

Informations utiles

9.1	Bases techniques	3
9.1.1	Directives générales de mise en œuvre	3
9.1.2	Adresses	4
9.1.3	Normes	6
9.2	Pré-dimensionnement statique	9
9.2.1	Tubes de vissage	9
9.2.2	Fixation de traverse	12
9.2.3	Support de vitrage	13
9.3	Essais / Avis Techniques / Marquage CE	41
9.3.1	Exigences aux produits testés et agréés	41
9.3.2	Aperçu des essais et avis techniques	42
9.3.3	RPC / DOP / ITT / FPC / CE	46
9.3.4	DIN EN 13830 / Notes	51
9.3.5	Surfaces et protection anti-corrosive	56
9.4	Protection thermique	59
9.4.1	Introduction	59
9.4.2	Normes	60
9.4.3	Bases de calcul	61
9.4.4	Valeur U_f	79
9.5	Protection contre l'humidité	88
9.5.1	Protection contre l'humidité sur la façade vitrée	88
9.6	Isolement acoustique	96
9.6.1	Isolement acoustique de la façade vitrée	96
9.7	Protection contre les incendies	102
9.7.1	Aperçu	102
9.7.2	Droit de la construction / normalisation	105
9.8	Façades anti-effraction	117
9.8.1	Façades anti-effraction	117
9.8.2	Façades anti-effraction – RC2	120
9.8.3	Façades anti-effraction – RC3	133

Directives générales de mise en œuvre

9.1
1

Généralités

Outre les instructions de mise en œuvre de chaque système Stabalux, nous indiquons ci-après chacune des directives applicables dans l'industrie de l'acier, du métal et du verre. Nous attirons également votre attention sur le respect de chacune des normes. Ci-dessous une liste des normes et corpus réglementaires et un répertoire d'adresses, non exhaustifs. Suite à l'harmonisation européenne des normes et des corpus réglementaires, des normes européennes sont déjà entrées ou entreront en vigueur. Elles remplacent en partie des normes nationales. Nous nous efforçons de tenir nos opérateurs informés des modifications qui portent sur les normes. Mais il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'informer sur l'état actuel des normes et corpus réglementaires qui s'appliquent à sa prestation.

Conseils techniques, support pour la conception et l'offre

Toutes les suggestions, propositions d'appels d'offre, propositions de construction et de montage, calculs de matériels, calculs statiques, etc., qui sont fournis par le personnel de Stabalux dans le cadre de prestations de conseil, correspondances ou études, sont réalisés de bonne foi et selon les connaissances actuelles et, en tant que prestations complémentaires sans engagement, doivent être examinés avec attention par les opérateurs et le cas échéant être approuvés par le maître d'ouvrage ou l'architecte.

Exigences pour le fonctionnement, le stockage et la mise en œuvre, formations

Une condition préalable importante pour la pose conforme des éléments de construction est l'équipement du site de production avec des dispositifs appropriés pour le traitement ou la transformation d'acier et d'aluminium. Ces équipements doivent être conçus de manière à éviter d'endommager les profilés durant l'usage, le stockage et la manipulation. Tous les éléments doivent être stockés dans un endroit sec, et tenus en particulier à l'abri de la saleté du chantier, des produits acides, de la chaux, des mortiers, des copeaux d'acier, etc. Il est essentiel de donner aux opérateurs la possibilité d'avoir accès à la formation nécessaire au moyen d'ouvrages, de centres de formation ou séminaires, afin

d'être en permanence conformes au dernier état de la technique. Toutes les dimensions doivent être déterminées par l'entreprise chargée de la mise en œuvre qui en est la seule responsable. Il est également nécessaire de réaliser des calculs statiques pour les profilés demandés et les ancrages et de les faire contrôler, ainsi que de joindre des schémas des détails, des raccordements etc.

Verre

Les types de vitrage à utiliser sont déterminés par les exigences prescrites en matière de technique de construction. Le dimensionnement des épaisseurs de vitrage se fait selon les instructions de la "réglementation technique pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne", en tenant compte de l'action du vent.

Le vitrage doit être réalisé de manière professionnelle en se conformant à la norme correspondante.

Protection des surfaces, entretien, maintenance

Les éléments en aluminium anodisés doivent être protégés des effets du mortier et du ciment non durcis, car des réactions alcalines peuvent y provoquer des décolorations irréversibles. Des dommages mécaniques des surfaces anodisées ne peuvent pas être réparés. C'est pourquoi, il est conseillé de manipuler les éléments en aluminium avec soin. Des feuilles adhésives en matière synthétique ou des vernis pelables ou des vernis clairs autodégradants offrent une certaine protection. Les éléments montés doivent être soigneusement nettoyés avant la réception du chantier. Ils doivent être par la suite nettoyés au moins une fois par an pour conserver l'aspect décoratif de la façade. Les dépôts de saleté et de poussière sur les éléments en aluminium vernis doivent être supprimés par un lavage à l'eau chaude. Il ne faut utiliser ni produits de nettoyages acides et alcalins, ni moyens mécaniques à pouvoir abrasif. Les surfaces vernies doivent être nettoyées au moins une fois par an, plus si les conditions environnementales sont particulièrement difficiles. Veuillez également vous référer aux fiches techniques WP.01 à WP.05 de l'association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux VFF (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.). L'adresse se trouve dans la liste des adresses.

Adresses

 $\frac{9.1}{2}$

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.
(association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux)

Walter-Kolb-Straße 1-7
D-60594 Frankfurt am Main
www.window.de

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
(point d'information sur l'acier inoxydable)

Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
(Institut allemand de normalisation)

Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.din.de

Institut für Fenstertechnik e.V.
(ift - centre technique allemand pour la menuiserie extérieure)

Theodor-Gietl-Straße 7-9
D-83026 Rosenheim
www.ift-rosenheim.de

Les normes DIN peuvent être obtenues auprès de l'éditeur Beuth-Verlag GmbH

Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.beuth.de

Bundesverband Metall-Vereinigung Deutscher Metallhandwerke (Association fédérale des Métaux – Fédération allemande des métiers du métal)

Ruhrallee 12
D-45138 Essen
www.metallhandwerk.de

Deutsches Institut für Bautechnik
(Institut allemand de la construction)

Kolonnenstraße 30 L
D-10829 Berlin
www.dibt.de

IFBS-Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau (Association de l'industrie pour les systèmes de construction en métal léger)

Max-Planck-Str. 4
D-40237 Düsseldorf
www.ifbs.de

GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.
(Fédération de l'industrie de l'aluminium)

Am Bonneshof 5
D-40474 Düsseldorf
www.aluinfo.de

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks
(Association fédérale des métiers vitriers)

An der Glasfachschule 6
D-65589 Hadamar
www.glaserhandwerk.de

Adresses

9.1
2

Conseil Galvanisation à chaud

Sohnstr. 40
D-40237 Düsseldorf

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächen- behandlung e.V. (Société de recherche allemande pour le traitement des surfaces)

Arnulfstr. 25
D-40545 Düsseldorf
www.dfo-online.de

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Duis- burg des Dt. Verbandes für Schweißtechnik e.V. (Ins- titut de formation et de recherche en technologie de la soudure de Duisburg de l'association allemande pour la technologie de la soudure)

Postfach 10 12 62
D-47012 Duisburg
www.slv-duisburg.de

Deutscher Stahlbauverband DSTV (Association allemande de construction d'acier)

Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
www.deutscherstahlbau.de

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (Association allemand pour la soudure et les procédés apparentés)

Aachener Straße 172
D-40223 Düsseldorf
www.die-verbindungs-spezialisten.de

Deutscher Schraubenverband e.V

(Association allemande de la visserie et du vissage)
Goldene Pforte 1
D-58093 Hagen
www.schraubenverband.de

Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (Société d'études des applications en acier)

Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.stahlforschung.de

Stahl-Informations-Zentrum (Centre d'information de l'acier)

Postfach 10 48 42
D-40039 Düsseldorf
www.bauen-mit-stahl.de

Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist (Institut pour la maison passive Dr. Wolfgang Feist)

Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de

Normes

9.1
3

Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN EN 1991	Eurocode 1, Actions sur les structures
DIN EN 1993	Eurocode 2, Dimensionnement et construction des structures en acier
DIN EN 1995	Eurocode 3, Dimensionnement et construction des structures en acier
DIN EN 1999	Eurocode 9, Dimensionnement de structures porteuses en aluminium
DIN EN 572	Verre dans la construction
DIN EN 576	Aluminium, aluminium pur et aluminium pur dans les produits semi-finis
DIN EN 573-1-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme de produits semi-finis
DIN EN 485	Tôles et bandes en aluminium
DIN EN 755	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, conduits et profilés extrudés
DIN 1960	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie A
DIN 1961	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie B
DIN 4102	Comportement au feu des matériaux et éléments de construction
DIN 4108	Protection thermique dans le bâtiment
DIN 4109	Isolement acoustique dans le bâtiment
DIN EN 12831	Installations de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
DIN 7863	Profilés d'étanchéité élastomères non cellulaires dans les fenêtres et les façades
DIN 16726	Bâches de matière synthétique - Essais
DIN EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction
DIN EN 10250	Pièces forgées en acier pour un usage général
DIN 17611	Produits semi-finis en aluminium oxydés anodiquement
DIN EN 12020	Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés de précision extrudés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063
DIN 18055	Exigences et recommandations pour les fenêtres et les portes extérieures
DIN 18273	Ferrures de construction - Poignées pour portes coupe-feu et portes pare-fumées - Notions, dimensions, exigences et essais
DIN 18095	Portes pare-fumées
DIN 18195	Étanchéités de construction
DIN 18202	Tolérances dans le bâtiment - Bâtiments
DIN 18203	Tolérances dans le bâtiment
DIN 18335	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: Prescriptions techniques générales contractuelles (PTG) - Bâtiments à ossature acier
DIN 18336	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Travaux d'étanchéité
DIN 18357	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Montage de ferrures
DIN 18360	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Métallerie de bâtiment
DIN 18361	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Travaux de vitrerie
DIN 18364	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Travaux de protection contre la corrosion des structures en acier

Normes

9.1
3

Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN 18421	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Travaux d'isolation et de protection contre l'incendie des installations techniques
DIN 18451	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C: PTG - Échafaudages
DIN 18516	Revêtements de murs extérieurs, à ventilation arrière
DIN 18540	Étanchéité des joints des murs extérieurs des bâtiments avec matériaux d'étanchéité pour joints
DIN 18545	Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
DIN EN ISO 1461	Revêtements en zinc sur acier par galvanisation à chaud (galvanisation au trempé)
DIN EN 12487	Protection des métaux contre la corrosion - Couches de conversion au chromate rincées et non rincées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium
DIN EN ISO 10140	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation phonique des éléments de construction
DIN EN 356	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle
DIN EN 1063	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle
DIN EN 13541	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion
DIN 52460	Étanchéité des joints et vitrages
DIN EN ISO 12567	Performances thermiques des fenêtres et portes - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude
DIN EN ISO 12944	Matériaux pour revêtements - Protection contre la corrosion des structures en acier par des systèmes de revêtement
DIN 55634	Matériaux de revêtement et d'enduction - Protection contre la corrosion des structures porteuses minces en acier
DIN EN 107	Méthodes d'essai pour fenêtres, essai mécanique
DIN EN 1026	Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Méthodes d'essai
DIN EN 1027	Fenêtres et portes - Étanchéité aux pluies battantes - Méthodes d'essai
DIN EN 10162	Profilés en acier formés à froid - Conditions techniques de livraison - Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 949	Fenêtres, portes, volets battants et stores, murs-rideaux - Détermination de la résistance des portes au choc de corps mou et lourd
DIN EN 1363	Essais de résistance au feu
DIN EN 1364	Essais de résistance au feu pour éléments non porteurs
DIN EN 1522	Fenêtres, portes, fermetures - Anti-projectiles - Exigences et classification
DIN EN 1523	Fenêtres, portes, fermetures - Anti-projectiles - Méthodes d'essai
DIN EN 1627	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Exigences et classification
DIN EN 1628	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge statique
DIN EN 1629	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge dynamique
DIN EN 1630	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction
DIN EN 10346	Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud

Normes

9.1
3

Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN EN 10143	Bandes et tôles en acier revêtues en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 12152	Murs-rideaux - Perméabilité à l'air - Exigences de performance et classification
DIN EN 12153	Murs-rideaux - Perméabilité à l'air - Méthodes d'essai
DIN EN 12154	Murs-rideaux - Étanchéité aux pluies battantes - Exigences de performance et classification
DIN EN 12155	Murs-rideaux - Étanchéité aux pluies battantes - Essai de laboratoire sous pression statique
DIN EN 12179	Murs-rideaux - Résistance à la pression du vent - Méthodes d'essai
DIN EN 12207	Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Classification
DIN EN 12208	Fenêtres et portes - Étanchéité aux pluies battantes - Classification
DIN EN 12210	Fenêtres et portes - Résistance à la pression du vent - Classification
DIN EN 12211	Fenêtres et portes - Résistance à la pression du vent - Méthodes d'essai
DIN EN 13116	Murs-rideaux - Résistance à la pression du vent - Exigences de performance
DIN EN 13830	Murs-rideaux - Norme de produit
DIN EN 14019	Murs-rideaux - Résistance aux chocs
DIN EN ISO 12631	Performance thermique des murs-rideaux - Calcul du coefficient de transmission thermique - Méthodes simplifiées
DIN 18200	Certificat de conformité des produits de construction - Contrôle de production en usine, contrôle externe et certification des produits
DIN 1249	Verre plat dans la construction; arêtes du verre; formes des arêtes et exécution
DIN EN 485	Aluminium et alliages d'aluminium - Bandes, tôles et plaques
DIN EN 1748	Verre dans la construction - Produits de base spéciaux
DIN 52210	Essais d'acoustique architecturale - isolement aux bruits aériens et aux bruits d'impact, détermination de Différence de niveau sonore
DIN 52619	Essais techniques de protection thermique, détermination de la résistance thermique et coefficient de transfert thermique des fenêtres, mesurage des cadres
DIN 18008	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages anti-chutes
DIN 18008	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne
GEG	Loi sur l'énergie du bâtiment

Directive (allemande) pour la conception et la construction de toits avec étanchéité

Directives de qualité internationales pour les revêtements des éléments de construction sur acier et acier galvanisé à chaud Sendzimir;
GSB International e.V.

Directives techniques de l'association fédérale (allemande) des métiers vitriers

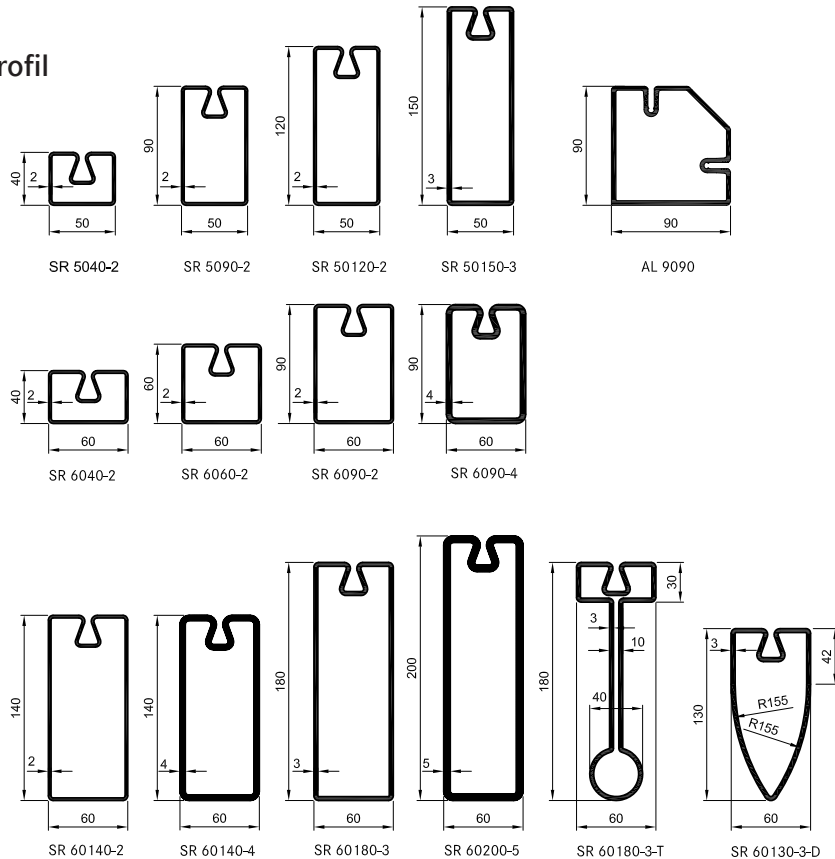
Fiches techniques du centre d'information sur l'acier à Düsseldorf

Fiches techniques de l'association allemande des fabricants de fenêtres et murs-rideaux (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.), à Francfort sur le Main

Tubes de vissage

9.2
1

Aperçu du profil



Qualité des tubes de vissage

Acier

- La livraison des tubes se fait selon la DIN EN 10021, généralement issus de feuillards galvanisés en continu (sendzimir) à chaud ou à froid de nuance d'acier S280.
- La couche de zinc est d'env. 275 g/m² conformément à la DIN EN 10162. Les conduits sont également galvanisés sur la face intérieure du conduit. L'épaisseur de la couche de zinc par face est alors d'environ 20 µm.
- Les conduits sont produits selon les normes de tolérance DIN ISO 2768.
- Les cordons de soudure nécessaires à la production sont automatiquement re-galvanisés lors de la production. Pour des raisons techniques, le tube de vissage SR 60200-5 est soudé au laser. Ce type de cordon de soudure n'est habituellement pas re-galvanisé.
- Il faut veiller à une ventilation suffisante de la surface des tubes lors du stockage. Pour éviter la formation d'oxydation, le matériel galvanisé ne doit en aucun

cas être recouvert avec des bâches ou autre. Les éventuels emballages de transport des tubes galvanisés doivent être enlevés immédiatement après réception. Un point fondamental est que l'oxydation ne constitue aucunement un motif de réclamation.

- Grandeurs caractéristiques du matériau:

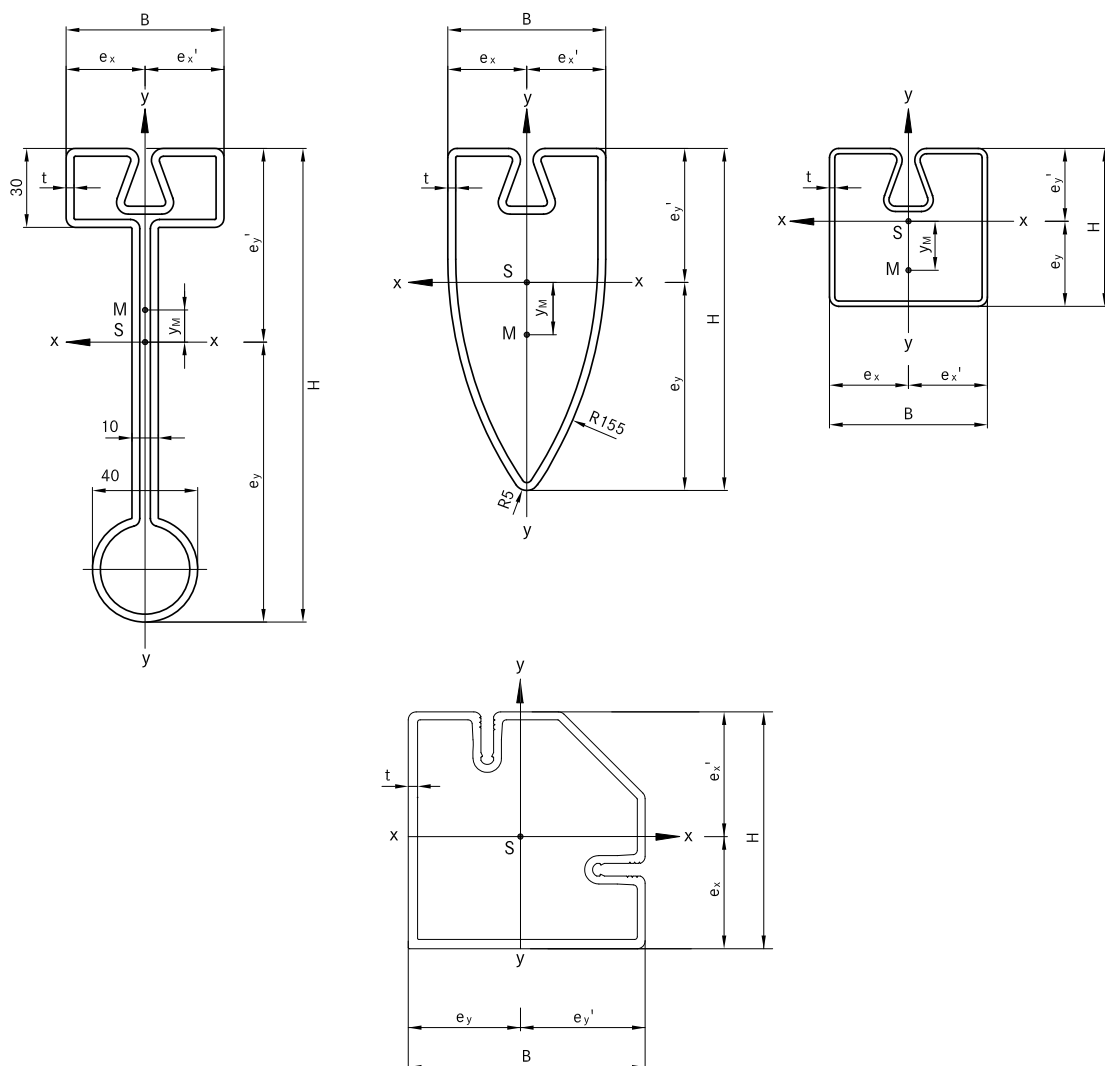
Limite d'allongement	$f_{y,k} = 280$	N/mm ²
Module d'élasticité	$E = 210000$	N/mm ²
Module de glissement	$G = 81000$	N/mm ²
Coefficient thermique de dilatation	$\alpha_T = 12 \times 10^{-6}$	N/mm ²

TI-S_9.2_005.dwg

Tubes de vissage

9.2
1

Géométrie des sections transversales et grandeurs caractéristiques des sections transversales



Tubes de vissage

9.2
1

Valeurs de section transversale

Profile - Number	H	B	t	U	U _B ¹⁾	g	A	e _y	e _y '	I _x	e _x	e _x '	I _y
-	mm	mm	mm	m ² /m	m ² /m	kg/m	cm ²	cm	cm	cm ⁴	cm	cm	cm ⁴
SR 5040-2	40	50	2	0,224	0,131	3,41	4,35	2,06	1,94	8,67	2,50	2,50	12,31
SR 5090-2	90	50	2	0,324	0,231	4,98	6,35	4,94	4,06	64,84	2,50	2,50	23,84
SR 50120-2	120	50	2	0,384	0,291	5,93	7,55	6,56	5,44	134,54	2,50	2,50	30,75
SR 50150-3	150	50	3	0,446	0,351	10,27	13,08	8,17	6,83	349,93	2,50	2,50	54,11
SR 6040-2	40	60	2	0,244	0,141	3,73	4,75	2,06	1,94	10,12	3,00	3,00	18,92
SR 6060-2	60	60	2	0,284	0,181	4,36	5,55	3,23	2,77	26,78	3,00	3,00	25,66
SR 6090-2	90	60	2	0,344	0,241	5,30	6,75	4,91	4,09	72,66	3,00	3,00	35,75
SR 6090-4	90	60	4	0,332	0,242	10,03	12,78	4,86	4,14	128,70	3,00	3,00	63,63
SR 60130-3-D	130	60	3	0,384	0,280	8,82	11,24	7,91	5,09	191,74	3,00	3,00	49,05
SR 60140-2	140	60	2	0,444	0,341	6,87	8,75	7,60	6,40	218,64	3,00	3,00	52,58
SR 60140-4	140	60	4	0,432	0,342	13,17	16,78	7,53	6,47	399,20	3,00	3,00	95,04
SR 60180-3-T	180	60	3	0,552	0,447	12,77	16,27	10,64	7,36	556,02	3,00	3,00	29,14
SR 60180-3	180	60	3	0,526	0,421	12,16	15,48	9,72	8,28	609,18	3,00	3,00	95,48
SR 60200-5	200	60	5	0,554	0,462	21,13	26,91	10,68	9,32	1237,34	3,00	3,00	159,86
AL 9090	90	90	3,5	0,420	0,207	3,50	12,93	4,26	4,74	138,95	4,26	4,74	138,95

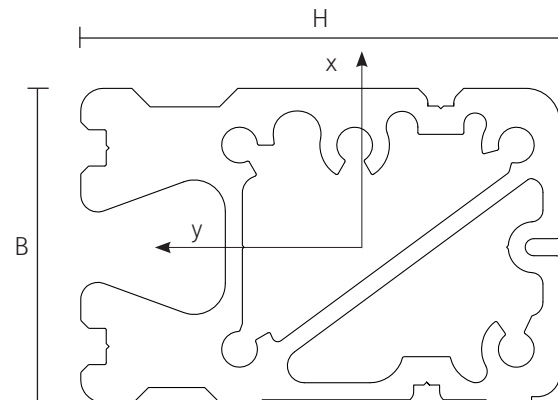
1) Surface de revêtement = surface visible dans l'état monté (sans coté gorge de vissage)

Fixation de traverse

9.2
2

Géométrie des sections transversales et grandeurs caractéristiques des sections transversales

Numéro de profilé	H	B	g	A	I _y	I _x
-	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴
SR 5040-2	35,0	45,4	2,468	9,139	21,2	9,1
SR 5090-2	85,0	45,4	4,342	16,082	41,6	116,1
SR 50120-2	115,0	45,4	5,727	21,211	54,4	274,5
SR 50150-3	143,0	43,4	5,863	21,714	54,2	446,7
SR 6040-2	35,0	55,4	3,126	11,576	36,5	11,7
SR 6060-2	55,0	55,4	4,098	15,179	41,7	53,0
SR 6090-2	85,0	55,4	5,465	20,239	73,9	148,5
SR 6090-4	81,0	51,4	4,542	16,824	54,6	109,0
SR 60140-2	135,0	55,4	7,458	27,621	105,3	524,9
SR 60140-4	131,0	51,4	6,452	23,896	80,6	413,7
SR 60180-3	173,0	53,4	7,773	28,788	107,4	923,2
SR 60180-5	169,0	49,4	6,794	25,163	84,2	742,9
SR 60200-5	189,0	49,4	7,209	26,7	90,8	992,6



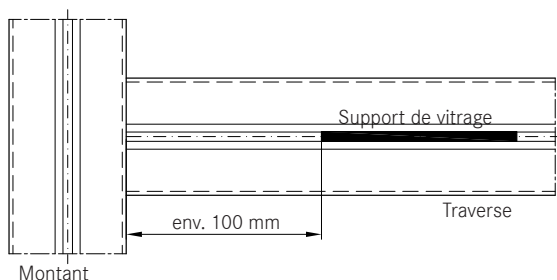
Support de vitrage

9.2
3

Généralités

- Les supports de vitrage servent à transmettre le poids propre des vitrages aux traverses d'un système de façades.
- Le choix des supports de vitrage est en général conditionné par l'aptitude à l'emploi, elle-même est définie par une valeur limite de flexion des supports de vitrage.
- La capacité portante est souvent beaucoup plus élevée que le poids indiqué pour la valeur limite de service.
- Une défaillance de la structure de façade, et ainsi une mise en danger des personnes, est normalement exclue. C'est pourquoi l'utilisation de supports de vitrage et de raccords correspondants n'est soumise à aucune exigence particulière dans le cadre de la surveillance des constructions.

Le positionnement des supports de vitrage et le calage sont réalisés en se conformant aux directives de l'industrie du verre et du centre technique allemand pour la menuiserie extérieure (ift). La valeur de référence pour la pose des supports de vitrage est d'environ **100 mm** partant de l'extrémité des traverses. Il faut veiller à ce que les vis ne rencontrent pas le vissage de la liaison par serrage. Se conformer aux autres indications données au chapitre 1.2.7 – Instructions de mise en œuvre.



La capacité portante et l'utilisabilité des supports de vitrage fournis par la société Stabalux ont été testées par des essais d'éléments. Ces essais ont été réalisés par la société Feldmann + Weynand GmbH à Aix-la-Chapelle, dans le hall d'essai pour construction en acier et métaux légers de l'Université Technique de Rhénanie-Westphalie à Aix-la-Chapelle. On dispose également d'essais composants de l'institut pour les constructions d'acier de Leipzig (Institut für Stahlbau).

Comme valeur limite de flexion des supports de vitrage, on prend la flexion mesurée $f_{\max} = 2 \text{ mm}$ au point d'application théorique du poids résultant du vitrage. La position du point d'application est détectée à l'aide de l'excentricité „e“.

Types de support de vitrage et tubes de vissage

Dans le système Stabalux SR, on distingue quatre types et trois techniques de fixation des supports de vitrage:

- Support de vitrage soudé composé d'un acier plat qui est enfoncé dans la gorge de vissage et soudé autour.
- Support de vitrage à insérer GH 0281 et GH 0282. La géométrie des supports de vitrage est telle qu'ils peuvent être insérés dans la gorge de vissage sans nécessitant aucune autre fixation.
- Support de vitrage GH 5051, composé d'une partie basse et d'une partie haute. Le transfert de charge se fait par la liaison vissée dans la gorge de vissage du tube de vissage.
- Pour joint intérieur de 5 mm : Les supports de vitrage GH5201 et GH5202 sont directement vissés dans la gorge de vissage des traverses. Pour le transfert de charge les vis des supports de vitrage traversent la paroi du canal de vissage.

Les données concernant les tubes de vissage se trouvent dans le chapitre 9.2.1 – Sections transversales.

Excentricité „e“

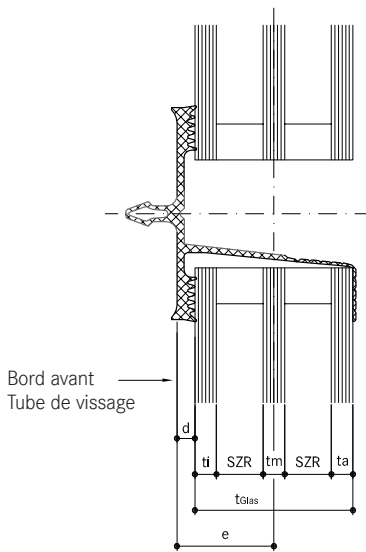
L'excentricité „e“ est déterminée par la hauteur du joint intérieur et la structure du vitrage ou le centre de gravité de la vitre. La grandeur „e“ désigne la distance entre le bord avant du tube de vissage et la ligne théorique d'introduction de la charge.

Support de vitrage

9.2
3

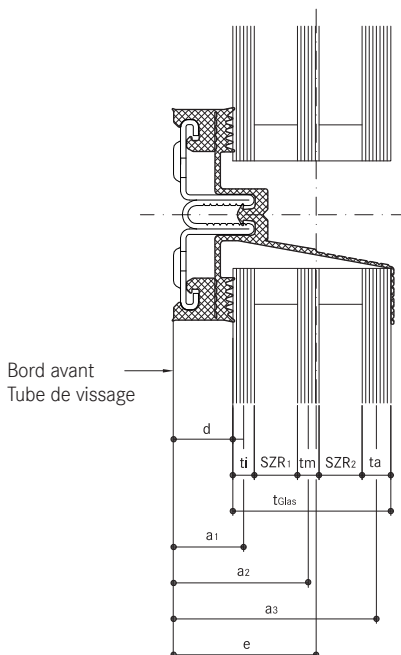
Description de la composition du vitrage et abréviations

Vitrage à structure symétrique Exemple Système SR

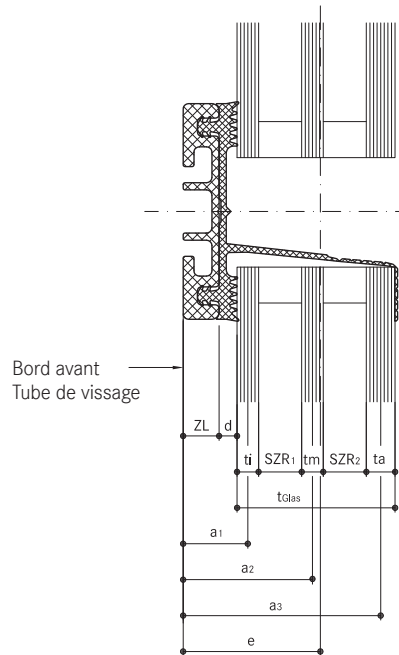


- d = Hauteur du joint intérieur
- ZL = Hauteur du profilé intermédiaire (10 mm)
- t_{Glas} = Épaisseur totale du vitrage
- t_i = Épaisseur de vitrage de la vitre intérieure
- t_m = Épaisseur de vitrage de la vitre centrale
- t_a = Épaisseur de vitrage de la vitre extérieure
- SZR_1 = Espaces entre les vitres 1
- SZR_2 = Espaces entre les vitres 2
- a_1 = Distance au bord du profil bois jusqu'au bord de la face intérieure du vitrage
- a_2 = Distance au bord du profil bois jusqu'au bord de la partie centrale du vitrage
- a_3 = Distance au bord du profil bois jusqu'au bord de la partie extérieure du vitrage
- G = Poids effectif de la vitre
- G_L = Répartition des charges

Vitrage à structure asymétrique Exemple Système AK-S



Vitrage à structure asymétrique Exemple Système ZL-S



Support de vitrage

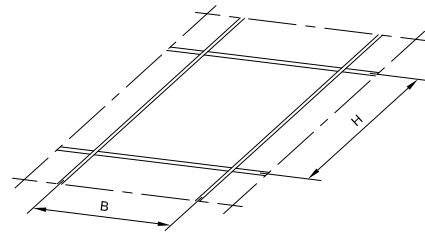
9.2
3

Détermination du poids du verre autorisé

1. Détermination du poids du verre

Surface du panneau de verre = $B \times H$ in [m²]
 Somme de l'épaisseur de verre = $t_i + t_m + t_a$ [m]
 Poids du verre spécifique = $\gamma \approx 25,0$ [kN/m³]

→ **Poids du verre [kg]** = $(B \times H) \times (t_i + t_m + t_a) \times \gamma \times 100$



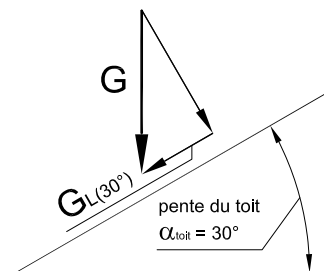
2. Détermination de la charge sur le support de vitrage

Pour un vitrage vertical, la charge du poids du vitrage est de 100 %. Pour la partie vitrée inclinée la charge diminue, dépendant de l'angle.

→ **Poids du panneau de verre [kg] x sin(α)**

Pour un angle d'inclinaison donné, vous pouvez conclure la valeur sinus en se référant au **tableau Nr. 15**.

En ce qui concerne une inclinaison pourcentagée, vous pouvez conclure la valeur sinus en se référant au **tableau Nr. 16**.



3. Détermination de l'excentricité

Systeme SR / Systeme AK-S

Vitrage à structure symétrique

$$e = d + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a) / 2$$

Vitrage à structure asymétrique

$$\begin{aligned} a_1 &= d + t_i / 2 \\ a_2 &= d + t_i + SZR_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

4. Vérification

Une fois l'excentricité „e“ calculée, le poids du verre autorisé peut être déduit grâce aux **tableaux 1-17**.

Systeme ZL-S

Vitrage à structure symétrique

$$e = d + ZL + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a) / 2$$

Vitrage à structure asymétrique

$$\begin{aligned} a_1 &= d + ZL + t_i / 2 \\ a_2 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

Indications:

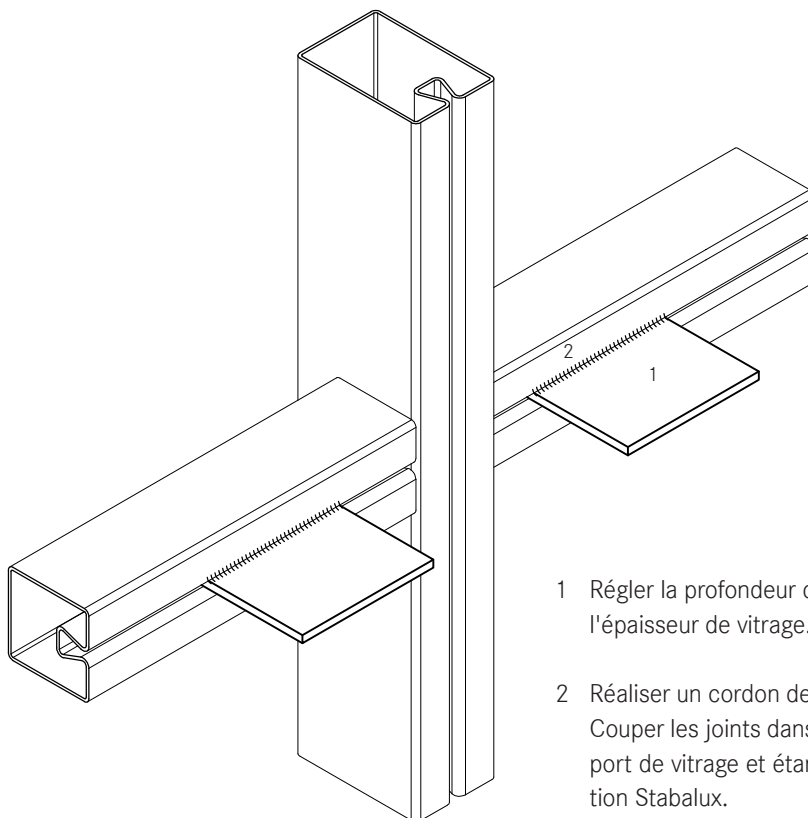
Pour les constructions de vitrages symétriques, veuillez-vous rapporter aux **tableaux 1-17** pour l'excentricité.

Support de vitrage

 $\frac{9.2}{3}$

Support de vitrage soudé

- Les supports de vitrage testés ont été coupés dans de l'acier plat de nuance S235 avec une épaisseur du matériau de 5 mm.
- Les supports de vitrage de largeur L = 150 mm et 200 mm ont été testés.
- La profondeur des supports de vitrage est déterminée par l'épaisseur de la vitre, la hauteur du joint intérieur et la profondeur d'insertion.
- Le cordon de soudure doit recouvrir l'ensemble de la section transversale.
- Il faut s'assurer que le positionnement des supports de vitrage soit perpendiculaire au tube de vissage.
- En général, les supports de vitrage soudés doivent être réalisés sur site, et il faut s'assurer que la protection anti-corrosive soit suffisante.
- Si la largeur du support de vitrage est supérieure à 100 mm, les cales doivent être posées sur toute la longueur du support de vitrage pour une répartition équilibrée de la charge de vitrage.



- 1 Régler la profondeur du support de vitrage sur l'épaisseur de vitrage.
- 2 Réaliser un cordon de soudure le plus plat possible: Couper les joints dans la zone de la traversée du support de vitrage et étanchéifier avec du mastic de finition Stabalux.

Support de vitrage

9.2
3

Poids autorisés des vitres

- Les poids de vitres autorisés peuvent être tirés du tableau 1.
- Les poids de vitrage autorisés sont influencés par la largeur du support de vitrage, l'épaisseur de la paroi des tubes de vissage et la liaison montant-traverse.
- Un prérequis pour l'utilisation du tableau 1 est une liaison montant-traverse rigide (p.ex. liaison soudée). On exclut ainsi tout abaissement supplémentaire du support de vitrage induit par une rotation de la traverse dans la zone de liaison montant-traverse.
- Les valeurs sont valables pour les supports de vitrage d'une largeur $L = 150$ mm et les épaisseurs de paroi des tubes de vissage de $t \geq 2$ mm. Les supports de vitrage d'une largeur $L = 200$ mm ne sont autorisés que pour les liaisons avec des épaisseurs de paroi des tubes de vissage de $t \geq 4$ mm.

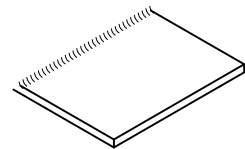


Tableau 1:
Support de vitrage soudé, liaison montant-traverse rigide

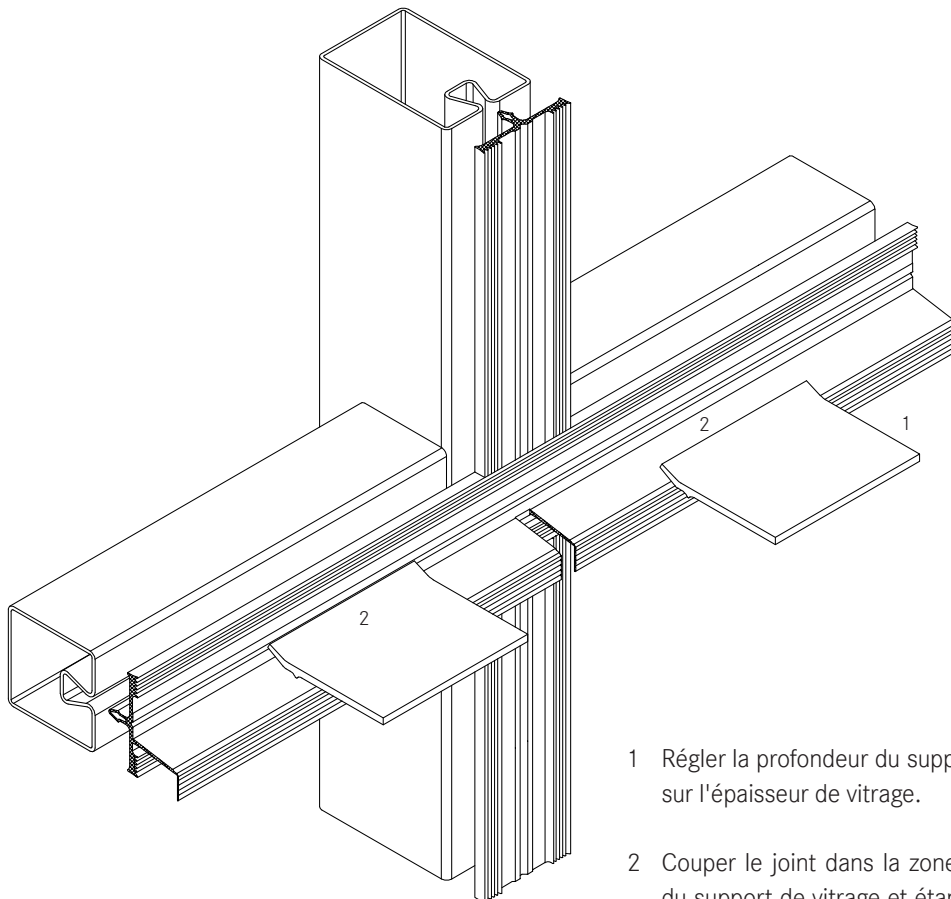
	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique			Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G	
	Hauteur du joint intérieur				Épaisseur des parois des tubes de vissage $t \geq 2,0$ mm	Épaisseur des parois des tubes de vissage $t \geq 4,0$ mm
					Support de vitrage soudé Épaisseur $t = 5$ mm Largeur $L = 150$ mm	Support de vitrage soudé Épaisseur $t = 5$ mm Largeur $L = 200$ mm
	5 mm	10 mm	12 mm		kg	kg
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	2513	2654
2	22	12	8	16	2219	2493
3	24	14	10	17	1966	2349
4	26	16	12	18	1753	2222
5	28	18	14	19	1574	2107
6	30	20	16	20	1420	2003
7	32	22	18	21	1288	1909
8	34	24	20	22	1174	1824
9	36	26	22	23	1074	1746
10	38	28	24	24	986	1674
11	40	30	26	25	909	1607
12	42	32	28	26	856	1546
13	44	34	30	27	856	1490
14	46	36	32	28	856	1437
15	48	38	34	29	856	1388
16	50	40	36	30	856	1342
17	52	42	38	31	856	1299
18	54	44	40	32	856	1258
19	56	46	42	33	805	1221
20	58	48	44	34	758	1185
21	60	50	46	35	716	1151
22	62	52	48	36	676	1119
23	64	54	50	37	640	1089

Support de vitrage

9.2
3

Support de vitrage à insérer

- Les parties du système testés sont composées des supports de vitrage à insérer GH 0281 et GH 0282 qui se distinguent par leur largeur.
- La géométrie des supports de vitrage est telle qu'ils peuvent être insérés dans la gorge de vissage sans nécessitant aucune autre fixation.
- La profondeur du support de vitrage est de $T = 60$ mm. Elle doit être coupée en fonction de l'épaisseur du vitrage utilisé et de la hauteur du joint intérieur.
- Les supports de vitrage sont fabriqués en aluminium en nuance EN AW 6082 T6.
- Si la largeur du support de vitrage est supérieure à 100 mm, les cales doivent être posées sur toute la longueur du support de vitrage pour une répartition équilibrée de la charge des supports de vitrage.



TI-S_9.2_003.dwg

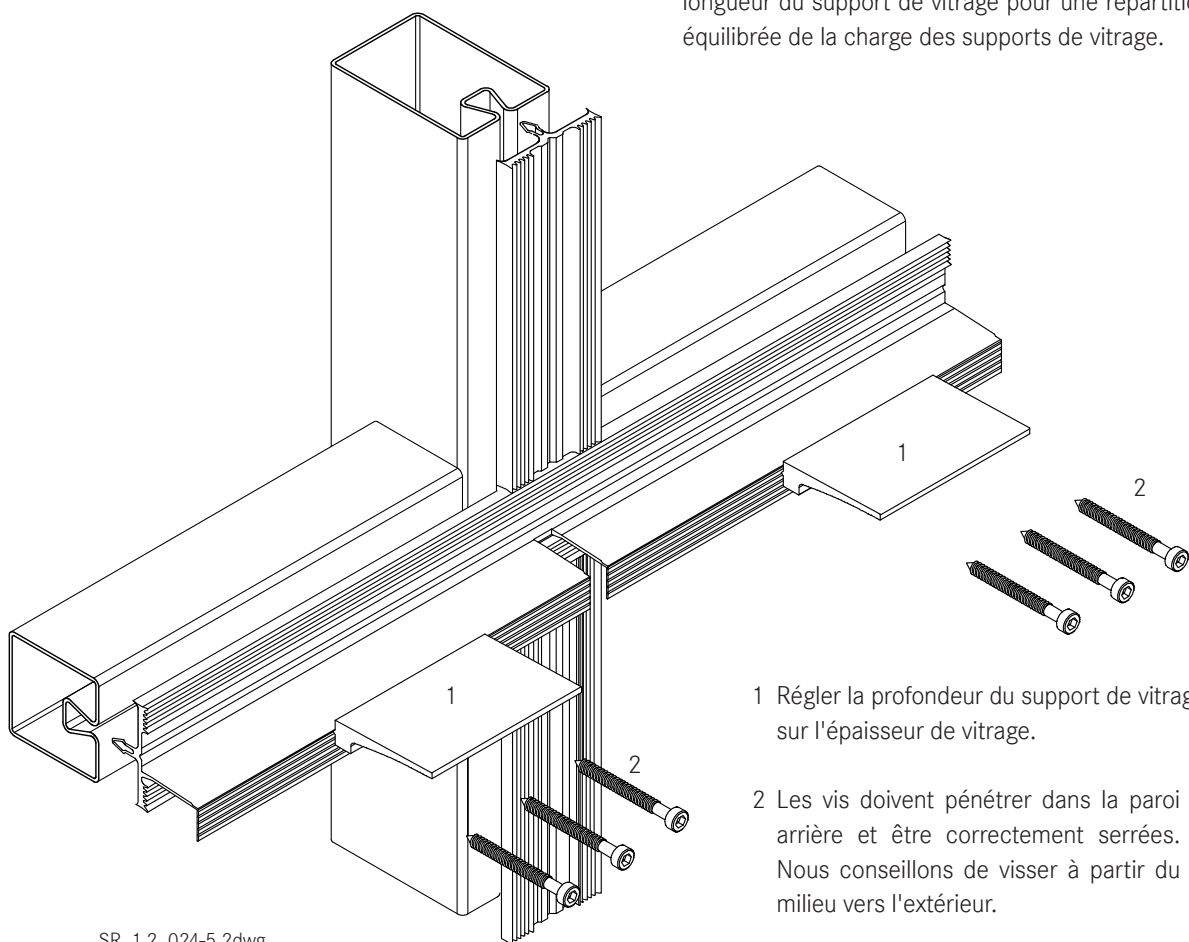
- 1 Régler la profondeur du support de vitrage sur l'épaisseur de vitrage.
- 2 Couper le joint dans la zone de la traversée du support de vitrage et étanchéifier avec du mastic de finition Stabalux.

Support de vitrage

9.2
3

Support de vitrage à visser

- Les parties du système testées se composent des supports de vitrage GH 5201 ou GH 5202 avec leur vis de système correspondante Z 0118 d'une largeur de 40 mm.
- Les supports de vitrage GH 5201 et GH 5202 se différencient par leur largeur et se fixent selon celle-ci avec 3 ou 6 vis de système Stabalux.
- Les supports de vitrage sont directement vissés dans les traverses. Comme les vis des supports de vitrage traversent la paroi du canal de vissage, on peut atteindre des poids plus élevés.
- Pour cela, prévoir dans le fond de la gorge de vissage du profilé de traverse des préperçements de $\varnothing 5,5$ mm avec une entraxe de 33 mm.
- Les supports de vitrage conviennent seulement avec du joint intérieur d'une hauteur de 5 mm.
- La profondeur utilisable des support de vitrage est de $T = 62$ mm et doit être coupée en fonction de l'épaisseur du vitrage utilisé.
- Les supports de vitrage sont fabriqués en aluminium en nuance EN AW 6060 T66.
- Si la largeur du support de vitrage est supérieure à 100 mm, les cales doivent être posées sur toute la longueur du support de vitrage pour une répartition équilibrée de la charge des supports de vitrage.



SR_1.2_024-5.2dwg

- 1 Régler la profondeur du support de vitrage sur l'épaisseur de vitrage.
- 2 Les vis doivent pénétrer dans la paroi arrière et être correctement serrées. Nous conseillons de visser à partir du milieu vers l'extérieur.

Support de vitrage

$$\frac{9.2}{3}$$

Poids autorisés des vitres

- Outre par la structure du verre et la hauteur du joint intérieur, les poids de vitrage autorisés sont influencés par la largeur du support de vitrage, l'épaisseur de la paroi des tubes de vissage et la liaison montant-traverse.
- Les poids de vitrage autorisés pour les supports de vitrage GH 0281 et GH 0282 en cas de liaison montant-traverse rigide peuvent être tirés du tableau 2. En cas de liaison montant-traverse vissée les poids de vitrage autorisés peuvent être tirés des tableaux 5 à 8.
- Les poids de vitrage autorisés pour les supports de vitrage GH 5201 et GH 5202 en cas de liaison montant-traverse rigide peuvent être tirés des tableaux 3 et 4. En cas de liaison montant-traverse vissée les poids de vitrage autorisés peuvent être tirés des tableaux 5 à 7 et 9.
- Les données des tableaux 2, 3 et 4 ne sont valables que si la liaison montant-traverse a été réalisée rigide (p.ex. liaison soudée). On exclut ainsi tout abaissement supplémentaire du support de vitrage induit par une rotation de la traverse dans la zone de liaison montant-traverse.
- Les tableaux 5 à 9 prennent en compte les déformations issues de la liaison montant-traverse. Ces valeurs ne peuvent être utilisées que si la liaison montant-traverse est une liaison vissée réalisée avec les fixations de traverse RHT du système Stabalux.
- Les poids de vitrage autorisés pour les supports de vitrage GH5201 et GH5202 ne sont valables qu'avec du joint intérieur d'une hauteur de 5 mm.
- La détermination des valeurs du tableau pour les poids de vitres autorisés se base sur une grande quantité d'essais. Pour une combinaison de support de vitrage à insérer et de liaison montant-traverse vissée, on superpose en plus les résultats d'une seconde série d'essais. Les courbes charge-déformation tirées des essais ont été linéarisées en trois intervalles. L'utilisation d'un fractile de 5% permet d'assurer que les courbes charge-déformation linéarisées soient du bon côté. Pour obtenir les courbes charge-déformation pour n'importe quelle excentricité entre 15 mm et 20 mm, on a utilisé des formules d'extrapolation qui fournissent des valeurs sûres. Il en résulte que, à excentricité croissante, on obtient en partie des poids de vitres autorisés croissants.

Support de vitrage

9.2
3

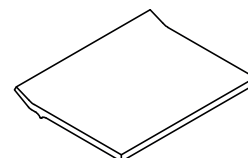


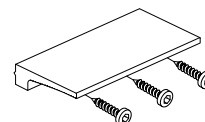
Tableau 2:
GH 0281 / GH 0282, liaison montant-traverse rigide

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique			Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)			
	Hauteur du joint intérieur				Épaisseur des parois des tubes de vissage $2,0 \text{ mm} \leq t < 4,0 \text{ mm}$		Épaisseur des parois des tubes de vissage $t \geq 4,0 \text{ mm}$	
					GH 0281 Largeur 100 mm	GH 0282 Largeur 150 mm	GH 0281 Largeur 100 mm	GH 0282 Largeur 150 mm
	5 mm	10 mm	12 mm		mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	899	1286	988	975
2	22	12	8	16	817	1148	881	914
3	24	14	10	17	734	1032	791	861
4	26	16	12	18	664	934	715	817
5	28	18	14	19	604	851	650	817
6	30	20	16	20	552	779	595	817
7	32	22	18	21	508	717	547	817
8	34	24	20	22	469	662	504	780
9	36	26	22	23	434	615	467	773
10	38	28	24	24	404	572	435	771
11	40	30	26	25	377	534	430	780
12	42	32	28	26	360	501	435	789
13	44	34	30	27	363	504	441	799
14	46	36	32	28	368	511	447	809
15	48	38	34	29	373	517	445	817
16	50	40	36	30	378	524	460	817
17	52	42	38	31	383	530	464	817
18	54	44	40	32	387	536	469	817
19	56	46	42	33	368	510	445	792
20	58	48	44	34	351	486	423	757

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 3:
GH 5201, liaison montant-traverse rigide

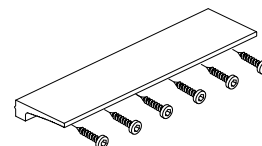


Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité "e" mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)								
			Système 50				Système 60				
	Hauteur du joint intérieur 5 mm		Épaisseur des parois des tubes de vissage			Épaisseur des parois des tubes de vissage					
			$t \geq 2$ mm		$t \geq 3$ mm	$t \geq 2$ mm		$t \geq 3$ mm		$t \geq 4$ mm	$t \geq 5$ mm
			SR5040-2	SR5090-2 SR50120-2	SR50150-3	SR6040-2 SR6060-2 SR6090-2 SR60140-2	SR60180-3	SR6090-4 SR60140-4	SR60200-5		
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg					
1	≤ 38	≤ 24	404	334	594	334	594	594	594		
2	40	25	395	329	580	329	580	580	580		
3	42	26	387	324	565	324	565	565	565		
4	44	27	378	319	551	319	551	551	551		
5	46	28	370	314	537	314	537	537	537		
6	48	29	361	309	522	309	522	522	522		
7	50	30	353	304	508	304	508	508	508		
8	52	31	344	299	494	299	494	494	494		
9	54	32	336	294	479	294	479	479	479		
10	56	33	328	289	465	289	465	465	465		
11	58	34	319	284	451	284	451	451	451		
12	60	35	311	279	436	279	436	436	436		
13	62	36	302	274	422	274	422	422	422		
14	64	37	294	269	407	269	407	407	407		

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 4:
GH 5202, liaison montant-traverse rigide



Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)										
			Système 50				Système 60						
			Épaisseur des parois des tubes de vissage				Épaisseur des parois des tubes de vissage						
			$t \geq 2$ mm		$t \geq 3$ mm		$t \geq 2$ mm		$t \geq 3$ mm		$t \geq 4$ mm		$t \geq 5$ mm
			SR5040-2	SR5090-2 SR50120-2	SR50150-3	SR6040-2 SR6060-2 SR6090-2 SR60140-2	SR60180-3	SR6090-4	SR60140-4	SR60200-5			
5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg			
1	≤ 38	≤ 24	404	334	594	334	594	594	578	578			
2	40	25	398	333	586	333	586	586	568	568			
3	42	26	393	331	577	331	577	577	559	559			
4	44	27	387	330	569	330	569	569	551	551			
5	46	28	382	328	561	328	561	561	542	542			
6	48	29	377	327	552	327	552	552	533	533			
7	50	30	371	325	544	325	544	544	525	525			
8	52	31	366	324	536	324	536	536	516	516			
9	54	32	361	322	527	322	527	527	507	507			
10	56	33	355	320	519	320	519	519	499	499			
11	58	34	350	319	511	319	511	511	490	490			
12	60	35	344	317	502	317	502	502	481	481			
13	62	36	339	316	494	316	494	494	473	473			
14	64	37	334	314	486	314	486	486	464	464			

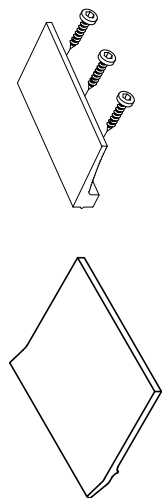


Tableau 5:
 GH 0281 (largeur 100 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm, 10 mm, 12 mm
 GH 5201 (largeur 100 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm

Épaisseur totale de vitrage t _{verre} , d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique		Hauteur du joint intérieur		Excentricité e _e		Poids autorisé du vitrage G (kg)											
						Support de traverse (RHT) en aluminium				Support de traverse (RHT) en acier							
						Système 50		Système 60		Système 50		Système 60					
RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé				
1	5	mm	mm	mm	kg	9009/5040-2	9010/6040-2	9010/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
2	10	≤ 10	≤ 6	15	128	9009/5090-2	9010/6040-2	9010/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
3	12	12	8	16	128	9009/5090-2	9010/6040-2	9010/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
4	14	14	10	17	127	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
5	16	16	12	18	126	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
6	18	18	14	19	125	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
7	20	20	16	20	124	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
8	22	22	18	21	123	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
9	24	24	20	22	122	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
10	26	26	22	23	120	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
11	28	28	24	24	119	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
12	30	30	26	25	117	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
13	32	32	28	26	116	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
14	34	34	30	27	115	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
15	36	36	32	28	117	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
16	38	38	34	29	118	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
17	40	40	36	30	119	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
18	42	42	38	31	121	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
19	44	44	40	32	122	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
20	46	46	42	33	119	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
21	48	48	44	34	117	9109/5090-2	9110/6040-2	9110/6060-2	9007/5040-2	9008/6040-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9023/6090-2	9011/6090-4			

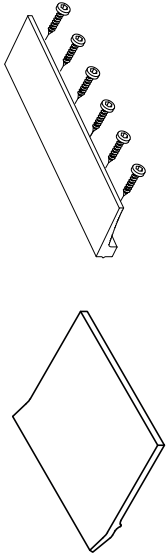


Tableau 6:
GH 0282 (largeur 150 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm, 10 mm, 12 mm
GH 5202 (largeur 200 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm

Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique		Hauteur du joint intérieur		Excentricité e_e		Poids autorisés du vitrage G (kg)											
						Support de traverse (RHT) en aluminium						Support de traverse (RHT) en acier					
						Système 50			Système 60			Système 50			Système 60		
RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	133	159	197	253	9010/6060-2	9007/5040-2	9027/5090-2	9008/6040-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
2	22	12	8	16	133	159	196	253	9010/6090-2	174	179	186	248	9012/60140-4			
3	24	14	10	17	132	158	194	253	9010/6040-2	173	178	185	244	9013/60200-5			
4	26	16	12	18	132	157	193	253	9110/6090-2	172	176	183	240				
5	28	18	14	19	131	156	191	253	9110/6040-2	171	174	181	237				
6	30	20	16	20	131	155	189	253	9110/6090-2	170	172	179	233				
7	32	22	18	21	130	154	186	253	9110/6040-2	168	170	177	228				
8	34	24	20	22	130	152	184	253	9009/5090-2	167	167	174	224				
9	36	26	22	23	129	151	181	249	9009/50120-2	165	165	172	220				
10	38	28	24	24	128	149	178	243	9109/5090-2	163	162	170	216				
11	40	30	26	25	127	148	175	236	9109/50120-2	161	160	167	211				
12	42	32	28	26	126	146	173	230	9109/50120-2	159	158	165	207				
13	44	34	30	27	127	147	174	231	9009/5040-2	157	156	163	202				
14	46	36	32	28	128	149	176	234	9009/5090-2	158	157	164	204				
15	48	38	34	29	130	150	178	237	9009/50120-2	160	159	166	206				
16	50	40	36	30	131	152	180	239	9009/5090-2	162	161	168	208				
17	52	42	38	31	132	153	182	242	9109/5090-2	163	163	169	211				
18	54	44	40	32	133	155	184	245	9109/50120-2	165	165	171	213				
19	56	46	42	33	131	152	180	237	9009/5040-2	167	167	173	215				
20	58	48	44	34	130	149	175	230	9009/5090-2	164	163	170	210				
									9009/5040-2	160	160	166	204				

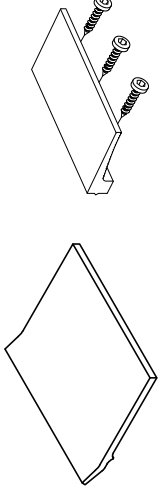


Tableau 7:
GH 0281 (largeur 100 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm, 10 mm, 12 mm
GH 5201 (largeur 100 mm), liaisons montant-traverse vissées avec joint intérieur 5 mm

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique		Excentricité e_1, e_2		Système 50		Système 60											
			Hauteur du joint intérieur		Épaisseur minimale des profilés de montants		Épaisseur minimale des profilés de montants											
	5	10	12	t ≥ 2 mm		t ≥ 2 mm				t ≥ 3 mm				t ≥ 5 mm				
				Support de traverse		Support de traverse				Support de traverse				Support de traverse				
	mm	mm	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT
1	≤ 20	≤ 10	-	5090-2	50120-2	50150-3	6040-2	6060-2	6090-2	6090-4	60140-2	60140-2	60140-4	60140-4	60140-4	60180-3	60180-5	60200-5
2	22	12	8	282	316	348	359	360	431	444	348	356	376	389	397	409	571	
3	24	14	10	268	303	333	359	345	409	422	333	342	356	369	378	391	535	
4	26	16	12	256	291	319	358	331	388	402	319	328	338	351	361	373	500	
5	28	18	14	244	280	306	339	317	369	382	306	315	320	333	344	357	468	
6	30	20	16	233	268	293	322	294	351	364	293	303	304	317	328	341	439	
7	32	22	18	223	258	281	306	292	333	347	281	295	289	301	313	326	413	
8	34	24	20	213	248	269	291	280	316	331	269	279	274	287	299	312	389	
9	36	26	22	204	238	259	277	269	300	315	259	268	261	274	286	299	367	
10	38	28	24	195	229	248	264	258	284	299	248	258	249	261	273	286	347	
11	40	30	26	188	220	238	252	248	270	285	238	248	237	249	261	274	329	
12	42	32	28	180	212	229	240	239	257	271	229	239	227	238	249	262	316	
13	44	34	30	173	204	220	229	228	245	267	220	236	227	235	238	259	315	
14	46	36	32	169	200	216	223	223	241	269	216	237	212	236	233	261	319	
15	48	38	34	168	201	217	224	224	243	270	217	238	213	238	236	263	322	
16	50	40	36	166	201	218	223	225	244	272	218	238	214	239	238	265	326	
17	52	42	38	165	202	219	223	224	246	274	219	239	216	241	240	267	329	
18	54	44	40	164	202	220	222	224	248	275	220	240	217	242	243	268	333	
19	56	46	42	163	203	220	221	224	250	276	220	241	219	243	245	270	337	
20	58	48	44	158	197	214	214	218	242	269	214	234	211	235	238	263	325	
				153	191	208	207	212	234	261	208	228	204	228	231	256	315	

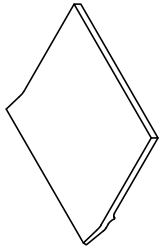


Tableau 8:
GH 0282, liaisons montant-traverse vissées

Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Hauteur du joint intérieur		Excentricité e, e^f		Poids autorisé du vitrage G (kg)																							
					Système 50												Système 60											
					Épaisseur minimale des profilés de montants $t \geq 2 \text{ mm}$												Épaisseur minimale des profilés de montants $t \geq 3 \text{ mm}$											
					Support de traverse												Support de traverse											
	5	10	12		RHT 5040-2	RHT 5090-2	RHT 50120-2	RHT 50150-3	RHT 6040-2	RHT 6090-2	RHT 6090-4	RHT 6090-2	RHT 60140-2	RHT 60140-4	RHT 60140-2	RHT 60140-4	RHT 60140-2	RHT 60140-4	RHT 60180-3	RHT 60180-5	RHT 60200-5	RHT 60200-5						
	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg						
1	≤ 20	≤ 10	-	15	292	344	382	382	359	389	532	482	382	414	427	479	445	492	492	492	492	749						
2	22	12	8	16	289	333	369	369	359	376	513	461	369	403	408	461	428	477	477	477	715							
3	24	14	10	17	277	322	356	356	359	362	495	441	356	392	390	445	411	463	463	463	682							
4	26	16	12	18	265	311	343	343	359	349	477	422	343	381	373	428	395	448	448	448	651							
5	28	18	14	19	254	301	331	331	359	337	460	404	331	370	356	413	380	434	434	434	621							
6	30	20	16	20	244	290	320	320	346	325	443	387	320	359	341	398	365	420	420	420	593							
7	32	22	18	21	235	281	309	309	331	314	428	371	314	349	326	383	351	407	407	407	567							
8	34	24	20	22	226	272	298	298	317	303	413	355	314	339	312	369	338	394	394	394	542							
9	36	26	22	23	217	263	288	288	304	293	398	341	288	330	299	356	325	382	382	382	518							
10	38	28	24	24	209	254	278	278	291	283	384	327	278	320	287	344	313	370	370	370	496							
11	40	30	26	25	202	246	269	269	280	274	382	314	269	319	275	343	301	370	370	370	495							
12	42	32	28	26	195	238	260	260	269	264	382	302	260	320	264	344	290	371	371	371	499							
13	44	34	30	27	192	237	259	259	266	262	383	300	259	320	263	345	290	373	373	373	502							
14	46	36	32	28	190	237	259	259	264	262	383	301	259	321	265	347	291	375	375	375	506							
15	48	38	34	29	188	238	260	260	263	261	383	301	260	322	266	348	293	377	377	377	509							
16	50	40	36	30	187	238	261	261	262	261	383	302	261	322	268	349	295	378	378	378	512							
17	52	42	38	31	185	238	262	262	260	260	383	302	262	323	269	351	296	380	380	380	515							
18	54	44	40	32	183	239	263	263	259	260	383	303	263	323	270	352	298	381	381	381	518							
19	56	46	42	33	178	233	256	256	251	253	374	294	256	317	262	343	290	373	373	373	503							
20	58	48	44	34	173	227	249	249	244	247	365	285	249	310	254	335	282	365	365	365	489							

9.2
3

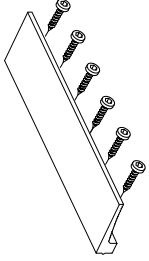


Tableau 9:
GH 5202, liaisons montant-traverse vissées

Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité „e”		Système 50												Système 60																							
			Épaisseur minimale des profilés de montants $t \geq 2$ mm												Épaisseur minimale des profilés de montants $t \geq 3$ mm												Support de traverse $t \geq 5$ mm											
			Support de traverse				Support de traverse				Support de traverse				Support de traverse				Support de traverse				Support de traverse															
			RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT												
5 mm	5040-2	5090-2	5120-2	5150-3	6040-2	6060-2	6090-2	6090-4	6090-2	6090-4	6090-2	6090-4	60140-2	60140-2	60140-4	60140-4	60140-2	60140-2	60140-4	60140-4	60180-5	60180-5	60180-3	60180-5														
≤ 20	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg														
2	292	344	348	382	348	348	348	532	348	348	348	348	348	348	414	414	348	348	414	414	445	445	445	492														
3	289	333	346	369	346	346	346	513	346	346	346	346	346	346	403	403	346	346	403	403	428	428	428	477														
4	277	322	345	356	345	345	345	495	345	345	345	345	345	345	392	392	345	345	392	392	441	441	441	463														
6	265	311	343	343	343	343	343	477	343	343	343	343	343	343	381	381	343	343	381	381	395	395	395	448														
8	254	301	331	331	342	337	342	460	342	342	342	342	342	342	370	370	342	342	370	370	380	380	380	434														
10	244	290	320	320	341	325	341	443	341	341	341	341	341	341	359	359	341	341	359	359	365	365	365	420														
12	235	281	309	309	331	314	339	428	331	331	331	331	331	331	349	349	326	326	349	349	351	351	351	407														
14	226	272	298	298	317	303	338	413	317	317	317	317	317	317	339	339	312	312	339	339	338	338	338	394														
16	217	263	288	288	304	293	336	398	304	304	304	304	304	304	330	330	299	299	330	330	325	325	325	382														
18	209	254	278	278	291	283	327	384	291	291	291	291	291	291	320	320	287	287	320	320	313	313	313	370														
20	202	246	269	269	280	274	314	382	280	280	280	280	280	280	319	319	275	275	319	319	301	301	301	370														
22	195	238	260	260	269	264	302	382	269	269	269	269	269	269	320	320	264	264	320	320	290	290	290	371														
24	192	237	259	259	266	262	300	383	266	266	266	266	266	266	320	320	263	263	320	320	290	290	290	373														
26	190	237	259	259	264	262	301	383	264	264	264	264	264	264	321	321	265	265	321	321	291	291	291	375														
28	188	238	260	260	263	261	301	383	263	263	263	263	263	263	322	322	266	266	322	322	293	293	293	377														
30	187	238	261	261	262	261	302	383	262	262	262	262	262	262	322	322	268	268	322	322	295	295	295	378														
32	185	238	262	262	260	260	302	383	260	260	260	260	260	260	323	323	269	269	323	323	296	296	296	380														
34	183	239	263	263	259	260	303	383	259	259	259	259	259	259	323	323	270	270	323	323	298	298	298	381														
36	178	233	256	256	251	253	294	374	251	251	251	251	251	251	317	317	262	262	317	317	290	290	290	373														
38	173	227	249	249	244	247	285	365	244	244	244	244	244	244	310	310	254	254	310	310	282	282	282	365														

Support de vitrage

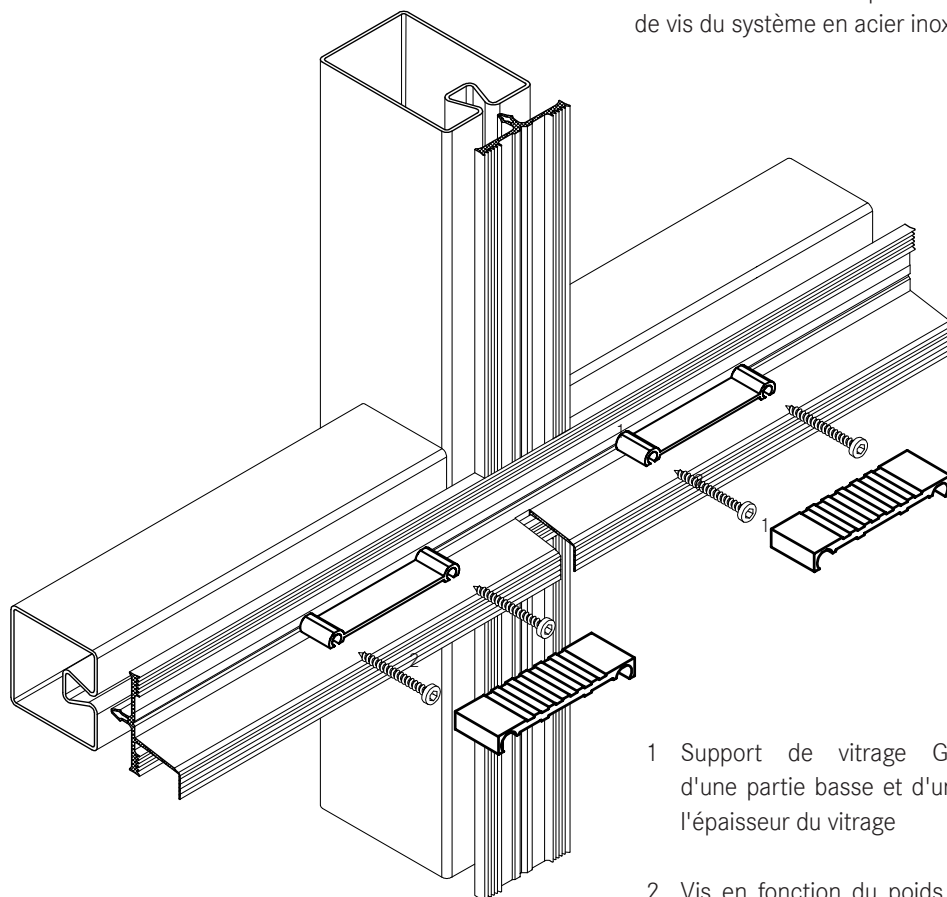
9.2
3

Support de vitrage GH 5051 – support de vitrage vissé, en deux parties

- Les parties du système testées dans le support de vitrage en deux parties GH 5051 sont les parties basses GH 0260 à GH 0262 et les parties hautes GH 0263 à GH 0268.
- Les parties basses du support de vitrage sont directement vissées dans les traverses. On distingue pour cela deux variantes de vissage : Dans la variante (A), le vissage se fait dans la gorge de vissage.

La variante (B) permet des charges plus lourdes car le vissage des parties basses est réalisé dans la gorge de vissage avec traversée de la paroi arrière (fond) de la gorge de vissage.

- Les supports de vitrage en deux parties sont adaptés pour les épaisseurs de vitrage réduites ou pour une excentricité maximale „e“ = 20 mm.
- Les supports de vitrage en deux parties GH 5051 sont fabriqués en aluminium en nuance EN AW 6060 T66.
- La liaison vissée correspondante est réalisée à l'aide de vis du système en acier inox.



- 1 Support de vitrage GH 5051, composé d'une partie basse et d'une partie haute selon l'épaisseur du vitrage
- 2 Vis en fonction du poids et de l'épaisseur du vitrage. Serrer les vis sans induire de déformation du joint intérieur.

Support de vitrage

9.2
3

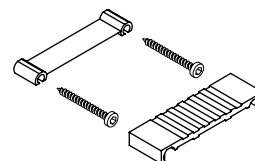


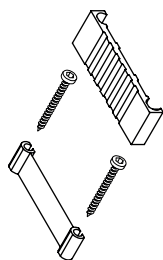
Tableau 10:
GH 5051, liaison montant-traverse rigide

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique			Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Hauteur du joint intérieur				Vissage Variante (A)	Vissage Variante (B)
	5	10 ¹⁾	12			
-	mm	mm	mm	mm	kg	kg
1	≤ 20	≤ 10	-	15	232	270
2	22	12	8	16	218	253
3	24	14	10	17	205	239
4	26	16	12	18	185	225
5	28	18	14	19	166	213
6	30	20	16	20	150	203

1) Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 16 mm.

Pour les valeurs supérieures à „e“= 20 mm, l'utilisation des supports de vitrage en deux parties GH5051 n'est pas autorisée.

Informations utiles Pré-dimensionnement statique



9.2
3

Tableau 11:
GH 5051, liaisons montant-traverse vissées

Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique		Poids autorisé du vitrage G (kg)												
		Support de traverse (RHT) en aluminium						Support de traverse (RHT) en acier						
		Système 50			Système 60			Système 50			Système 60			
RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	RHT/SR-Profilé	
5	10 ¹⁾	12	9009/5090-2	9010/6060-2	9010/6060-2	9010/6060-2	9009/5090-2	9010/6060-2	9010/6060-2	9010/6060-2	9008/6040-2	9023/6090-2	9011/6090-4	
			9009/50120-2	9010/6040-2	9010/6040-2	9010/6040-2	9009/50120-2	9010/6040-2	9010/6040-2	9010/6040-2	9008/6060-2	9014/60140-2	9012/60140-4	
			9109/5090-2	9110/6090-2	9110/6090-2	9110/6090-2	9109/5090-2	9110/6090-2	9110/6090-2	9110/6090-2	9008/6080-2K	9025/60180-3	9025/60180-5	
			9109/50120-2	9110/6040-2	9110/6040-2	9110/6040-2	9109/50120-2	9110/6040-2	9110/6040-2	9110/6040-2	9026/60130-3-D	9013/60180-5	9013/60200-5	
mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 20	15	81	108	139	139	93	108	139	99	102	98	124	
2	22	16	78	102	129	129	88	102	129	94	96	93	116	
3	24	17	75	96	120	120	84	96	120	89	91	89	109	
4	26	18	71	90	111	111	80	90	111	84	86	84	102	
5	28	19	68	85	103	103	75	85	103	79	81	79	95	
6	30	20	65	81	97	97	72	81	97	76	77	75	89	
			Vissage Variante (A) – Vissage de la partie basse dans la gorge de vissage											
			Vissage Variante (B) – Vissage de la partie basse dans la gorge de vissage plus traversée de la paroi arrière											
7	≤ 20	15	91	125	169	169	105	125	169	113	117	113	148	
8	22	16	88	119	158	158	101	119	158	108	112	108	140	
9	24	17	85	114	149	149	97	114	149	104	108	104	132	
10	26	18	83	110	143	143	95	110	143	101	105	101	128	
11	28	19	83	110	143	143	95	110	143	101	105	101	128	
12	30	20	83	110	143	143	95	110	143	101	105	101	128	

1) Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 16 mm.

Pour les valeurs supérieures à „e“⁴= 20 mm, l'utilisation des supports de vitrage en deux parties GH5051 n'est pas autorisée.

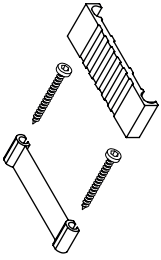


Tableau 12:
GH 5051, liaisons montant-traverse vissées

Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique		Hauteur du joint intérieur		Excentricité $_{\text{ve}}^{\text{t}}$		Poids autorisé du vitrage G														
						Système 50						Système 60								
						Épaisseur minimale des profilés de montants						Épaisseur minimale des profilés de montants								
						$t \geq 2$ mm			$t \geq 3$ mm			$t \geq 2$ mm			$t \geq 3$ mm			Support de traverse		
						Support de traverse			Support de traverse			Support de traverse			Support de traverse					
						RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	
						5040-2	5090-2	50120-2	50150-3	6040-2	6060-2	6090-2	6090-4	60140-2	60140-4	60140-2	60140-4	60180-3	60180-5	60200-5
						kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Vissage Variante (A) – Vissage de la partie basse dans la gorge de vissage																				
1	≤ 20	≤ 10	-	15		139	149	157	157	166	157	175	175	157	157	169	169	178	178	199
2	22	12	8	16		127	137	144	144	151	144	159	159	144	144	154	154	163	163	179
3	24	14	10	17		117	126	133	133	138	132	145	145	133	133	141	141	149	149	162
4	26	16	12	18		107	116	121	121	125	121	132	132	121	121	128	128	137	137	146
5	28	18	14	19		99	107	112	112	115	111	120	120	112	112	118	118	126	126	133
6	30	20	16	20		92	100	104	104	106	103	111	111	104	104	109	109	116	116	121
Variante (B) – Vissage de la partie basse dans la gorge de vissage plus traversée de la paroi arrière																				
7	≤ 20	≤ 10	-	15		169	185	197	197	212	197	226	226	197	197	216	216	218	218	268
8	22	12	8	16		156	171	182	182	194	182	207	207	182	182	199	199	200	200	242
9	24	14	10	17		144	159	169	169	178	168	190	190	169	169	183	183	185	185	221
10	26	16	12	18		137	152	161	161	168	160	180	180	161	161	173	173	176	176	208
11	28	18	14	19		135	151	160	160	166	158	179	179	160	160	172	172	175	175	207
12	30	20	16	20		132	150	159	159	164	157	178	178	159	159	172	172	174	174	203

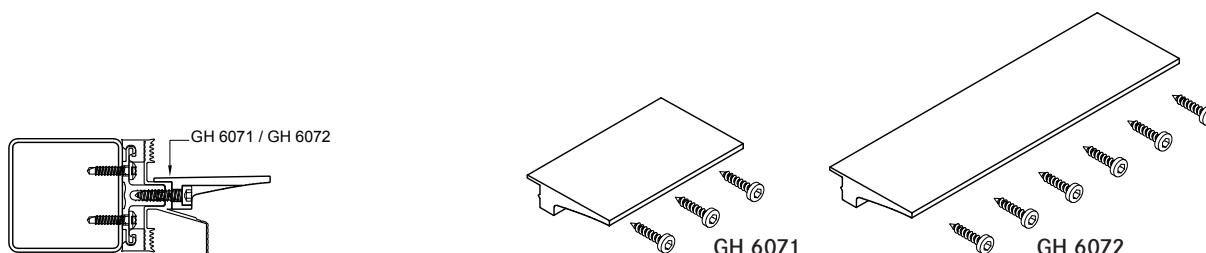
1) Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 16 mm.

Pour les valeurs supérieures à „e“ = 20 mm, l'utilisation des supports de vitrage en deux parties GH5051 n'est pas autorisée.

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 13:
GH 6071 & 6072, AK 6010 vissé sur acier



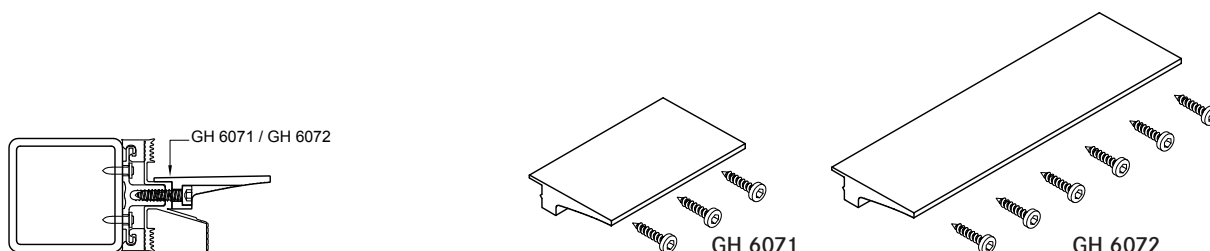
	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité e_{e}	Poids autorisé du vitrage G (kg)			
			AK 5010		AK 6010	
			Épaisseur des parois des profilés $t \geq 2,0$ mm			
			GH 6071 Largeur 100 mm	GH 6072 Largeur 200 mm	GH 6071 Largeur 100 mm	GH 6072 Largeur 200 mm
	Hauteur du joint intérieur		kg	kg	kg	kg
	16,5 mm	mm				
1	≤ 24	28,5	786	1145	920	1145
2	26	29,5	765	1109	884	1073
3	28	30,5	746	1075	852	1056
4	30	31,5	727	1041	818	1041
5	32	32,5	710	1006	785	1021
6	34	33,5	692	972	751	972
7	36	34,5	675	936	718	936
8	38	35,5	660	902	684	902
9	40	36,6	645	868	651	868
10	42	37,5	618	833	618	833
11	44	38,5	584	798	584	798
12	46	39,5	551	764	551	764
13	48	40,5	517	729	512	729
14	50	41,5	484	695	484	695
15	52	42,5	450	659	450	659
16	54	43,5	416	625	416	625
17	56	44,5	384	591	383	591
18	58	45,5	349	555	350	555
19	60	46,5	317	484	317	484

Pour les structures de vitrage asymétrique, le poids de vitrage autorisé doit être déterminé par l'écart d'excentricité „e“.

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 14:
GH 6071 & 6072, AK 6010 fixation sur acier avec des boulons Hilti



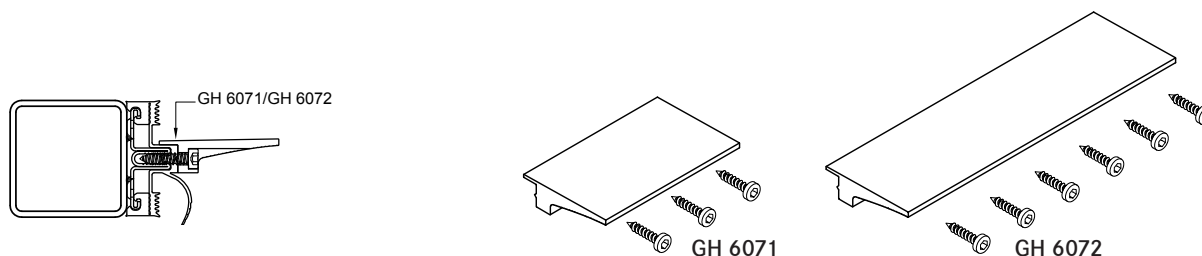
	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité $„e“$	Poids autorisé du vitrage G (kg)				
			AK 5010		AK 6010		
			Épaisseur des parois des profilés $t \geq 3,0$ mm		Épaisseur des parois des profilés $t \geq 3,0$ mm		
			GH 6071 Largeur 100 mm	GH 6072 Largeur 200 mm	GH 6071 Largeur 100 mm	GH 6072 Largeur 200 mm	
	Hauteur du joint intérieur						
	16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 24	28,5	518	1330	887	1330	
2	26	29,5	504	1289	858	1289	
3	28	30,5	490	1247	829	1247	
4	30	31,5	477	1206	800	1206	
5	32	32,5	465	1163	770	1163	
6	34	33,5	453	1121	742	1121	
7	36	34,5	442	1080	712	1080	
8	38	35,5	432	1038	683	1038	
9	40	36,6	421	997	655	997	
10	42	37,5	412	956	625	956	
11	44	38,5	402	913	596	913	
12	46	39,5	393	871	566	871	
13	48	40,5	384	830	537	830	
14	50	41,5	376	788	508	788	
15	52	42,5	368	747	478	747	
16	54	43,5	360	704	450	704	
17	56	44,5	353	662	421	662	
18	58	45,5	346	621	391	621	
19	60	46,5	340	556	363	579	

Pour les structures de vitrage asymétrique, le poids de vitrage autorisé doit être déterminé par l'écart d'excentricité „e“.

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 15:
GH 6071 & 6072, AK 6020 soudé sur acier



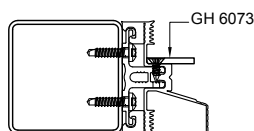
	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité $„e“$	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
			AK 6020	
			Épaisseur des parois des profilés $t \geq 3,0$ mm	
			GH 6071 Largeur 100 mm	GH 6072 Largeur 200 mm
	Hauteur du joint intérieur			
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 24	28,5	1093	1452
2	26	29,5	1053	1404
3	28	30,5	1013	1358
4	30	31,5	973	1315
5	32	32,5	932	1265
6	34	33,5	892	1219
7	36	34,5	852	1173
8	38	35,5	812	1126
9	40	36,6	770	1080
10	42	37,5	730	1034
11	44	38,5	690	987
12	46	39,5	638	941
13	48	40,5	584	893
14	50	41,5	530	847
15	52	42,5	476	790
16	54	43,5	422	716
17	56	44,5	368	644
18	58	45,5	314	572
19	60	46,5	260	500

Pour les structures de vitrage asymétrique, le poids de vitrage autorisé doit être déterminé par l'écart d'excentricité „e“.

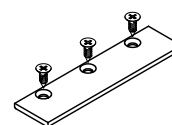
Support de vitrage

9.2
3

Tableau 16:
GH 6073, AK 5010/AK 6010 fixé sur acier

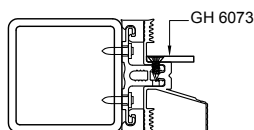


AK 5010/AK 6010 vissé sur acier

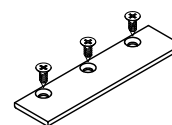


GH 6073

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité "e"	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
			AK 5010	AK 6010
	Hauteur du joint intérieur		Épaisseur des parois des profilés $t \geq 2,0$ mm	Épaisseur des parois des profilés $t \geq 2,0$ mm
	16,5 mm	mm	GH 6073 Largeur 100 mm	GH 6073 Largeur 100 mm
	≤ 18	25,5	kg	kg
1	≤ 18	25,5	764	832



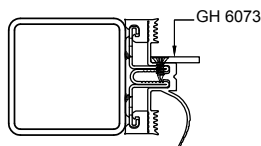
AK 5010/AK 6010 fixation par boulons Hilti



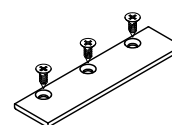
GH 6073

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à struc- ture symétrique	Excentricité "e"	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
			AK 5010	AK 6010
	Hauteur du joint intérieur		Épaisseur des parois des profilés $t \geq 4,0$ mm	Épaisseur des parois des profilés $t \geq 4,0$ mm
	16,5 mm	mm	GH 6073 Largeur 100 mm	GH 6073 Largeur 100 mm
	≤ 18	25,5	kg	kg
1	≤ 18	25,5	764	832

Tableau 17:
GH 6073, AK 6020 soudé sur acier



AK 6020 soudé sur acier



GH 6073

	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage ou d'un vitrage à struc- ture symétrique	Excentricité "e"	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
			AK 6020	
	Hauteur du joint intérieur		Épaisseur des parois des profilés $t \geq 3,0$ mm	
	16,5 mm	mm	GH 6073 Largeur 100 mm	
	≤ 18	25,5	kg	
1	≤ 18	25,5	1006	

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 18:
Valeur du sinus

Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus
1	0,017	21	0,358	41	0,656	61	0,875	81	0,988
2	0,035	22	0,375	42	0,669	62	0,883	82	0,990
3	0,052	23	0,391	43	0,682	63	0,891	83	0,993
4	0,070	24	0,407	44	0,695	64	0,899	84	0,995
5	0,087	25	0,423	45	0,707	65	0,906	85	0,996
6	0,105	26	0,438	46	0,719	66	0,914	86	0,998
7	0,122	27	0,454	47	0,731	67	0,921	87	0,999
8	0,139	28	0,469	48	0,743	68	0,927	88	0,999
9	0,156	29	0,485	49	0,755	69	0,934	89	1,000
10	0,174	30	0,500	50	0,766	70	0,940	90	1,000
11	0,191	31	0,515	51	0,777	71	0,946		
12	0,208	32	0,530	52	0,788	72	0,951		
13	0,225	33	0,545	53	0,799	73	0,956		
14	0,242	34	0,559	54	0,809	74	0,961		
15	0,259	35	0,574	55	0,819	75	0,966		
16	0,276	36	0,588	56	0,829	76	0,970		
17	0,292	37	0,602	57	0,839	77	0,974		
18	0,309	38	0,616	58	0,848	78	0,978		
19	0,326	39	0,629	59	0,857	79	0,982		
20	0,342	40	0,643	60	0,866	80	0,985		

Tableau 19:
Inclinaison en % pour un angle en °

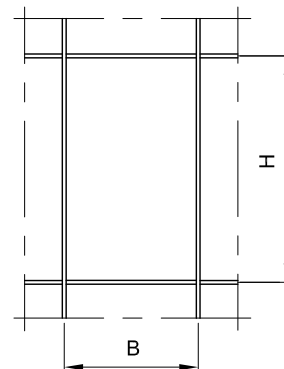
%	Angle (en °)	%	Angle (en °)	%	Angle (en °)	%	Angle (en °)	%	Angle (en °)
1	0,57	21	11,86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	27	15,11	47	25,17	67	33,82	87	41,02
8	4,57	28	15,64	48	25,64	68	34,22	88	41,35
9	5,14	29	16,17	49	26,10	69	34,61	89	41,67
10	5,71	30	16,70	50	26,57	70	34,99	90	41,99
11	6,28	31	17,22	51	27,02	71	35,37	91	42,30
12	6,84	32	17,74	52	27,47	72	35,75	92	42,61
13	7,41	33	18,26	53	27,92	73	36,13	93	42,92
14	7,97	34	18,78	54	28,37	74	36,50	94	43,23
15	8,53	35	19,29	55	28,81	75	36,87	95	43,53
16	9,09	36	19,80	56	29,25	76	37,23	96	43,83
17	9,65	37	20,30	57	29,68	77	37,60	97	44,13
18	10,20	38	20,81	58	30,11	78	37,95	98	44,42
19	10,76	39	21,31	59	30,54	79	38,31	99	44,71
20	11,31	40	21,80	60	30,96	80	38,66	100	45,00

Support de vitrage

9.2
3

Exemple: Vitre en vitrage vertical, structure asymétrique

L'exemple ci-après présente seulement une possibilité de mise en œuvre des supports de vitrage, sans vérification des autres éléments dans le système.



Données:

Profilé de traverse: Tube de vissage, $t = 4,0$ mm

Liaison montant-traverse: soudée

Dimensions de la vitre: $L \times h = 2,00 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}^2$

Structure du verre:
(verre pare-balles, classe de sécurité FB 4 NS)

$$\begin{aligned} t_i / \text{lame} / t_a &= 47 \text{ mm} / 8 \text{ mm} / 6 \text{ mm} \\ t_i + t_a &= 53 \text{ mm} = 0,053 \text{ m} \\ t_{\text{vitrage}} &= \mathbf{61 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Détermination du poids de la vitre:

Poids spécifique du verre: $\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

Poids effectif de la vitre: $G = 6,00 \times 25,0 \times 0,053 = 7,95 \text{ kN} \approx \mathbf{795 \text{ kg}}$

Détermination de l'excentricité „e“:

Hauteur du joint intérieur: $d = 5,0 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} a_1 &= 5 + 47/2 = 28,5 \text{ mm} \\ a_2 &= 5 + 47 + 8 + 6/2 = 63,0 \text{ mm} \\ e &= (47 \times 28,5 + 6 \times 63)/53 = \mathbf{32,41 \approx 32 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Vérification:

Selon le tableau 1, ligne 18:

Poids autorisé = 856 kg > Poids G = 795 kg

Support de vitrage soudé | $L = 150 \text{ mm}$

Selon le tableau 2, ligne 18:

Poids autorisé = 817 kg > Poids G = 795 kg

Support de vitrage à insérer GH 0282 | $L = 150 \text{ mm}$

Support de vitrage

9.2
3

Exemple 2: Vitre en vitrage incliné, structure symétrique

L'exemple ci-après présente seulement une possibilité de mise en œuvre des supports de vitrage, sans vérification des autres éléments dans le système.

Données

Pente du toit:

$$\alpha_{\text{Toiture}} = 30^\circ$$

Profilé de traverse: Tube de vissage SR 6090-2

Fixation de traverse: RHT 9023 en acier

Dimensions de la vitre:

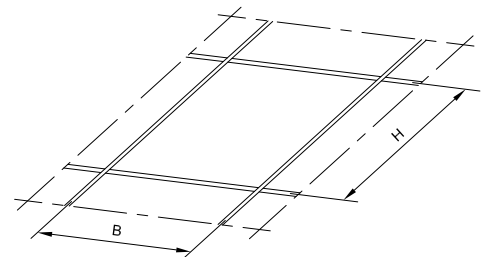
$$L \times h = 2,00 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 5,00 \text{ m}^2$$

Structure du verre:

$$t_i / \text{lame} / t_a = 10 \text{ mm} / 16 \text{ mm} / 10 \text{ mm}$$

$$t_i + t_a = 20 \text{ mm} = 0,020 \text{ m}$$

$$t_{\text{vitrage}} = 36 \text{ mm}$$



Détermination du poids de la vitre

Poids spécifique du verre:

$$\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$$

Poids effectif de la vitre:

$$G = 5,00 \times 25,0 \times 0,020 = 2,50 \text{ kN} = 250 \text{ kg}$$

La charge induite par l'inclinaison du toit sur les supports de vitrage est la suivante:

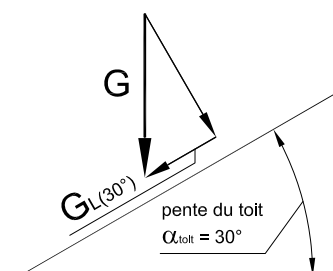
$$G_{(30^\circ)} = 250 \times \sin 30^\circ = 125 \text{ kg}$$

Détermination de l'excentricité "e"

Hauteur du joint intérieur:

$$d = 10,0 \text{ mm}$$

$$e = 10 + 36/2 = 28 \text{ mm}$$



Vérification

selon le tableau 5, ligne 14:

$$\text{Poids autorisé} = 175 \text{ kg} > \text{Poids effectif}_{(30^\circ)} = 125 \text{ kg}$$

Support de vitrage GH 0281 | L = 100 mm

selon le tableau 6, ligne 14:

$$\text{Poids autorisé} = 206 \text{ kg} > \text{Poids effectif}_{(30^\circ)} = 125 \text{ kg}$$

Support de vitrage GH 0282 | L = 150 mm

Exigences aux produits testés et agréés

9.3
1

Introduction

Les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les opérateurs demandent la mise en œuvre de produits testés et certifiés. Le droit de la construction requiert également que les produits de construction répondent aux règles techniques de la liste des règlements de la construction. Pour les façades vitrées et les verrières, il s'agit de règles techniques concernant:

- Stabilité
- Aptitude à l'emploi
- Protection thermique
- Protection contre les incendies
- Isolement acoustique

Les façades et les toitures Stabalux disposent de ces preuves et certifications. Nos ateliers de production et nos propres fournisseurs ont une certification qualité et garantissent une remarquable qualité de produit.

En outre, l'entreprise Stabalux GmbH supervise et contrôle ses produits en permanence et fournit des preuves supplémentaires de caractéristiques et fonctions particulières de ses systèmes de façade. L'entreprise est soutenue dans son processus d'assurance qualité par des laboratoires d'essai et instituts de renom:

- Institut für Fenstertechnik (centre technique allemand pour la menuiserie extérieure), à Rosenheim
- Institut für Stahlbau (institut pour les constructions d'acier), Leipzig
- Materialprüfungsamt NRW (office de contrôle des matériaux de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Dortmund
- Materialprüfanstalt für Bauwesen, Braunschweig (Laboratoire d'essai matériel pour la Construction, à Braunschweig)
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (office de contrôle des matériaux Université de Stuttgart), Stuttgart
- Beschussamt (banc d'épreuve) Ulm
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe (Institut Technologique de Karlsruhe, Construction en acier et construction légère, Centre de recherche pour l'acier, le bois et la maçonnerie, à Karlsruhe)
- Institut für Energieberatung (institut de conseil énergétique), Tübingen
- Institut für Wärmeschutz (institut de protection thermique), Munich
- et de nombreux autres en Europe et hors Europe

























Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Introduction











Les essais que nous réalisons simplifient le positionnement sur le marché pour l'opérateur et sont la base pour les attestations demandées au constructeur/opérateur. L'acceptation de nos Conditions Générales pour l'usage

des rapports d'essais et certificats de contrôle est une condition pour l'utilisation. Ceux-ci, et d'autres formulaires comme p.ex. les déclarations de conformité, sont mis à disposition sur demande par Stabalux GmbH.

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	Perméabilité à l'air		Se référer au passeport produit
	Étanchéité aux pluies battantes		Se référer au passeport produit
	Résistance à la pression du vent		Se référer au passeport produit
	Résistance aux chocs si expressément requis par le marquage CE		Se référer au passeport produit
	Isolation du bruit aérien si expressément requis par le marquage CE		Voir chapitre 9
	Transfert thermique Données pour la valeur U_{cw} ; Calcul en usine par le fournisseur de systèmes des valeurs U_i		sur demande (voir chapitre 9)
	Poids propre selon EN 1991-1-1 ; à déterminer par le fabricant		par preuve statique (voir chapitre 9)
	Résistance aux charges horizontales le mur-rideau doit supporter des charges dynamiques horizontales selon EN 1991-1-1 ; à déterminer par le fabricant		par preuve statique
	Perméabilité à la vapeur d'eau		Preuve à réaliser éventuellement au cas par cas
	Durabilité Aucun essai nécessaire		Consignes pour maintenance professionnelle de la façade
	Résistance au feu si expressément requis par le marquage CE, classification selon EN 13501-2 ; Les réglementations européennes sont applicables à valeur égale avec les réglementations nationales (p.ex. DIN 4102). L'applicabilité dépend toutefois actuellement encore de la réglementation nationale. C'est pourquoi il n'y a pas de déclaration au niveau du marquage CE ; utiliser éventuellement les Avis Techniques (abZ).		
	Comportement au feu si expressément requis par le marquage CE Preuve pour tous les matériaux montés selon EN 13501-1		

Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	Propagation des incendies si expressément requis par le marquage CE Preuve par expertise		
	Résistance aux variations de température si expressément requis par le marquage CE Preuve par le fabricant/fournisseur de vitres		
	Liaison équipotentielle si concrètement requis par le marquage CE (pour les murs-rideaux à base métallique, pour un montage sur des bâtiments de plus de 25 m de haut)		
	Sécurité sismique Si concrètement requis par le marquage CE Preuve par le fabricant		
	Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les mouvements des joints du bâtiment.		
Icône ift	Autres exigences	CE	Info
	Contrôle dynamique Pluie battante Selon ENV 13050		se référer au passeport produit
	Justification d'applicabilité pour liaison mécanique Liaison par serrage pour fixation Tube de vissage Stabalux Gorge de vissage Stabalux		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand) ; a.t. (abZ) sur demande
	Justification d'applicabilité pour liaison mécanique Raccord T montant/traverse Tube de vissage Stabalux		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand) ; a.t. (abZ) sur demande
	Façades anti-effraction Classe de résistance RC2 / RC3 selon DIN EN1627		Rapports d'essais et expertise (Gutachtliche Stellungnahmen) sur demande
	Anti-projectiles Façades Classes de résistance FB3, FB3 NS, FB4, FB4 NS, FB6, FB6 NS Selon DIN EN 15xxx		Preuve sur demande
Icône ift	Compléments	CE	Info
	Profilé d'acier pour usage en piscine couverte autres conclusions avec essais réalisés (Essais matériaux / Essais statiques / Essais de compatibilité)		
Icône ift	Exigences de résistance au feu / par réglementation nationale	CE	Info
	Protection contre les incendies Façade Stabalux Système SR (tubes de vissage) → F30 Stabalux Profilé T → F30 Stabalux Système H (bois) → G30 / F30		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand) ; a.t. (abZ) sur demande

Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Exemple de déclaration de conformité pour vitrage de protection incendie a.t. 19.14-xxxx

Conformation de conformité

- Nom et adresse de l'entreprise qui a fabriqué le(s) vitrage(s) de protection incendie (objet de l'agrément):

- Chantier ou bâtiment:

- Date de fabrication: _____

- Classe de résistance au feu exigée envers le(s) vitrage(s) de protection incendie: F30

Par la présente, j'atteste que

- le(s) **vitrage(s) de protection incendie**/ont été fabriqué(s), monté(s) et marqué(s) de façon professionnelle à chaque étape et en détail, en respectant toutes les dispositions de l'agrément technique national n°: **Z-19.14-xxxx** du (...) Deutsches Institut für Bautechnik (Institut allemand de la construction) (et éventuellement les dispositions des décisions modificatives et complémentaires du (...)) et
- que les produits de construction utilisés pour la fabrication de l'objet de l'agrément correspondent aux dispositions de l'agrément technique national et disposaient du marquage nécessaire. Ceci concerne également les parties de l'objet de l'agrément pour lesquels l'agrément comporte éventuellement des dispositions.

(lieu, date)

(entreprise / signature)

(Cette attestation doit être remise au maître d'ouvrage pour transmission éventuellement nécessaire au bureau de contrôle approprié).

Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Exemple d'attestation de montage façades anti-effraction

Attestation de montage
selon DIN EN 1627

Entreprise:

Adresse:

.....

atteste que les éléments anti-effraction réalisés ci-après ont été montés conformément
aux données de la notice de montage (annexe du rapport du contrôle)

dans le bâtiment:

Adresse:

.....

Pièce	Position dans le bâtiment	Classe de résistance	Données particulières

.....
Date Tampon Signature

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Règlement Produit de Construction (RPC, BauPV en allemand)

Le règlement produits de construction (RPC, n°. 305/2011 de la Communauté Européenne) est entrée en vigueur le 1er juillet 2013, et a remplacé la directive produits de construction (DPC) jusqu'alors en vigueur.

Ce RPC régleme la « mise en circulation » des produits de construction et s'applique dans tous les pays membres de l'Union Européenne. Une transposition en droit national n'est ainsi pas nécessaire. L'objectif du RPC est d'assurer la sécurité des ouvrages pour les humains, les animaux et l'environnement. Pour atteindre cet objectif, elle précise plusieurs caractéristiques de performance essentiels, des standards essais et produits des produits de construction en normes harmonisées. On dispose ainsi de caractéristiques de performances pouvant être comparées à l'échelle de l'UE.

Pour des murs-rideaux, la norme harmonisée EN 13830 est applicable.

Avec la DPC, la conformité du produit avec la norme européenne harmonisée correspondante était présentée dans ses grandes lignes. Le RPC, en revanche, exige la présentation d'une déclaration de performance que le fabricant doit remettre au client et assure ainsi le niveau de performance concernant les caractéristiques principales.

Sur les autres points que la déclaration de performance, Le RPC est semblable à la DPC:

- un essai initial (ITT) des produits
- un contrôle de production sur site (abréviation allemande WPK) par le fabricant
- un marquage CE

Déclaration de performance

La déclaration de performance (LE = Leistungserklärung ou DoP = Dclaration of Performance) selon l'ordonnance sur les produits de construction remplace la déclaration de conformité utilisée jusqu'alors dans la DPC. Elle constitue le document central avec lequel le fabricant du mur-rideau assume la responsabilité pour la conformité avec les performances déclarées et la garantit.

Sur la base de cette déclaration, le fabricant doit procéder au marquage CE de la façade pour que le produit de construction puisse être introduit sur le marché. Ce marquage CE est la preuve qu'une déclaration de performance existe. Les deux, déclaration de performance et marquage CE, contiennent les caractéristiques du mur-rideau décrites de façon normalisée. Le lien entre la déclaration de performance et le marquage CE doit pouvoir être clairement identifié.

Seul le fabricant de la façade peut délivrer la déclaration de performance.

La déclaration de performance doit au moins comprendre la déclaration d'une caractéristique principale. Si l'une des caractéristiques principales n'est pas atteinte, mais est définie par une valeur seuil, alors il faut rentrer un tiret «-» dans la case correspondante. L'indication "**npd**" (**n**o **p**erformance **d**etermined) n'est pas autorisée dans ce cas.

Il est conseillé de reprendre les performances correspondant aux exigences particulières conformément au cahier des charges.

Une déclaration de performance ne peut être déposée au sens du RPC qu'une fois que le produit a été fabriqué, et non lorsqu'il n'en est qu'à la phase de l'offre. La déclaration de performance doit être établie dans la langue du pays membre dans lequel le produit de construction est livré.

La déclaration de performance est transmise au client.

Les déclarations de performance doivent être conservées au moins 10 ans.

Les exigences envers les murs-rideaux sont régies par la norme harmonisée EN 13830. Toutes les performances relatives aux caractéristiques traitées dans cette norme doivent être déterminées lorsque le fabricant prévoit de les déclarer. À moins que la norme contienne des consignes pour l'indication de la performance sans essais (p.ex. pour l'utilisation de données existantes, la

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

classification sans autre essai et l'utilisation de valeurs de performances normalement reconnues).

A des fins d'évaluation, les produits d'un fabricant peuvent être rassemblés en familles lorsque les résultats pour une ou plusieurs caractéristique(s) d'un produit donné à l'intérieur d'une famille peuvent être considérées comme représentatives pour la même caractéristique ou les mêmes caractéristiques de tous les produits de la famille concernée. Les caractéristiques essentielles peuvent en conséquence être déterminées sur des spécimens d'essai d'un « essai initial » (ITT = Initial Type Test) auquel on se référera ultérieurement.

Si le fabricant emploie des produits de construction émanant d'un fournisseur de systèmes (souvent également nommé vendeur du système) et s'il y est autorisé juridiquement, alors, le fournisseur de systèmes peut assumer la responsabilité pour la détermination du type de produit concernant une ou plusieurs caractéristiques essentielles du produit final, qui sera ensuite fabriqué et/ou monté par les opérateurs dans leurs ateliers/chantiers. Ceci se base sur un accord entre les deux partenaires. L'accord peut par exemple être un contrat, une licence ou tout autre type d'accord écrit qui soit régler de façon univoque la responsabilité et la garantie du constructeur de l'élément (de l'exploitant du système d'une part et d'autre part, de l'entreprise qui assemble le produit final). Dans ce cas, pour un «produit monté» composé d'éléments de construction fabriqués par lui-même pour par d'autres, le vendeur du système doit procéder à une détermination du type de produit et mettre ensuite le rapport d'essai à disposition du fabricant effectif du produit mis en circulation.

Les résultats de la détermination du type de produit sont documentés dans des rapports d'essais. Tous les rapports d'essais doivent être conservés par le fabricant au moins 10 ans après la date de la dernière production des éléments de murs-rideaux qu'ils concernent.

Essa initial

[Initial Type Test = ITT]

Un essai initial de type (ITT) est la détermination des caractéristiques du produit selon la norme produit européenne pour les murs-rideaux EN 13830. L'essai initial de type peut être fait sur des spécimens d'essai par

mesurage, calcul ou autre procédé décrit dans la norme produit. En règle général, soumette à l'essai initial une ou plusieurs caractéristiques de performance pour un élément représentatif d'une famille de produit suffit. Pour la réalisation des essais initiaux, le fabricant doit missionner des laboratoires d'essais agréés – détails et précisions sont régis par la norme produit EN 13830. Les écarts par rapport à l'élément testé relèvent de la responsabilité du fabricant et ne doivent en aucun cas conduire à une baisse des caractéristiques de performance.

La Commission Européenne laisse au fournisseur de systèmes la possibilité de proposer la réalisation de ces essais initiaux de type pour ses propres systèmes et de les fournir à son client pour qu'il les utilise pour la déclaration de performance et le marquage CE.

Pour chacun des systèmes Stabalux, les caractéristiques produit pertinentes ont été déterminées au moyen d'essais initiaux. Le fabricant (p.ex. une menuiserie métallique) peut utiliser les essais initiaux du fournisseur de systèmes sous certaines conditions-limites (p.ex. utilisation des mêmes composants, reprise des directives de transformation dans le contrôle de production sur site, etc.).

La transmission des justificatifs d'essais à l'opérateur requière les conditions préalables suivantes:

- Le produit est fabriqué à partir des mêmes composants, avec des caractéristiques identiques, que les spécimens d'essai présentés lors de l'essai initial de type.
- L'opérateur porte l'entière responsabilité pour la conformité aux directives de transformation données par le fournisseur de systèmes et pour la construction correcte du produit de construction mis en circulation.
- Les indications de transformation du fournisseur de systèmes sont partie intégrante du contrôle production sur site par l'opérateur (fabricant).
- Le fabricant est en possession des rapports d'essais sur la base desquels le marquage CE de ses produits a été réalisé et il est fondé à utiliser ceux-ci.
- Si le produit testé n'est pas représentatif du produit mis en circulation, alors le fabricant doit missionner un organisme notifié pour l'essai.

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

L'utilisation des justificatifs d'essai du fournisseur de systèmes par l'opérateur doit faire l'objet d'un accord bilatéral dans lequel l'opérateur reconnaît mettre en œuvre les éléments conformément aux indications de transformation en utilisant les articles fixés par le fournisseur de systèmes (p.ex. matériaux, géométrie).

Contrôle de production

[Factory Production Control = FPC]

Pour s'assurer que les caractéristiques de performance déterminées et indiquées dans les rapports d'essais sont respectées par les produits, le fabricant/opérateur est tenu de mettre en place un contrôle de production (FPC) dans son entreprise.

Dans les consignes d'exploitation et de procédé, il doit pour cela fixer de façon systématique toutes les données, exigences et prescriptions envers les produits. Pour le(s) atelier(s) de production, il faut en outre nommer un responsable spécialisé capable et en mesure de vérifier et d'attester de la conformité des produits fabriqués.

Pour cela, le fabricant/opérateur doit disposer des installations et/ou appareils d'essai adaptés.

Pour le contrôle production sur site (FPC), selon l'EN 13830 pour les murs-rideaux (sans exigence de coupe-feu ou coupe-fumée), les étapes suivantes doivent être réalisées par le fabricant/opérateur:

Établissement d'un système de contrôle de production documenté correspondant au type de produit et aux conditions de production

- Vérification de la présence de tous les documents techniques et instructions de transformation nécessaires
- Localisation et justificatifs des matières premières et composants
- Contrôle et essais durant la production à la fréquence fixée par le fabricant
- Vérifications et essais des produits finis/éléments finis à la fréquence fixée par le fabricant
- Description des mesures en cas de non-conformité (mesures correctives)

Les résultats des contrôles de production sur site (FPC) doivent être signés, analysés et conservés et doivent contenir les éléments suivants:

- Identification du produit (p.ex. projet de construction, désignation exacte du mur-rideau)
- Éventuellement documentation ou remarques concernant les documents techniques et les directives de transformation
- Procédures d'essais (p.ex. indication des étapes de travail et des critères d'essai, documentation des échantillons)
- Résultats des essais et éventuellement comparaison avec les exigences
- Si nécessaire, mesures en cas de non-conformité
- Date d'achèvement du produit et date du contrôle produit
- Signatures du vérificateur et de la personne responsable du contrôle de production sur site

Les enregistrements doivent être conservés durant une période de **5 ans**. Pour les entreprises certifiées DIN EN ISO 3001, cette norme ne peut être reconnue comme système FPC que si elle est adaptée aux exigences de la norme produit EN 13830.

Marquage CE

La délivrance du marquage CE a comme condition préalable la présence d'une déclaration de performance. Seules peuvent figurer dans le marquage CE les performances qui ont été au préalable déclarées dans la déclaration de performance. Si une caractéristique a été déclarée avec «npd» ou «-» dans la déclaration de performance, elle ne doit pas figurer sur le marquage CE.

Conformément à la norme produit, les éléments du mur-rideau ne doivent pas porter un marquage et une plaque individuels. Le marquage CE doit être apposé sur la façade, de façon durable, bien visible et lisible. À défaut, le marquage peut être joint aux documents d'accompagnement.

Seul le fabricant de la façade peut délivrer le marquage CE.

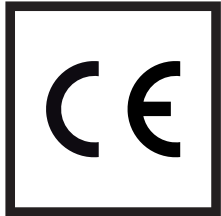
Remarque:

Les descriptions ci-avant ne valent qu'en dehors de la production de vitrage de protection incendie. En cas d'exigences relevant de la protection contre les incendies, le fabricant doit présenter un certificat de conformité européen (UE) établie par un organisme de certification externe.

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Modèle de marquage CE

		Marquage CE, composé du symbole «CE»
Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom		Nom et adresse enregistrée du fabricant ou marquage (DoP pt. 4)
13		Les deux derniers chiffres de l'année dans laquelle le marquage a été apposé pour la première fois
Allemagne		
Stabalux (Système)		Code d'identification univoque du produit (DoP pt. 1)
N° DoP: 001/CPR/01.07.2013		Numéro de référence de la déclaration de performance
EN 13830		N° de la norme européenne utilisée indiquée comme dans le Journal officiel de l'UE (DoP pt. 7)
Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur		Finalité du produit tel qu'indiqué dans la norme Européenne (DoP pt. 3)
Comportement au feu	npd	Niveau ou classe de la performance indiquée (ne pas déclarer de caractéristique de performance plus haute que le cahier des charges ne le demande!) (DoP pt. 9)
Résistance au feu	npd	
Propagation des incendies	npd	
Étanchéité aux pluies battantes	RE 1650 Pa	
Résistance au poids propre	000 kN	
Résistance à la pression du vent	2,0 kN/m ²	
Résistance aux chocs	E5/I5	
Résistance aux variations de température	verre monocouche de sécurité	
Résistance aux charges horizontales	000 kN	
Perméabilité à l'air	AE	
Coefficient de transmission thermique	0,0 W/(m ² K)	
Isolation du bruit aérien	0,0 dB	
Essais initiaux et rapports de classification réalisés et produits par: ift Rosenheim n° NB 0757		

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Modèle de déclaration de performance

Déclaration de performance		
N° DoP: 021/CPR/01.07.2013		
1.	Identifiant du type de produit:	Stabalux (Système)
2.	n° ident.	du fabricant
3.	Usage	Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur
4.	Fabricant:	Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom
5.	Mandataire:	./.
6.	Système ou systèmes pour l'évaluation de la constance des performances:	3
7.	Norme harmonisée:	EN 13830:2003
8.	Organisme notifié	Ift Rosenheim, n° NB 0757, en tant que laboratoire d'essai notifié dans le système de conformité 3, a réalisé les essais initiaux et délivré les rapports d'essai et de classification.
9.	Principales caractéristiques:	
	Caractéristique principale: (Section EN 13830)	Performance Spécifications techniques harmonisées
9.1	Comportement au feu (alinéa. 4.9)	npd
9.2	Résistance au feu (alinéa 4.8)	npd
9.3	Propagation du feu (alinéa 4.10)	npd
9.4	Étanchéité aux pluies battantes (alinéa 4.5)	RE 1650 Pa
9.5	Résistance au poids propre (alinéa. 4.2)	npd
9.6	Résistance à la pression du vent (alinéa. 4.1)	2,0 KN/m ²
9.7	Résistance aux chocs	E5/I5
9.8	Résistance aux variations de température	npd
9.9	Résistance aux charges horizontales	npd
9.10	Perméabilité à l'air	AE
9.11	Transfert thermique	U _t = 0,0 W/m ² K
9.12	Isolation du bruit aérien	0,0 dB
10.	La performance du produit selon les numéros 1 et 2 correspond à la performance déclarée selon le numéro 9.	

La déclaration de performance est établie sous la seule responsabilité du fabricant selon le point 4.

Signé pour le fabricant et en son nom par:

Villesansnom, le 01/07/2013

par délégation Jean Dupont-Durand, directeur

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Définition Mur-rideau

La norme EN 13830 définit le terme «mur-rideau» comme:

«...est généralement composé d'éléments de construction verticaux et horizontaux, reliés entre eux, ancrés dans la maçonnerie et équipés de remplissages, l'ensemble formant une enveloppe de cloisonnement légère et ininterrompue, remplissant seule ou en lien avec la maçonnerie les fonctions normales d'un mur extérieur, sans toutefois participer aux propriétés porteuses de la maçonnerie.»

La norme s'applique aux murs-rideaux variant de la position verticale à une position inclinée de 15° par rapport à la verticale une fois posée sur le bâtiment. Elle peut inclure des éléments de vitrage inclinés incorporés à l'intérieur du mur-rideau.

Les murs-rideaux (constructions montant-traverse) constituent une série d'éléments de construction et/ou d'unités préassemblées qui ne sont assemblées en un produit fini qu'une fois sur le site.

Caractéristiques ou caractéristiques réglementées EN 13830

L'objectif du marquage CE est le respect d'exigences de sécurité fondamentales envers les façades ainsi que la liberté des échanges en Europe. La norme produit EN 13830 définit et réglemente les caractéristiques essentielles de ces exigences de sécurité fondamentale en tant que des caractéristiques techniques obligatoires:

- Résistance à la pression du vent
- Poids propre
- Résistance aux chocs
- Perméabilité à l'air
- Étanchéité aux pluies battantes
- Isolation du bruit aérien
- Transfert thermique
- Résistance au feu
- Comportement au feu
- Propagation des incendies
- Durabilité
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Liaison équipotentielle

- Sécurité sismique
- Résistance aux variations de température
- Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques
- Résistance aux charges dynamiques horizontales

La preuve des caractéristiques essentielle est apportée par la réalisation des essais dits «essais initiaux de type». En fonction de la caractéristique, ceux-ci seront réalisés soit par un organisme agréé (p.ex. ift Rosenheim) ou par le fabricant (l'opérateur) lui-même. L'exigence d'autres caractéristiques peut être définie en fonction du bâtiment et à justifier en conséquence.

Les méthodes pour la réalisation des essais ainsi que le type de classification sont définis dans la norme produit EN 13830 – on s'y réfère fréquemment à des normes européennes. Une partie des méthodes d'essai est également décrite directement dans la norme produit.

Les caractéristiques et leurs significations

Les exigences sont décrites dans la norme produit DIN EN 13830 dont on trouvera ci-après des extraits ou une présentation synthétique.

Les extraits sont tirés de la norme DIN EN 13830-2003 -11 actuellement en vigueur. Le projet de norme prEN 13830 a été publié en version allemande en juin 2013. Outre des modifications rédactionnelles, le document a fait l'objet d'un remaniement de fond. La validité des réalisations suivantes devront donc être testée après introduction de la norme, et éventuellement adaptée.

Résistance à la pression du vent

«Les murs-rideaux doivent être suffisamment stables pour pouvoir, lors d'un essai selon DIN EN 12179, résister aux contraintes dues à l'action du vent (charges de vent) servant de base à la conception pour l'aptitude à l'emploi, ces charges du vent étant négatives ou positives. Elles doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment les charges du vent ayant servi de base à la conception par l'intermédiaire des éléments de fixations prévus à cet effet. Les charges du vent servant de base à la conception sont celles issues de l'essai selon EN 12179.»

DIN EN 13830 / Notes

9.3 4

Les charges du vent servant de base à la conception ne doivent pas, lors d'un mesurage selon l'EN 13116 entre le point d'ancrage et le point d'appui de la structure porteuse du bâtiment, dépasser la plus petite des deux valeurs suivantes: la flèche maximale de chacune des parties du cadre du mur-rideau $L/200$ d'une part, et 15 mm d'autre part.»

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m²].

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

À ce point, déjà une référence au projet de norme qui prévoit une réglementation entièrement remaniée pour l'aptitude à l'emploi et impacte ainsi fortement le dimensionnement des structures montant-traverse.

$f \leq L/200;$	si $L \leq 3000$ mm
$f \leq 5 \text{ mm} + L/300;$	si $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm
$f \leq L/250;$	si $L \geq 7500$ mm

Par cette modification des limites de déformation, il faut veiller au fait qu'il peut en découler d'autres limites par les effets de structure en treillis (p.ex. verre, joint isolant du verre, etc.) et une plus grande utilisation du profilé en ce qui concerne la capacité portante.

Poids propre

«Les murs-rideaux doivent porter leur poids propre et tous les raccords supplémentaires mentionnés dans la conception originale. Ils doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment le poids par les éléments de fixations prévus à cet effet.

Le poids propre est à déterminer selon la norme EN 1991-1-1.

La flèche maximale de toute poutre primaire par les charges verticales ne doit pas dépasser la plus petite des valeurs entre $L/500$ et 3 mm.»

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m²].

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

Dans le projet de norme, la valeur limite de 3 mm disparaît. Il faut toutefois s'assurer que tout contact entre le cadre et l'élément de remplissage est empêché pour assurer au besoin une ventilation suffisante. De même, il faut respecter la dimension de la prise en feuillure exigée pour le remplissage.

Résistance aux chocs

«Si explicitement exigé, les essais doivent être menés selon l'EN 12600:2002, section 5. Les résultats doivent être classés selon la norme prEN 14019. Les produits vitrés doivent correspondre à l'EN 12600.»

Pour le marquage CE, la classe pour la résistance aux chocs est déterminée de l'intérieur et de l'extérieur. La classe est définie par la hauteur de chute de pendule en [mm] (p.ex. classe I4 pour l'intérieur, et E4 pour l'extérieur).

Lors de l'essai, on assène des coups de pendule à partir d'une certaine hauteur en des points critiques de la structure de la façade (milieu des montants, milieu des traverses, intersections montants/traverses, etc.). Des déformations permanentes de la façade sont autorisées – il ne doit y avoir ni chute de morceaux ou ni formation de trous ou de rupture.

Perméabilité à l'air

«La perméabilité à l'air doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12153. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12152.»

Pour le marquage CE, la classe pour la perméabilité à l'air est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe A4).

Étanchéité aux pluies battantes

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

Pour le marquage CE, la classe pour l'étanchéité aux pluies battantes est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe R7).

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Isolation du bruit aérien $R_w(C; C_{tr})$

«Si explicitement demandé, la qualité de l'isolement contre les sons aériens doit être déterminée par essai selon EN ISO 140-3. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN ISO 717-1.»

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [dB].

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Transmission thermique U_{cw}

«Le procédé d'évaluation/de calcul du transfert thermique de murs-rideaux et les méthodes d'essai adaptées sont fixés dans la prEN 13947.»

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [W/(m²·K)].

La valeur U_{cw} dépend d'une part du coefficient de transmission thermique du cadre U_f (structure montant-traverse de la façade), d'autre part des coefficients de transmission thermique des éléments de remplissage, comme par exemple le verre avec sa valeur U_g . En outre, d'autres facteurs (p.ex. le joint périphérique du verre, etc.) et la géométrie (entraxes, nombre de montants et de traverses dans la structure de la façade) jouent un rôle. Le transfert thermique U_{cw} doit être déterminé avec justification par le fabricant/opérateur, par le calcul ou par des mesures. Le fournisseur de systèmes peut demander des calculs en usine des valeurs U_f .

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance au feu

«Si explicitement demandé, une preuve de la résistance au feu selon la prEN 13501-2 doit être faite, avec classification.»

Pour le marquage CE, la classe de résistance au feu est déterminée par la fonction (E = Intégrité, EI = Intégrité et isolation), la direction du feu et la durée de résistance au feu en [min] (p.ex. classe EI 60, i ↔ o).

Actuellement, étant donné qu'il n'existe pas encore de norme harmonisée d'essai, il n'est pas possible d'apporter un marquage CE («npd» = no performance deter-

mined ; performance non déterminée). Dans ce cas, il reste dans le système introduit au niveau national «les agréments techniques nationaux pour les vitrages de protection incendie», mais ceux ne peuvent pas être déclarés dans le marquage CE.

Propagation des incendies

«Si explicitement demandé, sont à prévoir dans le mur-rideau les dispositifs correspondants permettant d'empêcher la propagation du feu et de la fumée par des ouvertures dans la structure du mur-rideau aux raccords à tous les niveaux par des dalles de fondation constructives.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet p.ex. au moyen d'une expertise.

Durabilité

La durabilité de la caractéristique de performance du mur-rideau n'est pas testée en tant que telle, mais elle se fonde sur la concordance des matériaux et surfaces utilisés avec l'état de la technique le plus actuel, et, si elles existent, avec les spécifications européennes pour les matériaux ou les surfaces.»

Chacun des éléments de construction de la façade doit être entretenu et maintenu par l'utilisateur en fonction de son processus naturel de vieillissement. Les indications concernant la mise en œuvre professionnelle (p.ex. la façade doit être régulièrement nettoyée pour assurer la durée de vie prévue, etc.) sont transmises à l'utilisateur par le fabricant / opérateur. Un contact de maintenance entre le fabricant et l'utilisateur de la façade semble ici pertinent. Il faut respecter ici les indications produits ou les fiches techniques correspondantes, comme p.ex. les fiches techniques du VFF (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.).

Perméabilité à la vapeur d'eau

«Il faut prévoir des pare-vapeur selon la norme européenne correspondance pour le contrôle des conditions hydrothermiques fixées en cours dans le bâtiment.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet. Pour cette caractéristique, il n'y a pas de présentation de performance particulière et aucune information accompagnatrice n'est donc nécessaire sur le marquage CE.

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Liaison équipotentielle

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et est déclarée dans l'unité du SI [Ω].

Sécurité sismique

«Si cela est concrètement nécessaire, la sécurité sismique doit être déterminée conformément aux Spécifications Techniques ou à d'autres spécifications en vigueur au point d'implantation.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance aux variations de température

«Si la résistance du verre aux variations de température est demandée, il faut utiliser un verre adapté, p.ex. un verre durci ou précontraint, selon les normes européennes correspondantes.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et se rapporte exclusivement au verre à mettre en œuvre.

Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques

«La structure du mur-rideau doit être en mesure de supporter et compenser les mouvements thermiques et les mouvements de la maçonnerie pour qu'il ne se produise aucune destruction d'éléments de façade ou atteintes aux exigences de performance. Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les joints du bâtiment.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance aux charges dynamiques horizontales

«Le mur-rideau doit pouvoir supporter des charges dynamiques horizontales à hauteur de la traverse d'appui selon EN 1991-1-1.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et peut être apportée un calcul statique relatif au bâtiment du projet. Il faut tenir compte du fait que la hauteur respective de la traverse d'appui varie en fonction des obligations des législations nationales. La valeur est indiquée en [kN] par hauteur (H en [m]) de la traverse d'appui.

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Matrice de classification

Le tableau figurant ci-après contient la classification des propriétés pour les murs-rideaux selon l'EN 13830, chapitre 6:

Remarque

Si une performance n'est pas nécessaire pour un usage conforme du produit, la détermination de cette performance n'est pas nécessaire dans cette optique. Sur ce point, le fabricant/opérateur marque uniquement un

«npd» – pas de performance déterminée – dans les documents accompagnateurs – ou bien on ne mentionne pas les caractéristiques. Cette option n'est pas valable pour les valeurs seuil.

La classification des caractéristiques du mur-rideau selon les indications ci-dessus doit être réalisée pour chaque construction, qu'il s'agisse d'un système standard ou d'un système adapté au projet.

N°	Icône ift	Désignation	Unités	Classe ou valeur nominale												
1		Résistance à la pression du vent	kN/m ²	npd Valeur nominale												
2		Poids propre	kN/m ²	npd Valeur nominale												
3		Résistance aux chocs Intérieur (I) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><td>I0</td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td><td>I4</td><td>I5</td></tr> <tr><td>(n/a)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	I0	I1	I2	I3	I4	I5	(n/a)	200	300	450	700	950
I0	I1	I2	I3	I4	I5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
4		Résistance aux chocs Extérieur (E) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E3</td><td>E4</td><td>E5</td></tr> <tr><td>(n/a)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E3	E4	E5	(n/a)	200	300	450	700	950
E0	E1	E2	E3	E4	E5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
5		Perméabilité à l'air avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td><td>A4</td><td>AE</td></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 600</td></tr> </table>	A1	A2	A3	A4	AE	150	300	450	600	> 600		
A1	A2	A3	A4	AE												
150	300	450	600	> 600												
6		Étanchéité aux pluies battantes avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><td>R4</td><td>R5</td><td>R6</td><td>R7</td><td>RE</td></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 600</td></tr> </table>	R4	R5	R6	R7	RE	150	300	450	600	> 600		
R4	R5	R6	R7	RE												
150	300	450	600	> 600												
7		Isolation du bruit aérien Rw (C; Ctr)	dB	npd Valeur nominale												
8		Transmission thermique U _{cw}	W / m ² k	npd Valeur nominale												
9		Résistance au feu Intégrité (E)	(min)	npd <table border="1"> <tr><td>E</td><td>E</td><td>E</td><td>E</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	E	E	E	E	15	30	60	90				
E	E	E	E													
15	30	60	90													
10		Intégrité et Isolation (EI)	(min)	npd <table border="1"> <tr><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	EI	EI	EI	EI	15	30	60	90				
EI	EI	EI	EI													
15	30	60	90													
11		Liaison équipotentielle	Ω	npd Valeur nominale												
12		Résistance aux charges latérales	kN par m hauteur de la traverse d'appui	npd Valeur nominale												

Surfaces et protection anti-corrosive

9.3
5

Qualité de surface et protection anti-corrosive

Généralement, on revêt les façades montant-traverse d'une couche de revêtement coloré pour des raisons esthétiques et anti-corrosives. Là où cela est possible, la protection anti-corrosive est améliorée par la galvanisation en usine des profilés du système Stabalux. Une observation plus précise des surfaces de profilés du système amène à quatre possibilités de protection anti-corrosive.

1. Revêtement couleur sur acier avec surface galvanisé en continu – système Duplex (p.ex. tube de vissage Stabalux)
2. Revêtement couleur sur acier avec surface galvanisé par bain de trempage – système Duplex
3. Surface galvanisé sans revêtement couleur
4. Revêtement couleur sur acier avec surface non-galvanisée (p.ex. profilé T Stabalux)

Les recherches sur la tendance à la corrosion ont permis de fixer des catégories de corrosivité dans la DIN EN ISO 12944. Les catégories C1 à C5 décrivent les degrés de corrosivité des couches de zinc sous différentes sollicitations (voir ill. 1).

Profilé d'acier pour usage en piscine couverte

Si la protection anti-corrosive des tubes de vissage Stabalux se fait par un système Duplex, la protection assurée suffit pour l'utilisation en piscine couverte.

Pour cela, on dispose d'une expertise du «Institut für Stahlbau Leipzig GmbH» (Institut pour la construction Acier de Leipzig), intitulée «Expertise de protection anti-corrosive pour utilisation du système de façade vitrée Stabalux en piscine couverte». Nous mettons ce document à disposition sur demande.

Catégorie de corrosivité	Environnement typique intérieur	Environnement typique extérieur	Corrosivité	Corrosion moyenne du zinc
C 1	Bâtiments chauffés à atmosphères neutres, p.ex. bureaux, magasins, écoles, hôtels		insignifiant	≤ 0,1 µm/a
C 2	Bâtiments non chauffés dans laquelle la condensation peut se produire, p.ex. entrepôts, gymnases	Bâtiments non chauffés dans laquelle la condensation peut se produire, p.ex. entrepôts, gymnases	faible	> 0,1 bis 0,7 µm/a
C 3	Salles de production à haute humidité et pollution légère, p.ex. installations de productions alimentaires, blanchisseries, brasseries, laiteries	Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité	moyenne	> 0,7 à 2,1 µm/a
C 4	Usines chimiques, piscines, chantier naval...	Zones industrielles et zones côtières avec salinité modérée	élevée	> 2,1 à 4,2 µm/a
C 5 -1	Bâtiments ou zones avec condensation quasi-permanente et forte pollution.	Zones industrielles hautement humidité en atmosphères agressives	très élevé (Industrie)	> 4,2 à 8,4 µm/a
C 5 - M	Bâtiments ou zones avec condensation quasi-permanente et forte pollution.	Zones côtières et offshore avec forte salinité	très élevé (mer)	> 4,2 à 8,4 µm/a

Illustration: Extrait de la brochure «protection anti-corrosive par systèmes duplex» de l'institut de galvanisation à chaud (Institut Feuerverzinken GmbH)

Surfaces et protection anti-corrosive

9.3
5

Systèmes «Duplex»

Par «systèmes Duplex», on entend, au sens de la DIN EN ISO 12944-5, un «système de protection anti-corrosive composé d'une galvanisation initiale combiné avec un ou plusieurs revêtements». Les deux systèmes de protection anti-corrosive se complète de manière idéale.

Le durée de protection des systèmes Duplex est généralement nettement supérieure à la somme des deux durées de protection des systèmes pris isolément. On parle ici d'un effet de synergie. Le facteur d'augmentation est, selon le système, entre 1,2 et 2,5.

Grâce à l'effet de synergie, le système Duplex offre les meilleures conditions pour une durée de protection la plus longue possible. Du point de vue de la durée de protection de tels systèmes combinés, les normes en vigueur ne fournissent pas toujours des indications utiles.

Dans ce contexte, il faut p.ex. veiller à ce que, dans la DIN EN ISO 12944-5, seule la durée de protection de la couche de peinture est présentée, et non la durée de protection du système global.

La durée globale de protection est proche d'un multiple des valeurs indiquées dans la DIN EN ISO 12944-5 (voir ill. 2). Les systèmes Duplex sur la bases de revêtements selon DIN EN ISO 12944-5 ou de couches de zinc selon la DIN EN ISO 1461 garantissent aujourd'hui au moins des durées de protection anti-corrosive de bien plus de 15 ans, et pour partie de plus de 50 ans. Cela tient à l'augmentation de performance de ces systèmes, mais aussi à la moindre charge corrosive de l'atmosphère qui nous entoure qui est normalisée dans la DIN EN ISO 1944-2.

Galvanisation au trempé Préparation des surfaces		Revêtement(s) de base			Revêtement(s) supérieurs y compris intermédiaires (1er Revêtement supérieur)			Système de revêtement		Durée de protection attendue (voir ISO 12944-1)																		
R	SW	Liant	Nombre de couches	Épaisseur cible de la couche µm	Liant	Nombre de couches	Épaisseur cible de la couche µm	Nombre de couches	Épaisseur cible totale µm	Catégorie de corrosivité																		
										C2			C3			C4			C5-1			C5-M						
										K	M	L	K	M	L	K	M	L	K	M	L	K	M	L				
		PCV	-	-	PCV	1	80	1	80																			
			1	40		1	80	2	120																			
			1	80		1	80	2	160																			
			1	80		2	160	3	240																			
		AY	-	-	AY	1	80	1	80																			
			1	40		1	80	2	120																			
			1	80		1	80	2	160																			
			1	80		2	160	3	240																			
		-	-	-		1	80	1	80																			
		-	-	-		2	120	2	120																			
		EP	1	40		1	80	2	120																			
		Comb. EP	1	40		1	80	2	120																			
		Hydro-AY	1	40		1	80	2	120																			
		-	-	-		2	160	2	160																			
		EP	1	80		1	80	2	160																			
		Comb. EP	1	80		1	80	2	160																			
		Hydro-AY	1	80		1	80	2	160																			
		-	-	-	Comb. EP + PUR	1	80	2	160																			
		EP	1	80	EP ou PUR	2	160	3																				
		Comb. EP	1	80	EP ou PUR	2	160	3																				
		Hydro-AY	1	80	EP ou PUR	2	160	3																				

Exemples de systèmes Duplex avec matériaux de revêtement liquides (galvanisation au trempé et revêtement)
Explication: R=Nettoyer, Sw=Sablage, K=Court 2 à 5 ans, M=Moyen 5 à 15 ans, L=Long >15 ans

Illustration: Extrait de la brochure «protection anti-corrosive par systèmes duplex» de l'institut de galvanisation à chaud (Institut Feuerverzinken GmbH)

Introduction

9.4
1

Généralités

La façade est une interface entre l'espace intérieur et l'espace extérieur. Elle est souvent comparée à l'épiderme, capable de s'adapter en permanence à l'évolution des influences extérieures. La fonction de la façade est similaire: garantir à l'utilisateur du bâtiment un espace intérieur confortable tout en influençant de manière positive le bilan énergétique de celui-ci. Les conditions climatiques y jouent un rôle déterminant. Ainsi, le choix et la réalisation d'une façade dépend fortement de la situation géographique.

Une façade à construire doit garantir, selon la directive allemande pour l'énergie du bâtiment (GEG) ainsi que la DIN 4108 sur l'isolation thermique dans les bâtiments, une protection thermique minimale selon les règles techniques reconnues. Car la protection thermique a un impact sur le bâtiment et ses utilisateurs:

- sur la santé des habitants, par exemple grâce à un climat intérieur sain
- sur la protection du bâtiment contre les effets de l'humidité du climat et les dégradations qui s'ensuivent
- sur la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement
- et donc également sur les coûts et la protection du climat

Aujourd'hui, en période de changement climatique, les exigences sur les caractéristiques d'isolation thermique d'une façade sont particulièrement hautes. Le principe de base est le suivant: Plus la protection thermique du bâtiment est importante, moins élevée est sa consom-

mation en énergie et l'impact sur l'environnement des polluants et du CO₂ qui en découlent.

Pour optimiser la protection thermique – avec de faibles pertes de chaleur en hiver et de bonnes conditions climatiques intérieures en été – cela nécessite l'optimisation globale de l'ensemble de la façade, avec tous ses éléments, pour la virgule ou le point ce qui inclut par exemple la réduction de la conduction thermique au moyen de matériaux appropriés, ou l'utilisation de structures ou de vitrage isolants. En phase de conception, le coefficient global de transmission d'énergie des vitrages, lui-même fonction des dimensions et de l'orientation des fenêtres, la capacité de stockage de chaleur de chaque élément ainsi que les mesures brise-soleil sont des critères significatifs.

L'influence principale sur la détermination des valeurs U_f (coefficient de transmission thermique du profilé du cadre) provient de l'épaisseur de vitrage, de la prise en feuillure et de l'utilisation de profilés isolants. Avec le système Stabalux SR, on peut atteindre des valeurs U_f jusqu'à 0,62 W/(m²K). Même en tenant compte de l'influence des vis, on obtient d'excellentes valeur avec $U_f \leq 1,0$ W/(m²K).

Normes

9.4
2

Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

GEG	Loi sur les économies d'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables pour produire de la chaleur et du froid dans les bâtiments. (8 août 2020)
DIN 4108-2:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 2: Exigences minimales de protection thermique
DIN 4108-3:	2001-07, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 3: Protection contre l'humidité due au climat, exigences, méthodes de calcul et indications pour la conception et la mise en œuvre
DIN 4108	Addendum 2:2006-03, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Ponts thermiques - Exemples de conception et mise en œuvre
DIN 4108-4:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Protection thermique et protection contre l'humidité - Valeurs techniques de dimensionnement
DIN EN ISO 10077-1:	2010-05, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 1: Généralités
DIN EN ISO 10077-2:	2012-06, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour les encadrements
DIN EN ISO 12631:	2013-01, Performance thermique des murs-rideaux, calcul des coefficients de transmission thermique U_{cw}
DIN EN 673:	2011-04, Vitrage dans la construction - calcul du coefficient de transmission thermique U_g
DIN EN ISO 10211:	2008-04, Ponts thermiques dans la construction - Flux thermiques et températures de surface - Partie 1: Calculs détaillés (ISO 10211_2007); Version allemande EN ISO 10211:2007
DIN EN ISO 6946:	2008-04, Résistance thermique et coefficient de transmission thermique, méthode de calcul
DIN 18516-1:	2010-06, Revêtements murs extérieurs, ventilés, Partie 1 Exigences et Principes de vérification

Bases de calcul

9.4
3

Définitions:

U - Coefficient de transmission thermique

(également appelé coefficient d'isolation thermique, "valeur U" ou anciennement "valeur k") est une mesure du flux de chaleur à travers une ou plusieurs couches de matériaux, lorsque les températures sont différentes de part et d'autre. Il indique la puissance (i.e. la quantité d'énergie par unité de temps), qui passe par une surface de 1 m², lorsque la différence de température de l'air de part et d'autre reste constamment à 1 K. Son unité de mesure SI est donc de:

W/(m²·K) (Watt par m² et Kelvin).

Le coefficient de transmission thermique est une caractéristique spécifique d'un élément de construction. Il est déterminé pour l'essentiel par la conductivité thermique et l'épaisseur du matériau utilisé, mais aussi par le rayonnement thermique et la convection aux surfaces.

Remarque: pour la mesure du coefficient de transmission thermique, il est important de prendre des températures constantes afin que la capacité thermique des matériaux ne fausse pas le résultat de la mesure lors de variations de température.

- Plus le coefficient de transmission thermique est élevé, plus les caractéristiques d'isolation thermique du matériau sont mauvaises.

λ

Conductivité thermique d'un matériau

Valeur U_f

La valeur U_f est le coefficient de transmission thermique du cadre. Le f est la première lettre du mot anglais frame (cadre). Pour le calcul de la valeur U_p, le vitrage est remplacé par un panneau avec: $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Valeur U_g

La valeur U_g est le coefficient de transmission thermique du vitrage.

Valeur U_p

La valeur U_p est le coefficient de transmission thermique du panneau.

Valeur U_w

La valeur U_w est le coefficient de transmission thermique de la fenêtre qui se compose de la valeur U_f du cadre et de la valeur U_g du vitrage.

Valeur U_{cw}

La valeur U_{cw} est le coefficient de transmission thermique d'un mur-rideau.

Valeur $\psi_{f,g}$

Le coefficient de transmission thermique linéique du joint périphérique (combinaison du cadre et du vitrage).

Rs

La résistance thermique superficielle Rs (anciennement: $1/\alpha$) désigne la résistance (angl.: resistor) que l'interface du milieu environnant (en général l'air) au composant oppose au transfert de flux de chaleur.

Bases de calcul

9.4
3

Définitions:

R_{si}

Résistance thermique superficielle intérieure

R_{se}

T_{min}

Résistance thermique superficielle extérieure

f_{Rsi}

Température minimale de la surface à l'intérieur pour assurer l'absence de condensation sur les joints de fenêtres. La valeur T_{min} d'un élément de construction doit être plus élevée que le point de rosée de l'élément.

sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres.

Le facteur de température f_{Rsi} est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure θ_{si} d'un élément et la température de l'air extérieur θ_e, sur la différence de température entre l'air intérieur θ_i et l'air extérieur θ_e.

Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences.

Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température f_{Rsi} à l'endroit le moins favorable doit être conforme à l'exigence minimale: **f_{Rsi} ≥ 0,70**.

Bases de calcul

9.4
3

Calculs selon DIN EN ISO 12631

- Procédure d'évaluation simplifiée
- Évaluation de chacun des composants

Symbole	Dimension	Unité
A	Surface	m ²
T	Température thermodynamique	K
U	Coefficient de transmission thermique	W/(m ² ·K)
ℓ	Longueur	m
d	Profondeur	m
Φ	Flux thermique	W
ψ	Coefficient de transmission thermique linéique	W/(m·K)
Δ	Différence	
Σ	Somme	
ε	Émissivité	
λ	Conductivité thermique	W/(m·K)
Index		
g	Vitrage (glazing)	
p	Panneau (panel)	
f	Cadre (frame)	
m	Montant (mullion)	
t	Traverse (transom)	
w	Fenêtre (window)	
cw	Mur-rideau (curtain wall)	
Légende		
U _g , U _p	Coefficients de transmission thermique éléments de remplissage	W/(m ² ·K)
U _f , U _t , U _m	Coefficients de transmission thermique resp. du cadre, des montants et des traverses	W/(m ² ·K)
A _g , A _p	Surfaces éléments de remplissage	m ²
A _f , A _t , A _m	Surfaces resp. du cadre, des montants et des traverses	
ψ _{f,g} , ψ _{m,g} , ψ _{t,g} , ψ _p	Coefficient de transmission thermique linéique issus des effets thermiques combinés entre le vitrage, le panneau et le cadre - montant/traverse	W/(m·K)
ψ _{m,f} , ψ _{t,f}	Coefficient de transmission thermique linéique issus des effets thermiques combinés entre cadre - montant/traverse	W/(m·K)

Bases de calcul

9.4
3

Évaluation de chacun des composants

Lors de la procédure d'évaluation de chaque composant, un élément représentatif est divisé en surfaces ayant différentes propriétés thermiques, par exemple en vitrages, panneaux opaques et cadres. (...)

Cette procédure peut être utilisée sur les murs-rideaux, comme par exemple les façades par éléments, les façades avec montants et traverses et les vitrages à sec. La procédure avec évaluation de chaque composant n'est pas appropriée pour le vitrage SG avec jointolement en silicone, façades ventilées et vitrage SG.

Formule

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_m U_m + \sum A_t U_t + \sum l_{fg} \psi_{fg} + \sum l_{mg} \psi_{mg} + \sum l_{tg} \psi_{tg} + \sum l_p \psi_p + \sum l_{mf} \psi_{mf} + \sum l_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

Calcul de la surface de la façade

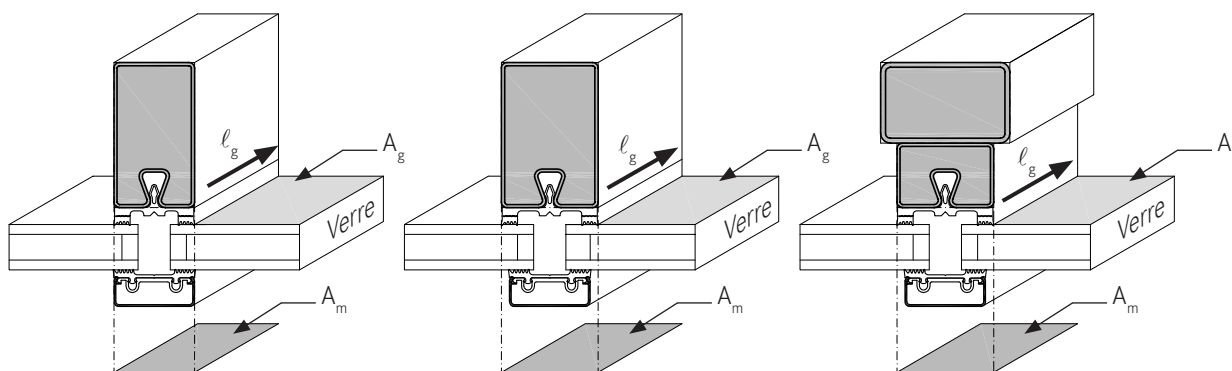
$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Bases de calcul

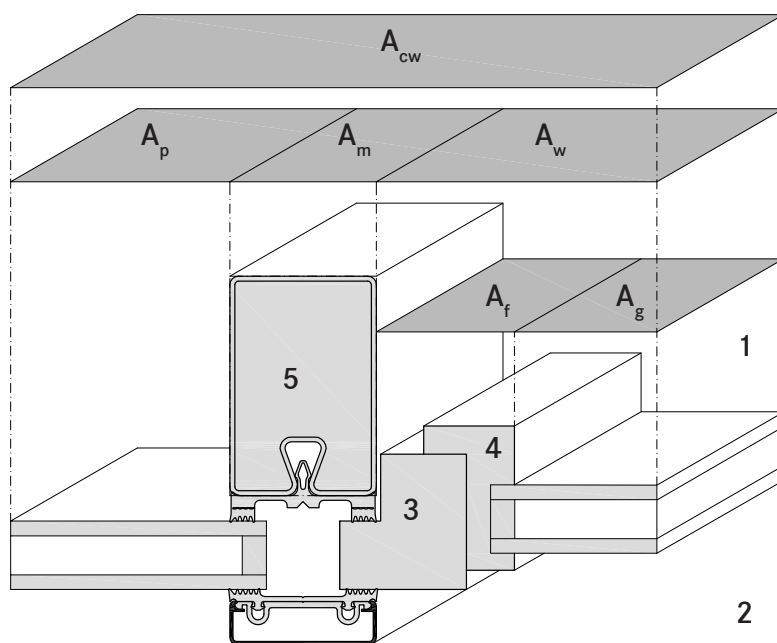
9.4
3

Surfaces vitrées

La surface vitrée A_g ou la surface d'un panneau opaque A_p d'un élément est la plus petite des surfaces visibles des deux côtés. Le chevauchement des surfaces vitrées par le joint n'est pas pris en considération.



Surface du cadre, montant et traverse



Légende

- 1 Côté intérieur
- 2 Côté extérieur
- 3 Cadre fixe
- 4 Cadre mobile
- 5 Montant/traverse

- A_{cw} Surface du mur-rideau
- A_p Surface du panneau
- A_m Surface du montant
- A_f Surface de la fenêtre
- A_g Surface du vitrage
- A_m Surface du montant

TI-S_9.4_001.dwg

Bases de calcul

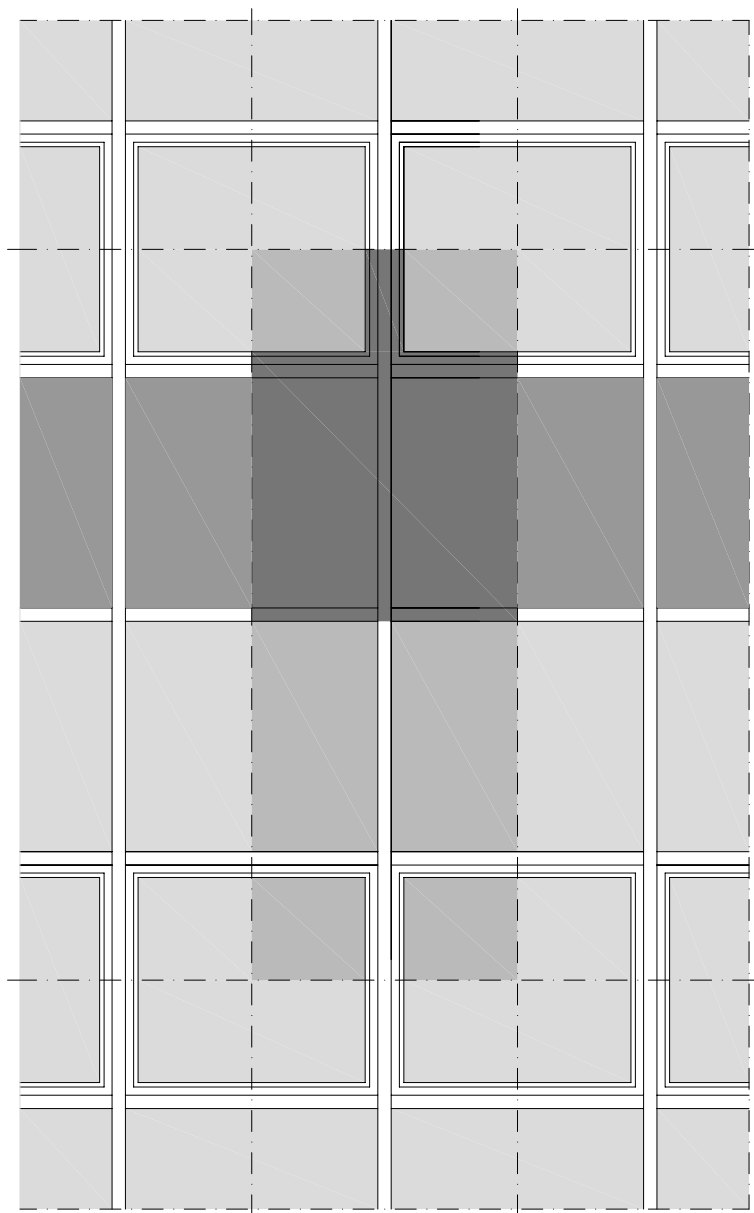
9.4
3

Niveaux de coupe dans le modèle géométrique (U)

Pour pouvoir calculer le coefficient de transmission thermique U pour toutes les zones, on choisit une zone de façade représentative. Cet échantillon doit comprendre une partie de chacun des différents éléments de la façade dont les propriétés thermiques diffèrent entre elles. L'échantillon doit donc inclure des vitrages, des panneaux, des allèges et leurs raccords comme les montants, les traverses et les joints en silicone.

Les niveaux de coupe doivent avoir des limites adiabatiques. Ceux-ci peuvent être:

- des plans de symétrie ou
- Des plans au travers desquels les flux de chaleur passent perpendiculairement au plan du mur-rideau, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'effets de bord (par exemple à une distance de 190 mm du bord d'une fenêtre avec double vitrage).

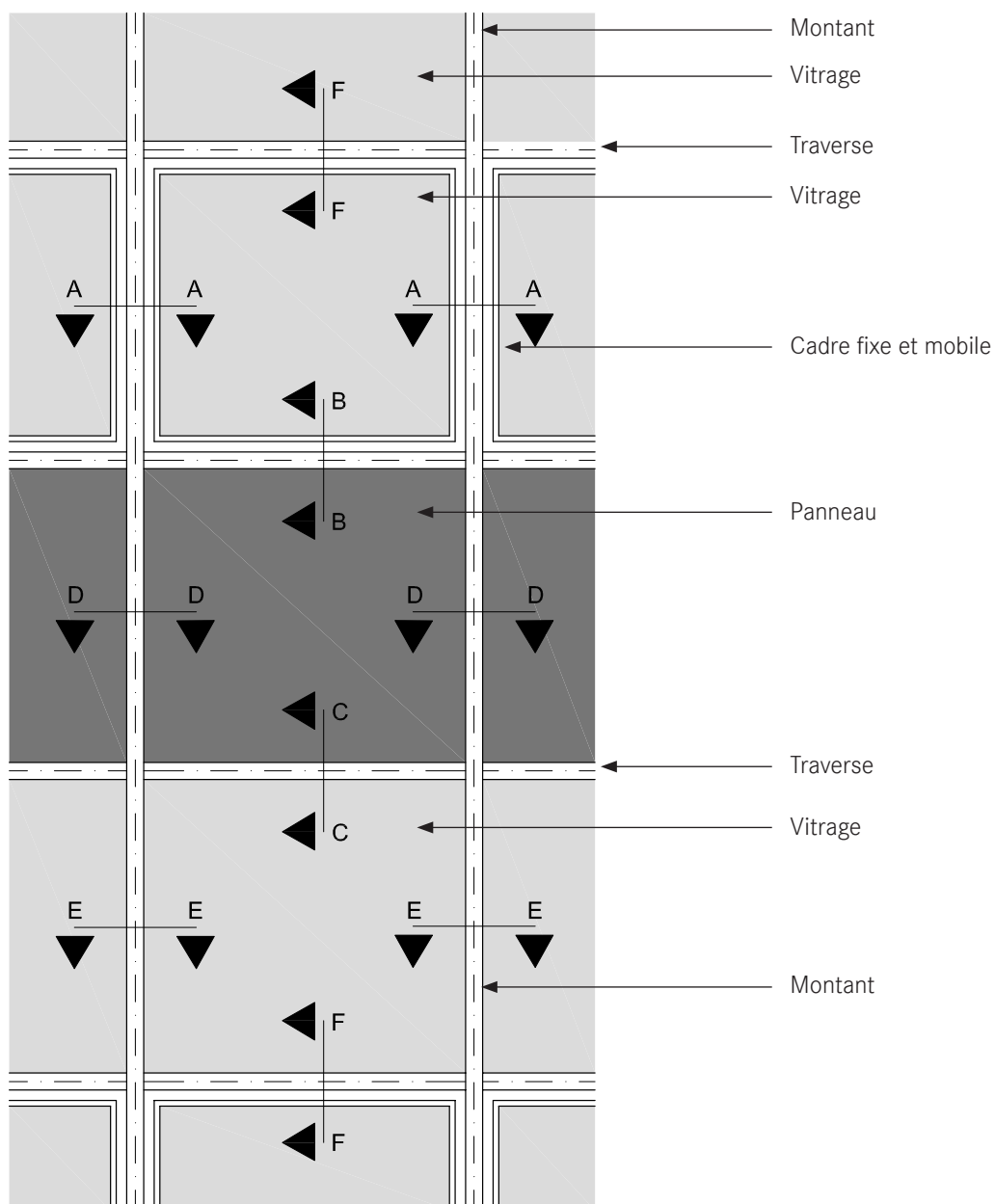


Bases de calcul

 $\frac{9.4}{3}$

Limites d'une zone de référence représentative d'une façade (U_{cw})

Pour le calcul de U_{cw} , la zone de référence est divisée en surfaces chacune de propriétés thermiques homogènes.

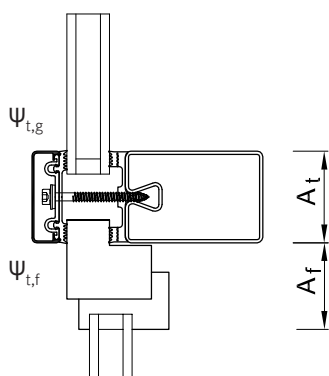


Bases de calcul

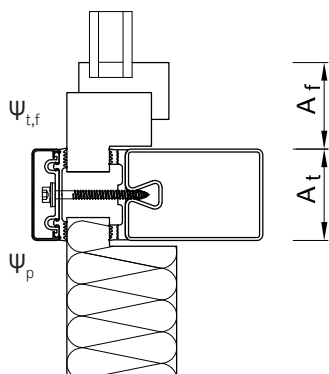
$\frac{9.4}{3}$

Coupes

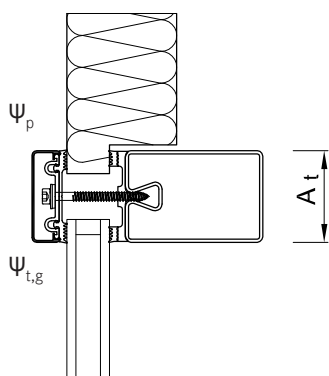
F - F



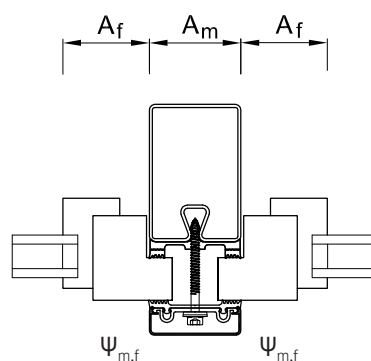
B - B



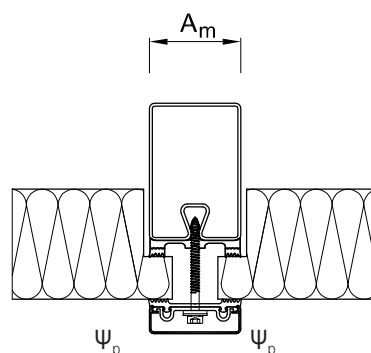
C - C



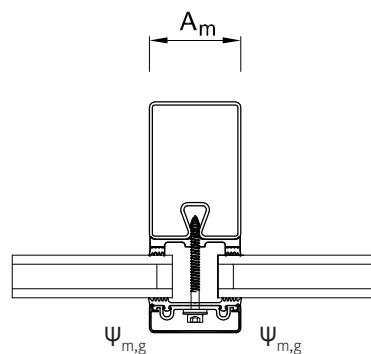
A - A



D - D



E - E



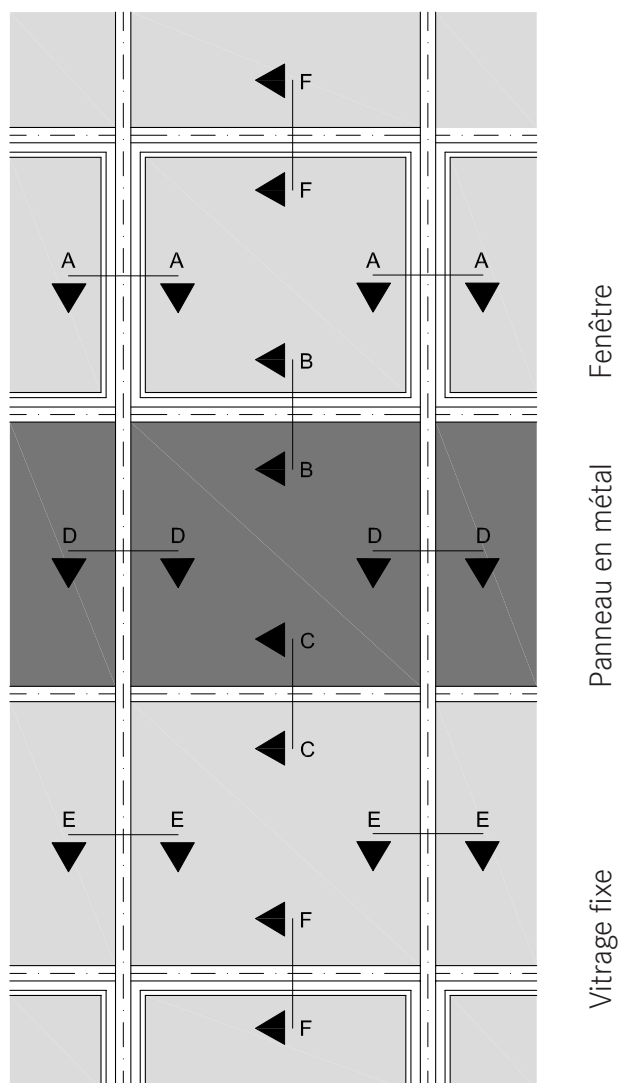
Bases de calcul

 $\frac{9.4}{3}$

Exemple de calcul

Échantillon de façade

On se base pour le calcul sur l'échantillon de façade compris entre les axes des montants et traverses pour une dimension totale de L x H = 1200 mm x 3300 mm



Bases de calcul

9.4
3

Exemple de calcul

Calcul des surfaces et des longueurs

Montant, traverse et cadre:

Largeur montant (m)	50 mm
Largeur Traverse (t)	50 mm
Largeur cadre de fenêtre (f)	80 mm

$$A_m = 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 = 0,1650 \text{ m}^2$$

$$A_t = 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 = 0,1725 \text{ m}^2$$

$$A_f = 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) = 0,1650 \text{ m}^2$$

Élément de surface Panneau:

$$b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$l_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Élément de surface Verre - Partie mobile:

$$b = 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,99 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,89 \text{ m}$$

$$A_{g1} = 0,89 \cdot 0,99 = 0,8811 \text{ m}^2$$

$$l_{g1} = 2 \cdot (0,99 + 0,89) = 3,76 \text{ m}$$

Élément de surface Verre - Partie fixe:

$$b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$l_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Détermination des valeurs U_i – Exemple

Valeurs U	Détermination selon	valeur de calcul U_i [W/(m ² ·K)]
U_g (vitrage)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	1,20
U_p (panneau)	DIN EN ISO 6946 ¹	0,46
U_m (montant)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,20
U_t (traverse)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	1,90
U_f (cadre)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,40
$\Psi_{f,g}$		0,11
Ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	0,18
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01 / 2013 Annexe B	0,17
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		0,07 – Type D2

¹ Calcul, ² Mesure

Bases de calcul

9.4
3

Exemple de calcul

Résultats

	A [m ²]	U _i [W/(m ² ·K)]	l [m]	ψ [W/(m·K)]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Montant	A _m = 0,1650	U _m = 2,20			0,363	
Traverse	A _t = 0,1725	U _t = 1,90			0,328	
Cadre	A _f = 0,3264	U _f = 2,40			0,783	
Cadre de montant			l _{m,f} = 2,20	ψ _{m,f} = 0,07		0,154
Cadre de traverse			l _{t,f} = 2,20	ψ _{t,f} = 0,07		0,154
Vitrage:						
- mobile	A _{g,1} = 0,8811	U _{g,1} = 1,20	l _{f,g} = 3,76	ψ _{g,1} = 0,11	1,057	0,414
- fixe	A _{g,2} = 1,2075	U _{g,2} = 1,20	l _{m,g} = 4,40	ψ _{g,2} = 0,17	1,449	0,784
Panneau	A _p = 1,2705	U _p = 0,46	l _p = 4,40	ψ _p = 0,18	0,556	0,792
Somme	A_{cw} = 3,96				4,536	2,262

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A \cdot U + \Sigma \psi \cdot l}{A_{cw}} = \frac{4,536 + 2,262}{3,96} = 1,72 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Vitrage

Type de montant/traverse	Type de vitrage	
	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • verre sans revêtement • avec lame d'air ou de gaz	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • Verre avec faible émissivité • Revêtement simple avec double vitrage • Revêtement double avec triple vitrage • avec lame d'air ou de gaz
	ψ [W/(m·K)]	ψ [W/(m·K)]
Tableau B.1	Espaceur en aluminium et acier dans les profilés de montant ou traverse $\psi_{m,g}$, $\psi_{t,g}$	
Bois-aluminium	0,08	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	$d_i \leq 100$ mm: 0,13 $d_i \leq 200$ mm: 0,15	$d_i \leq 100$ mm: 0,17 $d_i \leq 200$ mm: 0,19
Tableau B.2	Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les profilés de montant ou traverse $\psi_{m,g}$, $\psi_{t,g}$	
Bois-aluminium	0,06	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	$d_i \leq 100$ mm: 0,09 $d_i \leq 200$ mm: 0,10	$d_i \leq 100$ mm: 0,11 $d_i \leq 200$ mm: 0,12
Tableau B.3 Tableau basé sur DIN EN 10077-1	Espaceur en aluminium et acier dans les cadres de fenêtres $\psi_{f,g}$ (également éléments de remplissage des façades)	
Bois-aluminium	0,06	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	0,08	0,11
Cadre de métal sans rupture thermique	0,02	0,05
Tableau B.4 Tableau basé sur DIN EN 10077-1	Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les cadres de fenêtre $\psi_{f,g}$ (également éléments de remplissage des façades)	
Bois-aluminium	0,05	0,06
Cadre de métal avec rupture thermique	0,06	0,08
Cadre de métal sans rupture thermique	0,01	0,04

d_i Profondeur du montant/de la traverse côté intérieur

Bases de calcul

9.4
3

Fiche technique “Warme Kante“ (Mainteneur d'espace amélioré au niveau de la technique thermique) Valeurs ψ Fenêtre*

Nom du produit	Métal avec rupture thermique		Matière synthétique		Bois		Bois/métal	
	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7
Chromatech Plus (acier inoxydable)	0,067	0,063	0,051	0,048	0,052	0,052	0,058	0,057
Chromatech (acier inoxydable)	0,069	0,065	0,051	0,048	0,053	0,053	0,059	0,059
GTS (acier inoxydable)	0,069	0,061	0,049	0,046	0,051	0,051	0,056	0,056
Chromatech Ultra (acier inoxydable/polycarbonate)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,040	0,045	0,043
WEB premium (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,052	0,058	0,058
WEB classic (acier inoxydable)	0,071	0,067	0,052	0,049	0,054	0,055	0,060	0,061
TPS (polyisobutylène)	0,047	0,042	0,039	0,037	0,038	0,037	0,042	0,040
Thermix TX.N (acier inoxydable/matière synthétique)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,039	0,044	0,042
TGI-Spacer (acier inoxydable/matière synthétique)	0,056	0,051	0,044	0,041	0,044	0,043	0,049	0,047
Swisspacer V (acier inoxydable/matière synthétique)	0,039	0,034	0,034	0,032	0,032	0,031	0,035	0,033
Swisspacer (acier inoxydable/matière synthétique)	0,060	0,056	0,045	0,042	0,047	0,046	0,052	0,051
Super Spacer TriSeal (film Mylar/mousse de silicone)	0,041	0,036	0,035	0,033	0,034	0,032	0,037	0,035
Nirotec 015 (acier inoxydable)	0,066	0,061	0,050	0,047	0,051	0,051	0,057	0,056
Nirotec 017 (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,053	0,058	0,058

V¹ - Double vitrage isolant U_g 1,1 W/(m²K)

V² - Triple vitrage isolant U_g 0,7 W/(m²K)

* Détermination de la valeur par l'École Supérieure Rosenheim et l'institut ift Rosenheim

Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Panneaux

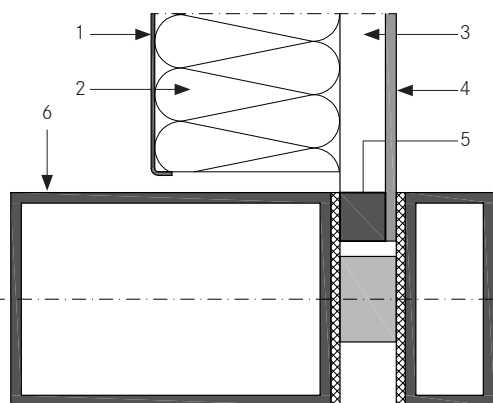
Tableau B.5

Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de l'espaceur de panneaux ψ_p

Type de remplissage Revêtement intérieur ou extérieur	Conductivité thermique de l'espaceur λ [W/(m·K)]	Coefficient linéique de transmis- sion thermique* ψ [W/(m·K)]
Type de panneau 1 avec revêtement:	-	0,13
Aluminium/Aluminium Aluminium/Verre Acier/Verre		
Type de panneau 2 avec revêtement:		
Aluminium/Aluminium	0,2 0,4	0,20 0,29
Aluminium/Verre	0,2 0,4	0,18 0,20
Acier/Verre	0,2 0,4	0,14 0,18

*Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible.

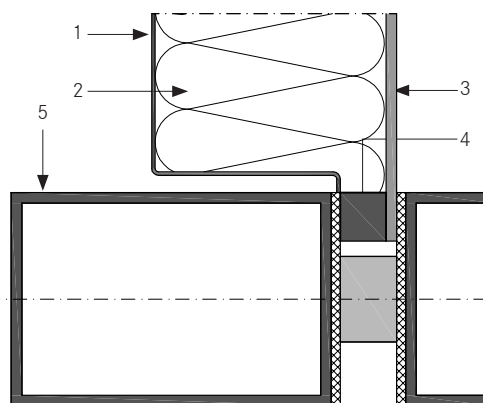
Type de panneau 1



Légende

- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant $\lambda = 0,025$ à $0,04$ W/(m·K)
- 3 lame d'air 0 à 20 mm
- 4 Aluminium 2,5 mm/Verre 6 mm
- 5 Espaceur $\lambda = 0,2$ à $0,4$ W/(m·K)
- 6 Aluminium

Type de panneau 2



Légende

- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant $\lambda = 0,025$ à $0,04$ W/(m·K)
- 3 Aluminium 2,5 mm/Verre 6 mm
- 4 Espaceur $\lambda = 0,2$ à $0,4$ W/(m·K)
- 5 Aluminium

TI-S_9.4_001.dwg

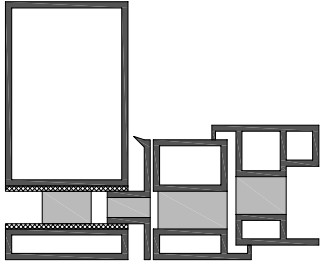
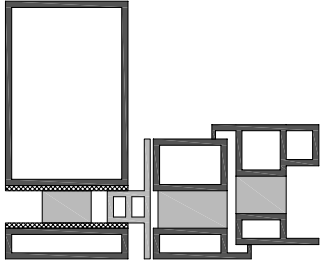
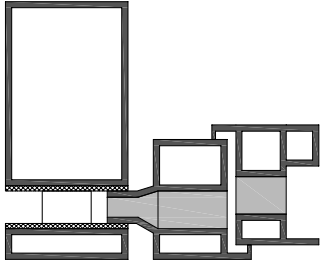
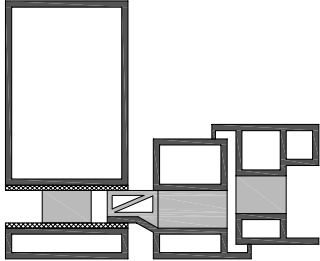
Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Éléments de remplissage

Tableau B.6

Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord
montant/traverse et cadre alu/acier $\psi_{m,t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en aluminium supplémentaire comportant une zone de rupture thermique	0,11
L		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en supplémentaire ayant une faible Conductivité thermique (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,05
C1		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre	0,07
C2		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,07

TI-S_9.4_001.dwg

Les valeurs pour ψ qui ne sont pas entrées dans un tableau peuvent être déterminées avec un calcul numérique selon EN ISO 10077-2.

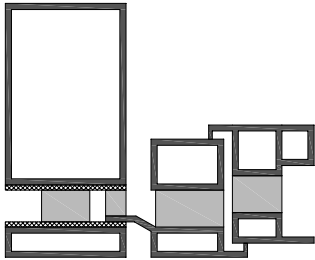
Bases de calcul

9.4
3

Détermination de la valeur ψ selon DIN EN ISO 12631 01/2013 – Annexe B – Éléments de remplissage

Tableau B.6

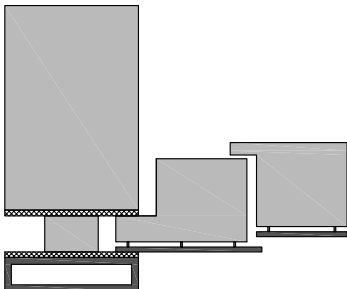
Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord montant/traverse et cadre alu/acier $\psi_{m/t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Montage du cadre dans le montant avec prolongement du profilé en aluminium externe. Matériau de remplissage pour la fixation avec une faible conductivité thermique $\lambda = 0,3 \text{ W/(m·K)}$	0,07

* Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible. Ces valeurs ne sont valables que lorsque le montant/la traverse et le cadre sont tous deux pourvus de zones thermiques et lorsqu'aucune zone de rupture thermique n'est interrompue par une partie de l'autre cadre dépourvue de zone de rupture thermique.

Tableau B.7

Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord entre montant/traverse et cadre bois et aluminium $\psi_{m/t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		$U_m > 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,02
L		$U_m \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,04

TI-S_9.4_001.dwg

Bases de calcul

9.4
3

Coefficient de transmission thermique du verre (U_g) selon DIN EN 10077-1 – Annexe C

Tableau C.2

Coefficients de transmission thermique des doubles et triples vitrages isolants avec différents gaz de remplissage pour vitrage vertical U_g

Type	Vitrage		Coefficient de transmission thermique de différents types de lame de gaz* U_g [W/(m ² ·K)]			
	Verre	Emissivité normale	Dimension mm	Air	Argon	Krypton
Double vitrage d'isolation	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8
			4-8-4	3,1	2,9	2,7
			4-12-4	2,8	2,7	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9
			4-8-4	2,4	2,1	1,7
			4-12-4	2,0	1,8	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,15	4-20-4	1,8	1,7	1,6
			4-6-4	2,6	2,3	1,8
			4-8-4	2,3	2,0	1,6
			4-12-4	1,9	1,6	1,5
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,10	4-16-4	1,7	1,5	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5
			4-6-4	2,6	2,2	1,7
			4-8-4	2,2	1,9	1,4
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,05	4-12-4	1,8	1,5	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3
			4-20-4	1,6	1,4	1,4
4-6-4			2,5	2,1	1,5	
Triple vitrage isolant	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-8-4	2,1	1,9	1,7
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6
			4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,20	4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8
			4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,15	4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8
			4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,10	4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7
			4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0
Revêtement sur deux faces	≤ 0,05	4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	
		4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	
		4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5

* Concentration en gaz 90%

Bases de calcul

9.4
3

Récapitulatif

Pour le calcul de U_{cw} , les données suivantes sont nécessaires:

Valeurs U	Détermination selon	Source
U_g (vitrage)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	Indications du fabricant
U_p (panneau)	DIN EN ISO 6946 ¹	Indications du fabricant
U_m (montant)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
U_t (traverse)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
U_f (cadre/fenêtre)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Indications du fabricant
$\Psi_{f,g}$		Lorsque l'espaceur du vitrage est connu - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01 / 2013 Annexe B ou tableau de l'institut ift - Tableau "Warme Kante"
Ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01 / 2013 Annexe B	
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		Lorsque la structure est connue - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01 / 2013 Annexe B
Géométrie de façade ou un échantillon représentatif de la façade avec toutes les dimensions et les remplissages telles que vitrage / panneau / élément de montage		Indications du concepteur

¹ Calcul, ² Mesure

* Service client Stabalux

Valeurs U_f

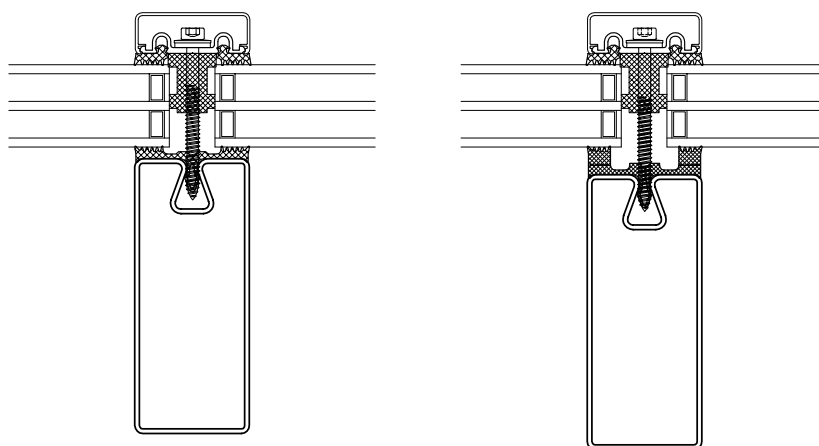
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux SR

50120-2
prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



TI-S_9.4_002.dwg

Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1934		GD 1934		
SR-50120-2-24-15	(Z0606)	1,112	1,921	1,541	(Z0606)	1,055	1,904	1,572
SR-50120-2-26-15	(Z0606)	1,072	1,891	1,512	(Z0606)	1,023	1,868	1,541
SR-50120-2-28-15	(Z0606)	1,027	1,850	1,407	(Z0606)	0,986	1,825	1,491
SR-50120-2-30-15	(Z0606)	0,991	1,812	1,432	(Z0606)	0,961	1,785	1,466
SR-50120-2-32-15	(Z0606)	0,943	1,778	1,407	(Z0606)	0,945	1,761	1,425
SR-50120-2-34-15	(Z0606)	0,931	1,754	1,375	(Z0605)	0,790	1,729	1,410
SR-50120-2-36-15	(Z0606)	0,909	1,722	1,355	(Z0605)	0,771	1,705	1,387
SR-50120-2-38-15	(Z0605)	0,778	1,702	1,331	(Z0605)	0,746	1,678	1,363
SR-50120-2-40-15	(Z0605)	0,746	1,672	1,305	(Z0605)	0,741	1,652	1,334
SR-50120-2-44-15	(Z0605)	0,704	1,624	1,265	(Z0605)	0,683	1,609	1,298
SR-50120-2-48-15	(Z0605)	0,660	1,586	1,230	(Z0605)	0,660	1,571	1,257
SR-50120-2-52-15	(Z0605)	0,651	1,571	1,207	(Z0605)	0,645	1,544	1,237
SR-50120-2-56-15	(Z0605)	0,637	1,546	1,170	(Z0605)	0,633	1,515	1,211

* Influence de vissage par pièce 0,00499 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,3 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

TI-S_9.4_002.dwg

Valeurs U_f

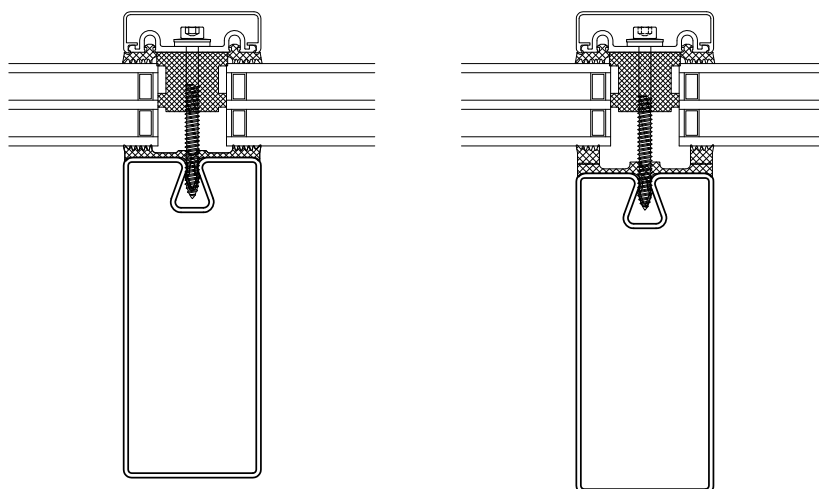
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux SR

60140-2
prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934		GD 1934		
SR-60140-2-24-15	(Z0608)	1,104	2,240	1,658	(Z0608)	1,048	2,221	1,696
SR-60140-2-26-15	(Z0608)	1,068	2,209	1,628	(Z0608)	1,022	2,178	1,667
SR-60140-2-28-15	(Z0608)	1,031	2,170	1,592	(Z0608)	0,995	2,140	1,632
SR-60140-2-30-15	(Z0608)	1,001	2,137	1,560	(Z0608)	0,974	2,120	1,601
SR-60140-2-32-15	(Z0608)	0,981	2,112	1,537	(Z0608)	0,963	2,085	1,579
SR-60140-2-34-15	(Z0608)	0,960	2,085	1,507	(Z0607)	0,785	2,058	1,554
SR-60140-2-36-15	(Z0608)	0,949	2,063	1,486	(Z0607)	0,759	2,040	1,534
SR-60140-2-38-15	(Z0607)	0,770	2,042	1,466	(Z0607)	0,738	2,020	1,513
SR-60140-2-40-15	(Z0607)	0,742	2,016	1,443	(Z0607)	0,716	1,997	1,490
SR-60140-2-44-15	(Z0607)	0,706	1,981	1,410	(Z0607)	0,687	1,944	1,456
SR-60140-2-48-15	(Z0607)	0,680	1,950	1,381	(Z0607)	0,669	1,923	1,426
SR-60140-2-52-15	(Z0607)	0,664	1,921	1,357	(Z0607)	0,656	1,900	1,401
SR-60140-2-56-15	(Z0607)	0,655	1,898	1,335	(Z0607)	0,648	1,852	1,379

* Influence de vissage par pièce 0,00499 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,3 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

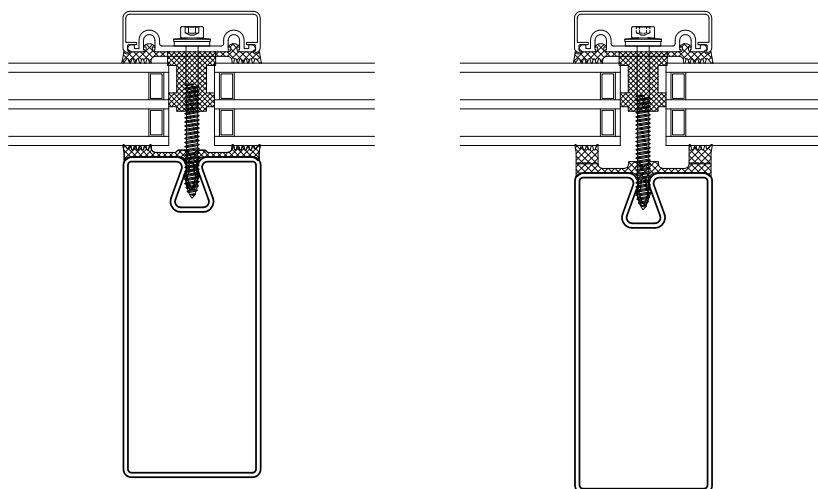
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux SR

60140-2
prise en feuillure 20

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934		GD 1934		
SR-60140-2-24-20	(Z0608)	1,103	1,761	1,512	(Z0608)	1,045	1,774	1,517
SR-60140-2-26-20	(Z0608)	1,058	1,718	1,468	(Z0608)	1,011	1,716	1,483
SR-60140-2-28-20	(Z0608)	1,014	1,670	1,422	(Z0608)	0,971	1,658	1,434
SR-60140-2-30-20	(Z0608)	0,974	1,627	1,380	(Z0608)	0,943	1,644	1,394
SR-60140-2-32-20	(Z0608)	0,947	1,594	1,349	(Z0608)	0,924	1,605	1,364
SR-60140-2-34-20	(Z0608)	0,916	1,560	1,316	(Z0607)	0,792	1,579	1,336
SR-60140-2-36-20	(Z0608)	0,893	1,532	1,288	(Z0607)	0,765	1,547	1,309
SR-60140-2-38-20	(Z0607)	0,773	1,505	1,261	(Z0607)	0,740	1,522	1,284
SR-60140-2-40-20	(Z0607)	0,742	1,476	1,232	(Z0607)	0,714	1,489	1,235
SR-60140-2-44-20	(Z0607)	0,698	1,430	1,187	(Z0607)	0,678	1,435	1,209
SR-60140-2-48-20	(Z0607)	0,664	1,391	1,150	(Z0607)	0,651	1,401	1,171
SR-60140-2-52-20	(Z0607)	0,637	1,356	1,117	(Z0607)	0,631	1,365	1,136
SR-60140-2-56-20	(Z0607)	0,617	1,328	1,087	(Z0607)	0,614	1,333	1,109

* Influence de vissage par pièce 0,00499 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,3 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

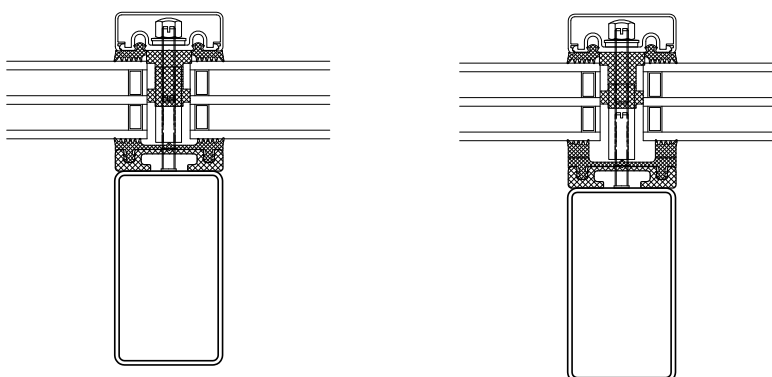
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

5090-2
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1932		GD 1932		
ZL-S-5090-2-24-15	(Z0608)	1,031	1,614	1,348	(Z0608)	1,007	1,702	1,431
ZL-S-5090-2-26-15	(Z0608)	0,994	1,588	1,32	(Z0608)	0,979	1,669	1,407
ZL-S-5090-2-28-15	(Z0608)	0,955	1,555	1,287	(Z0608)	0,947	1,64	1,372
ZL-S-5090-2-30-15	(Z0608)	0,921	1,526	1,257	(Z0608)	0,916	1,588	1,343
ZL-S-5090-2-32-15	(Z0608)	0,9	1,507	1,238	(Z0608)	0,907	1,586	1,322
ZL-S-5090-2-34-15	(Z0608)	0,874	1,484	1,215	(Z0607)	0,775	1,558	1,299
ZL-S-5090-2-36-15	(Z0608)	0,858	1,466	1,196	(Z0607)	0,751	1,542	1,279
ZL-S-5090-2-38-15	(Z0607)	0,743	1,448	1,177	(Z0607)	0,728	1,521	1,26
ZL-S-5090-2-40-15	(Z0607)	0,716	1,426	1,155	(Z0607)	0,703	1,497	1,233
ZL-S-5090-2-44-15	(Z0607)	0,675	1,396	1,125	(Z0607)	0,669	1,463	1,203
ZL-S-5090-2-48-15	(Z0607)	0,645	1,37	1,099	(Z0607)	0,646	1,432	1,167
ZL-S-5090-2-52-15	(Z0607)	0,622	1,349	1,078	(Z0607)	0,63	1,408	1,15
ZL-S-5090-2-56-15	(Z0607)	0,606	1,327	1,057	(Z0607)	0,612	1,383	1,113

* Influence de vissage par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,07 W/(m².K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

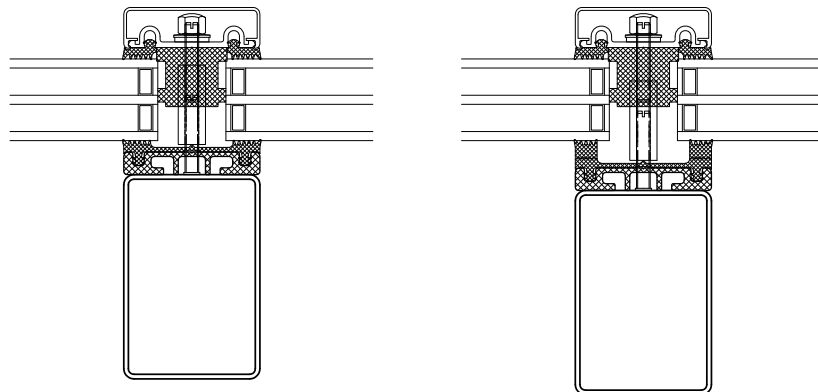
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

6090-2
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD1932	GD 1934		GD 6024	GD1932
ZL-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,013	1,775	1,389	(Z0608)	0,981	1,842	1,468
ZL-S-6090-2-26-15	(Z0608)	0,982	1,755	1,367	(Z0608)	0,958	1,822	1,447
ZL-S-6090-2-28-15	(Z0608)	0,948	1,727	1,341	(Z0608)	0,933	1,792	1,421
ZL-S-6090-2-30-15	(Z0608)	0,92	1,703	1,316	(Z0608)	0,911	1,768	1,396
ZL-S-6090-2-32-15	(Z0608)	0,901	1,688	1,3	(Z0608)	0,9	1,751	1,377
ZL-S-6090-2-34-15	(Z0608)	0,881	1,667	1,281	(Z0607)	0,753	1,731	1,36
ZL-S-6090-2-36-15	(Z0608)	0,868	1,653	1,265	(Z0607)	0,731	1,714	1,344
ZL-S-6090-2-38-15	(Z0607)	0,731	1,638	1,25	(Z0607)	0,711	1,696	1,326
ZL-S-6090-2-40-15	(Z0607)	0,703	1,619	1,232	(Z0607)	0,689	1,678	1,309
ZL-S-6090-2-44-15	(Z0607)	0,67	1,593	1,206	(Z0607)	0,66	1,648	1,282
ZL-S-6090-2-48-15	(Z0607)	0,643	1,57	1,184	(Z0607)	0,641	1,623	1,259
ZL-S-6090-2-52-15	(Z0607)	0,625	1,551	1,166	(Z0607)	0,63	1,602	1,239
ZL-S-6090-2-56-15	(Z0607)	0,614	1,533	1,149	(Z0607)	0,602	1,579	1,220

* Influence de vissage par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,05 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

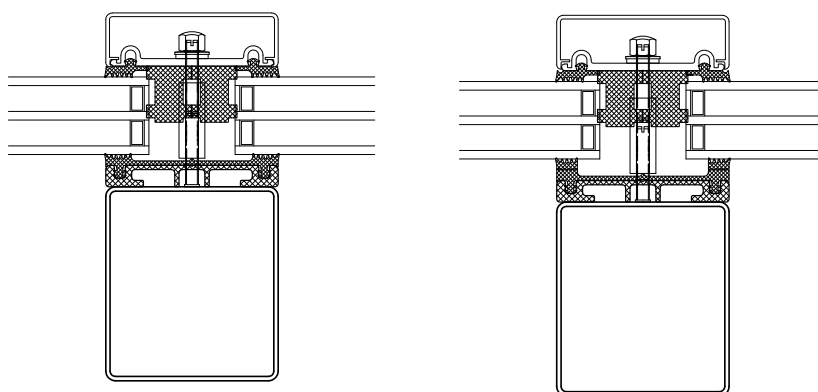
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

8090-2
Prise en feuillure 20

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm		
	U_f (W/m ² K) avec isolant	U_f (W/m ² K) sans isolant		U_f (W/m ² K) avec isolant	U_f (W/m ² K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934	GD 8024	GD 1934	GD 1934	GD 8024	GD 1934
ZL-S-8090-2-24-20	(Z0608) 0,952	1,609	1,376	(Z0608) 0,934	1,717	1,467
ZL-S-8090-2-26-20	(Z0608) 0,923	1,59	1,356	(Z0608) 0,913	1,694	1,443
ZL-S-8090-2-28-20	(Z0608) 0,893	1,566	1,331	(Z0608) 0,889	1,675	1,416
ZL-S-8090-2-30-20	(Z0608) 0,867	1,541	1,309	(Z0608) 0,868	1,651	1,399
ZL-S-8090-2-32-20	(Z0608) 0,848	1,531	1,295	(Z0608) 0,856	1,634	1,383
ZL-S-8090-2-34-20	(Z0608) 0,829	1,514	1,277	(Z0607) 0,720	1,614	1,365
ZL-S-8090-2-36-20	(Z0608) 0,816	1,495	1,261	(Z0607) 0,7	1,598	1,343
ZL-S-8090-2-38-20	(Z0607) 0,694	1,481	1,248	(Z0607) 0,681	1,585	1,333
ZL-S-8090-2-40-20	(Z0607) 0,671	1,465	1,232	(Z0607) 0,663	1,568	1,317
ZL-S-8090-2-44-20	(Z0607) 0,64	1,445	1,207	(Z0607) 0,632	1,537	1,288
ZL-S-8090-2-48-20	(Z0607) 0,615	1,425	1,187	(Z0607) 0,618	1,512	1,262
ZL-S-8090-2-52-20	(Z0607) 0,598	1,408	1,169	(Z0607) 0,605	1,49	1,244
ZL-S-8090-2-56-20	(Z0607) 0,585	1,391	1,152	(Z0607) 0,595	1,475	1,229

* Influence de vissage par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 80 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,04 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

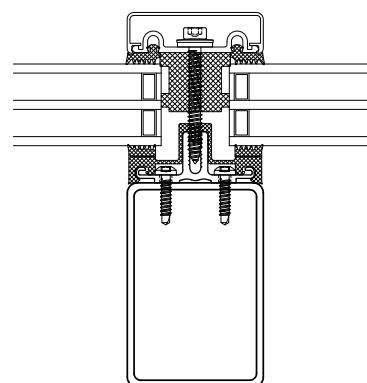
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

5090-2
Prise en feuillure 12

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1934
AK-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,876	2,810	2,184
AK-S-6090-2-26-15	(Z0608)	1,866	2,719	2,108
AK-S-6090-2-28-15	(Z0608)	1,833	2,638	2,033
AK-S-6090-2-30-15	(Z0608)	1,804	2,565	1,967
AK-S-6090-2-32-15	(Z0608)	1,445	2,507	1,917
AK-S-6090-2-34-15	(Z0608)	1,432	2,450	1,867
AK-S-6090-2-36-15	(Z0608)	1,428	2,401	1,825
AK-S-6090-2-38-15	(Z0607)	1,419	2,357	1,786
AK-S-6090-2-40-15	(Z0607)	1,413	2,311	1,745
AK-S-6090-2-44-15	(Z0607)	1,396	2,240	1,683
AK-S-6090-2-48-15	(Z0607)	1,100	2,181	1,632
AK-S-6090-2-52-15	(Z0607)	1,081	2,131	1,589
AK-S-6090-2-56-15	(Z0607)	1,083	2,086	1,520

* Influence de vissage par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

9.4
4

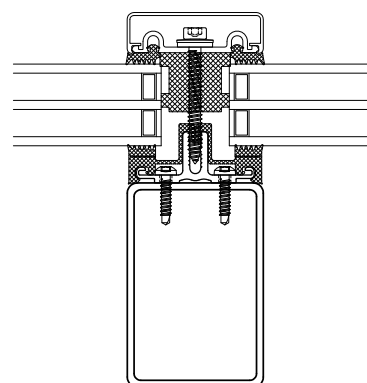
Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

6090-2

Prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934
AK-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,542	2,758	2,132
AK-S-6090-2-26-15	(Z0608)	1,503	2,671	2,057
AK-S-6090-2-28-15	(Z0608)	1,461	2,587	1,983
AK-S-6090-2-30-15	(Z0608)	1,126	2,508	1,920
AK-S-6090-2-32-15	(Z0608)	1,076	2,456	1,840
AK-S-6090-2-34-15	(Z0608)	1,075	2,399	1,791
AK-S-6090-2-36-15	(Z0608)	1,054	2,351	1,746
AK-S-6090-2-38-15	(Z0607)	1,035	2,305	1,705
AK-S-6090-2-40-15	(Z0607)	1,016	2,260	1,673
AK-S-6090-2-44-15	(Z0607)	0,989	2,189	1,612
AK-S-6090-2-48-15	(Z0607)	0,739	2,129	1,561
AK-S-6090-2-52-15	(Z0607)	0,719	2,078	1,519
AK-S-6090-2-56-15	(Z0607)	0,703	2,033	1,478

* Influence de vissage par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Valeurs U_f

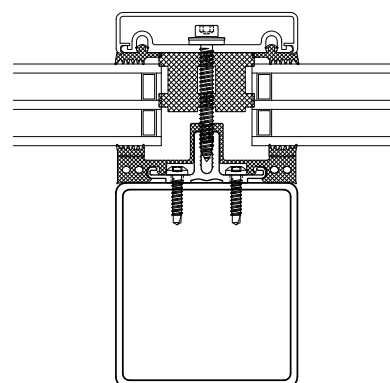
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

8090-2
Prise en feuillure 20

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 8024	GD 1932
AK-S-8090-2-24-20	(Z0608)	1,103	2,585	2,134
AK-S-8090-2-26-20	(Z0608)	1,058	2,509	2,066
AK-S-8090-2-28-20	(Z0608)	1,014	2,422	1,998
AK-S-8090-2-30-20	(Z0608)	0,974	2,368	1,941
AK-S-8090-2-32-20	(Z0608)	0,947	2,319	1,893
AK-S-8090-2-34-20	(Z0608)	0,916	2,268	1,847
AK-S-8090-2-36-20	(Z0608)	0,893	2,223	1,808
AK-S-8090-2-38-20	(Z0607)	0,773	2,183	1,771
AK-S-8090-2-40-20	(Z0607)	0,742	2,142	1,734
AK-S-8090-2-44-20	(Z0607)	0,698	2,068	1,673
AK-S-8090-2-48-20	(Z0607)	0,664	2,020	1,619
AK-S-8090-2-52-20	(Z0607)	0,637	1,972	1,581
AK-S-8090-2-56-20	(Z0607)	0,617	1,928	1,543

* Influence de vissage par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 80 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,11 W/(m²·K)
Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Protection contre l'humidité

De grandes exigences sont liées à la construction de façades de type montants-traverses modernes. Elles ne peuvent être remplies qu'avec une planification compétente et une exécution minutieuse. Les contraintes physiques de la construction d'une façade intacte obligent à créer un climat intérieur sain.

Les propriétés d'isolation thermique ainsi que la protection contre l'humidité font partie des caractéristiques les plus importantes pour avoir une enveloppe extérieure intacte sur un bâtiment. Pour la construction d'une façade, la structure générale est la suivante: imperméable à l'extérieur et étanche à l'intérieur. L'humidité créée dans les éléments de construction peut ainsi être évacuée vers l'extérieur.

Dans les systèmes de façades Stabalux, les éléments de construction comme les vitrages, les panneaux ou les éléments d'ouverture sont tenus de manière souple entre les profils de joints, et fixés à l'aide de listeaux de serrage sur la structure montant-traverse. Au niveau de la zone de serrage entre les éléments d'insertion est formé ce que l'on appelle la feuillure. Cette feuillure doit être étanche à la vapeur du côté intérieur du bâtiment, et imperméable à l'eau du côté extérieur du bâtiment. L'étanchéité à la vapeur du côté intérieur du bâtiment est absolument indispensable. L'air chaud ambiant se diffusant dans la feuillure peut créer en refroidissant une condensation.



La formation de condensation dans la feuillure ne peut en règle générale pas être exclue. L'humidité et la condensation dûs à des imperfections de montage et des changements de températures sont évacués de manière fiable de la feuillure grâce à la géométrie des joints de Stabalux, sans pénétrer à l'intérieur de la construction.

La feuillure doit être ouverte au niveau du point le plus haut et du point le plus bas. L'ouverture de la feuillure devrait atteindre au minimum un diamètre de 8 mm. et une fente 4 x 20. Les fabricants de verres isolants, les normes et les directives conseillent une feuillure suffisamment ventilée et des ouvertures d'équilibrage de pression de vapeur. Cette exigence est également valable pour les vitrages avec matériaux d'étanchéité.

L'étanchéité à l'air est également un paramètre important pour la protection thermique. Plus le mur extérieur est étanche, moins la perte de chaleur est importante. L'échange d'air ambiant et l'évacuation de l'air chaud devrait se faire uniquement par des ventilations ciblées à travers des ouvertures de fenêtres ou des systèmes de ventilation.

Le système de vitrages Stabalux dispose d'excellentes propriétés d'étanchéité, vérifiées par des essais dans des conditions extrêmes. Des applications plus exposées, comme par ex. les vitrages d'immeubles, sont également réalisables avec les systèmes de façades Stabalux.

Caractéristiques

Stabalux H et Stabalux ZL-H				
Largeurs du système			50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm
	Perméabilité à l'air EN 12152		AE	AE
	Étanchéité aux pluies battantes EN 12154/ENV 13050	statique dynamique	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa
				RE 1350 Pa*

* l'essai a été réalisé avec 3,4 l / (m² min), soit une quantité d'eau dépassant celle requise par la norme

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Notions

Vapeur d'eau / condensation

On appelle vapeur d'eau, l'état gazeux formé par l'évaporation de l'eau. Un mètre-cube (m³) d'air ne contient qu'une quantité limitée de vapeur d'eau. Plus à des températures élevées qu'à des températures basses. En refroidissant, l'air ne peut donc plus absorber la même quantité d'eau. L'excédent d'eau condensée passe donc de l'état gazeux à l'état liquide. La température à laquelle ce phénomène se produit est désignée par température du point de rosée, ou par point de rosée.

Si une température intérieure de 20°C avec une humidité relative de l'air de 50% est abaissée à 9,3°C, l'humidité relative de l'air augmente à 100%. Si un nouveau refroidissement de l'air ou des surfaces de contact (ponts thermique) a lieu, il y a formation d'eau de condensation. L'air ne peut plus absorber l'eau sous forme de vapeur.

Humidité relative de l'air f

La quantité maximale de vapeur d'eau n'est en pratique généralement pas prévisible. Seul un pourcentage de celle-ci peut être déterminé. On parle alors d'humidité relative de l'air ; celle-ci dépend également de la température. Avec une quantité d'humidité inchangée, elle augmente si la température baisse et elle se réduit si l'air se réchauffe.

Exemple:

A une température de 0°C, un mélange d'air et de vapeur d'eau de 1 m³ avec 100% d'humidité relative contient 4,9 g. d'eau. Pour un réchauffement à par ex. 20°C sans autre absorption d'humidité, on observe une diminution de l'humidité relative de l'air. A cette température, l'air sera capable - avec une humidité relative de 100% - d'absorber au maximum 17,3g d'eau - soit 12,4 g. de plus. Étant donné qu'aucune humidité n'est apparue lors du réchauffement, les 4,9 g. contenus dans l'air froid correspondent à une humidité relative de simplement 28%.

Pression de vapeur d'eau

En plus de l'humidité relative de l'air, les rapports de pression ont également une importance déterminante dans le processus de diffusion. La vapeur d'eau crée une pression qui augmente en fonction de la quantité de vapeur d'eau absorbée par l'air. Si la pression de saturation de la vapeur d'eau est dépassée, les molécules

d'eau condensent plus facilement, afin de faire baisser la pression.

Diffusion de la vapeur d'eau

On appelle diffusion de la vapeur d'eau le mouvement propre à la vapeur d'eau à travers les matériaux de construction. Les différentes pressions de vapeur d'eau des deux côtés d'un élément de construction sont responsables de ce mécanisme. La vapeur d'eau stockée dans l'air passe du côté de la pression de vapeur la plus élevée vers la plus basse. La pression de vapeur d'eau dépend ici de la température et l'humidité relative de l'air.

Important: Le transfert de masse de la vapeur d'eau peut être totalement empêché, par ex. avec un pare-vapeur (comme des films métalliques), le transfert de chaleur par contre ne peut pas l'être!

Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ

Quotient entre le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans l'air et le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans une matière. On obtient ainsi le facteur pour lequel la résistance à la diffusion de vapeur d'eau du matériau considéré est supérieure à celui de la couche d'air de même épaisseur et stationnaire à la même température. La résistance à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété de la matière.*

Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau s_d

Épaisseur d'une couche d'air stationnaire qui a la même résistance à la diffusion de vapeur d'eau que la couche de l'élément de construction considéré ou que les couches du matériau composite. Elle détermine la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau. L'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété de la couche ou de l'élément de construction. Elle est définie pour une couche d'élément de construction avec l'équation suivante:

$$s_d = \mu \cdot d^*$$

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

La vapeur d'eau ne se diffuse pas de la même manière selon les matériaux de construction. Cela signifie que la chute de pression n'est pas régulière à travers les sections transversales des murs. A l'intérieur des matériaux étanches à la diffusion, la chute de pression est importante. Elle est faible dans des matériaux ouverts à la diffusion. C'est ce qui décrit la résistance à la diffusion de vapeur d'eau non dimensionnelle μ : La résistance à la diffusion de vapeur d'eau d'un matériau est μ fois plus grande que celle de la couche d'air stationnaire. Ce la signifie qu'une couche d'air qui doit avoir la même résistance à la diffusion que la matériau devrait être μ fois plus épaisse que la couche du matériau. La résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ est une propriété du matériau et dépend de la taille (épaisseur) du matériau. Un exemple: La résistance de diffusion d'une couche de 0,1 m de flocons de cellulose avec $\mu=2$ correspond à celle d'une couche d'air d'une épaisseur de $2 \times 10 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$. Ce résultat obtenu avec μ calculé avec "l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion" représente la valeur S_d . En d'autres mots: La valeur S_d d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction. La valeur S_d est ainsi une propriété spécifique à l'élément de construction, et dépend du matériaux et de son épaisseur.

Facteur de température f_{Rsi}

Sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres.

Le facteur de température f_{Rsi} est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure θ_{si} d'un élément et la température de l'air extérieur θ_e , sur la différence de température entre l'air intérieur θ_i et l'air extérieur θ_e .

Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences. Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température f_{Rsi} à l'endroit le moins favorable doit être conforme à l'exigence minimale de $f_{Rsi} \geq 0,70$.

Convection de la vapeur d'eau

Transfert de la vapeur d'eau dans un mélange gazeux par le mouvement de l'ensemble du mélange gazeux, par exemple de l'air humide, en raison d'une baisse de la pression totale. Des baisses de pression totale peuvent apparaître, par exemple, à la suite d'écoulements de construction à travers des joints ou des fuites entre les parties intérieures et l'environnement, ou bien à travers des couches d'air ventilées (convection forcée), ou en raison de différences de température et de densité d'air dans les couches d'air ventilées et non ventilées (convection libre) *

Corpus réglementaires

- DIN 4108, Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments
- DIN 4108-3 Protection contre l'humidité en fonction du climat, exigences, méthodes de calcul et indications concernant la conception et l'exécution
- DIN 4108-4 Valeurs assignées à la conductivité thermique et d'humidité
- DIN 4108-7 Étanchéité de l'air dans les bâtiment, exigences, indications concernant la conception et l'exécution ainsi que des exemples
- DIN 18361 Travaux de vitrerie (VOB allemand – équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18360 Métallerie de bâtiment (VOB allemand – équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18545 Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
- Loi sur l'énergie du bâtiment (GEG)
- DIN EN ISO 10211 ponts thermiques dans la construction
- Maison passive standard
- DIN EN ISO Tenue à la chaleur et à l'humidité de matériaux de construction et de produits de construction
- DIN EN 12086 Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

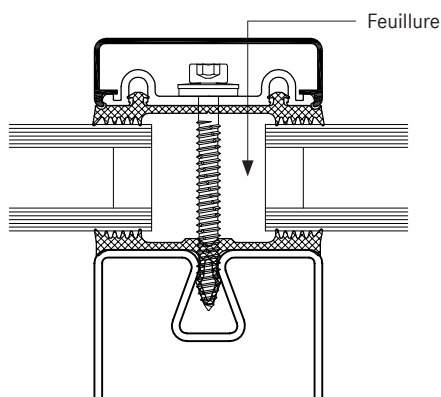
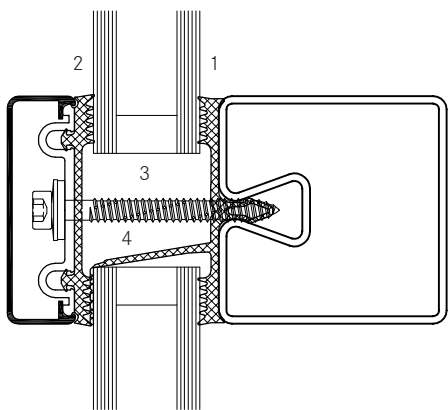
Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Exigences générales pour les constructions vitrées

Une construction vitrée à isolation thermique doit transmettre la vapeur d'eau diffusée de l'intérieur vers l'extérieur, avec le moins de condensation possible. Le mur doit être ouvert à la diffusion de l'intérieur vers l'extérieur. Pour cela, les actions spécifiques suivantes sont à mettre en place:

1. Un joint intérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus élevée possible
2. Un joint extérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus faible possible
3. Une formation constructive des feuillures pour une évacuation convective de l'humidité
4. Une formation également constructive des feuillures pour une évacuation ciblée de la condensation
5. Une conduite des voies de diffusion également au niveau des liaisons de maçonnerie avoisinantes



Indications importantes:

L'expérience montre qu'une étanchéité totale à l'eau et à la vapeur n'est pas possible sur des constructions de type montant-traverse. Des sources de dommages techniques possibles dus à l'humidité peuvent apparaître en raison d'imperfections de montage lors de la pose des joints et de la création des liaisons de la construction. Cela peut entraîner des nuisances directes d'humidité, ainsi qu'à des condensations au niveau des surfaces côté pièce des ponts thermiques. Des dommages dus aux nuisances directes d'humidité peuvent apparaître de la même manière, entraînant une augmentation de la pression dans la feuillure, ce qui aura un effet négatif sur le joint périphérique de l'élément de remplissage. Cela peut mener à des entrées de vapeur d'eau dans les espaces entre les vitres.

Exemple: Des fuites sur les surfaces de profil peuvent faire couler pendant une période de dégel de 60 jours, 20L d'eau sur un élément de 1,35 (p) x 3,5 (h).

Afin d'éviter des dommages permanents, il est donc particulièrement important de veiller à une exécution parfaite de la feuillure. L'humidité résultant de précipitations et de la rosée peut ainsi être rapidement et sans problème évacuée vers l'extérieur. Il faut veiller à ce que la ventilation efficace dans la feuillure ne soit pas entravée par des profilés isolants! Les profilés isolants doivent être sélectionnés de manière à ce qu'il y ait au minimum 10 mm d'espace libre en dessous pour la ventilation et l'écoulement de la condensation.

Pour éviter les ponts thermiques sur les profilés, qui peuvent entraîner la formation de condensation et surtout de moisissure au niveau des boiseries, le choix du joint périphérique est important. Une bonne valeur U_f^* du profil ne garantit pas qu'il n'y ait aucun risque d'eau de rosée. La valeur ψ^* peut également être déterminante. Elle dépend en particulier du type de joint périphérique. Éviter l'utilisation d'un joint périphérique en aluminium. En cas d'utilisation d'un joint périphérique en aluminium, il est donc nécessaire de contrôler l'eau de rosée. Surtout si la façade avoisine des pièces avec un taux d'humidité élevé, comme par ex. des salles de bains.

* voir le chapitre protection thermique

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Jointes intérieurs

Il faut définir des matériaux étanches à la vapeur selon DIN EN 12086 ou DIN EN ISO 12572, qui disposent d'une épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau S_d de ≥ 1500 m. Ces valeurs ne sont pas atteintes par des joints de vitrage classiques. Cependant, on peut dire qu'une épaisseur de couche S_d de ≥ 30 m peut être suffisante pour l'application décrite ici au niveau de la protection contre la diffusion. Pour déterminer l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau S_d , il est nécessaire de connaître la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ ainsi que l'épaisseur de l'élément de construction.

Les zones de contact des joints sont, s'ils ont été collée avec la colle préconisée par Stabalux "SG-Nahtpaste", aussi étanches que l'ensemble des joints transversaux. Les liaisons étanches à la vapeur sur les maçonneries doivent être placées le plus loin possible du côté intérieur du bâtiment afin d'empêcher la pénétration d'humidité dans la maçonnerie. (Voir figure 1) Des films supplémentaire sur le côté extérieur du bâtiment (c. à d. un 2ème film extérieur) ne sont à utiliser que si de la pluie battante ou de l'eau ne peuvent pas être évacuées autrement. Il est nécessaire d'utiliser ici des films perméables à l'eau. Pour la perméabilité à l'eau, nos constructions doivent avoir des épaisseurs de couche S_d de maxi. 3 m.

Le tableau suivant indique quelques exemples de matériaux.

Matériau	Masse volumique	μ - Diffusion de la vapeur d'eau	
	kg/m ³	sec	humide
Air	1.23	1	1
Plâtre	600-1500	10	4
Béton	1800	100	60
Métaux / Verres	-	∞	∞
Laine minérale	10-200	1	1
Bois de construction	500	50	20
Polystyrol	1050	100000	100000
Caoutchouc butyl	1200	200000	200000
EPDM	1400	11000	11000

μ - est une valeur non dimensionnelle. Plus μ - est grand, plus le matériau est étanche. Multiplié avec l'épaisseur du matériau, il donne la valeur $S_d = \mu \cdot d$ de l'élément de construction.

Jointes extérieurs

La fonction principale des joints extérieurs est une fonction d'étanchéité contre la pluie battante. Il est néanmoins indispensable de s'assurer que des ouïes de convection sont présentes à l'intérieur et à l'extérieur pour une bonne baisse de la diffusion. (Voir figure 2 et 3)

Convection d'air

Dans les constructions Stabalux de type montant-traverse, les feuillures sont systématiquement ventilées. La ventilation se fait par des ouvertures, à l'extrémité inférieure et supérieure des montants. Ces ouvertures prédéterminées dans la construction doivent résister à la pluie battante.

Les feuillures horizontales sont ventilées à travers les liaisons sur les assemblages en croix ou par les ouvertures dans les serreurs. Si une aération supplémentaire sur traverse est requise (par ex. pour des vitrages maintenus uniquement sur 2 côtés ou pour des longueurs de traverses supérieures à $l \geq 2,00$ m), cette aération doit être réalisée en effectuant des trous dans les serreurs et/ou en pratiquant des encoches dans les lèvres inférieures du joint extérieur.

La valeur S_d d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction.

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Détails de construction

Figure 1 Raccordement au plafond

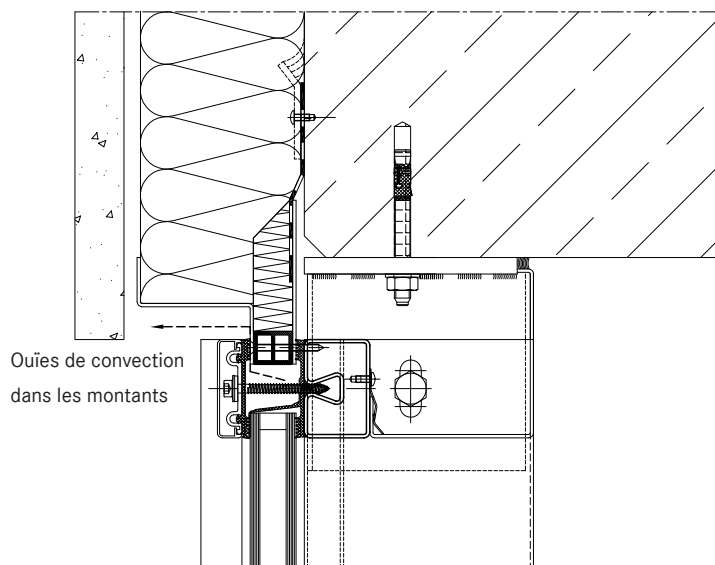
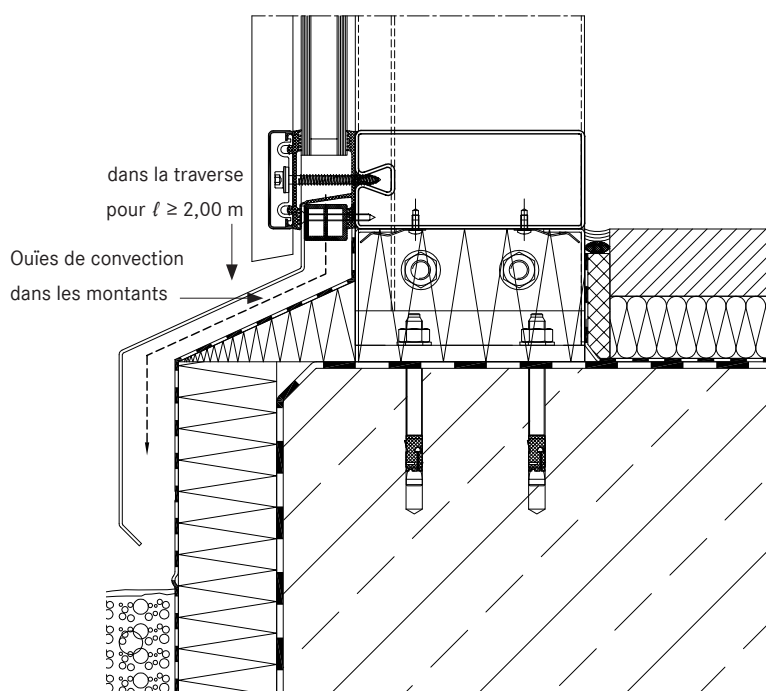


Figure 2 Pied



Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Température de point de rosée dépendant de la température et de l'humidité relative de l'air
(extrait de la norme DIN 4108-5, Tableau 1)

Température de l'air en C°	Température de point de rosée φ s1 en ° C pour une humidité relative de l'air en % de														
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1	30,0
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1	29,0
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1	28,0
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	26,0
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	24,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	23,0
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	22,0
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	21,0
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	20,0
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	19,0
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,5	16,3	17,2	18,0

¹⁾ Comme approximation il est possible d'interpoler linéairement.

Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

Isolement acoustique

L'isolation phonique des façades vitrées dépend de nombreux facteurs, qui en détail ont des influences différenciées. Ces relations complexes ne peuvent hélas pas être toujours ramenées à des formules simples applicables. La mission du spécialiste est d'apporter sa compétence pour choisir des solutions adaptées optimales. La combinaison de différents profilés de cadres, barres de rive de vitrages et vitrages à isolement acoustique a diverses influences sur la réduction sonore. Les essais et mesures que nous avons réalisés ne sont que des exemples des multiples possibilités de conception et doivent permettre d'orienter les choix.

Notions

Isolement acoustique

Mesures diminuant la transmission du bruit depuis une source sonore jusqu'au récepteur (auditeur). Si la source sonore et le récepteur sont dans des pièces séparées, on parle d'insonorisation ou isolation phonique. Si la source sonore et le récepteur se trouvent dans la même pièce, on parle d'absorption acoustique. En matière d'isolation phonique, on distingue l'isolement acoustique contre le bruit aérien et celle contre le bruit solidien.

Isolation du bruit aérien

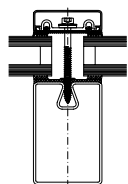
L'isolation acoustique du bruit aérien est la protection contre le bruit extérieur. Le bruit aérien parvient dans une pièce avant tout par les murs, les plafonds, les fenêtres et les portes.

Isolement acoustique aux bruits solidiens

L'isolement acoustique aux bruits solidiens est la protection phonique des sons propagés par le bâtiment. Le bruit solidien est transmis pas les tuyauteries, les bruits d'impact (pas) ou les montants et/ou traverses traversants des façades.



Source sonore
(par ex. bruit de route)



Élément à isolation
phonique



Récepteur

Corpus réglementaires

La DIN 4109, Isolement acoustique dans le bâtiment, régie les questions de droit public concernant l'isolement acoustique. En outre, il est fréquent que l'on fasse appel aux classes d'isolement acoustique de la directive VDI 2719, Isolation phonique des fenêtres et leurs dispositifs additionnels. L'évaluation de l'isolation phonique d'éléments de construction et dans les bâtiments se fait selon l'EN ISO 717-1.

Veuillez noter que la normalisation européenne est en cours d'harmonisation et pourra donc faire l'objet de modifications.

Isolation du bruit aérien

L'isolement du bruit aérien est la résistance d'un élément de construction (mur, plafond ou fenêtre) contre le passage du son. Celui-ci est déterminé en décibels [dB] et il se rapporte à l'indice de qualité de l'isolement contre les sons aériens R et à la différence de niveau sonore D pour une plage de fréquence définie.

indice d'affaiblissement acoustique R [dB]

Cette valeur décrit l'isolation phonique d'éléments de construction. Les mesures se font en laboratoire selon la norme EN ISO 140. On y détermine les propriétés acoustiques pour chaque tiers d'octave entre 100 et 3 150 Hz (16 valeurs).

Indice unique pondéré d'affaiblissement acoustique R_w [dB]

Pour l'évaluation de l'isolation phonique de façades vitrées, on utilise l'indice d'affaiblissement acoustique R_w .

Valeurs $R_{w,R}$: Cet indice pondère 16 valeurs de mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique R en fonction de leur effet sur l'oreille humaine. $R_{w,P}$ est ici la valeur déterminée en laboratoire. Conformément à la DIN 4109 on détermine par le calcul $R_{w,R} = R_{w,P} - 2$ db et figure dans le Règlement sur la construction.

Valeurs R'_w : Il s'agit des coefficients d'isolation phonique déterminés sur le bâtiment selon la DIN 52210. Pour le justificatif qualité sur la construction, on pourra être de 5 dB en deçà des valeurs minimales de l'isolation acoustique totale.

Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

Termes d'adaptation à un spectre C et C_{tr}

Ces indices servent de valeurs correctrices pour:

(C) bruit rose = même niveau de pression acoustique sur toutes les bandes d'octave;

(C_{tr}) bruit route = est le bruit du trafic urbain standardisé.

Système Stabalux SR et profilés T Stabalux

Les recherches menées par le laboratoire d'essais ift-Rosenheim indépendant doivent donner un aperçu des propriétés d'isolation acoustique des façades du système Stabalux. Il s'agit ici de recherches sur des éléments fixes d'un bloc et sur de grands éléments de façade avec les trames usuelles. Conformément aux exigences classiques d'isolement acoustique, les mesures ont été réalisées avec différents verres d'isolement acoustique.

- Verre isolant standard (6/12/6) sans mesure d'isolation phonique supplémentaire

- Verre silencieux (8 VSF SI / 16 / 10) CLIMAPLUS SILENCE WS 34/45 avec film de protection phonique (abrév. SI) dans le VSF

- Verre silencieux (12 VSF SI / 16 / 10) CLIMAPLUS SILENCE WS 45/50 avec film de protection phonique (abrév. SI) dans le VSF

Les verres que nous utilisons sont des exemples représentatifs de la diversité des produits de différents fabricants. L'utilisation de ces vitrages par le fabricant du système n'est pas obligatoirement nécessaire.

Le tableau ci-après indique les propriétés d'isolation phonique des profilés de façade Stabalux et les coefficients d'isolation phonique pour les façades. Toutefois, en raison du niveau de complexité, une évaluation exacte de chacun des projets de construction nécessite généralement l'intervention de spécialistes, et éventuellement des mesurages sur le bâtiment.

Si nécessaire, nous mettons à votre disposition nos rapports d'essais.

Système de profilé	Valeurs de profilé	Valeurs de verre	Structure du verre	Valeurs de façade		Classe d'isolement acoustique selon directive VDI 2719
				Format d'essai 1,23 x 1,48 m	Éléments de façade à grande surface	
	R _w (C;C _{tr}) dB	R _w (C;C _{tr}) dB		R _w (C;C _{tr}) dB	R _w dB	
SR 50	37 (-1;-2)	32	6/12/6	34 (-1;-3)	33	2
		45 (-2;-6)	8VSF SI/16/10	43 (-1;-4)	41	3-4
		50 (-2;-8)	12VSFG SI/24/8VSF SI	48 (-1;-4)	45	4-5
		32	6/12/6	34 -2;-4)	33	2
SR 60	37 (-2;-4) 38 (-1;-3)**	45 (-2;-6)	8VSF SI/16/10	42 (-1;-4)	40	3-4
		50 (-2;-8)	12VSFG SI/24/8VSF SI	47 (-2;-5)	44	4-5
T 50	42 (-1;-3)	32	6/12/6	34 (-1;-3)*	33	2
		45 (-2;-6)	8VSF SI/16/10	43 (-1;-4)*	41	3-4
		50 (-2;-8)	12VSFG SI/24/8VSF SI	48 (-1;-4)*	45	4-5
		32	6/12/6	34 -2;-4)*	33	2
T 60		45 (-2;-6)	8VSF SI/16/10	42 (-1;-4)*	40	3-4
		50 (-2;-8)	12VSFG SI/24/8VSF SI	47 (-2;-5)*	44	4-5

* les valeurs pour les façades avec les profilés T Stabalux ont été établies à partir de mesures comparatives et d'évaluations expertes.

** on obtient de meilleures propriétés d'isolation phonique avec des tubes de vissage à parois épaisses (p.ex SR 60180-5)

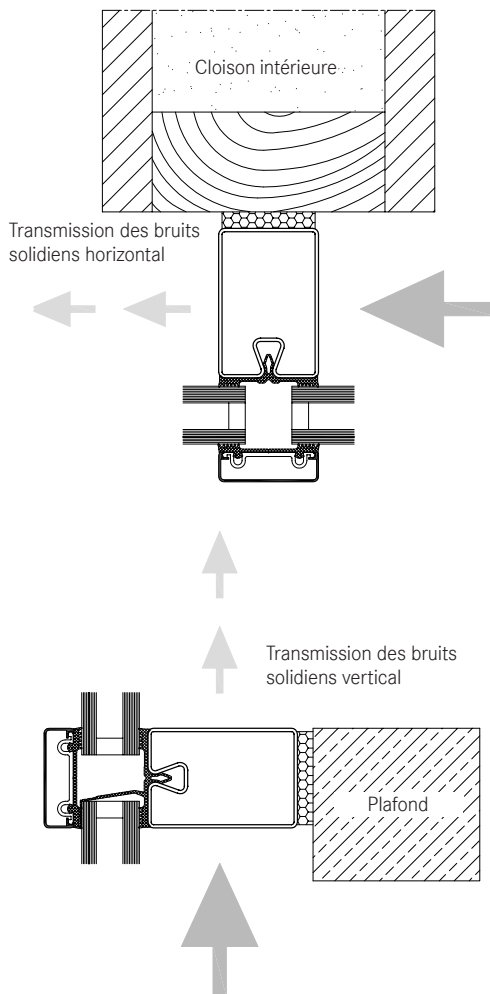
Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

Isolement acoustique aux bruits solidiens

L'isolement acoustique aux bruits solidiens est nécessaire lorsque la transmission du bruit entre les pièces est gênante. Il est fréquent que les montants et les traverses séparent des étages et des pièces. Pour des raisons liées à la conception, on ne souhaite fréquemment pas que les profilés de façade soient recouverts d'un épais parement isolant. C'est pourquoi il est souhaitable d'avoir des informations concernant les propriétés d'isolement acoustique aux bruits solidiens des profilés de façade.

Divers essais ont été réalisés à cette effet à l'ift (centre technique allemand pour la menuiserie extérieure) à Rosenheim. Michael Bächle s'est penché sur la question dans son travail de fin d'études et a fait des propositions d'amélioration des propriétés d'isolation acoustique.



Isolement acoustique normalisé

La norme DIN EN ISO 140-3 *) traite du mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. L'isolement acoustique normalisé est la différence de niveau sonore entre la pièce émettrice et la pièce réceptrice. Pour une meilleure évaluation, on procède à une conversion de la différence de niveau sonore $D_{n,e,w}$ en un indice unique pondéré d'affaiblissement acoustique R_w .

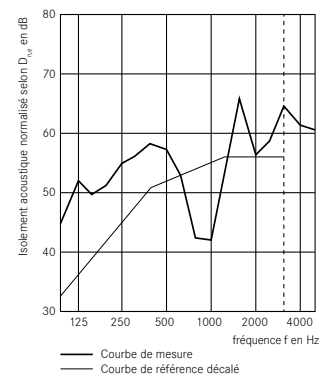
*) les essais ont été réalisés à l'époque selon cette norme. Entre temps, la norme a été remplacée par la norme DIN EN ISO 15186.

Rapports de mesurage

Le protocole de mesurage ci-dessous indique la différence de niveau sonore du profilé de tube de vissage non isolé SR 6090-2. Sur les pages suivantes, le profilé SR 60140-4 et SR 60180-5.

Isolement acoustique normalisé selon DIN EN ISO 140-10	
Schéma du profil	Description du profil
	Code constructeur: B-1001
	Type de construction: Profil du montant
	Matériau: Acier
	Dimensions: 1480 x 90 x 60 [mm]
	Épaisseur du matériau: 2,2 mm
	Poids: 10 kg
	Poids: 82 x 52 [mm]
	Cavité: galvanisé
	Surface:
	Données de mesure
	Date de contrôle: 30/08/2001
	Surface de référence: 10m ²
	A _v : 101,3 m ³
	Volume V _E : 109,9 m ³
	Volume V _S : Bruit rose
	Son d'essai: 25°C, 52 %
	Cond. clim.:
Cotes: (description)	Profil du montant ; 1480 x 90 x 60 [mm]

Diagramme

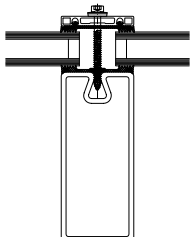


Résultat: $D_{n,e,w}(C;C_v) = 52 (-3;-5) \text{ dB}$

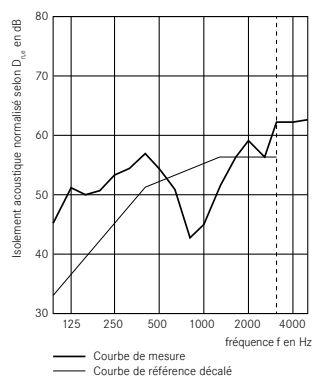
Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

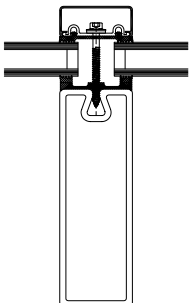
Rapports de mesure

Isolement acoustique normalisé selon DIN EN ISO 140-10	
Schéma du profil	Description du profil
	Code constructeur: B-1002
	Type de construction: Profil du montant
	Matériau: Acier
	Dimensions: 1480 x 140 x 60 [mm]
	Épaisseur du matériau: 4 mm
	Poids: 21,26 kg
	Poids: 135 x 52 [mm]
	Cavité: galvanisé
	Surface:
Données de mesure	
Date de contrôle:	30/08/2001
Surface de référence	10m ²
A _v :	101,3 m ³
Volume V _E	109,9 m ³
Volume V _s	109,9 m ³
Son d'essai	Bruit rose
Cond. clim.:	21 °C, 46 %
Cotes: (description)	Profil du montant ; 1480 x 140 x 60 [mm]

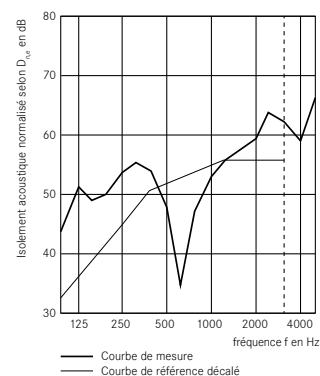
Diagramme



Résultat: $D_{n,e,w} (C;Ctr) = 52 (-2;-4) \text{ dB}$

Isolement acoustique normalisé selon DIN EN ISO 140-10	
Schéma du profil	Description du profil
	Code constructeur: B-1003
	Type de construction: Profil du montant
	Matériau: Acier
	Dimensions: 1480 x 180 x 60 [mm]
	Épaisseur du matériau: 5,2 mm
	Poids: 30,62 kg
	Poids: 169,6 x 49,6 [mm]
	Cavité: galvanisé
	Surface:
Données de mesure	
Date de contrôle:	30/08/2001
Surface de référence	10m ²
A _v :	101,3 m ³
Volume V _E	109,9 m ³
Volume V _s	109,9 m ³
Son d'essai	Bruit rose
Cond. clim.:	21 °C, 46 %
Cotes: (description)	Profil du montant ; 1480 x 180 x 60 [mm]

Diagramme



Résultat: $D_{n,e,w} (C;Ctr) = 52 (-6;-7) \text{ dB}$

Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

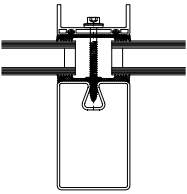
Mesures pour l'amélioration de l'isolement acoustique aux bruits solidiens

Les recherches ont montré que le remplissage des profilés bois avec des plaques au plâtre cartonnées ou du sable de quartz conduit à une amélioration de l'isolation phonique. C'est tout particulièrement la rupture résonance bien connue que les plaques au plâtre cartonnées minimisent, et que le remplissage au sable de quartz élimine. Les protocoles de mesure des profilés remplis sont présentés ci-dessous.

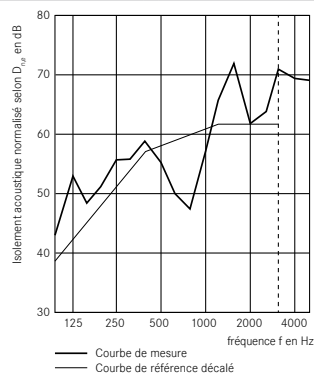
Par comparaison avec les sections transversales laissées vides, on constate une nette amélioration avec les remplissages en sable de quartz et plâtre. On évite ainsi en particulier la rupture bien connue des profilés creux, problème non spécifique aux profilés acier.

Si des propriétés d'isolation phonique particulière hautes sont nécessaires, le remplissage des profilés bois peut participer à l'amélioration.

rempli avec des plaques au plâtre cartonnées

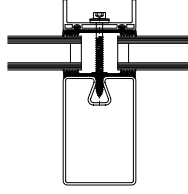
Isolement acoustique normalisé selon DIN EN ISO 140-10	
Schéma du profil	Description du profil
	Code constructeur: B-1001
	Type de construction: Profil du montant
	Matériau: Acier
	Dimensions: 1480 x 90 x 60 [mm]
	Épaisseur du matériau: 2,2 mm
	Poids: 11,97 kg
	Poids: 85,6 x 55,6 [mm]
	Cavité: galvanisé
	Surface:
	Données de mesure
	Date de contrôle: 01/10/2001
	Surface de référence: 10 m ²
	A _v : 101,3 m ³
	Volume V _E : 109,9 m ³
	Volume V _s : Bruit rose
	Son d'essai: 22°C, 51 %
	Cond. clim.:
Cotes: (description)	Plaques au plâtre cartonnées ; 2 x 9,5 mm, contre-pressées en plus avec un cordon continu de mousse

Diagramme

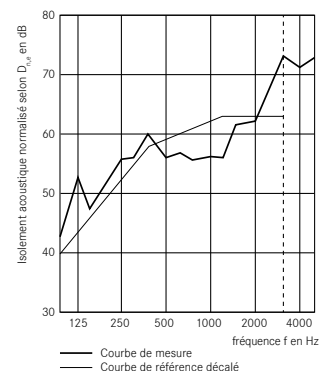


Résultat: **Dn,e,w (C;Ctr) = 58 (-3;-5) dB**

rempli avec du sable de quartz

Isolement acoustique normalisé selon DIN EN ISO 140-10	
Schéma du profil	Description du profil
	Code constructeur: B-1001
	Type de construction: Profil du montant
	Matériau: Acier
	Dimensions: 1480 x 90 x 60 [mm]
	Épaisseur du matériau: 2,2 mm
	Poids: 20,21 kg
	Poids: 85,6 x 55,6 [mm]
	Cavité: galvanisé
	Surface:
	Données de mesure
	Date de contrôle: 01/10/2001
	Surface de référence: 10 m ²
	A _v : 101,3 m ³
	Volume V _E : 109,9 m ³
	Volume V _s : Bruit rose
	Son d'essai: 22°C, 51 %
	Cond. clim.:
Cotes: (description)	Remplissage sable de quartz

Diagramme



Résultat: **Dn,e,w (C;Ctr) = 59 (-1;-3) dB**

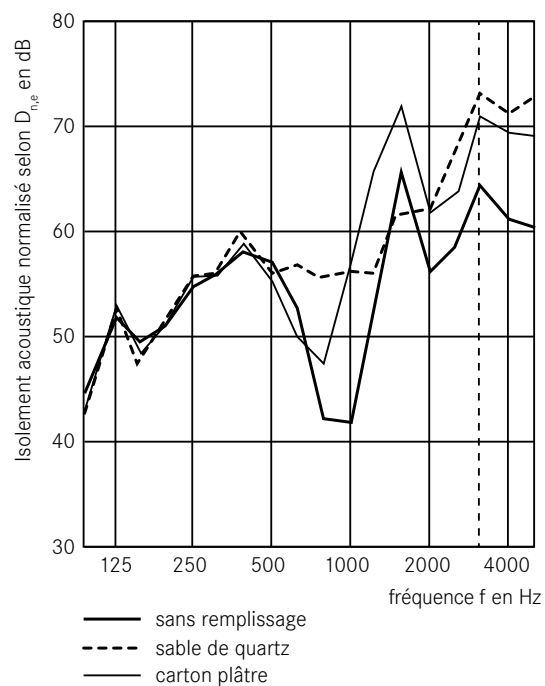
Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6
1

Tableau récapitulatif avec indice unique pondéré d'affaiblissement acoustique R_w

Le tableau ci-après donne encore un aperçu sur les propriétés d'isolement acoustique aux bruits solidiens des tubes de vissage Stabalux. Nous tenons l'ensemble de nos données de mesure à votre disposition.

Profilé	Cotes	$D_{n,e,w}$	$R_w (C;C_{tr})$
		($C;C_{tr}$)	
		dB	dB
SR 6090-2	sans remplissage	52 (-3;-5)	34 (-4;-6)
SR 6090-2	Remplissage au carton plâtre	58 (-3;-5)	40 (-2;-4)
SR 6090-2	Remplissage sable de quartz	59 (-1;-3)	41 (-1;-3)



Aperçu

9.7
1

Vitrages de protection incendie pour façades et toitures

La première priorité des nouveaux développements des vitrages Stabalux en systèmes coupe-feu a été d'intégrer les exigences techniques anti-feu. On s'est en même temps attaché à trouver des solutions filigranes et économiques.

Contrôles et certifications dans les instituts leader per-

mettent l'utilisation des vitrages de protection incendie Stabalux en Allemagne et en France. L'utilisation dans la zone Europe doit être précisée au cas par cas. Les contrôles en Grande-Bretagne permettent aussi l'utilisation dans les pays avec «British Standard», ainsi que dans une grande partie de l'Asie.

Aperçu certificats de protection contre l'incendie

Système	Classe	Application	Type de verre	Dimension maximale du verre en hauteur	Dimension maximale du verre en largeur	Remplissage, dimensions maximales	Dimension de toiture / hauteur maximale du bâtiment	Pays	Avis technique Numéro
				mm x mm	mm x mm	mm x mm	m		
Stabalux Système SR	G 30	Toiture	Pyroswiss	1000 x 2100	1000 x 1000	-	selon la forme du toit conformément à la certification	D	Z-19.14-1235
	G 30	Façade, multi-étages	Pyran S	1000 x 2000	-	1000 x 2000 2000 x 1000	multi-étages, non limité / avec hauteurs d'étages ≤ 5,00	D	Z-70.4-39
			Iso-Pyran S	1400 x 2400	2400 x 1400				
	G 30	Façade	Fire Gard lite	1425 x 2200	-	-	3,05	GB	TE 203444
	G 60	Façade	tous les verres contrôlés en «BS 476»		-	-	3,00	GB	CC 89534
	F 30	Façade	tous les verres contrôlés en «BS 476»		-	-	3,00	GB	CC 93421
	F 60	Façade	tous les verres contrôlés en «BS 476»		-	-	3,00	GB	CC 93421
	F 120	Façade	Contraflam N2 Pyrobel	1445 x 1455	-	-	3,00	GB	WARRAS C118196
F 120	Façade	Pyrostop	1445 x 1455	-	-	3,00	GB	WARRAS C115886	
Stabalux Profilsés T	G 30	Toiture	Pyroswiss	1000 x 2100	1000 x 1000	-	selon la forme du toit conformément à la certification	D	Z-19.14-1235
	F 30	Façade	Pyrostop	1400 x 2300	2300 x 1400	-	5,00	D	Z-19.14-1451

Aperçu

9.7
1

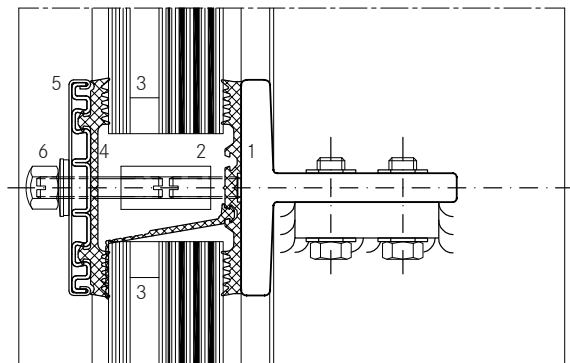
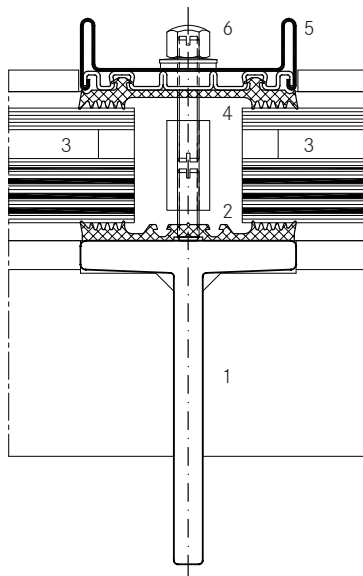
Systèmes Stabalux dans la protection contre les incendies

Les particularités constructives doivent être tirées des certifications de contrôle construction correspondants.

Par principe, les vitrages de protection incendie Stabalux offrent les avantages suivants:

- Conservation de l'aspect d'une façade normale.
- L'utilisation d'un serreur en acier inox permet toujours l'usage de tous les capots clipsés, y compris avec le vissage invisible
- L'essai avec serreurs en acier inox permet également un vissage avec têtes de vis visibles.
- Dans le système Stabalux SR, tous les avantages de la construction et du montage avec tubes de vissage perdurent.
- Le système Stabalux SR a été testé à la fois pour des vitrages de protection incendie de la hauteur d'un étage, et comme façade multi-étages suspendue.

Stabalux Profilés T



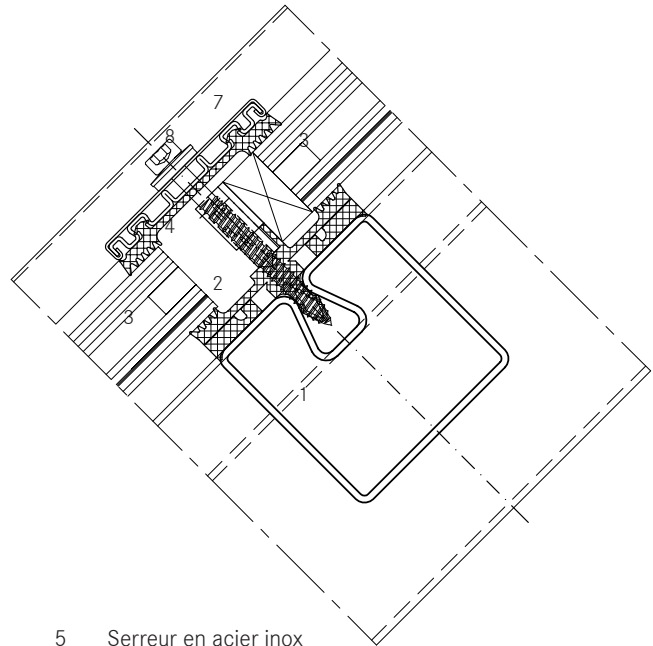
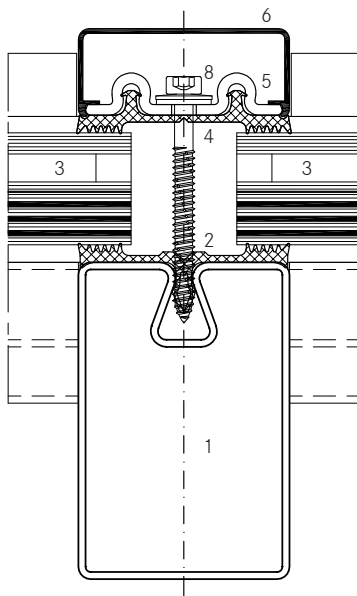
TI-S_9.7_001.dwg

- 1 Profilé T Stabalux
- 2 Joint ignifuge Intérieur
- 3 Verre de protection contre les incendies
- 4 Joint ignifuge Extérieur
- 5 Serreur plat
- 6 Vissage

Aperçu

9.7
1

Stabalux Système SR



- 1 Tube de vissage
- 2 Joint ignifuge Intérieur
- 3 Verre de protection contre les incendies
- 4 Joint ignifuge Extérieur

- 5 Serreur en acier inox
- 6 Capot
- 7 Serreur plat
- 8 Vissage

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Protection structurelle contre les incendies selon le Code de la Construction

La Constitution stipule que le Code de la Construction n'est pas une compétence fédérale, mais relève de la compétence de chacune des régions d'Allemagne. Les prescriptions concernant la protection préventive contre les incendies dans le bâtiment relèvent donc des Codes de la Construction régionaux de chacune des régions, des réglementations d'exécution s'y rapportant ainsi que d'une série de réglementations juridiques et administratives complémentaires.

Les vitrages de protection incendie peuvent être ramenés aux exigences des réglementations de la construction types suivantes:

Exigences générales – § 3 alinéa 1

Les installations doivent être réparties, construites, modifiées, entretenues et maintenues en état de façon à ce que la sécurité et l'ordre publics, en particulier la protection corporelle, la santé et les ressources naturelles ne soient pas mis en danger.

Protection contre les incendies – § 14

Les installations de construction doivent être réparties, construites, modifiées, entretenues et maintenues en état de façon telle que l'apparition d'un feu soit évitée, ainsi que la propagation du feu et de la fumée (expansion du feu), et qu'en cas d'incendie, le sauvetage des personnes et des animaux ainsi que des opérations d'extinction efficaces soient possibles.

De ces énoncés centraux résultent des exigences concrètes:

- l'inflammabilité des matériaux utilisés,
- la durée de résistance au feu par classe des matériaux et d'éléments de construction,
- le degré d'étanchéité des mécanismes de fermeture des ouvrants,
- la répartition, la situation et l'agencement des voies de secours.

Règles de base et prescriptions

La protection contre les incendies dans le bâtiment implique la protection de l'intégrité corporelle, de la santé et la sécurisation des biens économiques. C'est pourquoi la fabrication et la mise en service d'installations techniques de protection contre l'incendie nécessitent suffisamment de connaissances techniques.

Les explications ci-après doivent aider à rendre compréhensibles les prescriptions pour la zone de validité de la République fédérale d'Allemagne et leurs relations avec les réglementations d'exécution en vigueur et avec les normes nationales allemandes DIN 4102 «Comportement au feu des matériaux de construction» dans le domaine des vitrages de protection incendie. Les termes, notions et définitions de la série de normes européennes harmonisées DIN EN 13501 «Classification des produits de construction et types de construction concernant leur comportement au feu» seront également explicités. Par cette norme et les diverses normes d'essais complémentaires (p.ex. DIN EN 1364), il existe à présent des réglementations européennes pour la caractérisation du comportement au feu des matériaux de construction (produits de construction) et des éléments de construction (types de construction), ainsi que pour la fixation des termes et notions et des essais. Il faut toutefois noter que, sur certains points, les normes européennes diffèrent fortement de la série de normes allemandes DIN 4102. C'est pourquoi on peut s'attendre à ce que les normes allemandes et européennes continuent de coexister durant une période encore longue.

Les prescriptions législatives relatives à la construction posent les exigences en matière de comportement au feu des matériaux et éléments de construction. En tant que prescription technique de construction, les normes concrétisent chacune des notions de techniques coupe-feu contenues dans ces prescriptions. Elles contiennent les conditions pour la répartition des matériaux de construction selon leur comportement au feu et leur dénomination. Elles détaillent les conditions d'essai pour les éléments de construction et leur répartition en classes de résistance au feu.

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Répartition des matériaux de construction (produits de construction) en classes de matériaux selon DIN 4102 ou DIN EN 13501

Selon la DIN 4102-1, les matériaux sont répartis en fonction de leur comportement au feu dans la classe A (A1, A2: non combustible) et dans la classe B (combustible) avec une sous-répartition supplémentaire en B1 difficilement inflammable, B2 normalement inflammable et B3 facilement inflammable. L'utilisation de matériaux facilement inflammable est généralement interdite. Il faut noter que c'est le comportement au feu du matériau une fois monté qui est à évaluer. P.ex. un papier peint déroulé est facilement inflammable, mais il ne l'est plus aussi facilement une fois collé au mur.

La norme européenne DIN EN 13501-1 répartit, en revanche, les matériaux de construction ou les produits de construction selon leur comportement au feu en sept classes (A1, A2, B, C, D, E et F). En outre, la normalisation européenne définit comme caractéristiques supplémentaires d'essai et de classification l'émission de fumée (s = smoke) ainsi que les gouttes/particules enflammées (d = droplets). Ces deux caractéristiques sont appréhendées en trois niveaux chacune:

Émission de fumée s

- s1: Émission de fumée nulle ou quasi-inexistante
- s2: Émission de fumée limitée
- s3: Émission de fumée non limitée

Chute de gouttes/particules enflammées d

- d0: pas de gouttes
- d1: pas de gouttes persistantes
- d2: gouttes nettes

Le tableau ci-après regroupe pour comparaison les classes de matériaux de la DIN 4201-1 et celles de la DIN EN 13501-1. Ce regroupement dans un même tableau montre un autre aspect important: que les classes respectivement définies par la norme allemande et par la norme européenne ne sont pas entièrement comparables en raison de méthodes d'essai différentes ou additionnelles.

Tableau 1:
Répartition des classes pour le comportement au feu des matériaux / produits de construction (sans revêtement de sol) selon DIN 4102-1 ou DIN EN 13501-1

Exigence de contrôle bâtiment et construction	Classe européenne selon DIN EN 13501-1	classe allemande selon DIN 4102-1	Stabaluxproduits selon DIN 4102
«non combustible»	A1	A1	SR, AL, AK, Vis, Capot
	A2	A2	
«difficilement inflammable»	B, C		
	A2, B, C	B1	Profilé de compensation, Cylindre de bois
	A2, B, C		
	A2, B, C		
	A2, B, C		
A2, B, C			
«normalement inflammable»	D	B2	H*, Joint d'étanchéité*, Isolant
	E		
	D		
	E		
«facilement inflammable»	F	B3	ZL

*Possibilité de plus grande classe de matériau

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Classification technique de protection contre les incendies des éléments (types de construction) en classes de résistance au feu selon la norme DIN 4102 ou DIN EN 13501

- Norme allemande DIN 4102

Les classes de résistance au feu des composants, i.e. des éléments de constructions et des constructions sont fixées en fonction de leur comportement au feu respectif. La base en est les contrôles au feu des éléments selon la DIN 4102-2 ou d'autres parties de la norme 4102.

La classification est décrite par trois données:

- Une lettre décrit le type de composant auquel une classe est affectée, p.ex. un «F» pour les éléments porteurs et étanches (cloisonnant l'espace) pour lesquels aucune exigence exceptionnelle n'est posée en matière de technique coupe-feu, c'est à dire, pour les murs, les plafonds, les supports, les solives, les escalier, etc. ainsi que pour les murs intérieurs non porteurs.
- Un nombre indique la durée de résistance au feu. La durée minimale durant laquelle le composant a rempli les conditions fixées durant l'essai au feu est indiquée selon un certain classement (30, 60, 90, 120 et 180).
- En plus de cette classification, la DIN 4102 ajoute encore un identifiant qui se rapporte au comportement au feu des matériaux principalement utilisés pour chaque élément de construction.

- A Le composant est exclusivement composé de matériaux de construction non inflammables.
- AB Toutes les parties principales du composant sont constituées des matériaux de construction de classe A; les autres peuvent être de classe B.
- B Les parties principales du composant sont composées de matériaux de construction inflammables.

Les classes de résistance au feu définies dans la DIN 4102 pour les éléments de construction découlent de ces trois indications. Le tableau ci-contre montre la classification, la dénomination courte et la juxtaposition avec les «exigences de contrôle construction».

Tableau 2:
Classes de résistance au feu d'éléments de construction selon DIN 4102-2 et leur répartition par rapport aux exigences de contrôle des constructions (extrait de DIN 4102-2, tab. 2)

Exigence de contrôle bâtiment et construction	Classe de résistance au feu selon DIN 4102-2	Désignation courte selon DIN 4102-2
coupe-feu	Classe de résistance au feu F 30	F 30-B
	Classe de résistance au feu F 30 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 30-AB
coupe-feu et en matériaux «non combustibles»	Classe de résistance au feu F 30 et matériaux de construction «non combustibles»	F 30-A
	Classe de résistance au feu F 60 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 60-AB
très coupe-feu	Classe de résistance au feu F 60 et matériaux de construction «non combustibles»	F 60-A
	Classe de résistance au feu F 90 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 90-AB
stable au feu	Classe de résistance au feu F 90 et matériaux de construction «non combustibles»	F 90-A
	Classe de résistance au feu F 120 et matériaux de construction «non combustibles»	F 120-A
stable au feu et en matériaux «non combustibles»	Classe de résistance au feu F 180 et matériaux de construction «non combustibles»	F 180-A

Répartition des éléments de construction particuliers selon DIN 4102

Certaines parties de la DIN 4102 fixent des règles pour les exigences et essais des éléments de construction particuliers qui reçoivent aussi des classes de résistance au feu spéciales. On trouve en particulier:

DIN 4102	Élément	Classe de résistance au feu
Section 3	Éléments de mur extérieur	W30 À W180
Section 5	Barrières anti-feu	T30 À T180
Section 6	Conduites d'aération et volets	L30 À L120
Section 9	Cloisonnement des câbles	S30 À S180
	Enrobages et cloisonnements des conduites	R30 À R120
Section 11	Gaines/cheminées/conduits d'installation ainsi que fermetures de leurs ouvertures de contrôle	I30 À I 120
Section 12	Maintien des fonctionnalités des installations électriques câblées	E30 À E90
Section 13	Vitrages de protection incendie Vitrages G Vitrages F	G30 À G 120 F30 À I 120

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Norme européenne DIN EN 13501

La classification du comportement au feu des éléments de constructions / types de construction est similaire à la classification du comportement au feu des matériaux / produits de construction selon la norme européenne DIN EN 13501, parties 1 et 2, plus complexe que selon la norme DIN 4102.

- La classification se fait également au moyen de lettres et de nombres. Les nombres indiquent ici aussi les durées de résistance au feu en minutes,
- mais le système de classification européen retient plus d'intervalles de temps (20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 et 240 minutes).
- Les lettres signalent les critères d'évaluation selon le type de l'élément de construction. Une mention concernant les matériaux de construction principalement utilisés dans l'élément n'existe toutefois pas.
- D'autres abréviations en lettres permettent des indications descriptives supplémentaires concernant les critères de classification

Tableau 3:

Critères de classification européenne pour la résistance au feu d'éléments de construction ou types de construction selon DIN EN 13501 (extrait)

Sigle	Critère	Domaine d'application
R (Résistance)	Capacité portante	
E (Étanchéité)	Étanchéité / cloisonnement d'espace	
I (Isolation)	Isolation thermique (sous l'effet du feu)	pour la description de l'aptitude à résister au feu
W (Radiation)	Limitation du passage des rayonnements	
M (Mécanique)	Effets mécaniques sur les murs (contrainte d'impact)	
S (Smoke)	Limitation de la perméabilité à la fumée (degré d'étanchéité, taux de fuite)	Portes pare-fumées (comme exigence supplémentaire, y compris sur les barrières anti-feu), installations d'aération y compris volets
C (Closing)	Propriétés de fermeture automatique (évt. avec nombre de cycle de charge) y compris fonction durée	Portes pare-fumées, barrières anti-feu (y compris fermetures pour installations d'alimentation)
p	Maintien de l'alimentation énergétique et/ou Transmission des signaux	Installation de câblage électrique général
K1, K2	Capacité de protection contre l'incendie	revêtements muraux et de plafonds (revêtements ignifuges)
I1, I2	différents critères d'isolation thermique	Barrières anti-feu (y compris fermetures des installations d'alimentation)
i → o i ← o i ↔ o (in-out)	Direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification	Murs extérieurs non porteurs, gaines/cheminées/conduits d'installation installations ou volets d'aération
a ↔ b (above-below)	Direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification	Faux-plafonds
v _o h _o vertical, horizontal)	classés pour le montage horizontal/vertical	Conduites/Volets d'aération

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Comparé au système de classification nationale, la combinaison du type d'élément, de la durée de résistance au feu et d'indications complémentaires permet une multitude de classes de résistance au feu européennes, ce qui n'existait pas jusqu'alors.

Le tableau 4 présente un échantillon d'éléments avec les classes de résistance au feu correspondantes selon DIN EN 13501, parties 2 et 3. La première colonne contient une référence aux exigences de contrôle construction tirées de la Réglementation régionale bâtiment et construction.

Les mentions en italique sont les classes de résistance au feu selon la DIN 4102 à titre de «comparaison». Toutefois, en raison des différences concernant les critères d'essai et d'évaluation, une comparaison intégrale entre

les normalisations allemandes et européennes n'est pas possible et celle-ci ne sert qu'à des fins d'orientation générale.

On retiendra qu'avec les normes européennes de classification et d'essai concernant le comportement au feu des éléments de constructions / types de construction, de même valeur que la norme allemande DIN 4102, il est certes possible d'effectuer des essais et une classification européenne, mais l'applicabilité reste comme auparavant réglementée au niveau national. Il est donc particulièrement important de fixer et de décrire toutes les exigences de manière univoque durant toute la phase de coexistence.

Tableau 4:
Classes de résistance au feu de quelques éléments de construction selon la DIN EN 13501 Partie 2 et Partie 3

Exigences de contrôle bâtiment et construction	Éléments porteurs		Murs intérieurs non porteurs	Murs extérieurs non porteurs	Faux-plafonds indépendants	Barrières anti-feu (y compris dans installations d'alimentation)
	sans cloisonnement d'espace	avec cloisonnement d'espace				
coupe-feu	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) EI 30 (i ← o)	E 30 (a → b) EI 30 (a ← b) EI 30 (a ↔ b) <i>F 30</i>	EI2 30-C
	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>W 30</i>		<i>T 30</i>
très coupe-feu	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) EI 60 (i ← o)	E 60 (a → b) EI 60 (a ← b) EI 60 (a ↔ b) <i>F 60</i>	EI2 60-C
	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>W 60</i>		<i>T 60</i>
stable au feu	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) EI 90 (i ← o)	E 90 (a → b) EI 90 (a ← b) EI 90 (a ↔ b) <i>F 90</i>	EI2 90-C
	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>W 90</i>		<i>T 90</i>
Capacité de résistance au feu 120 min	R 120 <i>F 120</i>	REI 120 <i>F 120</i>				
Mur coupe-feu		REI 90-M <i>F 90</i>	EI 90-M <i>F 90</i>			

La colonne 1 indique la dénomination dans les exigences de contrôle construction.
Les indications en italique indiquent la classe de résistance au feu selon DIN 4102 à titre de comparaison.

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Classifications, termes et notions spécifiques au produit

Étant donné que la norme régit une multitude de matériaux de construction/produits de construction et d'éléments de construction et types de construction, et que des prescriptions issues du droit de la construction entrent également en jeu, quelques termes et notions sont décrits une nouvelle fois ci-dessous.

Vitrage de protection incendie

Les vitrages de protection incendie sont des éléments avec un ou plusieurs composants transparents montés dans un cadre, avec des fixations et des joints et moyens de fixation prescrits par le fabricant. Seule l'intégralité de ces éléments de construction, y compris les mesures et tolérances dimensionnelles prescrites constituent un vitrage anti-feu.

Vitrages de protection incendie de la classe de résistance au feu F (vitrages F)

Font partie des vitrages F les éléments de construction transparents en disposition verticale, inclinée ou horizontale, étant destinée à: empêcher non seulement la propagation de feu et de fumée, conformément à leur durée de résistance au feu, mais aussi le passage du rayonnement thermique.

Vitrages de protection incendie de la classe de résistance au feu G (vitrages G)

Font partie des vitrages G les éléments de construction transparents en disposition verticale, inclinée ou horizontale, étant destinée à: empêcher seulement la propagation de feu et de fumée, conformément à leur durée de résistance au feu, mais pas le passage du rayonnement thermique. La traversée du rayonnement thermique est simplement empêchée.

Vitrage coupe-feu

Dans la DIN 4102, on nomme «coupe-feu» les vitrages de protection incendie qui remplissent au moins l'exigence F 30. C'est à dire que les vitrages coupe-feu sont des vitrages F ne laissant pas passer le rayonnement thermique avec une durée minimale de tenue de 30 minutes conformément aux exigences de la DIN 4102 section 3.

Vitrage stable au feu

Dans la DIN 4102, on nomme «stable au feu» les vitrages

de protection incendie qui remplissent au moins l'exigence F 90. C'est à dire que les vitrages stables au feu sont des vitrages F ne laissant pas passer le rayonnement thermique avec une durée minimale de tenue de 90 minutes conformément aux exigences de la DIN 4102 section 3.

Vitrages «aptes à résister au feu»

Les vitrages de protection incendie sont dits «aptes à résister au feu» lorsqu'ils assurent une étanchéité au feu (cloisonnement d'espace) selon la DIN 4102 section 13 en cas d'incendie, mais laissent passer le rayonnement et ne peuvent être placés dans les classes de contrôle de construction «coupe-feu» et «stable au feu». Les vitrages G en font partie.

Classes de résistance au feu selon DIN 4102-2

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages F	Vitrages G
≥ 30	F 30	G 30
≥ 60	F 60	G 60
≥ 90	F 90	G 90
≥ 120	F 120	G 120

Les termes, notions et classifications suivantes correspondent aux réglementations européennes. Les sigles R, E, I et W servent à la description de l'aptitude à résister au feu. S et C décrivent des critères dans le domaine des portes coupe-feu et des barrières anti-feu.

R (Résistance / capacité portante)

La capacité d'un élément de construction à résister à une contrainte de feu d'un côté ou de plusieurs côtés durant un certain temps sans perte de stabilité.

E (Étanchéité au feu)

La capacité d'un élément de construction ayant fonction de cloisonnement d'espace de résister à une contrainte de feu d'un seul côté. La propagation du feu à la face non exposée au feu consécutive à un passage des flammes ou de quantités importantes de gaz chauds, ayant pour conséquence l'allumage de la face non exposée au feu ou des matériaux à proximité, est empêchée.

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

W (Radiation / Réduction des rayonnements)

La capacité d'un élément de construction ayant fonction de cloisonnement d'espace de résister à une contrainte d'un seul côté de telle sorte que le rayonnement thermique sur la face non exposée au feu reste inférieur à une certaine valeur pendant un certain laps de temps.

I (Isolation / Isolation)

La capacité d'un élément de construction à résister à une contrainte de feu d'un seul côté sans propagation du feu de la face exposée à la face non exposée au feu consécutive à la conduction thermique ayant pour conséquence l'allumage de la face non exposée au feu ou de matériau à proximité de cette face, ainsi que la capacité pour le laps de temps concerné par la classification d'assurer une barrière thermique suffisamment forte pour la protection des humains à proximité de l'élément de construction.

S (Smoke / Pare-fumées)

La capacité d'un élément de limiter le passage d'un côté à l'autre de gaz chauds ou froids ou de la fumée.

C (Closing / Fermeture automatique)

La capacité d'un élément de construction de fermer une ouverture automatiquement en cas d'apparition de feu ou de fumée (soit après chaque ouverture soit seulement en cas d'incendie).

Classification de la résistance au feu de vitrages de protection incendie non porteurs cloisonnant l'espace.

a) murs-rideaux et murs extérieurs
(EN 1364-2, EN 1364-4)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90

Les murs-rideaux et les murs extérieurs peuvent être testés différemment selon le côté intérieur ou extérieur:

- Contrainte de feu de l'intérieur:
Courbe de température normalisée
- Contrainte de feu de l'extérieur:
Une courbe temps-température qui correspond à la courbe de température normalisée jusqu'à 600°C puis reste constante pour le reste de la durée de l'essai.

La direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification

est décrite par les abréviations suivantes

"i → o" / intérieur - extérieur

"i ← o" / extérieur - intérieur

"i ↔ o" / intérieur et extérieur.

La classification des murs-rideaux et murs extérieurs repose normalement sur les deux contraintes.

b) Cloisons (EN 1364-1)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15			EI-15
20	E-20	EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45			EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180			EI-180
240			EI-240

c) Barrières anti-feu (EN 1634-1)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180	E-180		EI-180
240	E-240		EI-240

Pour certains types de barrières anti-feu, des classifications supplémentaires C et S peuvent être nécessaires.

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Méthode de preuve

Correspondance de la classification DIN et du droit de la construction

Les dénominations de contrôle de construction «coupe-feu» et «stable au feu» ne sont pas évoquées dans la DIN 4102. Il est laissé à l'appréciation de chacune des régions de définir dans leur réglementation la façon dont les éléments de construction faisant l'objet d'une classification dans cette norme doivent être considérés comme «coupe-feu» ou «stable au feu» selon la DIN 4102.

Preuve officielle d'aptitude

L'aptitude de matériaux ou éléments de construction pour un usage en protection contre les incendies dans le bâtiment doit généralement être prouvée par la production d'un certificat d'essai d'un laboratoire d'essai agréé. Les matériaux et éléments de construction ayant fait l'objet d'une mention et d'une classification dans la partie 4 de la DIN 4102 y font exception.

Les éléments de construction dont la capacité n'a pas pu être évaluée seule selon la DIN 4102 doivent disposer d'un justificatif particulier. Les vitrages de protection incendie font partie de ces éléments de construction.

Certificat d'essai pour utilisation de produits de construction (abP)

Un certificat d'essai pour utilisation de produits de construction (abP) est une preuve d'aptitude qui peut être délivrée pour un produit dont l'utilisation n'a pas pour objet de satisfaire à des exigences importantes en matière de sécurité d'installations de construction, ou pour un produit de construction qui peut être éva-

lué par une méthode d'essai généralement reconnue (§ 19, al. 1 de la Réglementation type sur la construction). Il résulte de la liste des règlements de construction A (Bauregelliste A) partie 1, partie 2 et partie 3 pour quels produits, en détail, un certificat d'essai pour utilisation de produits de construction doit être demandée. Pour la délivrance de certificats d'essai pour utilisation de produits de construction, seuls sont compétents l'Institut allemand de la construction (Deutsches Institut für Bautechnik ou DIBt) ou un laboratoire d'essai agréé par un organisme supérieur de contrôle de la construction.

Les vitrages de protection incendie ne relèvent pas des certificats d'essai pour utilisation de produits de construction.

Avis Technique (abZ)

Les Avis Techniques (abZ) sont délivrés, dans le domaine d'application de la Réglementation régionale bâtiment et construction, pour les produits de construction et types de construction pour lesquels il n'y a de façon générale pas de règlements techniques reconnus, en particulier par des normes DIN, ou qui s'en écartent nettement. Les agréments techniques nationaux des régions sont uniquement délivrés par l'Institut technique allemand pour la construction (DIBt). Ils apportent la preuve d'applicabilité d'un produit de construction non réglementé ou d'un type de construction non réglementé en regard des exigences de contrôle construction selon la Réglementation régionale bâtiment et construction. Les vitrages de protection incendie sont régis par des Avis Techniques (abZ).

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Accord au cas par cas

L'accord au cas par cas (Zustimmung im Einzelfal, ou ZIE) peut être demandé lorsqu'aucun vitrage de protection incendie détenteur d'un AT (abZ) n'est disponible pour répondre à une exigence spécifique. C'est également le cas lorsque la construction s'écarte de la certification. L'accord au cas par cas remplace de façon exceptionnelle une certification de contrôle manquante.

La demande doit être faite par le maître d'ouvrage, via le bureau de contrôle compétent, auprès des autorités supérieures en charge de la Construction de la Région dans laquelle le projet est réalisé. La demande pour accord au cas par cas est généralement refusée lorsque l'aptitude est prouvée par des résultats d'essai ou lorsque l'on peut faire appel à des résultats transposables (expertise de type gutachtliche Stellungnahme) ou lorsque le coût des essais semble raisonnable et lorsque l'application du type de construction prévu est justifiable d'un point de vue de la technique de protection contre les incendies.

Les organismes responsables de chacune des Régions allemandes sont listés dans les pages suivantes:

Expertise (Gutachterliche Stellungnahme)

Une expertise (Gutachtliche Stellungnahme, abréviation GaS) est délivrée par les laboratoires d'essai agréés par l'État. Elle sert de preuve d'aptitude en remplacement des essais lorsque l'évaluation par expert est possible. Elle est destinée à être présentée au DIBt (Institut allemand de la construction) à Berlin ou à l'autorité supérieure en charge de la construction. La demande d'une expertise doit toujours se faire en concertation avec l'autorité supérieure de la construction dont on dépend. Il est conseillé de faire appel pour cette expertise au laboratoire qui a réalisé les essais de feu pour l'avis technique correspondant. Pour les certifications allemandes des systèmes Stabalux, les instituts suivants:

Bureau de contrôle	Téléphone	Télécopie
MPA NRW, Materialprüfamt Nordrhein-Westfalen (Bureau de contrôle des matériaux de Rhénanie-du-Nord-Westphalie) Außenstelle Erwitte, Auf den Thränen 2, D-59597 Erwitte	+49 (0)2943/8970 (Accueil) +49 (0)2943/89715 (M. Werner)	02943/89733
IBMB MPA Braunschweig, Materialprüfamt für das Bauwesen (Bureau de contrôle des matériaux pour la Construction) Beethovenstraße 52, D-38106 Braunschweig	+49 (0)531/391/5472 (Accueil) +49 (0)531/391/5909 (M. Mühlporfte)	+49 (0)531/391/8159

Organismes responsables pour la délivrance d'un accord au cas par cas

Région	Ministère	Téléphone	Télécopie
Bade-Wurtemberg	Haus der Wirtschaft, Landesstelle für Bautechnik (Maison de l'Économie, bureau régional pour la technique de construction), Willy Bleicher Straße 19, D-70174 Stuttgart	+49 (0)711/1230 (Accueil) 0711/123.3385	0711/123.3388
État libre de Bavière	Bayerisches Staatsministerium des Innern, -Oberste Baubehörde- (Ministère bavarois Etat de l'Intérieur, -autorités supérieures en charge de la Construction-) Postfach 22 00 36, D-80535 München	+49 (0)89/219202 (Accueil) +49 (0)89/2192/3449 (M. Schubert) +49 (0)89/2192/3496 (M. Keil)	089/2192.13498
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung -II- -Département de l'Urbanisme II) Prüfamt für Bautechnik und Rechtsangelegenheiten der Bauaufsicht, Abteilung 6E21 (Bureau de contrôle pour la technique de construction et les questions juridiques du contrôle bâtiment et construction, Service 6E21) Württembergische Straße 6, D-10702 Berlin	+49 (0)30/900 (Accueil) +49 (0)30/90124809 (M. Espich)	030/90123525

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Région	Ministère	Téléphone	Télécopie
Brandenburg	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, Referat 24 (Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports de la Région de Brandebourg, Unité 24) Henning-von-Tresckow-Straße 2-8 D-14467 Potsdam	+49 (0)331/8660 (Accueil) +49 (0)331/866/8333	0331/866.8363
Ville hanséatique libre de Brême	Ville hanséatique libre de Brême Le Ministre de la Construction et de l'Environnement Ansgaritorstraße 2, D-28195 Bremen	+49 (0)421/3610 (Accueil)	
Ville hanséatique libre de Hambourg	Ville hanséatique et libre de Hambourg Amt für Bauordnung und Hochbau (Office pour la réglementation bâtiment et construction et le bâtiment) Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg	+49 (0)40/428400 (Accueil) 040/428403832	040/428403098
Hesse	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung –Abteilung VII- (Ministère de l'Économie, du Transport et de l'Aménagement du Territoire de Hesse – Service VII –) Kaiser-Friedrich-Ring 75, D-65185 Wiesbaden	+49 (0)611/8150 (Accueil) +49 (0)611/8152941	+49 (0)611/8152219
Mecklembourg-Poméranie occidentale	Ministerium für Arbeit und Bau Mecklenburg-Vorpommern Abteilung II (Ministère de l'Emploi et de la Construction de Mecklembourg-Poméranie occidentale, Service II), Schloßstraße 6-8 D-19053 Schwerin	+49 (0)385/5880 (Accueil) +49 (0)385/5883611 (M. Harder)	+49 (0)385/5883625
Basse-Saxe	Niedersächsisches Innenministerium, Abteilung 5 (Ministère de l'Intérieur de Basse-Saxe, Service 5) Lavesallee 6, D-30169 Hanovre	+49 (0)511/1200 (Accueil) +49 (0)511/1202924 (M. Bode) +49 (0)511/1202925 (M. Janke)	+49 (0)511/1203093
Rhénanie-du-Nord-Westphalie	Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat, de la Culture et du Sport de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Abteilung II (Ministère de, Elisabethstraße 5-11 D-40217 Düsseldorf	+49 (0)211/38430 (Accueil) +49 (0)211/3843222	+49 (0)211/3843639
Rhénanie-Palatinat	Ministerium für Innen und Sport des Landes Rheinland-Pfalz (Ministère de l'Intérieur et du Sport de Rhénanie-Palatinat) Schillerstraße 3-5, D-55116 Mainz	+49 (0)6131/160 (Accueil) +49 (0)6131/163406	+49 (0)6131/163447
Sarre	Ministerium für Umwelt, Oberste Bauaufsicht (Ministère de l'Environnement, Contrôle supérieur bâtiment et construction) Keppelerstraße 18, D-66117 Saarbrücken	+49 (0)681/50100 (Accueil) +49 (0)681/5014771 (Mme Elleger)	+49 (0)681/5014101
Saxe-Anhalt	Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt, Abteilung II (Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Transports de Saxe-Anhalt, la section II) Turmschanzenstraße 30, D-39114 Magdurg	+49 (0)391/56701 (Accueil) +49 (0)391/5677421	
État libre de Saxe	Sächsisches Staatsministerium des Innern, Abteilung 5, Referat 53 (Ministère saxon de l'Intérieur, Service 5, Département 53) Wilhelm-Buck-Straße 2, D-01095 Dresden	+49 (0)351/5640 (Accueil) +49 (0)351./643530 (Dr. Fischer)	0351/5643509

Droit de la construction / normalisation

9.7
2

Organismes responsables pour la délivrance d'un accord au cas par cas

Schleswig-Holstein	Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein, Bauaufsicht und Landesbauordnung, (Ministère de l'Intérieur du Schleswig-Holstein, Contrôle bâtiment et construction et Réglementation régionale bâtiment et construction) Referat IV 65 (département IV 65) Düsternbrooker Weg 92, D-24105 Kiel	+49 (0)431/9880 (Accueil) +49 (0)431/9883319 (M. Dammann)	0431/9882833
Thuringe	Oberste Bauaufsichtsbehörde im Thüringer Innenministerium Referat 50b, Bautechnik (Bureau supérieur de contrôle du Ministère de l'Intérieur de Thuringe, Département 50b, Technique de construction), Steigerstraße 24, D-99096 Erfurt	+49 (0)361/37900 (Accueil) +49 (0)361/3793931 (Mme Müller)	0361/3793048

Façades anti-effraction

9.8
1

Conseils de mise en œuvre

Le choix de la classe de résistance à mettre en œuvre dépend de la situation de risque du cas considéré, par exemple de la position dans le bâtiment et de la visibilité de l'élément. Les points d'informations de la police criminelle et les assureurs proposent conseils et orientations. La DIN EN 1627 répartit en classe de résistance des éléments de RC1 à RC6. On couple ainsi les exigences minimales envers le système et les vitrages et panneaux mis en œuvre.

Corpus réglementaires et essais

La norme DIN EN 1627 fixe les exigences et la classification d'une façade anti-effraction. Les méthodes d'essai pour la résistance sous charge statique et dynamique figurent dans les normes DIN EN 1628 et DIN EN 1629. Les méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction se basent sur la DIN EN 1630. La preuve du respect des exigences posées par les normes citées ci-avant doit être réalisée par un laboratoire d'essais agréé. Les éléments de remplissage mis en œuvre sont soumis aux conditions de la norme DIN EN 356.

Marquage et obligation de preuve

Le minimum exigé est la mise à disposition par le fournisseur de systèmes de la notice de montage et du rapport d'essai. L'influence sur la propriété anti-effraction des écarts ou des modifications par rapports aux spécimens d'essai testés doit être clarifiée par une expertise.

Le montage professionnel conforme à la notice de montage du fournisseur de système doit être attesté au moyen d'une attestation de montage par le fabricant de la façade. La DIN EN 1627 en propose un modèle. Un imprimé correspondant peut également être obtenu auprès de Stabalux. L'attestation de montage doit être fournie au maître d'ouvrage.

Pour assurer la qualité, il est possible de réaliser pour l'entreprise opératrice une certification volontaire par DIN CERTCO et par d'autres organismes de certification agréés selon DIN EN 45011.

Les éléments anti-effraction doivent dans ce cas être marqués durablement, par exemple au moyen d'une plaque signalétique qui sera fixée en un point peu visible de la façade. Cette plaque signalétique de marquage doit être facilement lisible, d'une taille minimale de 105 x 18 mm et contenir au moins les indications suivantes:

- Élément anti-effraction DIN EN 1627
- Classe de résistance atteinte
- Désignation produit du fournisseur de systèmes
- Éventuellement, sigles de certification
- Fabricant
- Rapport d'essai numéro....., date.....
- Laboratoire d'essai, éventuellement crypté.
- Année de fabrication

Dans le cadre des recommandations de la police criminelle, seules les entreprises certifiées par un organisme de certification agréés sont conseillées. Vous trouverez des informations complémentaires pour la délivrance du sigle «testé DIN» dans le programme de certification «Einbruchschutz / Protection anti-effraction» et auprès de DIN CERTCO.

Systèmes testés

- | | |
|--------------------|----------|
| • Stabalux SR | RC2, RC3 |
| • Stabalux AK 5010 | RC2 |
| • Stabalux AK 6010 | RC2 |
| • Stabalux AK 6020 | RC2 |

Façades anti-effraction

9.8
1

Construction

Des caractéristiques importantes pour la production des façades anti-effraction sont:

- Utilisation de vitrages et panneaux testés comme éléments de remplissage.
- Détermination de la profondeur de la prise en feuillure des éléments de remplissage.
- Montage d'un calage latéral pour interdire le déplacement latéral des éléments de remplissage.
- Choix de borniers en acier inoxydable ou en aluminium sur le système Stabalux SR.
- Détermination de l'espacement des vis et de la profondeur de vissage.
- Sécurisation des vis contre le dévissage.

Les façades anti-effraction avec le système Stabalux SR et AK-S ne se distinguent extérieurement pas de la construction classique.

- Possibilités d'agencement et aspect identiques à la façade normale.
- Utilisation possible de tous les capots au montage du serreur en acier inox.
- Tous les systèmes de joint intérieurs (1, 2 et 3 niveaux) peuvent être mis en œuvre.
- Utilisation de tous les avantages du système

Façades anti-effraction

9.8
1

Attestation de montage
selon DIN EN 1627

Entreprise:

Adresse:
.....

atteste que les éléments anti-effraction réalisés ci-après ont été montés conformément
aux données de la notice de montage (annexe du rapport du contrôle)

dans le bâtiment:

Adresse:
.....

Pièce	Position dans le bâtiment	Classe de résistance	Données particulières

.....
Date
.....
Tampon
.....
Signature

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Classe de résistance RC2

Dans le système Stabalux SR, les façades de la classe de résistance RC2 peuvent être montées dans des largeurs de système 50 mm et 60 mm.

Dans le système, les façades Stabalux AK-S de la classe de résistance RC2 peuvent être construites dans les largeurs de système de 50 mm, 60 mm et 80 mm.

Par rapport à la façade normale, il n'y a qu'un effort supplémentaire de production minimal pour atteindre la classe de résistance RC2 requise.

- Sécurisation des éléments de remplissage contre le déplacement latéral.
- Répartition et choix des vissage des listeaux de serrage en fonction des dimensions des entraxes autorisés pour les travées.
- Sécurisation des vissages des listeaux de serrage contre le dévissage.

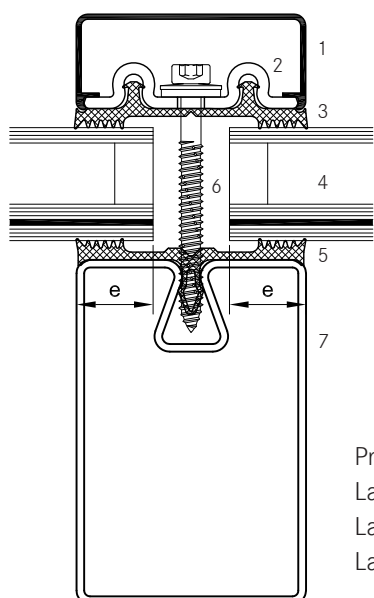
Seuls les articles du système et éléments de remplissage ayant été testé ou évalués positivement par un organisme de contrôle sont autorisés.

Il faut constamment prouver que, pour les dimensions choisies, les composants mis en œuvres suffisent pour les exigences statiques auxquelles le système doit répondre pour le projet concerné.

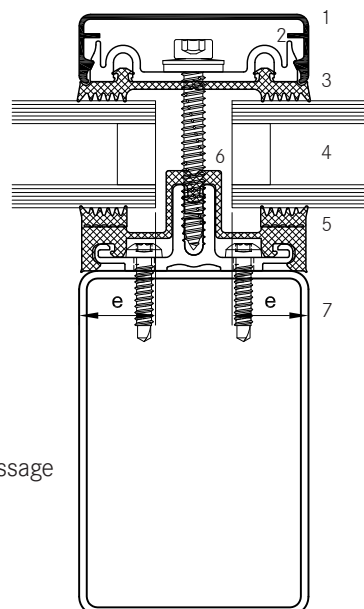
Les possibilités d'agencement de la façade perdurent car il est permis d'utiliser tous les capots clipsés en aluminium allant sur les serreurs en aciers inox UL 5110 et UL 6110.

Système de joints

Sur les façades anti-effraction, pour le niveau du joint intérieur, on peut utiliser des systèmes à 1 niveau, tout comme des systèmes de joint en chevauchement à 2 et 3 niveaux.



Prise en feuillure "e" des éléments de remplissage
 Largeur du système 50 mm: e = 15 mm
 Largeur du système 60 mm: e = 20 mm
 Largeur du système 80 mm: e = 20 mm



- 1 Capot
- 2 Serreur en acier inox
- 3 Joint extérieur
- 4 Élément de remplissage
- 5 Joint intérieur
(p.ex. avec 1 niveau de drainage)
- 6 Vissage du système
- 7 Tube de vissage

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Articles du système autorisés dans le système Stabalux SR

Composants du système Stabalux SR	Largeur du système 50 mm	Largeur du système 60 mm
Section transversale de montant Dimension minimale	Tube de vissage SR 5090-2	Tube de vissage SR 6090-2
Section transversale de traverse Dimension minimale	Tube de vissage SR 5040-2	Tube de vissage SR 6040-2
Liaison montant-traverse	Liaisons soudées ou fixations de traverses vissés selon l'Avis Technique (abZ) Par ex. GD 5201	Liaisons soudées ou fixations de traverses vissés selon l'Avis Technique (abZ) p.ex. GD 6202, GD 6222 Par ex. GD 6206
Joint intérieur Montant	Par ex. GD 5314	p.ex. GD 6314, GD 6324
	Par ex. GD 5315	p.ex. GD 6315, GD 6325
	p.ex. GD 5203, GD 5204	p.ex. GD 6204, GD 6205
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)		p.ex. GD 6224, GD 6225
		p.ex. GD 6303
	Par ex. GD 5317	p.ex. GD 6318, GD 6328
Joint extérieur Montant	p. ex. GD 1932, GD 5024, GD 5122 WK	p. ex. GD 1932, GD 6024, GD 6122 WK
Joint extérieur Traverse	p. ex. GD 1932, GD 5054, GD 5122 WK	p. ex. GD 1932, GD 5054, GD 6122 WK
Listeaux de serrage	UL 5009, UL 5110, acier inoxydable	UL 6009, UL 6110, acier inoxydable
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0156)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0156)
Support de vitrage	Support de vitrage à insérer (p.ex. GH 0281), support de vitrage en deux parties GH 5051 (p.ex. partie basse GH 0262 / partie haute GH 0268)	Support de vitrage à insérer (p.ex. GH 0281), support de vitrage en deux parties GH 5051 (p.ex. partie basse GH 0262 / partie haute GH 0268)
Calage latéral	Par exemple Z 1061	Par exemple Z 1061
Sécurisation des vis *)	Z 0093, bille d'acier inoxydable Ø 5mm	Z 0093, bille d'acier inoxydable Ø 5mm
Colle instantanée *)	Z 0055	Z 0055

*) autres possibilités voir le paragraphe «Sécurisation du vissage des listeaux de serrage contre le dévissage»

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Articles du système autorisés dans le système Stabalux AK-S

Composants du système Stabalux AK-S	Largeur du système 50 mm	Largeur du système 60 mm	Largeur du système 80 mm ¹⁾
Coupe transversale de montant Dimension minimale	Profilé acier, Largeur L = 50 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé acier, Largeur L = 60 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé acier, Largeur L = 80 mm Hauteur min. H = 70 mm
Coupe transversale de traverse Dimension minimale	Profilé acier, Largeur L = 50 mm H min. = 70 mm	Profilé acier, Largeur L = 60 mm H min. = 70 mm	Profilé acier, Largeur L = 80 mm H min. = 70 mm
Joint intérieur Montant	GD 5071	GD 6071	GD 8071
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)	GD 5072	GD 6072	GD 8072
	GD 5073	GD 6073	GD 8073
Joint extérieur Montant	p. ex. GD 5024, GD 1932	p. ex. GD 6024, GD 1932	p. ex. GD 8024, GD 1932
Joint extérieur Traverse	p. ex. GD 5054, GD 1932	p. ex. GD 6054, GD 1932	p. ex. GD 1932
Listeaux de serrage	UL 5009	UL 6009	UL 8009
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0155)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0155)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0155)
Support de vitrage	GH 6071, GH 6072	GH 6071, GH 6072	Gh 6071, GH 6072
Calage latéral	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur ℓ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur ℓ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	Calage l x h = 36 mm x 20 mm Longueur ℓ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)
Sécurisation des vis ²⁾	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire

1) Article du système en largeur de système 80 mm sur demande

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Éléments de remplissage

Il faut vérifier sur site si les éléments de remplissage remplissent les exigences statiques du projet.

Les vitrages et les panneaux doivent au moins remplir les exigences de la norme DIN EN 356.

Verre

Pour la classe de résistance RC2, il faut monter un vitrage anti-effraction P4A, p.ex. comme ceux livrés par l'entreprise SAINT GOBAIN. La structure globale du verre est d'env. 30 mm.

- Produit SGG STADIP PROTECT CP 410
- Classe de résistance P4A
- Verre isolant multifeuille, structure du verre de l'intérieur vers l'extérieur
- flotté 4 mm / lame d'air 16 mm / 9,52 mm VSF
- Épaisseur de vitrage $d = 29,52 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$
- Poids du verre env. 32 kg/m^2

Panneau

Structure du panneau:

tôle d'alu 3 mm / PUR (ou matériau similaire) avec joint périphérique renforcé 24 mm / tôle d'alu 3 mm. L'épaisseur totale est de 30 mm.

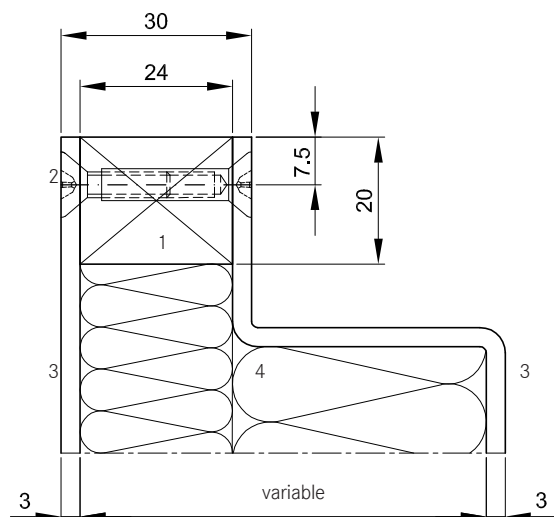
Joint périphérique:

Pour renforcer les panneaux, on place sur l'ensemble du pourtour un périphérique de 24 mm x 20 mm en matériau recyclé à base de PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm). À proximité du joint périphérique, les deux tôles sont vissées ensemble de chaque côté tout du long avec des vis à un intervalle $a \leq 116 \text{ mm}$. On peut utiliser des vis en acier inox $\varnothing 3,9 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$, dont la partie saillante est sciée et poncée. On peut également utiliser des vis à douille / douille M4

Afin de répondre à toutes les autres exigences envers le panneau (par exemple les exigences en matière d'isolation thermique), la modification de la géométrie de section transversale présentée en schéma ci-dessous est autorisée si l'épaisseur du matériau des feuilles d'aluminium $t = 3 \text{ mm}$ est maintenue et la formation du joint périphérique se fait conformément à la description précédemment donnée.

Prise en feuillure des éléments de remplissage

Pour les tubes de vissage de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de $e = 15 \text{ mm}$. Pour les tubes de vissage de la largeur de système 60 mm et 80 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à $e = 20 \text{ mm}$.



- 1 Joint périphérique
- 2 Vissage p.ex. vis à douille / douille M4
- 3 Tôle aluminium $t = 3 \text{ mm}$
- 4 isolation

TI-S_9.8_003.dwg

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

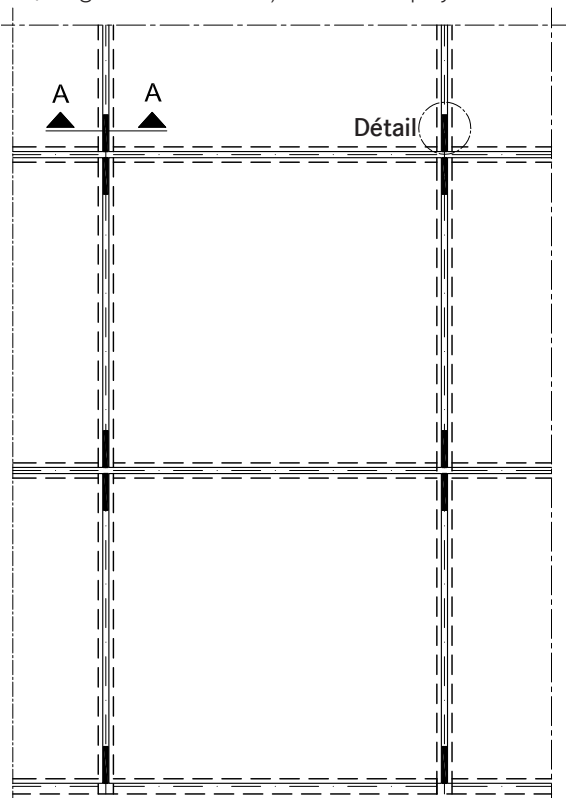
Calage latéral des éléments de remplissage

Les éléments de remplissage doivent être assurés contre le déplacement latéral. Le montage de cales latérales résistants à la compression empêche tout déplacement des éléments de remplissage par intervention manuelle.

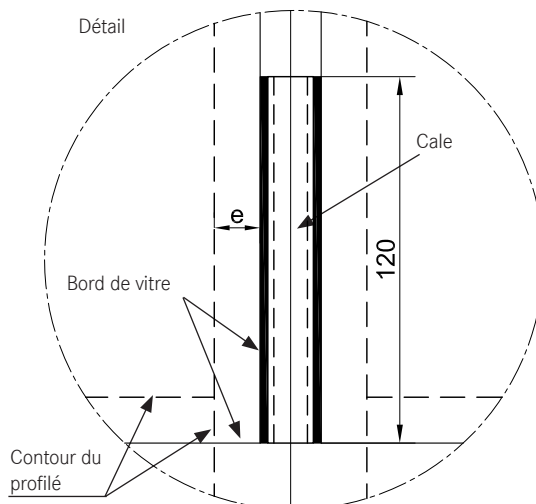
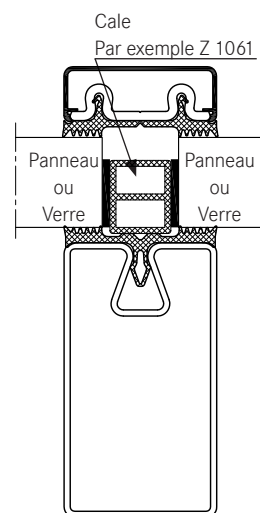
Il faut prévoir une cale par coin de remplissage dans la feuillure du montant. Les cales sont à coller dans le système (cales: n° art. Z 1061, tubes de matière synthétique h x L x P = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, longueur $l = 120$ mm). La colle employée doit être

compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage. Une autre possibilité est de fixer les cales en les vissant dans le tube de vissage.

Les cales peuvent être coupées dans d'autres matériaux résistants à la compression, non absorbants, comme p.ex. un matériau recyclé en PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm).



Coupe A – A



*) Coller la cale (la colle doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage) ou
Sécurisation positionnelle à l'aide de vis de fixation dans la gorge de vissage

TI-S_9.8_004.dwg

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Vissage des listeaux de serrage Stabalux SR et UL 5110 / UL 6110

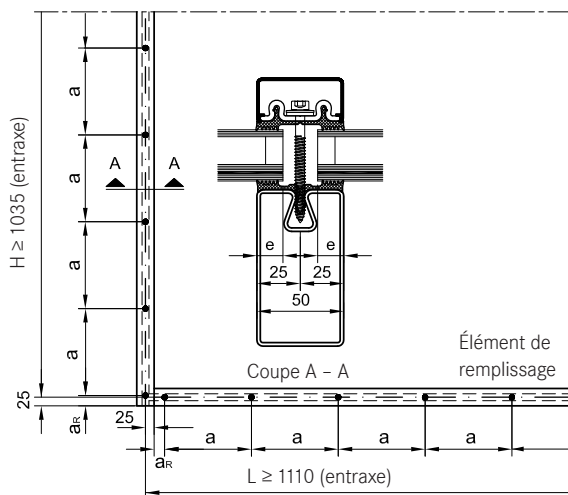
- Le vissage se fait dans la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à $a_R = 30$ mm.

- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser $a = 250$ mm.
- Les mesures limites et les particularités pour les zones limites des cas a) à d) sont présentées ci-après.

Cas a)

Largeur du système 50 mm – entraxes $L \geq 1110$ mm et $h \geq 1035$ mm

Largeur du système 60 mm – entraxes $L \geq 1120$ mm et $h \geq 1030$ mm



Largeur du système

50 mm

Dist. 1ère vis – bord

$a_R = 30$ mm

Nombre de vis

$n \geq 5$

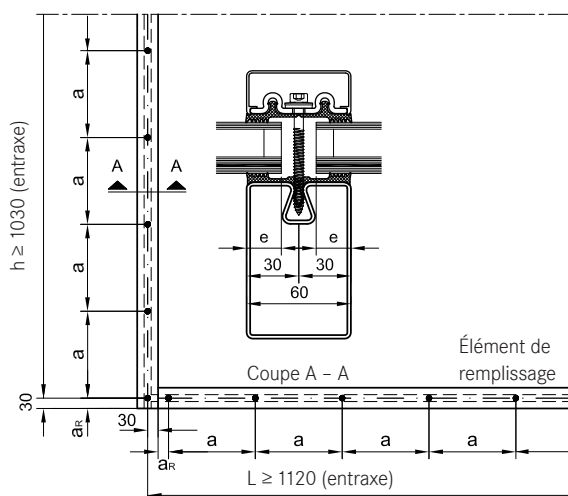
Esp. entre les vis

$a \leq 250$ mm

Prise en feuillure

$e = 15$ mm

Les entraxes L et h peuvent être choisis dans limitation.



Largeur du système

60 mm

Dist. 1ère vis – bord

$a_R = 30$ mm

Nombre de vis

$n \geq 5$

Esp. entre les vis

$a \leq 250$ mm

Prise en feuillure

$e = 20$ mm

Les entraxes L et h peuvent être choisis dans limitation.

TI-S_9.8_005.dwg

Façades anti-effraction – RC2

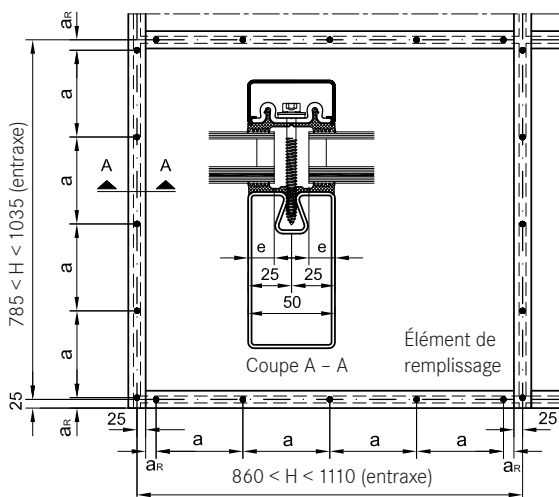
9.8
2

Cas b)

Largeur du système 50 mm – entraxes $860 \text{ mm} < L < 1110 \text{ mm}$ et $785 \text{ mm} < h < 1035 \text{ mm}$

Largeur du système 60 mm – entraxes $870 \text{ mm} < L < 1120 \text{ mm}$ et $780 \text{ mm} < h < 1030 \text{ mm}$

L'espacement des vis entre elles est fixé par la valeur $a \leq 250 \text{ mm}$. Indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 250 \text{ mm}$, il faut toujours monter $n = 5$ vis par côté de la travée.



Largeur du système

Dist. 1ère vis – bord

Nombre de vis

Esp. entre les vis

Prise en feuillure

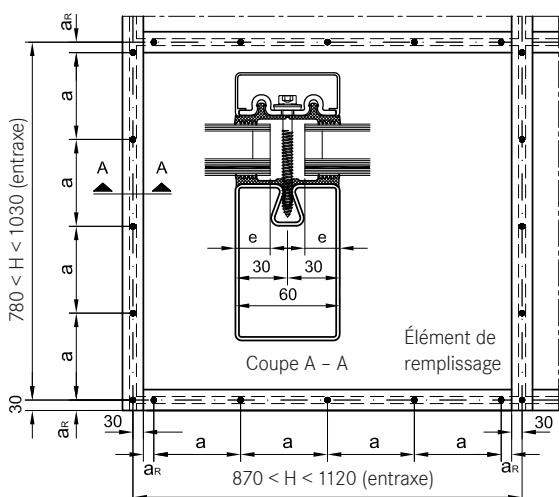
50 mm

$a_R = 30 \text{ mm}$

$n = 5$

$a \leq 250 \text{ mm}$

$e = 15 \text{ mm}$



Largeur du système

Dist. 1ère vis – bord

Nombre de vis

Esp. entre les vis

Prise en feuillure

60 mm

$a_R = 30 \text{ mm}$

$n = 5$

$a \leq 250 \text{ mm}$

$e = 20 \text{ mm}$

TI-S_9.8_005.dwg

Façades anti-effraction – RC2

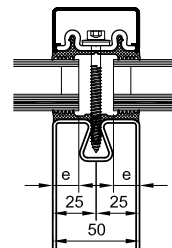
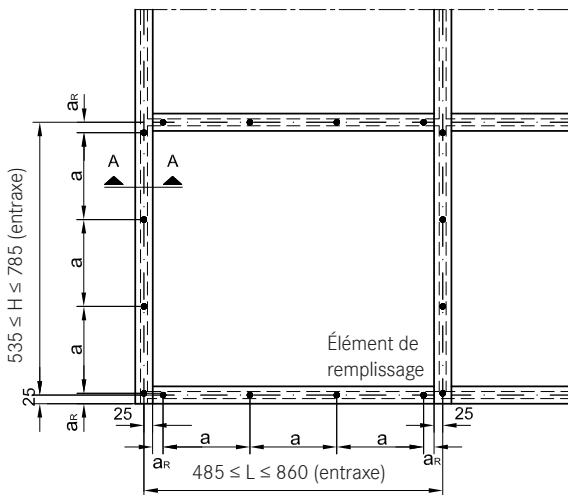
9.8
2

Cas c)

Largeur du système 50 mm – entraxes $485 \text{ mm} \leq L \leq 860 \text{ mm}$ et $535 \text{ mm} \leq H \leq 785 \text{ mm}$

Largeur du système 60 mm – entraxes $495 \text{ mm} \leq L \leq 870 \text{ mm}$ et $530 \text{ mm} \leq H \leq 780 \text{ mm}$

L'espacement des vis entre elles est fixé par la valeur $125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$. Indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 250 \text{ mm}$, il faut toujours monter $n = 4$ vis par côté de la travée.



Coupe A - A

Largeur du système

Dist. 1ère vis – bord

Nombre de vis

Esp. entre les vis

Prise en feuillure

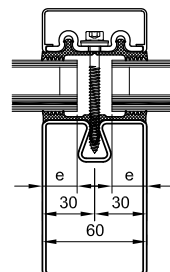
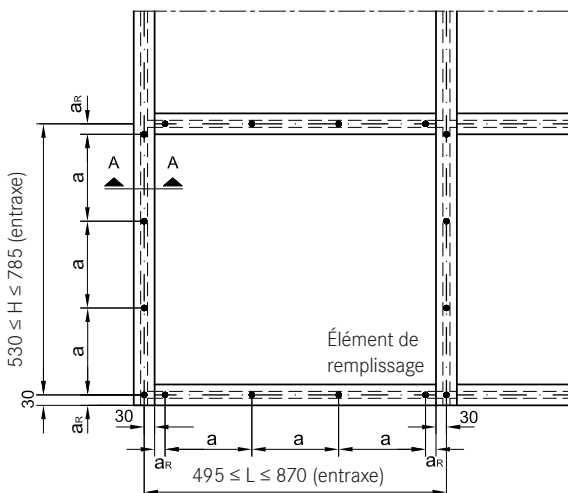
50 mm

$a_R = 30 \text{ mm}$

$n = 4$

$125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$

$e = 15 \text{ mm}$



Coupe A - A

Largeur du système

Dist. 1ère vis – bord

Nombre de vis

Esp. entre les vis

Prise en feuillure

60 mm

$a_R = 30 \text{ mm}$

$n = 4$

$125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$

$e = 20 \text{ mm}$

TI-S_9.8_005.dwg

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Cas d)

Largeur du système 50 mm – entraxes L < 485 mm et H < 535 mm

Largeur du système 60 mm – entraxes L < 495 mm et H < 530 mm

Les travées avec des entraxes L < 485 mm et h < 535 mm pour une largeur de système 50 mm et les travées avec des entraxes L < 495 mm et h < 530 mm pour une largeur de système de 60 mm ne sont pas autorisées.

Sécurisation du vissage des listeaux de serrage contre le dévissage

Les têtes de vis (p.ex. vis du système Stabalux n° d'art. Z 0156, tête de cylindre \varnothing 10 mm à six pans creux) du vissage des listeaux de serrage doivent être sécurisé contre les manipulations par les mesures suivantes.

- Insertion de billes en acier inox \varnothing 5,50 mm (insertion sur site).
- Collage de billes en acier inox \varnothing 5,00 mm (n° d'art. Z 0093) avec colle instantanée (n° d'art. Z 0055).
- Perçage des têtes de vis.

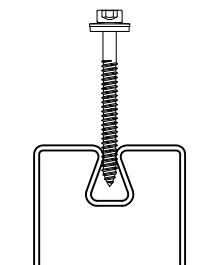
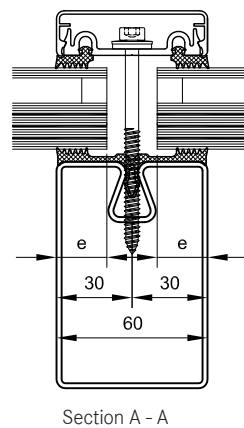
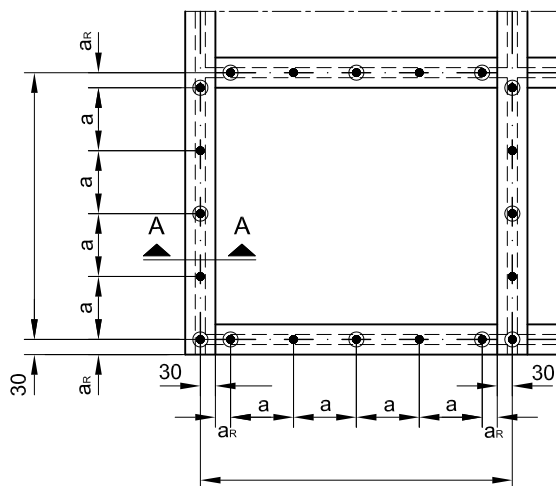
Si l'on utilise des billes d'acier inox pour la sécurisation, il faut, au moment du choix des capots, prendre garde à ce qu'il y ait suffisamment d'espace pour la tête de vis et la partie de la bille qui dépasse de la tête.

Façades anti-effraction – RC2

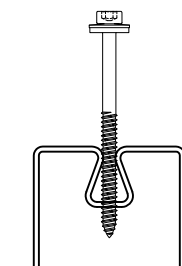
9.8
2

Vissage des listeaux de serrage Stabalux SR et UL 5009 / UL 6009

- Le vissage se fait dans la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à $a_r = 30$ mm.
- Les dimensions des axes B et H peuvent être sélectionnées indéfiniment, la taille de champ minimale es de 485 x 535 mm. Il doit y avoir au moins 5 vis par côté.
- La première et la dernière vis de chaque serreur doit être vissée dans la gorge de vissage et transpercer cette dernière. De plus, chaque seconde vise doit également transpercer cette gorge.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser $a = 125$ mm.



• = Visser le canal à vis



● = Vis vissée à travers la base du canal de vis

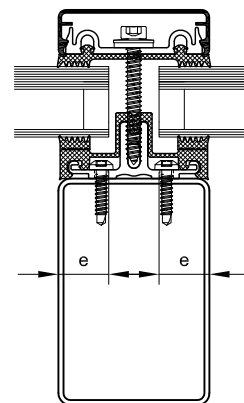
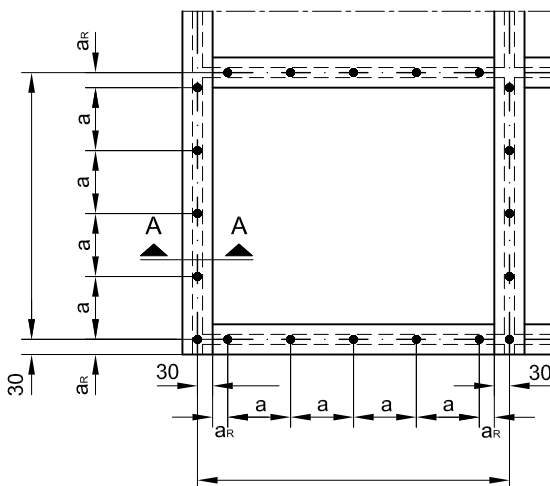
TI-S_9.8_005.dwg

Façades anti-effraction – RC2

 $\frac{9.8}{2}$

Vissage des listeaux de serrage Stabalux AK-H

- Le vissage se fait dans la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à $a_r = 30$ mm.
- Les dimensions des axes B et H peuvent être sélectionnées indéfiniment, la taille de champ minimale es de 485 x 535 mm. Il doit y avoir au moins 5 vis par côté.
- La première et la dernière vis de chaque serreur doit être vissée dans la gorge de vissage et transpercer cette dernière. De plus, chaque seconde vise doit également transpercer cette gorge.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser $a = 125$ mm.



Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Instructions de montage Stabalux SR et UL 5110 / UL 6110

Les consignes de transformation pour le système Stabalux SR sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 1.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC2, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les éléments de remplissage (verre et panneaux) doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC2, on choisira un verre testé P4A, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP 410 avec une structure du verre d'environ 30 mm. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 Pour les tubes de vissage de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de $e = 15$ mm. Pour les tubes de vissage de la largeur de système 60 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à $e = 20$ mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0156). Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de $a_R = 30$ mm doit être respectée.

Pour les travées avec entraxes $L \geq 1110$ mm et $H \geq 1035$ mm (largeur de système 50 mm) et entraxes $L \geq 1120$ mm et $H \geq 1030$ mm (largeur de système 60 mm), l'espacement maximal des vis entre elles ne doit pas dépasser la

valeur max. $a = 250$ mm.

Pour les travées avec entraxes $860 \text{ mm} < L < 1110 \text{ mm}$ et $785 \text{ mm} < L < 1035 \text{ mm}$ (largeur de système 50 mm) et entraxes $870 \text{ mm} < L < 1120 \text{ mm}$ et $780 \text{ mm} < H < 1030 \text{ mm}$ (largeur de système 60 mm), l'espacement des vis entre elles est fixée par la valeur $a \leq 250$ mm. Indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 250$ mm, il faut toujours monter $n = 5$ vis par côté de la travée.

Pour les travées avec entraxes $485 \text{ mm} \leq L \leq 860 \text{ mm}$ et $535 \text{ mm} \leq L \leq 785 \text{ mm}$ (largeur de système 50 mm) et entraxes $495 \text{ mm} \leq L \leq 870 \text{ mm}$ et $530 \text{ mm} \leq H \leq 780 \text{ mm}$ (largeur de système 60 mm), l'espacement des vis entre elles est fixé avec la valeur $125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$. Indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 250$ mm, il faut toujours monter $n = 4$ vis par côté de la travée.

Les travées avec entraxes $L < 485$ mm et < 535 mm pour les largeurs de système 50 mm ou les travées avec entraxes $L < 495$ mm et $H < 530$ mm pour les largeurs de systèmes 60 mm ne sont pas autorisées.

- 6 Une fois les listeaux de serrage montés, il faut s'assurer qu'un dévissage des vis est empêché conformément aux exigences de la classe de résistance RC2. Cela peut se faire en perçant les têtes de vis, ou en enfonçant ou collant des billes d'acier inox.
- 7 La position des montants (ped, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 8 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

Répartition murs / classe de résistance RC2 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	$\geq B 15$	≥ 170 mm	≥ 4	collé

Façades anti-effraction – RC2

9.8
2

Instructions de montage Stabalux SR et AK-S avec UL 5009 / UL 6009 / UL8009*

Les consignes de transformation pour le système Stabalux AL sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 1.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC2, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les éléments de remplissage (verre et panneaux) doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC2, on choisira un verre testé P4A, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP 410 avec une structure du verre d'environ 30 mm. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 Pour les tubes de vissage de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de $e = 15$ mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0156). Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de $a_r = 30$ mm doit être respectée. La distance maximale entre les vis ne doit pas dépasser la valeur $a = 125$ mm.
- 6 Les supports en verre doivent être positionnés de manière à pouvoir être montés entre la grille à vis de 125mm.
- 7 La position des montants (pied, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 8 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

*) UL 8009 uniquement en relation avec Stabalux AK-S

Répartition murs / classe de résistance RC2 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	≥ B 15	≥ 170 mm	≥ 4	collé

Façades anti-effraction – RC3

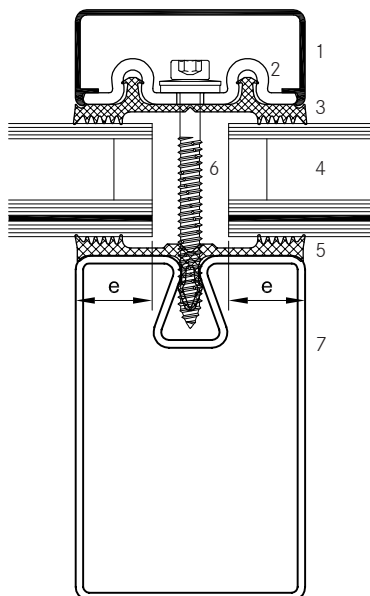
9.8
3

Classe de résistance RC3

Dans le système Stabalux SR, les façades de la classe de résistance RC3 peuvent être montées dans la largeur de système 60 mm.

Par rapport à la façade normale, il n'y a qu'un effort supplémentaire de production minimal pour atteindre la classe de résistance RC3 requise.

- Sécurisation des éléments de remplissage contre le déplacement latéral.
- Répartition et choix des vissages des listeaux de serrage en fonction des dimensions des entraxes autorisés pour les travées.
- Sécurisation des vissages des listeaux de serrage contre le dévissage



- 1 Capot
- 2 Serreur en acier inox
- 3 Joint extérieur
- 4 Élément de remplissage
- 5 Joint intérieur
(p.ex. avec 1 niveau de drainage)
- 6 Vissage du système
- 7 Tube de vissage

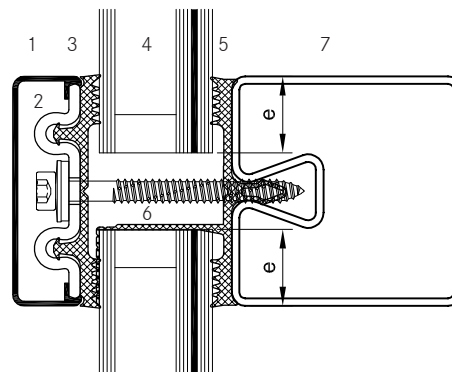
Seuls les articles du système et éléments de remplissage ayant été testé ou évalués positivement par un organisme de contrôle sont autorisés.

Il faut constamment prouver que, pour les dimensions choisies, les composants mis en œuvre suffisent pour les exigences statiques auxquelles le système doit répondre pour le projet concerné.

Les possibilités d'agencement de la façade perdurent car il est permis d'utiliser tous les capots clipsés en aluminium allant sur les serreurs en acier inox UL 6110.

Système de joints

Sur les façades anti-effraction, pour le niveau du joint intérieur, on peut utiliser des systèmes à 1 niveau, tout comme des systèmes de joint en chevauchement à 2 et 3 niveaux.



Prise en feuillure "e" des éléments de remplissage
Largeur du système 60 mm: e = 20 mm

TI-S_9.8_002.dwg

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

Articles du système autorisés dans le système Stabalux SR

Composants du système Stabalux SR	Largeur du système 60 mm
Section transversale de montant Dimension minimale	Tube de vissage SR 6090-2
Section transversale de traverse Dimension minimale	Tube de vissage SR 6040-2
Liaison montant-traverse	Liaisons soudées ou fixations de traverses vissés selon l'Avis Technique (abZ) p.ex. GD 6202, GD 6222
Joint intérieur Montant	Par ex. GD 6206
	p.ex. GD 6314, GD 6324
	p.ex. GD 6315, GD 6325
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)	p.ex. GD 6204, GD 6205
	p.ex. GD 6224, GD 6225
	p.ex. GD 6303
	p.ex. GD 6318, GD 6328
Joint extérieur Montant	GD 6122 WK
Joint extérieur Traverse	GD 6122 WK
Listeaux de serrage	UL 6110, acier inoxydable
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0156)
Support de vitrage	Support de vitrage à insérer (p.ex. GH 0281), support de vitrage en deux parties GH 5051 (p.ex. partie basse GH 0262 / partie haute GH 0268)
Calage latéral	Par exemple Z 1061
Sécurisation des vis *)	Z 0093, bille d'acier inoxydable Ø 5mm
Colle instantanée *)	Z 0055

*) autres possibilités voir le paragraphe «Sécurisation du vissage des listeaux de serrage contre le dévissage»

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

Éléments de remplissage

Il faut vérifier sur site si les éléments de remplissage remplissent les exigences statiques du projet.

Les vitrages et les panneaux doivent au moins remplir les exigences de la norme DIN EN 356.

Verre

Pour la classe de résistance RC3, il faut monter un vitrage anti-effraction P6B, p.ex. comme ceux livrés par l'entreprise SAINT GOBAIN. La structure globale du verre est d'env. 32 mm.

- Produit SGG STADIP PROTECT CP-SP 618
- Classe de résistance P6B
- Verre isolant multifeuille, structure du verre de l'intérieur vers l'extérieur
- flotté 4 mm / lame d'air 10 mm / 18,28 mm VSF
- Épaisseur de vitrage $d = 32,28 \text{ mm} \approx 32 \text{ mm}$
- Poids du verre env. 53 kg/m^2

Panneau

Structure du panneau:
tôle d'alu 3 mm / PUR (ou matériau similaire) avec joint périphérique renforcé 26 mm / tôle d'alu 3 mm. L'épaisseur totale est de 32 mm.

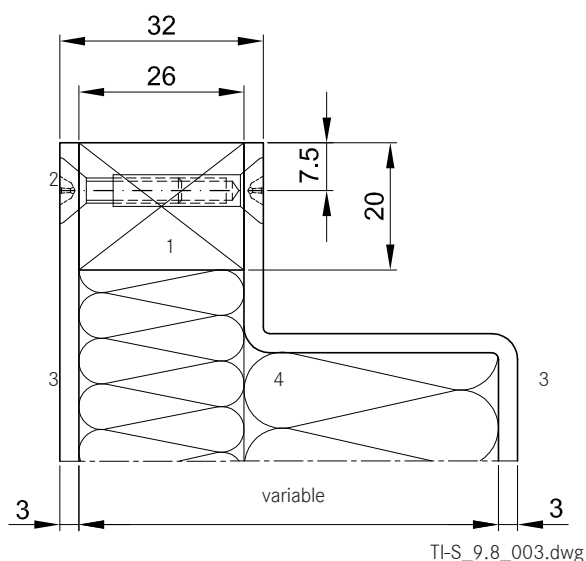
Joint périphérique:

Pour renforcer les panneaux, on place sur l'ensemble du pourtour un périphérique de 26 mm x 20 mm en matériau recyclé à base de PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm) ou PVC dur. À proximité du joint périphérique, les deux tôles sont vissées ensemble de chaque côté tout du long avec des vis à douille / douille M4 à un intervalle $a \leq 100 \text{ mm}$.

Afin de répondre à toutes les autres exigences envers le panneau (par exemple les exigences en matière d'isolation thermique), la modification de la géométrie de section transversale présentée en schéma ci-dessous est autorisée si l'épaisseur du matériau des feuilles d'aluminium $t = 3 \text{ mm}$ est maintenue et la formation du joint périphérique se fait conformément à la description précédemment donnée.

Prise en feuillure des éléments de remplissage

La prise en feuillure des éléments de remplissage est de $e = 20 \text{ mm}$.



- 1 Joint périphérique
- 2 Vissage vis à douille / douille M4
- 3 Tôle aluminium $t = 3 \text{ mm}$
- 4 isolation

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

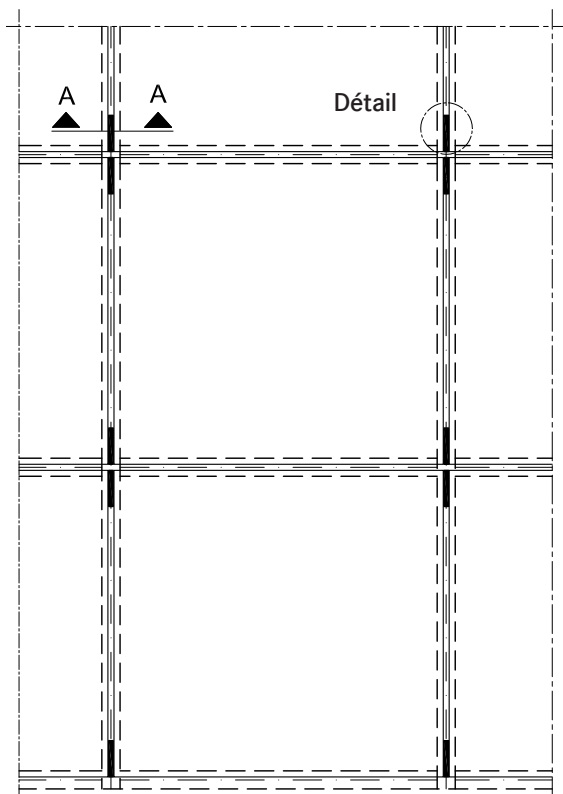
Calage latéral des éléments de remplissage

Les éléments de remplissage doivent être assurés contre le déplacement latéral. Le montage de cales latérales résistants à la compression empêche tout déplacement des éléments de remplissage par intervention manuelle.

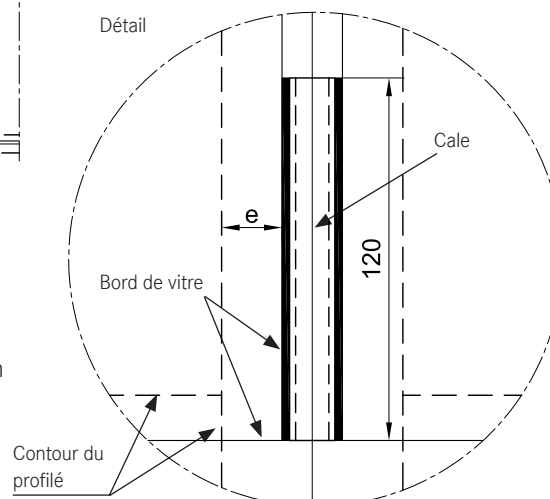
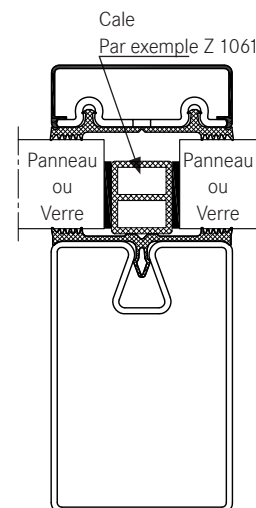
Il faut prévoir une cale par coin de remplissage dans la feuillure du montant. Les cales sont à coller dans le système (cales: n° art. Z 1061, tubes de matière synthétique h x L x P = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, longueur $l =$

120 mm). La colle employée doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage. Une autre possibilité est de fixer les cales en les vissant dans le tube de vissage.

Les cales peuvent être coupées dans d'autres matériaux résistants à la compression, non absorbant, comme p.ex. un matériau recyclé en PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm).



Coupe A – A



*) Coller la cale (la colle doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage) ou
Sécurisation positionnelle à l'aide de vis de fixation dans la gorge de vissage

TI-S_9.8_004.dwg

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

Vissage des listeaux de serrage

- Le vissage se fait dans la gorge de vissage ou dans la gorge de vissage avec traversée du fond de la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée pour chaque cas.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à $a_R = 30$ mm.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement des vis ne doit en aucun cas dépasser le maximum de $a = 125$ mm.
- Les mesures limites et les particularités pour les zones limites des cas a à c sont présentées ci-après.

Cas a)

Largeur du système 60 mm – entraxes $L \geq 1105$ mm et $h \geq 1030$ mm

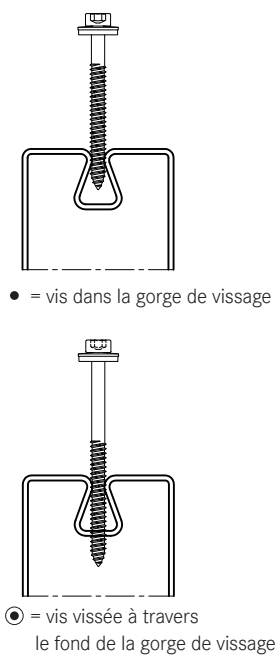
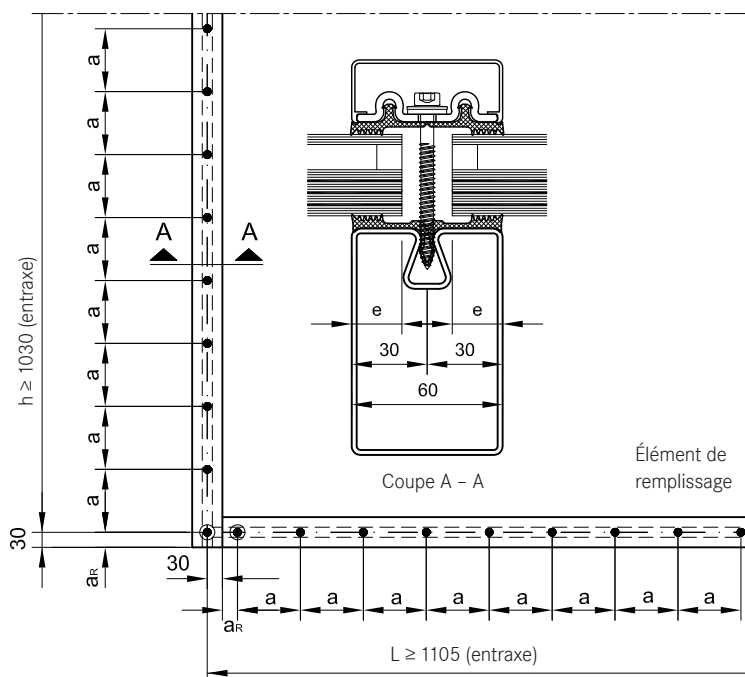
- Les entraxes L et h peuvent être choisis dans limitation.
- La première et la dernière vis du listeau de serrage doivent être vissées dans la gorge de vissage et à travers le fond de la gorge de vissage. Percer pour cela au préalable un trou de $\varnothing 4$ mm dans le fond de la gorge de vissage.

Largeur du système

Dist. 1ère vis – bord
Nombre de vis
Esp. entre les vis
Prise en feuillure

60 mm

$a_R = 30$ mm
 $n \geq 9$
 $a \leq 125$ mm
 $e = 20$ mm



TI-S_9.8_005.dwg

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

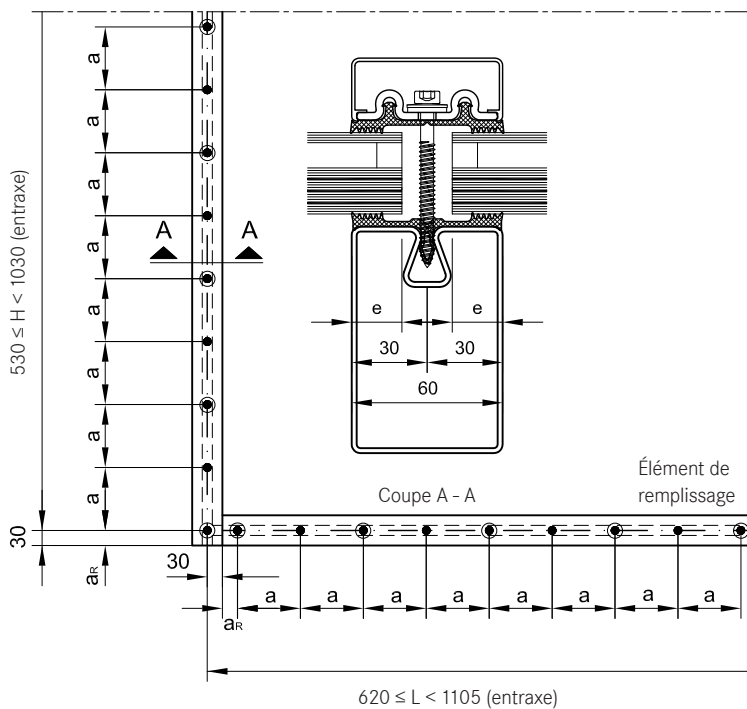
Cas b)

Largeur du système 60 mm – entraxes $620 \text{ mm} \leq L < 1105 \text{ mm}$ et $530 \text{ mm} \leq H < 1030 \text{ mm}$

- Les entraxes L et H sont définies par les limites inférieures et supérieures des longueurs.
- L'espacement des vis entre elles est fixé par la valeur $a \leq 125 \text{ mm}$. Indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 125 \text{ mm}$, il faut toujours monter $n = 5$ vis par côté de la travée. La première et la dernière de chaque listeau de serrage, ainsi qu'une vis intermédiaire sur deux, doivent être dans la gorge de vissage et traverser le fond de la gorge de vissage.

Percer pour cela au préalable un trou de $\varnothing 4 \text{ mm}$ dans le fond de la gorge de vissage. Pour les autres vis, un vissage simple dans la gorge de vissage suffit.

Largeur du système	60 mm
Distance 1ère vis – bord	$a_R = 30 \text{ mm}$
Nombre de vis	$n \geq 5$
Espace entre les vis	$a \leq 125 \text{ mm}$
Prise en feuillure	$e = 20 \text{ mm}$



TI-S_9.8_005.dwg

Cas c)

Largeur du système 60 mm – entraxes $L < 620 \text{ mm}$ et $H < 530 \text{ mm}$

- Les travées avec des entraxes $L < 620 \text{ mm}$ et $H < 530 \text{ mm}$ ne sont pas autorisées.

Façades anti-effraction – RC3

$$\frac{9.8}{3}$$

Sécurisation du vissage des listeaux de serrage contre le dévissage

Les têtes de vis (p.ex. vis du système Stabalux n° d'art. Z 0156 et Z 0162, tête de cylindre \varnothing 10 mm à six pans creux) du vissage des listeaux de serrage doivent être sécurisé contre les manipulations par les mesures suivantes.

- Insertion de billes en acier inox \varnothing 5,50 mm (insertion sur site).
- Collage de billes en acier inox \varnothing 5,00 mm (n° d'art. Z 0093) avec colle instantanée (n° d'art. Z 0055).
- Perçage des têtes de vis.

Si l'on utilise des billes d'acier inox pour la sécurisation, il faut, au moment du choix des capots, prendre garde à ce qu'il y ait suffisamment d'espace pour la tête de vis et la partie de la bille qui dépasse de la tête.

Façades anti-effraction – RC3

9.8
3

Instructions de montage

Les consignes de transformation pour le système Stabalux SR sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 1.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC3, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les vitres doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC3, on choisira un verre testé P6B, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP-SP 618 avec une structure du verre d'environ 32 mm. Les panneaux doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 La prise en feuillure des éléments de remplissage est de $e = 20$ mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0156 et Z 0162).
Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de $a_r = 30$ mm doit être respectée.
L'espacement maximal des vis entre elles ne doit pas dépasser la valeur max. $a = 125$ mm.
Pour les travées avec entraxes $L \geq 1105$ mm et $H \geq 1035$ mm, l'espacement maximal des vis entre elles ne doit pas dépasser la valeur max. $a = 125$ mm. La première et la dernière vis du listeau de serrage, situées à une distance au bord de $a_r = 30$ mm, doivent être vissées

dans la gorge de vissage et à travers le fond de la gorge de vissage.

Percer au préalable un trou de $\varnothing 4$ mm. Les vis intermédiaires sont vissées dans la gorge de vissage. Pour les travées avec les entraxes $620 \text{ mm} \leq L < 1105$ mm et $530 \text{ mm} \leq H < 1030$ mm, indépendamment de la valeur limite supérieure $a = 125$ mm, il faut toujours monter $n = 5$ vis par côté de la travée. La première et la dernière vis du listeau de serrage, situées à une distance au bord de $a_r = 30$ mm, doivent être vissées dans la gorge de vissage et à travers le fond de la gorge de vissage. Percer au préalable un trou de $\varnothing 4$ mm. De plus, il faut également visser une vis intermédiaire sur deux jusqu'à travers le fond de la gorge de vissage. Les vis restantes sont simplement vissées dans la gorge de vissage. Les travées avec des entraxes $L < 620$ mm et $h < 530$ mm ne sont pas autorisées.

- 6 Les supports de vitrage doivent être positionnés de façon à pouvoir être montés entre la trame 125 mm des vis.
- 7 Une fois les listeaux de serrage montés, il faut s'assurer qu'un dévissage des vis est empêché conformément aux exigences de la classe de résistance RC3. Cela peut se faire en perçant les têtes de vis, ou en enfonçant ou collant des billes d'acier inox.
- 8 La position des montants (pied, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 9 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

Répartition murs / classe de résistance RC3 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC3	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 120 mm	$\geq B 15$	≥ 240 mm	≥ 4	collé