINT D

| Configuration | | 2 faces monolithiques | | | | | | | | Monolithique + STADIP | | | | | | | | STADIP + monolithique | | | | | | | | STADIP + STADIP | | | | | | | | |
|---------------|------------------------|-----------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-------|----|----|-------|----|-----------------------|----|-------|-----|-----|------|---------|------|-----------------|------|--------|----|-------|-----|------|--------------------|---|
| | Verre porteur | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 15 | 8 | 10 | 12 | 12 | 12 | 15 | 15 | 15 | 88 | 88 SG | 88 | 88 SG | 108 | 108 | 1010 | 1010 SG | 1010 | 1010 SG | 1010 | 1010SG | 88 | 88 SG | 108 | 1010 | 10 10 S G | |
| | 2 ^{ème} verre | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 66 | 66 | 66 | 88 | 88 SG | 66 | 88 | 88 SG | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | |
| Rotule 36/24 | Affleurante | 4 points | vertical | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | |
| | | | supporté | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | |
| | | 6 points | vertical | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| | | | supporté | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | O | O | O | O | O |
| | Avec platine | 4 points | suspen- du | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | O | O | O | O | O | O | X | X | X | O | O |
| | | 6 points | suspen- du | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | O | O | O | O | O | O | X | X | X | O | O |

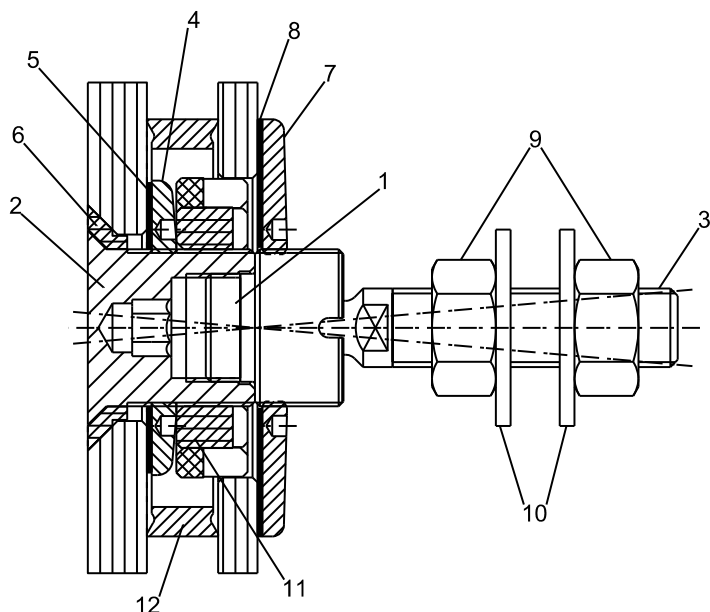
| Configuration | | | 2 faces monolithiques | | | | | | | Monolithique + Stadip | | | | | | | Stadip + monolithique | | | | | | | 2 Stadip | | |
|---------------|-------------|----------|------------------------|---|---|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|-----|-----|------|------|------|----------|-----|------|
| | | | Verre porteur | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 15 | 8 | 10 | 12 | 12 | 15 | 15 | 88 | 88 | 108 | 108 | 1010 | 1010 | 1010 | 88 | 108 | 1010 |
| | | | 2 ^{ème} verre | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 66 | 66 | 66 | 88 | 66 | 88 | 6 | 8 | 8 | 10 | 8 | 10 | 12 | 66 | 66 | 66 |
| Rotule 50/38 | Affleurante | 4 points | supporté | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | 6 points | supporté | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

O : composition visée par l'Avis Technique

X : composition non admise

Figure 1 – Grille des compositions verrières POINT D

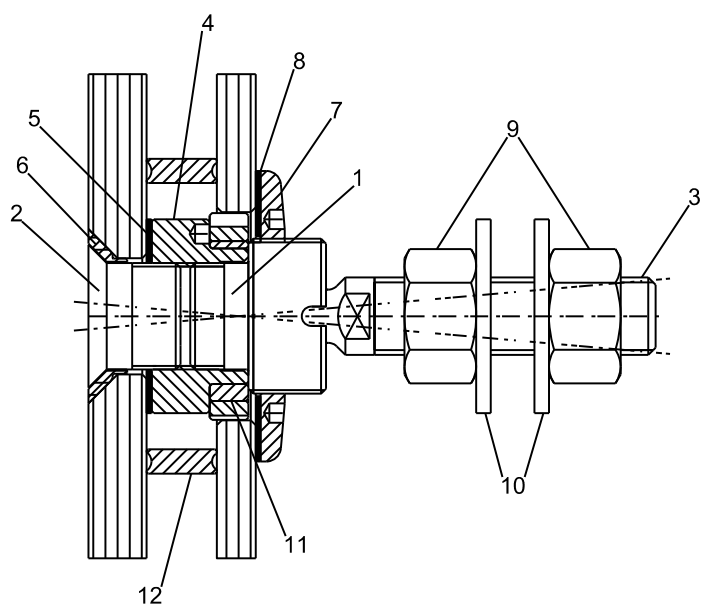
FIXATIONS PONCTUELLES TYPE DM/50-46/R



| Rep. | Désignation | Matière |
|------|--------------------------------|---------------------------|
| 1 | Cage de rotule | Acier inoxydable 1.4404 |
| 2 | Corps de fixation | Acier inoxydable 1.4404 |
| 3 | Queue de rotule | Acier inoxydable 1.4418 |
| 4 | Ecrou de serrage | Acier inoxydable 1.4404 |
| 5 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 6 | Bague conique | Aluminium AW 5754 |
| 7 | Ecrou arrière | Acier inoxydable 1.4404 |
| 8 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 9 | Ecrou de fixation | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 10 | Rondelles à trous cylindriques | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 11 | Bagues excentrées | Polyamide PA6 noir |
| 12 | Intercalaire double vitrage | Aluminium AW5754 anodisé |

Figure 2 – Fixations ponctuelles type DM/50 (fixation représentée DM/50-46/R)

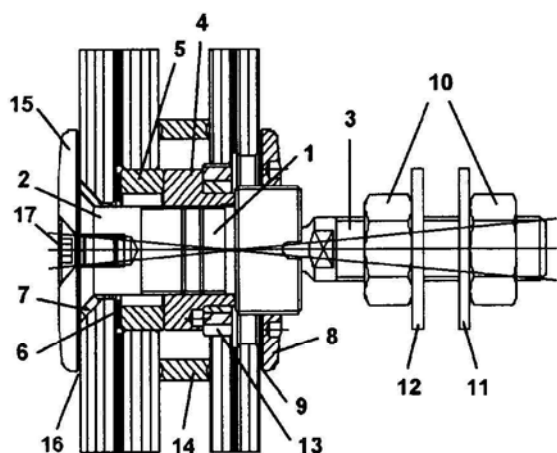
FIXATIONS PONCTUELLES TYPE DM/36-45/R



| Rep. | Désignation | Matière |
|------|--------------------------------|---------------------------|
| 1 | Cage de rotule | Acier inoxydable 1.4404 |
| 2 | Corps de fixation | Acier inoxydable 1.4404 |
| 3 | Queue de rotule | Acier inoxydable 1.4418 |
| 4 | Ecrou de serrage | Acier inoxydable 1.4404 |
| 5 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 6 | Bague conique | Aluminium AW 5754 |
| 7 | Ecrou arrière | Acier inoxydable 1.4404 |
| 8 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 9 | Ecrou de fixation | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 10 | Rondelles à trous cylindriques | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 11 | Bagues excentrées | Polyamide PA6 noir |
| 12 | Intercalaire double vitrage | Aluminium AW5754 anodisé |

Figure 3 – Fixations ponctuelles type DM/36 (fixation représentée DM/36-45/R)

FIXATIONS PONCTUELLES TYPES DL/36 ET DLP/36



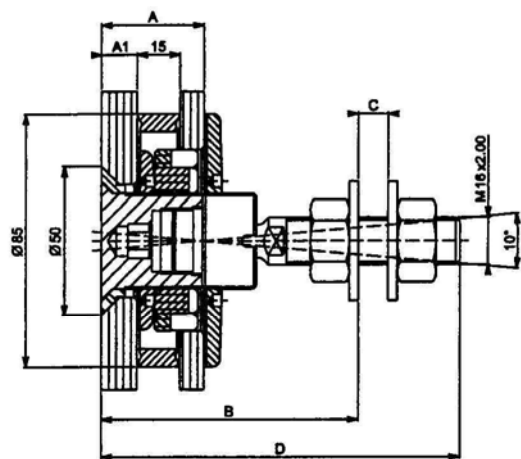
| Rep. | Désignation | Matière |
|-------|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Cage de rotule | Acier inoxydable 1.4404 |
| 2 | Corps de fixation | Acier inoxydable 1.4404 |
| 3 | Queue de rotule | Acier inoxydable 1.4418 |
| 4 | Écrou de serrage | Acier inoxydable 1.4404 |
| 5 | Bague intermédiaire | Aluminium AW-2017A |
| 6 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 7 | Bague conique | Aluminium AW5754 anodisé |
| 8 | Écrou arrière | Acier inoxydable 1.4404 |
| 9 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 10 | Écrous de fixation | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 11-12 | Rondelles trous cylindriques | Acier inoxydable A2 ou A4 |
| 13 | Bagues excentrées | Polyamide PA6 noir |
| 14 | Intercalare double vitrage | Aluminium AW5754 anodisé |
| 15 | Platine | Acier inoxydable 1.4404 |
| 16 | Rondelle intercalaire | Polyéthylène noir |
| 17 | Vis TFHc M6x12 | Acier inoxydable A2 ou A4 |

Nota :

- les pièces 15, 16, 17 n'existent pas dans la version affleurante type DL/36
- le composant verrier intérieur peut être indifféremment feuilleté ou monolithique

Figure 4 - Fixations ponctuelles type DL/36 et DLP/36 (fixation représentée DLP/36-55/R)

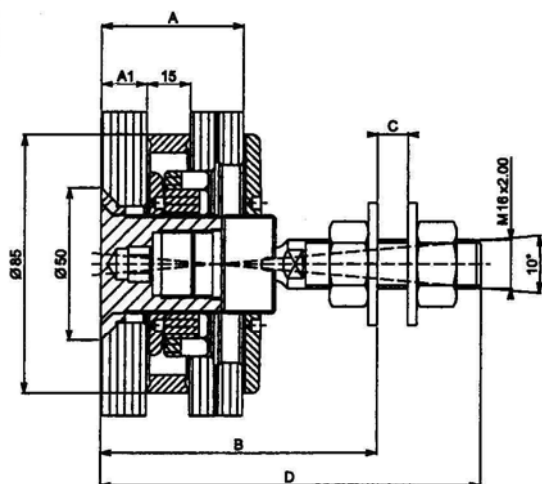
DM/50-46/R



| Dimensions en mm | | | |
|---|-----|----|----|
| Epaisseur A maxi | 46 | | |
| Epaisseur A1 | 10 | 12 | 15 |
| B mini | 78 | | |
| B maxi (pour C = 10 mm) | 93 | | |
| D | 120 | | |
| Épaisseur maxi du vitrage : 15 /15/ 6+6 | | | |

Figure 5 – Fixations ponctuelles DM/50-46/R

DM/50-52/R



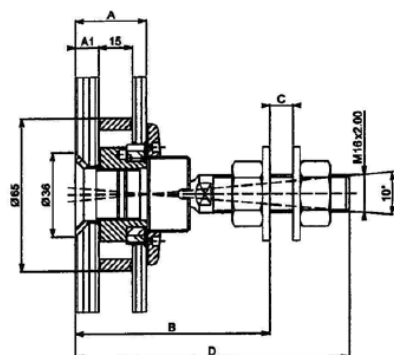
Dimensions en mm

| | |
|----------------------------|-----|
| Epaisseur A maxi | 52 |
| Epaisseur A1 | 15 |
| B mini | 84 |
| B maxi (pour C = 10 mm) | 99 |
| D | 126 |

Épaisseur maxi du vitrage : 15 /15/ 8+8

Figure 6-- Fixations ponctuelles DM/50-52/R

DM/36-45/R



Dimensions en mm

| | | | |
|------------------|-----|-----|-----|
| Epaisseur A maxi | 45 | | |
| Epaisseur A1 | 8 | 10 | 12 |
| B mini | 73 | 75 | 77 |
| B maxi | 88 | 90 | 92 |
| D | 115 | 117 | 119 |

Epaisseur maxi du vitrage : 12 /15/ 8+8

Figure 7 – Fixations ponctuelles DM/36-45/R

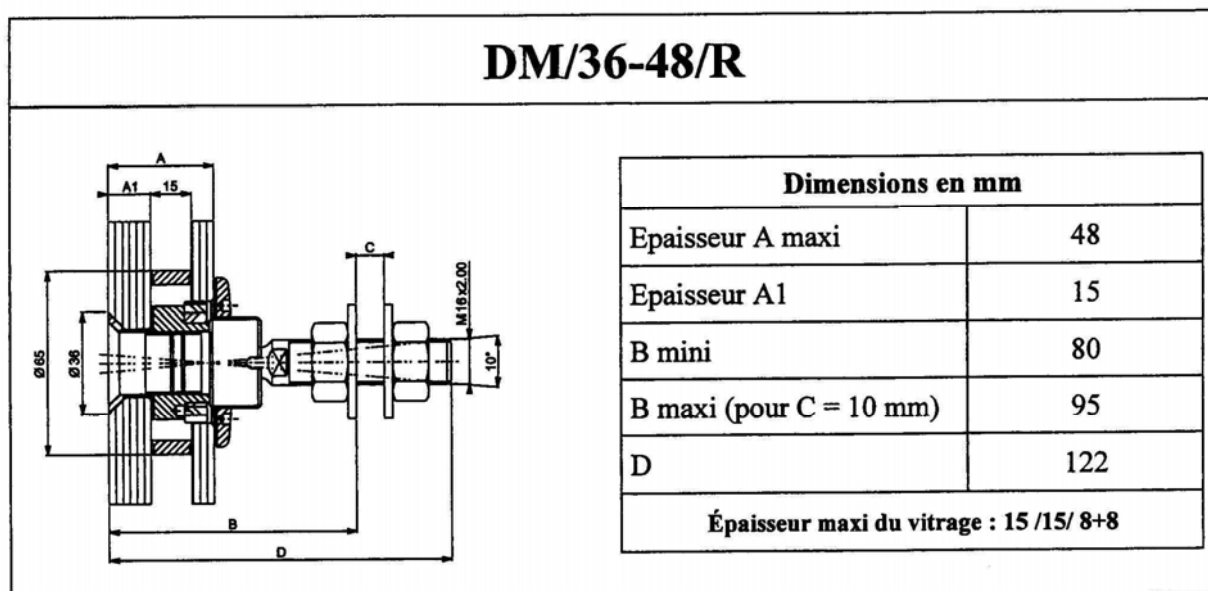


Figure 8 – Fixations ponctuelles DM/36-48/R

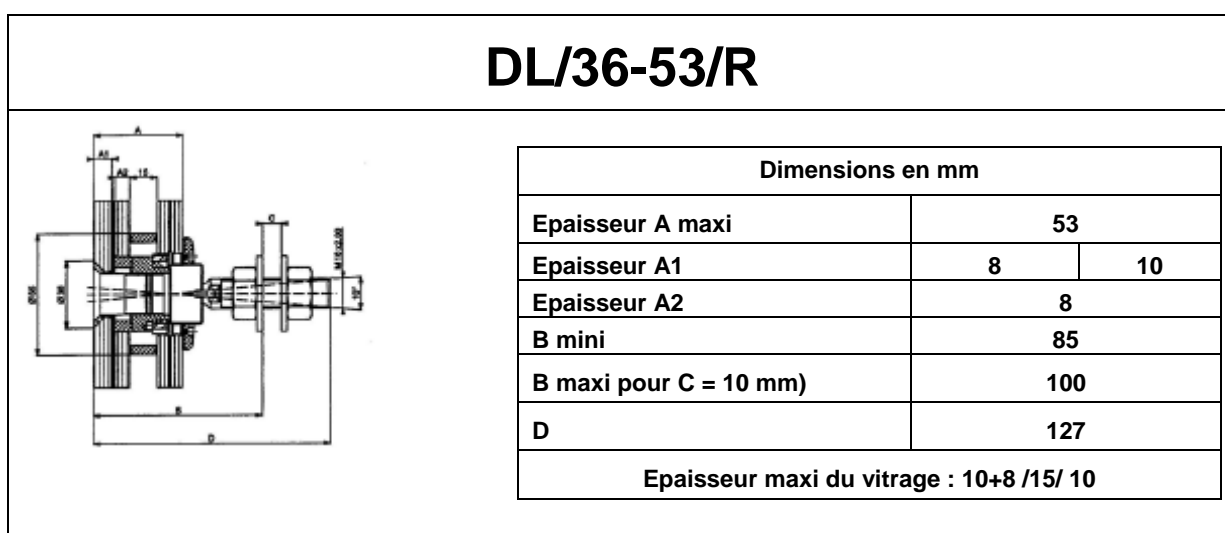


Figure 9 – Fixations ponctuelles DL/36-53/R

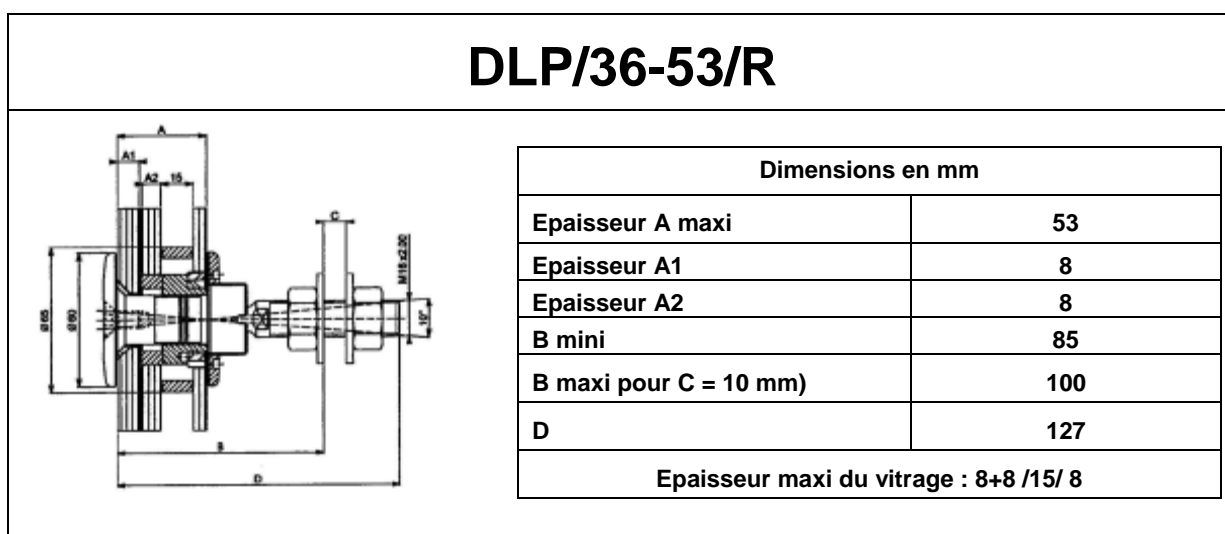
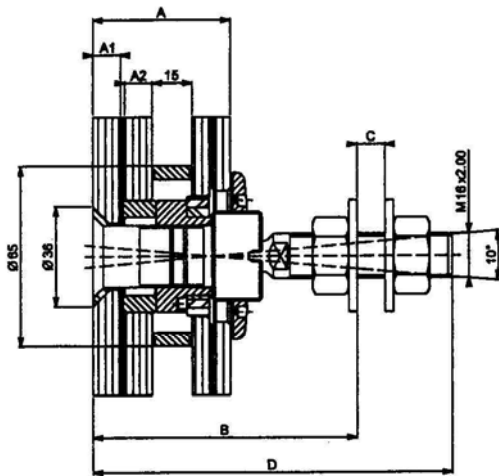


Figure 10 – Fixations ponctuelles DLP/36-53/R

DL/36-55/R

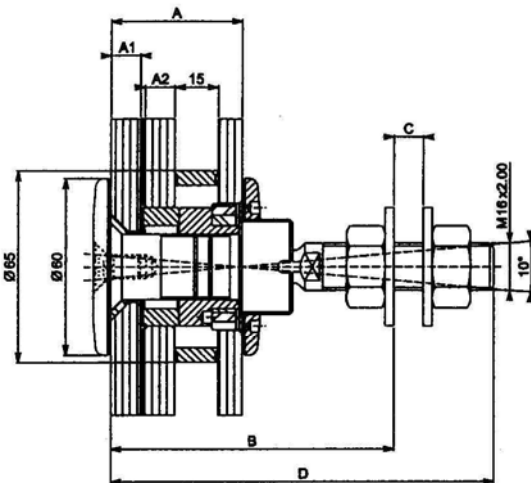


Dimensions en mm

| | |
|--|-----|
| Épaisseur A maxi | 55 |
| Épaisseur A1 | 10 |
| Épaisseur A2 | 10 |
| B mini | 87 |
| B maxi (pour C = 10 mm) | 102 |
| D | 129 |
| Épaisseur maxi du vitrage : 10+10 /15/ 6+6 | |

Figure 11 – Fixations ponctuelles DL/36-55/R

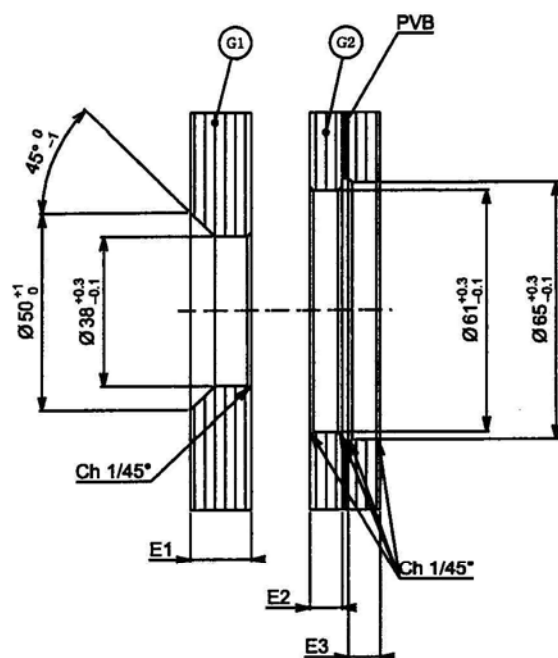
DLP/36-55/R



Dimensions en mm

| | |
|--|-----|
| Épaisseur A maxi | 55 |
| Épaisseur A1 | 10 |
| Épaisseur A2 | 10 |
| B mini | 87 |
| B maxi (pour C = 10 mm) | 102 |
| D | 129 |
| Épaisseur maxi du vitrage : 10+10 /15/ 6+6 | |

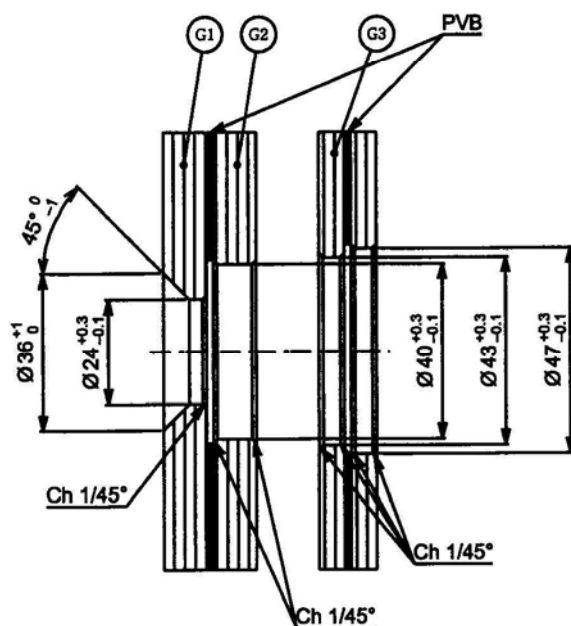
Figure 12 – Fixations ponctuelles DLP/36-55/R



Fixations type DM/50

Nota

- Lorsque le composant verrier à trous cylindriques (G2) est monolithique, la feuille de verre représentée à droite du dessin n'existe pas.



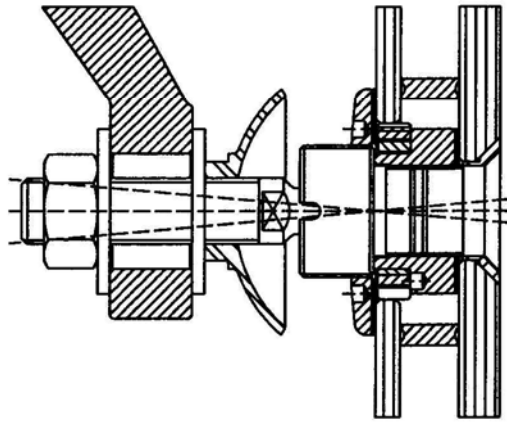
Fixations type DM/36 , DL/36 et DLP/36

Nota

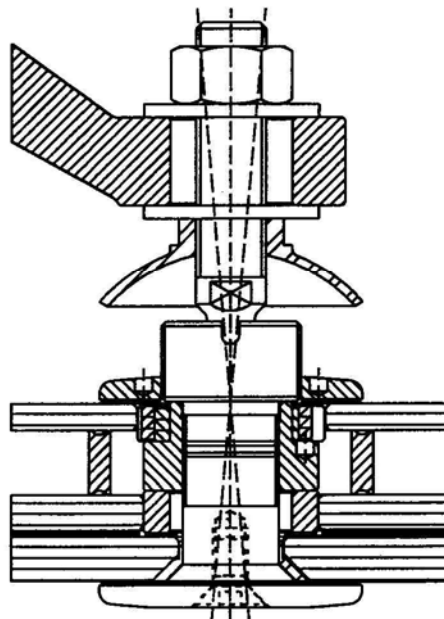
- Dans le cas des fixations DM/36, le composant à trous cylindriques (G2) représenté à gauche du dessin n'existe pas.
- Lorsque le composant verrier à trous cylindriques (G3) est monolithique, la feuille de verre représentée à droite du dessin n'existe pas.

Figure 13 – Perçage des vitrages POINT D

DOUBLES VITRAGES POINT D
MONTAGE AVEC COUPELLES DE PROTECTION



Double vitrage vertical avec ossature extérieure



Double vitrage suspendu

NOTA : Les interfaces écrou/corps de rotule, écrou/rondelle intercalaire et rondelle intercalaire/verre sont étanchés au silicone

Figure 14 – Coupelles de protection



Marquage réalisé dans l'angle des
composants Securipoint S



EN 14179 CEKAL
SECURIPPOINT

Marquage réalisé sur la tranche des
composants Securipoint S

Figure 15 – Marquage des composants verriers