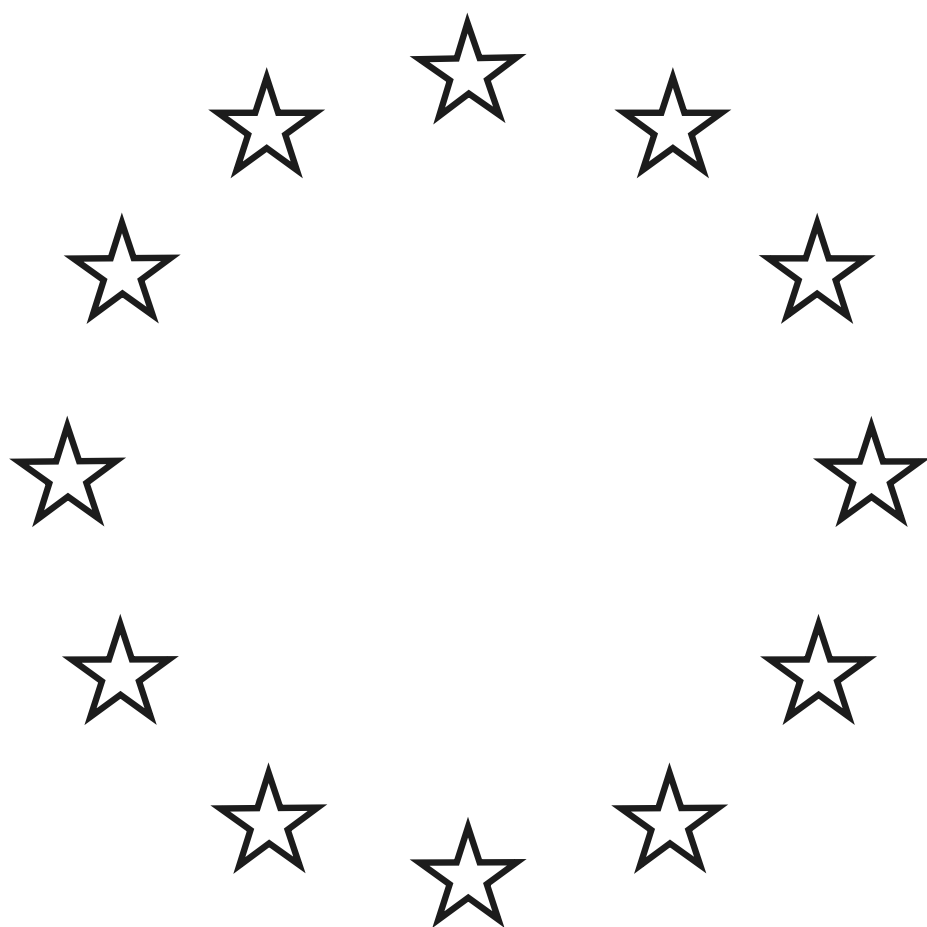


La norme produit européenne. Fenêtres et porte extérieures.



Sommaire

Le règlement européen des produits de construction		Propriétés de rayonnement	
Règlement n°305/2011	4	Description	47
La norme produit européenne fenêtres et portes extérieures		Facteur solaire et transmission lumineuse	47
EN 14351-1	8	Valeur g et LT des vitrages Finstral	48
Domaine d'application	8	Préconisations	49
Déclaration des performances fenêtres et portes		Perméabilité à l'air	
EN 14351-1	10	Description	50
Étanchéité à l'eau		Classification	50
Description	11	EN 12207: classification des systèmes Finstral	51
Classification	11	Préconisations	52
EN 12208: classification des systèmes Finstral	12	Résistance à l'effraction	
Préconisations	12	Description	53
Substances dangereuses		Classification	53
Description	13	EN 1627: classification des systèmes Finstral	55
Résistance au vent		Préconisations	56
Description	14	Résistance au choc	
Classification	15	Description	57
EN 12210: classification des systèmes Finstral	16	Classification	57
Préconisations	16	EN 13049: classification des systèmes Finstral	58
Capacité de résistance des dispositifs de sécurité		Résistance à l'ouverture et fermeture répétées	
Description	17	Description	59
Performance acoustique		Classification	59
Description	18	EN 12400: classification des systèmes Finstral	60
Classification	19	Classifications des performances fenêtres et portes	
Préconisations	21	EN 14351-1	61
Performance acoustique des produits Finstral	22		
Transmission thermique			
Description	31		
Classification	31		
Valeur d'isolation thermique de la fenêtre complète	32		
Classification	34		
Préconisations	36		
Valeurs U_w/U_d des produits Finstral	37		

Le règlement européen des produits de construction → Règlement n°305/2011

Le règlement UE n° 305/2011 établit des conditions harmonisées pour la commercialisation des produits de construction.

Il s'applique pleinement depuis le 1er juillet 2013 dans tous les États membres de l'UE.

Le règlement relatif aux produits de construction est une loi européenne qui remplace la directive relative aux produits de construction et pour l'essentiel définit :

- les exigences applicables aux ouvrages de construction,
- l'obligation de marquage des produits de construction,
- les obligations incombant aux fabricants, aux importateurs de produits provenant de pays tiers, aux distributeurs et aux mandataires,
- les organismes de surveillance du marché ainsi que les pénalités applicables,
- les centres d'information produit de chaque pays.

Les exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction sont :

- résistance mécanique et stabilité
- sécurité en cas d'incendie
- hygiène, santé et environnement
- sécurité d'utilisation et accessibilité
- performance acoustique
- économie d'énergie et isolation thermique
- utilisation durable des ressources naturelles

Pour les fenêtres et portes, c'est la norme produit harmonisée EN 14351-1:2006 +A1:2010 qui définit les exigences fondamentales à indiquer.

De nouvelles exigences ont été intégrées, comme le cycle de vie, la lutte contre le changement climatique, l'accessibilité, l'utilisation durable des ressources naturelles. Mais celles-ci ne pourront être prises en compte que lorsque les normes européennes harmonisées contiendront les prescriptions correspondantes.

Le document clé du règlement des produits de construction est la déclaration des performances. En établissant la déclaration des performances, le fabricant endosse la responsabilité de la conformité du produit de construction avec la performance déclarée.

Le règlement relatif aux produits de construction définit dans le détail les obligations du fabricant. Le fabricant se doit notamment d'établir une documentation technique et de fournir une description de tous les éléments importants du système prescrit pour l'évaluation de la performance et la vérification de sa constance. Il est tenu d'archiver les documents techniques et la déclaration des performances pendant dix ans, à compter de la date de mise en circulation du produit de construction.

La déclaration des performances s'appuie sur le contrôle interne de la production et l'essai de type réalisé par un laboratoire d'essai notifié. Elle exprime la performance d'un produit de construction donné par rapport aux caractéristiques essentielles définies par la norme de produit correspondante.

Pour ce qui est du marquage des fenêtres et portes extérieures et de l'information complémentaire du client, les directives suivantes s'appliquent :

- Pour chaque élément, une déclaration de performance rédigée dans la/les langues définies doit être remise au client par le fournisseur. Des fiches de sécurité REACH doivent y être jointes si l'élément contient des substances dangereuses (p. ex. pour les articles d'entretien et de nettoyage).
- Outre la déclaration de performance délivrée, un marquage CE bien visible devra être apposé sur l'élément.
- Pour la traçabilité, l'élément devra comporter un code d'identification du fabricant avec numéro d'identification clair et durablement lisible. Ces informations doivent rester visibles pour le client, y compris après la pose.
- Remise au client du guide d'utilisation et des consignes de sécurité.

Finstral transmet à l'acheteur la déclaration des performances (avec le numéro d'identification) par e-mail ou fax sous la forme de tableau et en archive une copie digitale pendant dix ans. Les partenaires Finstral peuvent accéder aux déclarations des performances dans Webmonitor via le Finstral Cloud. Le produit reçoit le marquage CE suivant les données de la déclaration des performances.

Finstral appose le marquage CE (avec le numéro d'identification) sur l'étiquette du vitrage. Chaque élément doit pouvoir être identifié à l'aide d'un numéro et des indications fournies par le fabricant.

Hersteller: FINSTRAL AG
Gartenweg 1 | 39054 Lintertan/Ritten (BZ)
Tel. +39 0471 29 68 11. Fax +39 0471 35 93 89
E-mail: kontakt@finstral.com, www.finstral.com

FINSTRAL

Leistungsangabe Lieferwoche: 2018/01 Datum: 10.02.2018

Antragsnummer	3TEST 1.8.2018
Bestellnummer	1188
Technische Norm	EN 14353-1:2009/A1:2010
Norm des Produkttyps	PU-Windweh
Anwendungsbereich	Fenster im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau

Erklärte Leistung(en):

Pos.	Identifikationsnummer	AVCP	Schlagregem Schutz (Techn. Klasse)	Gefährd. Substanz	Widerstands-Modul (Techn. Klasse)	Tragfähigkeit (Techn. Klasse)	Schallschutz R _w (C, C _w) (dB)	Wärmedurchgangskoeffizient Uw (W/m ² K)	Gesamtenergieempfangskoeffizient g _T (%)	Lichttransmissionst _v (%)	Luftdurchlässigkeit (Techn. Klasse)	Neoflächen (m ²)	Fläche Element (m ²)	Stück
1	4402402001	3	SA	-	C5B5	-	28 (2,4)	1,0	0,17	0,96	4	0,757	2,51	1
2	4402402002	3	SA	-	C5B5	-	ngl	1,1	0,50	0,72	4	0,757	1,50	1
3	4402402003	3	SA	-	C5B5	-	28 (2,4)	1,0	0,53	0,73	4	0,757	1,17	1
Summe Fläche:													4,28	

ngl = no performance determined (siehe Leistung festgelegt)
AVCP = Assessment and Verification of Constancy of Performance (System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit)

Die Leistung des vorstehenden Protokolls entspricht der erklärten Leistungen erklärten Leistungen.
Für die Erstellung der Leistungsangabe im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allen der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterschrift für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:
Joachim Oberbach

Déclaration des performances

FINSTRAL

KKZ	3TEST	A. Nr.	123,01 2013
Kunde	Mustermann		
Kommission	Testkunde		
Pos.	1	Kd. Pos.	1

Glas **Plus Valor**

Aufbau **4v 20 6F**

Breite **1000** Höhe **1000**

Sprossen **Spr. Typ**

POV/Lid. Glas **VR 188** Glasbock **144722 A01**

Barcode Glas

Los/KW/PO **99 52 VR** B-Nr. **0086 086**

Orig. Los **0413/1129** kg **20**

KZ PG **285 03** Montage KZ

Barcode Fensterproduktion

U_g 1,1 W/m²K

Außenseite · lato esterno · côté extérieur · lado exterior · outside

Étiquette vitrage avec marquage CE

Avec ce numéro d'identification, il est possible d'assigner la déclaration des performances et le marquage CE au produit de construction respectif. Finstral appose ses indications de fabricant avec l'adresse et le numéro d'identification sur une étiquette dans la partie supérieure de la feuillure du dormant, côté paumelles. Sur tous les éléments avec ouvrants, l'étiquette devra rester visible pour le client même après la pose. Sur les éléments fixes, l'étiquette est placée, pour des raisons esthétiques, derrière la parclose.

Le guide d'utilisation avec consignes de sécurité est remis au client final sous forme de brochure. Les documentations «Guide d'utilisation et consignes de sécurité. Fenêtres.» et «Guide d'utilisation et consignes de sécurité. Portes d'entrée» contiennent toutes les informations importantes sur le fonctionnement et les avertissements de sécurité relatifs aux menuiseries Finstral. Les deux brochures peuvent être consultées en ligne sur finstral.com/documentations et sont également disponibles gratuitement en version imprimée sur demande.

Les distributeurs de produits de construction reçoivent les instructions d'installation correspondantes. Ils doivent respecter les conditions de stockage et de transport indiquées par le fabricant, afin de ne pas compromettre la conformité du produit de construction avec la déclaration de performance. Les barèmes de prix Finstral indiquent les conditions de stockage et de transport.

Pour ne pas abuser le client final, le fabricant et le distributeur doivent indiquer dans leurs supports publicitaires les mêmes valeurs que dans la déclaration de performance. Ceci signifie que les offres, prospectus, fiches de produit, contenus des sites Internet, communiqués de presse, annonces publicitaires et descriptions des produits utilisés pour les salons et les salles d'exposition sont à actualiser au fur et à mesure.

Celui qui met sur le marché un produit de construction sous son nom ou sous une marque, p. ex. installe des composants de ferrage ou des aérations sur des fenêtres et portes ou qui achète des fenêtres et des portes sans vitrage et procède lui-même à la pose du vitrage, modifie les valeurs de performances du produit déclarées et devient de fait un fabricant. En tant que fabricant, il doit adapter les documentations techniques, confier à des organismes de contrôle notifiés la réalisation des essais du produit modifié et établir de nouveaux dossiers techniques, puisque avec le marquage CE il endosse la responsabilité de la conformité effective du produit avec la performance déclarée.



Etiquette sur le cadre avec n° d'identification

Organismes de surveillance du marché

L'organisme d'évaluation et de vérification de la constance des performances est un nouvel instrument officiel qui procède aux tests officiels ultérieurs des produits de construction pour une mise en œuvre équivalente et harmonisée des dispositions du RPC. Elle a le pouvoir de sanctionner tout manquement national par des mesures strictes.

Centres d'information produit

Chaque État membre doit avoir son propre « point de contact produit pour la construction ». Ceux-ci doivent fournir des informations sur les exigences minimales nationales applicables au produit de construction sous une forme transparente et facilement compréhensible.

Informations complémentaires sur le RPC :

Le texte intégral du Règlement « produits de construction » peut être téléchargé à l'adresse :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>



Les organismes européens EPW, FEMIB et UEMV ont publié la fiche technique « Recommandations d'action pour la déclaration des performances et le marquage CE des fenêtres et des portes extérieures conformément au règlement sur les produits de construction ».

La version anglaise (Guidance Sheet CE.02 : 2014-12) peut être téléchargée gratuitement à l'adresse suivante :

https://www.eurowindow.eu/wp-content/uploads/2023/02/CE02_1412_EN.pdf



L'obligation de déclaration des performances et de marquage CE vaut pour tous les produits de construction que mentionnent les normes EN harmonisées (publiées au Journal officiel de l'Union européenne).

Les caractéristiques de performance non liées aux matériaux pour les fenêtres et portes sont réglementées par la norme EN 14351-1.

Norme produit européenne fenêtres et portes extérieures → EN 14351-1

La norme européenne (EN 14351-1) est valable dans toute l'Europe et est intégrée, sans modifications dans les normes nationales.

Cela signifie que les normes nationales, bien qu'elles continuent d'être applicables, doivent coïncider avec la norme européenne. Les organismes de normalisation nationaux (par ex. DIN en Allemagne) se chargent de l'harmonisation. L'édition en vigueur de la norme publiée dans un pays est désignée par le code EN auquel on ajoute respectivement l'identifiant de l'organisme de normalisation du pays (par ex. NF EN).

Les organismes de normalisation nationaux peuvent adjoindre au plan national un avant-propos à caractère exclusivement informatif expliquant les modalités d'application et établissant la référence aux normes nationales en vigueur. L'avant-propos ne doit pas contenir de règles normatives complémentaires.

Ceci signifie que les normes applicables sont les mêmes dans tous les pays européens. Toutefois chaque pays est autorisé à apprécier le niveau de performance minimum sur la base de cette norme européenne.

→ Champs d'application

La norme européenne 14351-1:2006+A2:2016, entrée en vigueur en décembre 2016, régit les caractéristiques de performance non liées aux matériaux constitutifs, pour les :

- fenêtres
- portes extérieures (inclus portes entièrement vitrées, portes d'évacuation et portes anti-panique)
- éléments assemblés

Les portes piétonnes et fenêtres ouvrantes présentant des caractéristiques de résistance au feu et d'étanchéité à la fumée sont couvertes par la norme EN 16034.

Les fenêtres sont réparties essentiellement en trois catégories :

- Fenêtres insérées
La reprise de charge s'effectue latéralement à l'aide d'éléments de liaison et directement sur le mur en partie basse.
- Fenêtres horizontales
Plusieurs fenêtres sont disposées les unes à côté des autres et ont une reprise de charge directe par le sol, le mur d'allège et le plafond (façade vitrée).
- Fenêtres verticales
Plusieurs fenêtres sont disposées les unes au-dessus des autres et chacune d'entre elles, formant un élément autoporteur, est fixée au mur, de sorte qu'il n'y a pas de reprise de charge au niveau de l'élément situé respectivement en dessous.

La norme produit EN 14351-1 s'applique aux :

- fenêtres fixes ou éléments, fenêtres ou portes-fenêtres à commande manuelle ou motorisée et éléments assemblés, destinés à être installés dans des ouvertures verticales et fenêtres de toit pouvant être installées en toiture avec :
 - les ferrures associées, le cas échéant ;
 - les joints d'étanchéité, le cas échéant ;
 - des ouvertures vitrées, le cas échéant ;
 - avec ou sans volets roulants et/ou caissons de volets roulants et/ou occultations incorporées ; ainsi que les fenêtres, fenêtres de toit, portes-fenêtres et éléments assemblés, à commande manuelle ou motorisée qui sont entièrement ou partiellement vitrés, y compris éventuels panneaux non transparents ;
 - fixe ou partiellement fixe ou ouvrables avec un ou plusieurs ouvrant (par exemple articulés, basculants, pivotants, coulissants).
- portes extérieures à commande manuelle, avec ouvrant coplanaires ou avec panneau, complètes avec :
 - impostes intégrées, le cas échéant ;
 - parties latérales adjacentes, le cas échéant, dans un seul cadre pour installation dans une ouverture unique.

Les fenêtres visées par cette norme ne sont pas évaluées en ce qui concerne leur capacité à s'ouvrir. Les produits décrits dans cette norme européenne ne sont pas évalués pour une application en tant qu'éléments porteurs.

Elle ne concerne pas :

- coupoles (EN 1873 e EN 14963)
- murs rideaux (EN 13830)
- portails (EN 13241)
- portes intérieures (EN 14351-2)
- portes à tambour
- portes piétones motorisées (EN 16361)
- fenêtres intégrées à une cloison intérieure

La norme est également applicable aux fenêtres de toit, que nous n'aborderons toutefois pas dans ce document.

Déclaration des performances fenêtres et portes → EN 14351-1

Les caractéristiques essentielles doivent figurer sur la déclaration de performance. Il s'agit de :

- étanchéité à l'eau
- substances dangereuses
- résistance au vent
- capacité de résistance des dispositifs de sécurité
- performance acoustique
- transmission thermique
- facteur solaire
- transmission lumineuse
- perméabilité à l'air

Autres caractéristiques importantes expliquées plus en détail ici :

- résistance à l'effraction
- résistance au choc
- résistance à l'ouverture et fermeture répétées
- résumé des classifications de performance pour les fenêtres et portes extérieures selon la norme EN 14351-1

Les points suivants seront notamment illustrés :

- référence à la norme
- description de la caractéristique
- récapitulatif des classifications
- classification des produits Finstral
- préconisations

Étanchéité à l'eau

→ Description

L'étanchéité à l'eau est l'une des qualités essentielles des fenêtres et portes extérieures. La législation relative à la construction ne requiert toutefois aucune exigence, de sorte qu'il appartient à l'organisme qui lance l'appel d'offre de définir des obligations. L'essai est à réaliser selon la norme EN 1027. Les résultats doivent être indiqués conformément à la norme EN 12208 et s'appliquent aux éléments représentant jusqu'à +50% de la surface totale de l'échantillon testé. La classification est basée sur le niveau de pression auquel aucune infiltration d'eau n'est détectable.

La pénétration de l'eau ne signifie pas uniquement la pénétration éventuelle à l'intérieur du bâtiment, elle signifie aussi une pénétration dans la construction pouvant altérer celle-ci ou le mur mitoyen. Il convient donc de prévoir une bonne évacuation de l'eau au niveau de la construction.

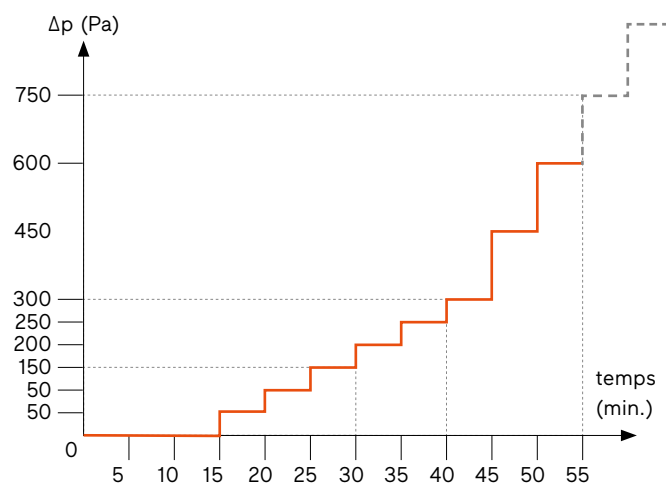
→ Classification

Le tableau ne prend en compte que les aptitudes d'éléments installés dans des zones non protégées.

Tableau de classification

Pression d'essai (Pa)	Classification	Niveau de prestation
0	1A	faible
50	2A	
100	3A	
150	4A	moyen
200	5A	
250	6A	
300	7A	élevé
450	8A	
600	9A	
> 600	E xxx	très élevé

Méthode d'essai



Le corps d'épreuve est entièrement aspergé par des buses positionnées au-dessus (2 l/min par buse).

→ EN 12208: classification des systèmes Finstral

Système	Exécution	Classification	Niveau de prestation
FIN-Window	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	9A	très élevé
FIN-Window	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	9A	
FIN-Window	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	9A	
FIN-Window	Porte-fenêtre 2 vantaux semi-fixe OF-OF/OB	9A	
FIN-Project	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	9A	très élevé
FIN-Project	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	9A	
FIN-Project	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	9A	
FIN-Project	Porte-fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	9A	
FIN-Slide	Porte levante coulissante 1 vantail	6A	élevé
FIN-ScrollLight	Porte coulissante 1 vantail	5A	moyen
Porte d'entrée	Porte 1 vantail	5A	moyen

→ Préconisations

En cas d'exposition importante à la pluie battante, il est recommandé d'utiliser un système à joint central, qui par la configuration du profil garantit une bonne évacuation de l'eau. En outre, les ferrages sont placés dans un plan protégé par rapport à la zone d'écoulement de l'eau, de sorte que lorsque la fenêtre est fermée, les ferrures ne sont pas affectées par l'humidité et la poussière. Pour les fenêtres et portes avec dormants périphériques, on recommande des valeurs de 7A à 9A. Pour les portes-fenêtres à seuil plat adapté aux fauteuils roulant ainsi que pour les portes levantes-coulissantes, une valeur de 6A ou 7A garantit déjà un niveau de qualité élevé.

La pose dans les règles de l'art joue un rôle fondamental dans l'étanchéité à la pluie battante. Une attention particulière est à porter à la bonne évacuation de l'eau au niveau de l'appui de fenêtre et du seuil. La norme EN 14351-1 ne réglemente pas la pose.



Coupe d'un système à joint central de Finstral

Substances dangereuses

→ Description

Les produits de construction ne doivent pas contenir de substances toxiques représentant un danger pour l'hygiène, la santé et l'environnement et susceptibles d'être diffusées dans les pièces. L'élaboration d'informations détaillées sur les matériaux de construction avec valeurs limites correspondantes et méthodes de test est en cours au niveau européen.

Les matériaux utilisés par Finstral sont soumis à des directives strictes en matière de qualité, de bonne tenue dans le temps, de possibilités de recyclage et de protection de la santé des utilisateurs du bâtiment.

Pour évaluer l'impact des fenêtres et portes en PVC dur sans plomb ni cadmium sur la santé humaine, l'institut ift Rosenheim a testé les classes d'émission de COV selon les normes ISO 16000-6 et ISO 16000-9. Le rapport d'essai a confirmé la classe A+, la meilleure de la classification française, correspondant à un niveau d'émissions minimal, voire nul, du produit.



Résistance au vent

→ Description

La résistance au vent renseigne sur le comportement de l'élément soumis à des fortes pressions causées par le vent. La pression du vent influe sur la résistance des ouvrants, sur la tenue des pièces du dormant et sur la fixation des remplissages (panneaux, vitrages) au vantail ou au dormant. Les essais sont à réaliser selon la norme EN 12211. Les résultats doivent être indiqués conformément à la norme EN 12210 et s'appliquent à des éléments jusqu'à la largeur et la hauteur du cadre de l'échantillon testé.

Les fenêtres sont régulièrement contrôlées sur le banc d'essai afin de s'assurer qu'elles répondent aux exigences.



→ Classification

La classification découle de la combinaison de :

- la déformation maximale admissible de la structure porteuse principale (flèche) et
- la pression dynamique maximale appliquée sur l'élément

Classification des flèches significatives

Classe	Flèche relative normale	Niveau de prestation
A	< 1/150	bas / moyen
B	< 1/200	élevé (minimum requis pas RAL)
C	< 1/300	très élevé

Classification de la pression du vent

Classe	P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	Niveau de prestation
0	non testé	non testé	non testé	bas / moyen
1	400	200	600	
2	800	400	1200	élevé
3	1200	600	1800	
4	1600	800	2400	très élevé
5	2000	1000	3000	

P1 = essai de déformation maximale

P2 = essai de pressions répétées positives ou négatives

P3 = essai de pression de sécurité (10 Pa = 10 N/m²; correspond à 1 kg/m²)

Remarque :

Un justificatif des contraintes admissibles des matériaux n'est pas nécessaire dans le cadre de l'évaluation de la structure portante selon la classe C, la valeur limite n'étant jamais atteinte lors de la déformation. La vérification de la tension est nécessaire pour des flèches admissibles inférieures à 1/200. La norme EN 14351-1 ne réglemente pas le dimensionnement des vitrages.

La reprise de charge, la fixation et l'ancrage des fenêtres et des portes ne sont pas non plus réglementés au niveau européen. En Allemagne, p.ex., c'est la norme DIN 1055 qui s'applique.

→ EN 12210 : classification des systèmes Finstral

Système	Exécution	Classification	Niveau de prestation
FIN-Window	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	C5 / B5	
FIN-Window	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	C4 / B4	très élevé
FIN-Window	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	C4 / B4	
FIN-Window	Porte-fenêtre 2 vantaux semi-fixe OF-OF/OB	C2 / B3	
FIN-Project	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	C4 / B4	
FIN-Project	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	C1 / B2 jusqu'à C2 / B3	très élevé
FIN-Project	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	C4 / B4	
FIN-Project	Porte-fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	C1 / B2 jusqu'à C2 / B3	
FIN-Slide	Porte levante coulissante 1 vantail	C1 / B2	élevé
FIN-ScrollLight	Porte coulissante 1 vantail	C1 / B1	bas / moyen
Porte d'entrée	Porte 1 vantail	C2 / B2	élevé

→ Préconisations

La flèche maximale de 1/200 (classe B) constitue une exigence de performance pertinente, reconnue par l'Institut de qualité RAL. Un niveau de performance plus élevé ne s'impose que si les charges dues à l'action du vent sont très importantes, la pose de renforts plus performants au niveau des dormants et ouvrants devenant alors nécessaire ou bien la section des dormants devant être augmentée. Il faut tenir compte du fait que la présence accrue de composants métalliques détériore les performances d'isolation thermique du cadre de la fenêtre.

Il est déconseillé de choisir une flèche maximale de 1/150 (classe A), la déformation élevée autorisée pourrait soumettre le cadre de la fenêtre à une pression excessive. En outre, le vitrage isolant serait exposé à des contraintes élevées qui pourraient compromettre sa qualité fonctionnelle au fil du temps. Ceci est tout particulièrement critique lorsque l'espace entre vitrages est important ou qu'un triple vitrage a été mis en oeuvre.

Capacité de résistance des dispositifs de sécurité → Description

Les ferrages oscillo-battants et composants installés dans une fenêtre destinée à l'usage prévu et habituel ne doivent pas répondre aux mêmes exigences que celles imposées aux dispositifs de sécurité. Le contrôle doit être conforme à la norme EN 13126-8.

Pour garantir la sécurité des ferrages, des exigences en matière de fonctionnement dans le temps sont recommandées (voir p. 59).

Le laboratoire d'essai de Finstral effectue régulièrement des tests de durabilité sur les fenêtres.



Performance acoustique

→ Description

L'affaiblissement acoustique R_w d'une fenêtre est établi par un essai selon la norme EN ISO 10140-2 (méthode de référence) et la classification est donnée par la EN ISO 717-1. Aucune autre méthode de mesure n'est homologuée. Les valeurs obtenues ne sont valables que pour la construction contrôlée. L'extension à d'autres systèmes de profils ou variantes n'est pas autorisée.

En plus des mesures réalisées en laboratoire, la norme EN 14351-1 permet de déterminer l'isolation acoustique de différents types de fenêtres au moyen de tableaux, en fonction de leurs vitrages et de leurs caractéristiques de construction.

Le coefficient acoustique du vitrage doit être indiqué dans la déclaration de performance ou dans le marquage CE du verre utilisé (résultant d'une mesure ou d'un tableau conforme à la norme EN 12758). Les valeurs du tableau ne sont valables que pour les fenêtres à un seul vantail. Il n'est pas permis d'étendre la valeur à d'autres types de fenêtres, par exemple à une fenêtre à deux vantaux et semi-fixe. Pour les éléments avec meneau fixe, les valeurs peuvent être partiellement reprises tant que la géométrie du profil correspond pour l'essentiel à celle du dormant.

**La performance acoustique est essentielle
pour protéger les environnements intérieurs
du bruit.**



→ Classification

La norme EN ISO 717-1 prévoit trois courbes d'évaluation qui se différencient selon la nature du bruit extérieur. Trois valeurs sont donc à indiquer :





- affaiblissement acoustique évalué R_w
- terme d'adaptation à un spectre C
- terme d'adaptation à un spectre C_{tr}

Les termes d'adaptation à un spectre expriment la diminution de la valeur d'affaiblissement acoustique, selon la nature du bruit.

Tableau A.1 Terme d'adaptation approprié pour différents types de sources sonores

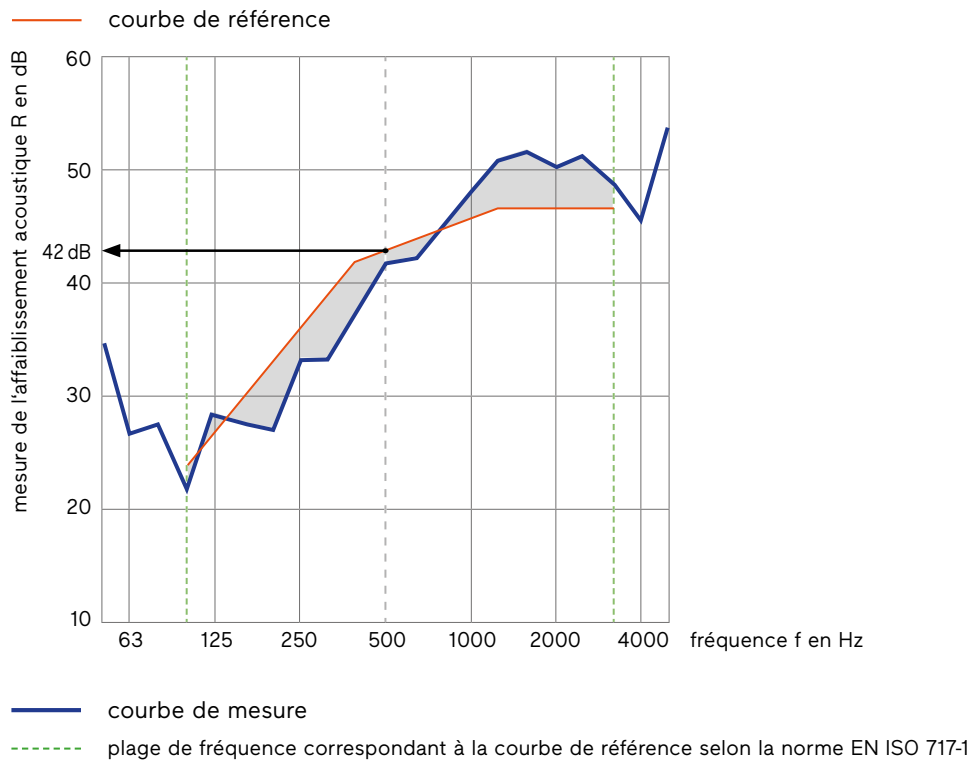
Type de source sonore	Valeur d'adaptation du spectre correspondant
Activités humaines (paroles, musique, radio, TV) Enfants en train de jouer Trafic ferroviaire à vitesse moyenne et élevée Trafic autoroutier > 80 km/h Avion à réaction à courte distance Usines émettant un bruit à fréquence principalement médium et aiguë	C (spectre n° 1)
Trafic routier urbain Trafic ferroviaire à basse vitesse Avion à hélices, avion à réaction à grande distance Musique disco Activités émettant un bruit à fréquence principalement grave et médium	C_{tr} (spectre n° 2)

Isolation acoustique atteignable

Bruit routier en fonction du volume de trafic	Classes d'isolation acoustique selon directive VDI 2719	Isolation acoustique fenêtre
 Route résidentielle (10–50 véhic./h) environ 55-64 dB	I 25–29 dB	vieille fenêtre avec double vitrage : affaiblissement acoustique de -25 dB
	II 30–34 dB	fenêtre Finstral avec double vitrage isolant : affaiblissement acoustique mini -32 dB
 Route résidentielle (50–200 véhic./h) environ 65-69 dB	III 35–39 dB	fenêtre Finstral avec double vitrage isolant : affaiblissement acoustique de -38 dB
 Route principale (1.000–3.000 véhic./h) environ 70-79 dB	IV 40–44 dB	fenêtre Finstral avec double vitrage isolant Multiprotect (VSG) ou avec ouvrant couplé Twin : affaiblissement acoustique max. -46 dB
	V 45–49 dB	
 Route principale (3.000–5.000 véhic./h) plus de 80 dB	VI > 50 dB	double fenêtre Finstral : affaiblissement acoustique max. -59 dB

Détermination par essai réalisé en laboratoire. Exemple d'une courbe d'isolation acoustique.

Mesure de l'isolation acoustique d'éléments de construction sur banc d'essai.



Règles de conversion des valeurs pour différentes dimensions de fenêtres

Plages pour dimensions de fenêtre	Composition vitrage	Affaiblissement acoustique pour fenêtres
Résultats de l'essai pour des corps d'épreuve de toutes dimensions	Valeurs du tableau	Affaiblissement acoustique pour fenêtres
-100 % à + 50 % de la surface totale du corps d'épreuve	surface totale \leq 2,7 m ²	R _W et R _W + C _{tr}
+50 % à +100 % de la surface totale du corps d'épreuve	2,7 m ² < surface totale \leq 3,6 m ²	R _W et R _W + C _{tr} corrigé de -1 dB
+100 % à +150 % de la surface totale du corps d'épreuve	3,6 m ² < surface totale \leq 4,6 m ²	R _W et R _W + C _{tr} corrigé de -2 dB
+150 % de la surface totale du corps d'épreuve	4,6 m ² < surface totale	R _W et R _W + C _{tr} corrigé de -3 dB

Les intervalles de surfaces indiqués par le tableau sont identiques aux intervalles pour les résultats des essais pour une dimension du corps d'épreuve de 1,23 m x 1,48 m recommandée.

→ Préconisations

Pour une bonne isolation acoustique de la fenêtre, il est essentiel que tous les joints et feuillures soient acoustiquement étanches. L'utilisation de 3 joints est fortement recommandée si l'on souhaite bénéficier d'une bonne isolation acoustique. Il est également important de respecter l'écartement entre les points de verrouillage prévus au niveau des ferrages. L'isolation acoustique dépend essentiellement du vitrage. Les vitrages épais et lourds sont plus efficaces que les vitrages légers, l'élasticité augmente l'isolation acoustique.

Il est aussi particulièrement important d'avoir des vitrages extérieurs et intérieurs d'épaisseur différente. L'espace entre vitrages doit être supérieur à 12-14 mm.

Les deux chambres n'apportent au triple vitrage qu'une faible amélioration de son isolation acoustique. Par souci de l'environnement, les gaz acoustiques ne sont aujourd'hui plus utilisés.

Une bonne étude préalable et une bonne réalisation des adaptations conditionnent l'efficacité de l'isolation acoustique sur le long terme. L'étanchéité joue ici un rôle déterminant.

→ Performance acoustique des produits Finstral

Récapitulatif R_w (R_w ; C_{tr}) des résultats testés, (fenêtre simple un vantail jusqu'à 2,7 m², FIN-Slide jusqu'à 10 m²) avec dormant standard

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Double vitrage						
4-20-4	28	32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
4-18-6		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-16-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
6-16-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
6-14-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-16-4		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-14-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
4-20-6	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-18-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
6-18-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)	33 (-1;-4)	
6-16-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-18-4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-16-6		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	

Indications sur la composition des vitrages :

- double vitrage : verre intérieur en mm - espace entre vitrages en mm - verre extérieur en mm
- triple vitrage : verre intérieur en mm - espace entre vitrages en mm - verre central en mm - espace entre vitrages en mm - verre extérieur en mm

Les vitrages feuilletés sont désignés comme suit : par exemple 44.2 correspond à 2 verres de 4 mm collés entre eux par 2 films de 0,38 mm; le feuilleté 44.2S comporte un film acoustique spécifique

Composition vitrage	Epaisseur vitrage mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line		
Double vitrage + Multiprotect						
4-18-33.1	28	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-15-44.2		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.6		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
6-13-44.2		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.4		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-13-44.2S		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
33.1-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.2-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-15-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.2-13-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.4-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.4-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.6-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.6-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.2S-13-6		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
44.2-13-8		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
4-20-33.1		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-20-33.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-18-44.2		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
4-16-44.4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
4-16-44.6		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
6-15-44.2		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
6-14-44.4		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-14-44.6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-15-44.2S		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
8-13-44.2	30	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.2-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.1-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
33.2-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-18-4		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
44.2-15-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
44.4-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.4-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.6-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.6-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.2S-15-6		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line		
Double vitrage + Multiprotect + Multiprotect						
33.1-15-33.1	28	35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-15-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-14-33.2		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-33.1	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
33.1-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
33.2-16-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
44.2-15-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
44.2-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.2					40 (-3;-8)	
44.4-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2S-12-44.2		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
44.2-18-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)
44.4-18-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-18-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		42 (-1;-5)	
44.2-22-44.2S	45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	45 (-2;-6)	42 (-1;-5)	
44.4-22-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-22-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)	45 (-1;-4)	42 (-1;-5)	
44.2S-20-55.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)			
44.2S-18-66.2S	46 (-1;-4)		46 (-1;-4)			
55.2-20-44.2S	45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	40 (-3;-8)		
55.2-20-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
66.2S-18-44.2S	46 (-1;-4)		46 (-1;-4)	46 (-1;-5)		
44.2-18-44.2	40	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)
44.2-18-44.4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
Triple vitrage									
4-8-4-10-4	30	32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-14-4-14-4		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
4-13-4-13-6	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)			
6-10-6-12-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
3-18-4-18-3		32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-18-4-16-4	46	35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		34 (-2;-6)	
4-16-4-16-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)		37 (-2;-6)	
6-14-6-14-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		35 (-2;-5)	
4-18-4-18-4					33 (-2;-6)	33 (-1;-4)	36 (-2;-6)		
4-18-4-16-6						37 (-1;-5)			
4-16-4-18-6	48				40 (-2;-5)		40 (-2;-6)		
6-14-6-16-6					33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		
6-15-6-15-6						33 (-1;-4)			
6-18-4-18-6	52	37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					
6-18-6-16-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)				35 (-2;-5)	

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window				FIN-Project			FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus	
Tiple vitrage + Multiprotect										
4-12-4-13-33.1	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)					
4-10-4-13-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
6-8-6-12-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	41 (-3;-7)					
6-8-4-13-44.2S		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	40 (-2;-5)					
33.1-12-4-13-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)					
44.2-10-4-13-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.2-8-6-12-6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.4-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.4-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.6-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.6-6-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.2S-8-4-13-6		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	41 (-3;-7)					
4-15-4-16-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-15-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-14-44.4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-14-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
6-12-6-13-44.2		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	41 (-1;-4)	40 (-2;-6)				
6-12-6-13-44.2S		44 (-2;-5)		44 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.4		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.6	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)						
44.2S-12-6-13-6	46	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)				
33.1-16-4-15-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)	38 (-2;-6)				
44.2-15-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)				
44.2-12-6-13-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)				
44.4-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)				
44.4-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)				
44.6-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)				
44.6-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)				
44.2S-14-4-13-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)				

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
4-15-4-18-33.1	48					37 (-1;-5)			
4-15-4-16-44.2						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.4						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.6						39 (-3;-7)			
6-13-6-14-44.2						40 (-2;-6)			
6-13-6-14-44.2S						41 (-1;-4)			
6-13-6-13-44.4						40 (-2;-6)			
6-13-6-13-44.6						40 (-2;-6)			
44.2S-14-6-13-6						41 (-1;-4)			
33.1-18-4-15-4						41 (-2;-5)			
44.2-16-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.2-14-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.4-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.4-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.6-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.6-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.2S-15-4-14-6						41 (-1;-4)			
44.2-14-4-15-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.4-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.6-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.2S-14-4-15-6					41 (-2;-5)	43 (-2;-6)			
4-16-4-18-44.4	52	41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-16-4-18-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-18-4-20-33.1		39 (-2;-6)				40 (-2;-6)			
4-18-4-18-44.2		42 (-2;-5)				42 (-2;-5)			
4-18-4-18-44.2S		42 (-2;-5)				42 (-2;-5)			
6-15-6-16-44.2		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)					
6-15-6-16-44.2		44 (-2;-5)		44 (-2;-5)					
6-15-6-15-44.4		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				39 (-1;-3)	
6-15-6-15-44.6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)					
6-16-6-15-44.2								39 (-1;-3)	
6-15-6-14-44.6								39 (-1;-3)	
44.2S-16-6-15-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)					
44.2-15-6-15-6								39 (-1;-3)	
44.4-15-6-15-6								39 (-1;-3)	
44.2-15-6-16-6								39 (-1;-3)	
33.1-18-4-20-4		41 (-2;-6)		41 (-2;-6)					
44.2-16-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.4-18-4-16-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
44.4-15-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.6-18-4-16-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
44.6-15-6-15-6	42 (-2;-4)		42 (-2;-4)						
44.2S-15-4-18-6	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)						

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
Triple vitrage + Multiprotect + Multiprotect									
33.1-10-4-13-33.1	40	38 (-3;-6)	38 (-3;-6)	36 (-3;-6)		36 (-1;-5)			
33.1-8-4-13-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		39 (-3;-7)			
44.2-8-4-10-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		38 (-2;-5)			
44.2S-8-4-10-44.2		45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		46 (-2;-6)			
33.1-15-4-14-33.1	46	39 (-3;-6)		37 (-3;-6)		37 (-2;-6)		36 (-2;-5)	
33.1-14-4-13-44.2		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)	
44.2-12-4-12-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)	
44.2-12-4-12-44.4		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)	
44.2-10-6-12-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)	
44.2-10-6-12-44.4		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)	
44.4-12-4-12-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-5)	
44.4-10-6-12-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)	
44.2S-12-4-12-44.2		45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		44 (-1;-4)		43 (-1;-5)	
33.1-16-4-15-33.1						37 (-2;-6)			
33.1-15-4-14-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-13-4-13-44.2		48					40 (-2;-6)		
44.2-13-4-13-44.4						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.4						40 (-2;-6)			
44.4-13-4-13-44.2						40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2S-13-4-13-44.2						44 (-1;-4)			
44.2S-10-4-12-66.2S						46 (-1;-3)			

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
33.1-18-4-15-44.2	52	43 (-2;-4)		43 (-2;-4)					
44.2-15-4-15-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-15-4-14-44.4		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-13-44.4		46 (-1;-3)		46 (-1;-3)					
44.2-15-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-15-4-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-14-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2S-15-4-15-44.2		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)					
44.2S-14-4-14-55.2		45 (-1;-3)		45 (-1;-3)					
44.2S-13-4-13-66.2S		47 (-1;-4)		47 (-1;-4)					
55.2-14-4-14-44.2		43 (-1;-3)		43 (-1;-3)					

Récapitulatif pour ouvrant couplé Twin

Composition vitrage	Épaisseur vitrage mm	FIN-Window Slim-line Twin		FIN-Project Slim-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin
		épaisseur vitre extérieure		épaisseur vitre extérieure				épaisseur vitre extérieure		
		4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	FIN- Window	FIN- Project	4 mm	6 mm	FIN-Project
Twin										
4-16-4	24	38 (-2;-6)	41 (-3;-7)							
6-20-4		42 (-2;-7)	44 (-3;-7)							
33.1-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
33.2-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
44.2-18-4	30	44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.4-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.6-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
3-12-4-14-3		40 (-2;-6)	42 (-2;-6)							
44.2-10-4-10-3	36	44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
44.4-10-4-10-3		44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
4-18-4				40 (-3;-8)	41 (-2;-8)	39 (-2;-7)	41 (-2;-8)			
6-16-4	26			41 (-3;-8)	42 (-2;-8)	42 (-2;-6)	42 (-2;-8)			
33.1-16-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
33.2-15-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
44.2-20-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.4-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.6-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
3-10-4-12-3	32			38 (-2;-8)	40 (-2;-7)	39 (-2;-7)	39 (-2;-7)			
4-22-6								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.2								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.4								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-14-4-12-4	38							40 (-3;-10)	42 (-3;-9)	40 (-3;-10)

Transmission thermique

→ Description

La norme produit autorise plusieurs méthodes de calcul du coefficient de transmission thermique.

Toutes ces méthodes sont officiellement homologuées.

Les mesures / essais constituent dans tous les cas la méthode la plus précise. Les procédés utilisant les calculs ou les tableaux sont toutefois établis pour prendre en compte des éventuelles tolérances, de manière à autoriser une comparaison fiable.

→ Classification

Valeurs U_f du cadre

Trois procédés permettent de déterminer les valeurs du cadre :

- Tableau EN ISO 10077-1
- Calcul EN ISO 10077-2 (par un organisme notifié)
- Mesure EN 12412-2 (par un organisme notifié)

La méthode la plus fréquemment utilisée pour déterminer la valeur U_f est le calcul, effectué à l'aide de programmes spécifiques certifiés.

Valeurs U_g du vitrage

Trois procédés permettent de déterminer les valeurs du vitrage :

- Tableau EN ISO 10077-1
- Calcul EN 673 (par un organisme notifié)
- Mesure EN 674 (par un organisme notifié)

Le calcul est ici aussi la méthode la plus fréquemment utilisée.

Coefficient linéique de transmission thermique de la jonction vitrage, cadre et intercalaire (Ψ_g)

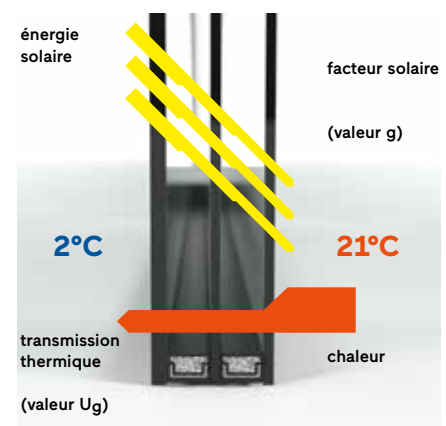
Le type de jonction au vitrage influe sur la valeur totale d'isolation thermique de la fenêtre. L'assemblage périphérique du vitrage n'influe pas sur la valeur U_g du vitrage. Les valeurs Ψ_{gg} sont indiquées dans les tableaux correspondants, ventilées par type de matériau du cadre et d'intercalaire de vitrage :

- tableau G.1 selon EN ISO 10077-1 (pour intercalaires en aluminium ou en acier)
- tableau G.2 selon EN ISO 10077-1 (pour intercalaires à isolation renforcée)

La valeur peut également être déterminée par un organisme notifié ayant effectué un calcul détaillé, spécifique au type, selon la norme EN 10077-2.

Valeurs Ψ_g (W/mK) des intercalaires utilisés par Finstral

	Double vitrage	Triple vitrage
intercalaires à isolation renforcée	0,032	0,030



Transmission énergétique de l'extérieur vers l'intérieur (valeur g) et transmission thermique de l'intérieur vers l'extérieur (valeur U_g) en présence d'un triple vitrage.

→ Valeur d'isolation thermique de la fenêtre complète

Isolation thermique U_w de l'élément complet

La valeur peut être déterminée de trois manières différentes, toutes officiellement autorisées.

	Paramètres d'entrée à déterminer
Tableau selon EN ISO 10077-1	$U_g - U_f$
Calcul selon EN ISO 10077-1	$U_g - U_f - \Psi_g$
Mesure selon EN ISO 12567-1	aucun

Détermination par les tableaux de valeur : EN ISO 10077-1

Le tableau indique la valeur U_w de la fenêtre en fonction de l'isolation du cadre U_f et de la valeur U_g du vitrage. Il n'est pas nécessaire de tenir compte de la dimension des éléments. Les valeurs du tableau sont calculées pour une surface de cadre représentant 30 % de la surface complète, permettant ainsi une comparaison fiable avec les méthodes de calcul et de mesure. En général, une proportion élevée de cadre dégrade la valeur.

U_g coefficient de transmission thermique du vitrage

U_f coefficient de transmission thermique du cadre

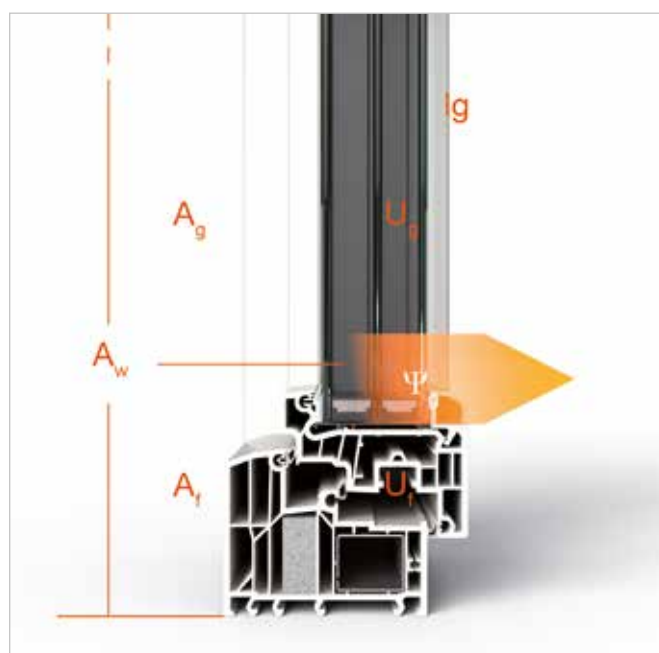
Ψ_g coefficient de transmission thermique linéique
de l'intercalaire

A_w surface de la fenêtre

A_g plus petite surface de vitrage visible vue de l'extérieur
ou de l'intérieur

A_f plus grande surface de vitrage visible vue de l'extérieur
ou de l'intérieur

l_g plus grand périmètre de vitrage visible vu de l'extérieur
ou de l'intérieur



Représentation des caractéristiques de
performance et des coefficients d'une fenêtre

Incidences des dimensions

Les différentes dimensions et variantes d'équipement d'une fenêtre induisent une légère modification des coefficients de transmission thermique (valeur U).
 Suivant la norme, la valeur U déterminée par calcul ou par mesure, pour des fenêtres avec un coefficient de transmission thermique du vitrage $U_g < 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ est toujours à indiquer pour la dimension standard $1,23 \times 1,48 \text{ m}$; pour les fenêtres et les portes avec dimensions et exécutions standard détaillées ci-après, elle est à indiquer comme suit :

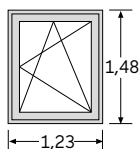
- fenêtre jusqu'à $2,3 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$
- fenêtres $> 2,3 \text{ m}^2$: $1,48 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- portes $< 3,6 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- portes $> 3,6 \text{ m}^2$: $2,00 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$

Si le coefficient de transmission thermique U_w ou U_g est déterminé à l'aide d'un tableau, la valeur lue peut être transposée à toutes les dimensions.

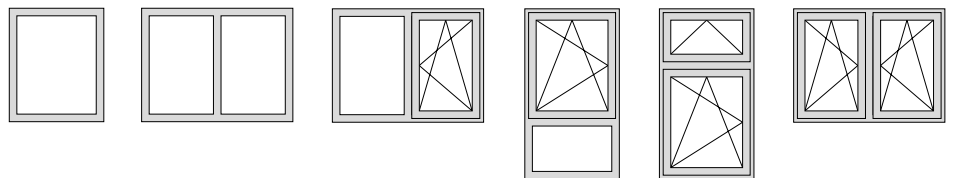
Regroupement par types

La valeur U de la fenêtre dépend aussi de la répartition de la fenêtre en un ou plusieurs champs, avec imposte, soubassement, ou partie fixe fixe. Le corps d'épreuve représentatif couvre le type d'exécution respectivement représenté dans son groupe.

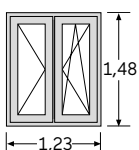
fenêtre un vantail OF/OB



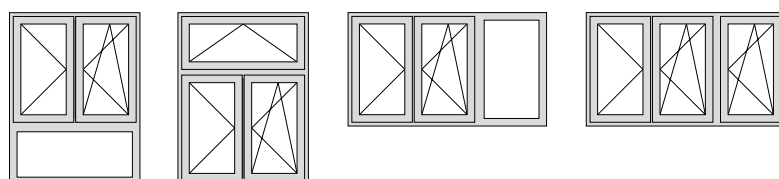
corps d'épreuve
représentatif



fenêtre deux vantaux et semi-fixe (ouvrant secondaire)



corps d'épreuve
représentatif



→ Classification

Valeurs correctives de la valeur U_w par l'utilisation de croisillons

Petits-bois collés	≤ 4 champs	+0,0 W/m ² K
Petits-bois collés	≥ 5 champs	+0,1 W/m ² K
Petits-bois intégrés au vitrage	≤ 4 champs	+0,1 W/m ² K
Petits-bois intégrés au vitrage	≥ 5 champs	+0,2 W/m ² K
Petits bois séparant le vitrage	≤ 2 champs	+0,0 W/m ² K
Petits bois séparant le vitrage	≤ 4 champs	+0,1 W/m ² K
Petits bois séparant le vitrage	≥ 5 champs	+0,2 W/m ² K

Détermination par calcul selon la norme EN ISO 10077-1:2006

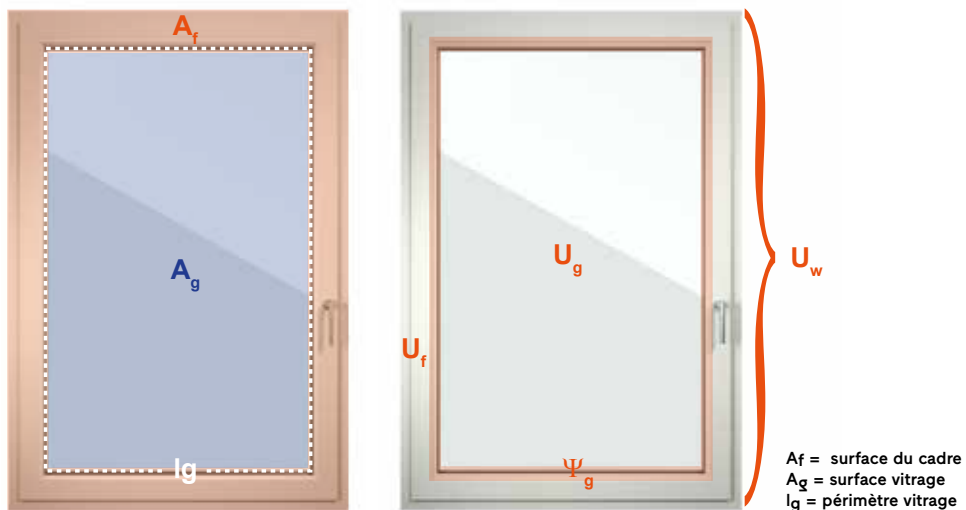
Paramètres nécessaires au calcul de la valeur U_w :

- valeur U_f du cadre
- valeur U_g du vitrage
- valeur Ψ_g de l'intercalaire de vitrage (p. ex. aluminium, acier inoxydable, PVC ...)

On notera que dans le cadre de la déclaration de performance et du marquage CE, le fabricant peut calculer lui-même la valeur U_w de la fenêtre. Seules les valeurs de sortie doivent être issues du tableau de la norme ou bien être délivrées par un organisme notifié.

Formule de calcul :

$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_w}$$



Exemple de calcul 1 (FIN-Window Classic-line) avec intercalaire à isolation renforcée

dimensions 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
clair de vitrage	$A_G = 1,295 \text{ m}^2$
surface du cadre = $A_W - A_G$	$A_f = 0,525 \text{ m}^2$
périmètre de vitrage visible	$l_g = 4,580 \text{ m}$
Coefficients de transmission thermique :	
cadre	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
vitrage	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
intercalaire à isolation renforcée	$\Psi_g = 0,032 \text{ W/mK}$

Formule

$$U_W = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_W}$$

$$U_W = \frac{1,295*1,1 + 0,525*1,1 + 4,580*0,032}{1,820} = 1,181 \text{ W/m}^2\text{K}$$

arrondi selon EN ISO 10077-1 = 1,2 W/m²K

Les valeurs U_w supérieures ou égales à 1,0 sont arrondies à 1 décimale.

Les valeurs U_w inférieures à 1,0 sont exprimées avec 2 décimales.

Exemple de calcul 2 (FIN-Project Nova-line) avec intercalaire à isolation renforcée

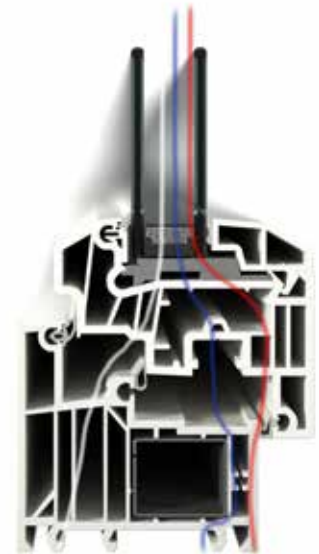
dimensions 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
clair de vitrage	$A_G = 1,318 \text{ m}^2$
surface du cadre = $A_W - A_G$	$A_f = 0,502 \text{ m}^2$
périmètre de vitrage visible	$l_g = 4,820 \text{ m}$
Coefficients de transmission thermique :	
cadre	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
vitrage	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
intercalaire à isolation renforcée	$\Psi_g = 0,030 \text{ W/mK}$

$$U_W = \frac{1,318*0,6 + 0,502*1,1 + 4,820*0,030}{1,820} = 0,817 \text{ W/m}^2\text{K}$$

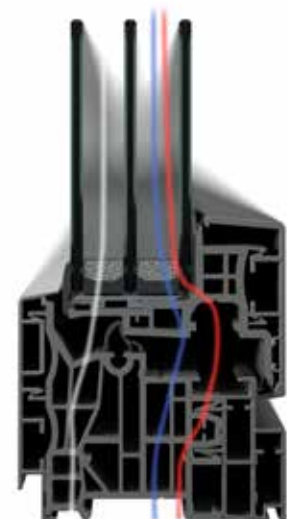
arrondi selon EN ISO 10077-1 = 0,82 W/m²K

Détermination de la valeur U_W par mesure

Cette méthode utilise la mesure conforme à la norme EN ISO 12567-2 (méthode de la boîte chaude).



Courbes isothermes avec fenêtre
FIN-Window en double vitrage



Courbes isothermes avec fenêtre
FIN-Project en triple vitrage

→ Préconisations

- Un double vitrage avec remplissage argon permet d'atteindre une valeur U_g jusqu'à $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Les intercalaires à isolation renforcée améliorent la valeur de la fenêtre de $0,1$.
- Une masse de profil réduite permet d'obtenir une meilleure valeur U_w qu'un profil large.

→ Valeurs U_w/U_D des produits Finstral

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **1,23 m** hauteur : **1,48 m**

FIN-Window 77 Fenêtre 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,81	0,74
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,80
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,85	0,78	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,73
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,1	1,0	0,98	0,91	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,92	0,85	0,78
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,84
FIN-Window 77 - fixe	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78	0,70

FIN-Window 77 Fenêtre 2 vantaux semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,94	0,88	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,98	0,92	0,85	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,5					1,3	1,2	1,1	1,1	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98

1) valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **1,23 m** hauteur : **1,48 m**

FIN-Window 90 Fenêtre 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,72	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,71	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,2									0,77	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,91					0,98	0,91	0,84	0,77		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	0,95	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,91					0,98	0,91	0,83	0,76		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,78	0,71	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,86			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - fixe	0,95	1,3	1,2	1,2	1,1	0,99	0,91	0,83	0,75	0,67	

FIN-Window 90 Fenêtre 2 vantaux semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,3									0,89	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,93					1,0	0,97	0,91	0,85		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,1	1,0	0,98	0,92		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,96				1,1	1,0	0,97	0,91	0,84		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,85	0,79	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,92			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	

1) valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **1,23 m** hauteur : **1,48 m**

FIN-Window 124 Fenêtre 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,74
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,2									0,78
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,96					1,0	0,93	0,86	0,79	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,86	0,78	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,74
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - fixe	0,98	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68

FIN-Window 124 Fenêtre 2 vantaux semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type de fenêtre Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,97					1,0	0,99	0,92	0,87	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,99	0,92	0,86	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93

1) valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **1,23 m** hauteur : **1,48 m**

FIN-Project Fenêtre 1 vantail aluminium-aluminium, aluminium-Inlay		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type d'ouvrant	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,1				1,0	0,96	0,89	0,82	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,92	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,4				1,1	1,1	0,98	0,91	
Slim-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,91	
Nova-line Twin	1,4				1,1	1,0	0,98	0,90	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Classic-line Door out	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
Châssis fixe	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,97	0,89	0,81	0,73

FIN-Project Fenêtre 2 vantaux avec semi fixe aluminium-aluminium, aluminium-Inlay		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type d'ouvrant	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ⁵⁾	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Plus	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				
Slim-line Twin	1,5				1,3	1,2	1,1	1,1	
Slim-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Nova-line Twin	1,4				1,2	1,1	1,1	1,0	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2				
Classic-line Door out	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

⁵⁾ valeur moyenne U_f du cadre et semi-fixe

U_w W/m²K avec intercalaires à isolation renforcée (Ψ_g 0,032 W/mK en double vitrage, Ψ_g 0,030 W/mK en triple vitrage)

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **1,23 m** hauteur : **1,48 m**

FIN-Project Fenêtre 1 vantail aluminium-bois		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type d'ouvrant	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,0				1,0	0,93	0,86	0,79	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,91	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0				
Slim-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Slim-line Cristal Twin	1,3						0,95	0,88	
Nova-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,97	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Châssis fixe	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,87	0,79	0,71

FIN-Project Fenêtre 2 vantaux avec semi fixe aluminium-bois		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type d'ouvrant	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ⁵⁾	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,1				1,1	1,0	0,96	0,90	
Nova-line Plus	1,3							0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,3				1,2	1,1	1,1	0,99	
Slim-line Cristal Twin	1,4						1,1	1,0	
Nova-line Twin	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				

⁵⁾ valeur moyenne U_f du cadre et semi-fixe

U_w W/m²K avec intercalaires à isolation renforcée (Ψ_g 0,032 W/mK en double vitrage, Ψ_g 0,030 W/mK en triple vitrage)

Dimensions de référence fenêtre pour le calcul U_w : largeur : **2,96 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Slide Pour portes coulissantes type 601, 602, 600, 621, 615		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type porte coulissante Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Step-line 90N aluminium-PVC	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86
FIN-Slide Step-line 38 aluminium-PVC	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,98	0,90	0,82
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-aluminium	2,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-PVC	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm aluminium-aluminium	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-PVC	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm aluminium-PVC/-bois	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm aluminium-aluminium	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm aluminium-bois	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,5								1,0	0,95
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								0,95	0,87
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,0	0,94	0,86

FIN-Slide Pour portes coulissantes type 616, 617, 610, 611, 614		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Type porte coulissante Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96
FIN-Slide Step-line 90N aluminium-PVC	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99
FIN-Slide Step-line 38 aluminium-PVC	1,8	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-aluminium	2,3	1,7	1,5	1,6	1,5	1,4				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-PVC	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm aluminium-aluminium	2,2						1,3	1,2	1,1	1,0
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm aluminium-PVC	2,0	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm aluminium-PVC/-bois	1,8						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm aluminium-aluminium	2,4						1,3	1,2	1,2	1,1
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm aluminium-bois	1,9						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,4								1,1	1,1
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								1,1	1,0
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,1	1,1	0,98

¹⁾ valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, seuil, partie centrale)

U_w W/m²K avec intercalaires à isolation renforcée (Ψ_g 0,032 W/mK en double vitrage, Ψ_g 0,030 W/mK en triple vitrage)

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **1,23 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 77 Porte d'entrée 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,5	vitrage								
		panneau							0,88	0,81
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,3	vitrage								0,83
		panneau						0,90	0,84	0,83

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **2,00 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 77 Porte d'entrée 2 vantaux avec semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,6	vitrage								
		panneau							0,93	0,86
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,4	vitrage								0,89
		panneau						0,95	0,89	0,99

¹⁾ valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **1,23 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 90 Porte d'entrée 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,4	vitrage								
		panneau						0,86	0,79	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,3	vitrage							0,84	
		panneau						0,91	0,84	0,84

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **2,00 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 90 Porte d'entrée 2 vantaux avec semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,5	vitrage								
		panneau						0,90	0,83	0,77
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,4	vitrage							0,90	
		panneau						0,96	0,89	1,0

¹⁾ valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **1,23 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 124 Porte d'entrée 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]									
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]									
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	
		panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71	
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	
		Panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71	
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,5	vitrage									
		panneau							0,88	0,81	0,74
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,3	vitrage								0,84	
		panneau						0,90	0,84	0,84	

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **2,00 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 124 Porte d'entrée 2 vantaux avec semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]									
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]									
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,2	vitrage	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83	
		panneau	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75	
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (vantail ouverture vers l'extérieur)	1,1	vitrage	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79	
		panneau	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72	
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,6	vitrage									
		panneau							0,93	0,86	0,79
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,4	vitrage								0,90	
		panneau						0,95	0,89	1,0	

¹⁾ valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **1,23 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 78 Porte d'entrée 1 vantail		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,7	vitrage	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
		panneau	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	1,9	vitrage								
		panneau							0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	1,9	vitrage								
		panneau						1,0	0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	1,9	vitrage					1,2			
		panneau				1,3	1,2	1,1		
FIN-Door 78 - élément fixe	1,9	vitrage	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		panneau	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

Dimensions de référence porte pour le calcul de U_D : largeur : **2,00 m** hauteur : **2,18 m**

FIN-Door 78 Porte d'entrée 2 vantaux avec semi fixe		Vitrage isolant U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Type porte d'entrée Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,8	vitrage	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
		panneau	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	2,0	vitrage								
		panneau							1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	2,0	vitrage								
		panneau						1,1	1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	2,0	vitrage					1,3			
		panneau				1,3	1,2	1,2		
FIN-Door 78 - élément fixe	1,9	vitrage	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		panneau	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

¹⁾ valeur U_f moyenne pour tous les composants (partie latérale, haute, basse, semi-fixe)
 Ψ_g 0,030 W/mK avec triple vitrage, Ψ_g 0,032 W/mK avec double vitrage

Propriétés de rayonnement → Description

On entend par caractéristiques lumineuses et solaires de la fenêtre, la valeur de transmission énergétique totale (valeur g ou facteur solaire) et la valeur de transmission lumineuse (LT) d'un vitrage translucide. Le cadre n'est pas pris en compte dans cette approche.

Il est ainsi possible d'utiliser directement les valeurs de vitrage comme valeurs demandées par la norme. Les propriétés de rayonnement sont calculées conformément à la norme EN 410 et figurent dans la déclaration de performance.

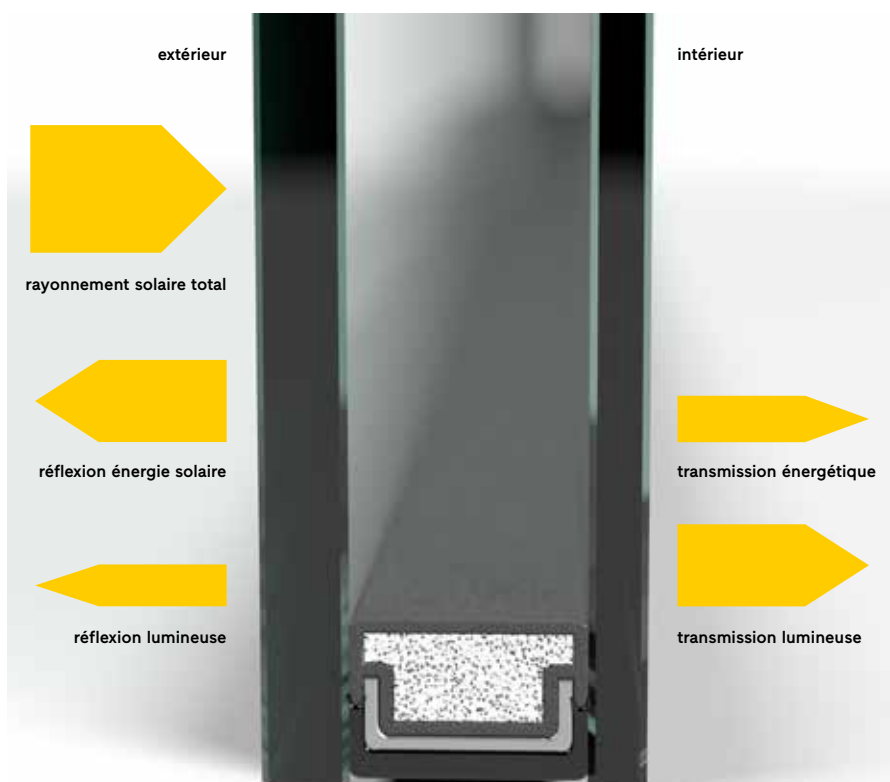
→ Facteur solaire et transmission lumineuse

Le facteur solaire (valeur g) indique la part d'énergie qui traverse le vitrage.

La valeur de transmission lumineuse LT indique la part de lumière qui passe à travers le vitrage.

Les valeurs sont exprimées en %.

Composition d'un vitrage isolant



→ Valeurs g et valeurs LT des vitrages Finstral

Type de vitrage	Valeur g	Transmission lumineuse LT
Plus-Valor 2	0,63	0,80
Max-Valor 3	0,60	0,77
Mediterran 2	0,48	0,74
Mediterran 3	0,44	0,67
Sun-Control 2	0,38	0,72
Sun-Control 3	0,36	0,66
Sun-Block 2	0,28	0,60
Sun-Block 3	0,26	0,54

Tous les types de vitrages peuvent être combiné avec le vitrage trempé Bodysafe ou feuilleté Multi-protect. En raison de la composition différente, les valeurs g et LT sont alors légèrement différentes de celles indiquées dans le tableau.

Dans le cadre de la déclaration de performance et du marquage CE, Finstral indique pour chaque élément les valeurs détaillées. Pour les vitrages spéciaux éventuellement mis en oeuvre, les valeurs seront communiquées sur demande. La détermination des valeurs g et LT n'est pas possible pour les vitrages ornementaux, du fait de leur structure.

→ Préconisations

- Une valeur g élevée indique un apport énergétique extérieur élevé. Ce qui présente un avantage en hiver et durant les saisons intermédiaires. En été en revanche, le réchauffement est plus important dans les pièces. Il convient donc de prévoir le cas échéant des dispositifs de protection solaire variables.
- Les triples vitrages présentent généralement une valeur g de 50 %. Le triple vitrage de Finstral permet d'obtenir un facteur solaire (valeur g) de 0,60 à 0,26.
- Dans les zones fortement exposées au soleil, l'utilisation de vitrages de contrôle solaire, grâce à une faible valeur g, limite la surchauffe des pièces, réduisant ainsi le besoin de refroidissement.
- Les vitrages de protection solaire avec une valeur g jusqu'à environ 0,35 peuvent être utilisés comme verre absorbant. Des valeurs g plus basses nécessitent l'utilisation de verre réfléchissant afin d'éviter le bris du verre par surchauffe.

Pour la zone climatique tempérée de l'Europe, un vitrage avec une faible valeur U_g et une valeur g élevée est approprié. Finstral propose de tels vitrages sous les noms de Plus-Valor und Max-Valor. Dans la zone climatique chaude de l'Europe, par contre, un vitrage avec une faible valeur U_g et une valeur g contenu est plus indiqué. Cette catégorie correspond aux vitrages Finstral Mediterran, Sun-Control et Sun-Block.

Les systèmes à ouvrant couplé Twin de Finstral, combinent toutes les caractéristiques importantes d'une fenêtre multifonctionnelle moderne. Grâce à leur store vénitien intégré, ils offrent une protection solaire efficace et une protection thermique adéquate, ainsi que d'excellentes propriétés d'isolation thermique et acoustique.

Perméabilité à l'air

→ Description

Cet essai évalue la perméabilité à l'air en fonction de la pression pour différentes longueurs de joint des ouvrants et pour différentes unités de surface.

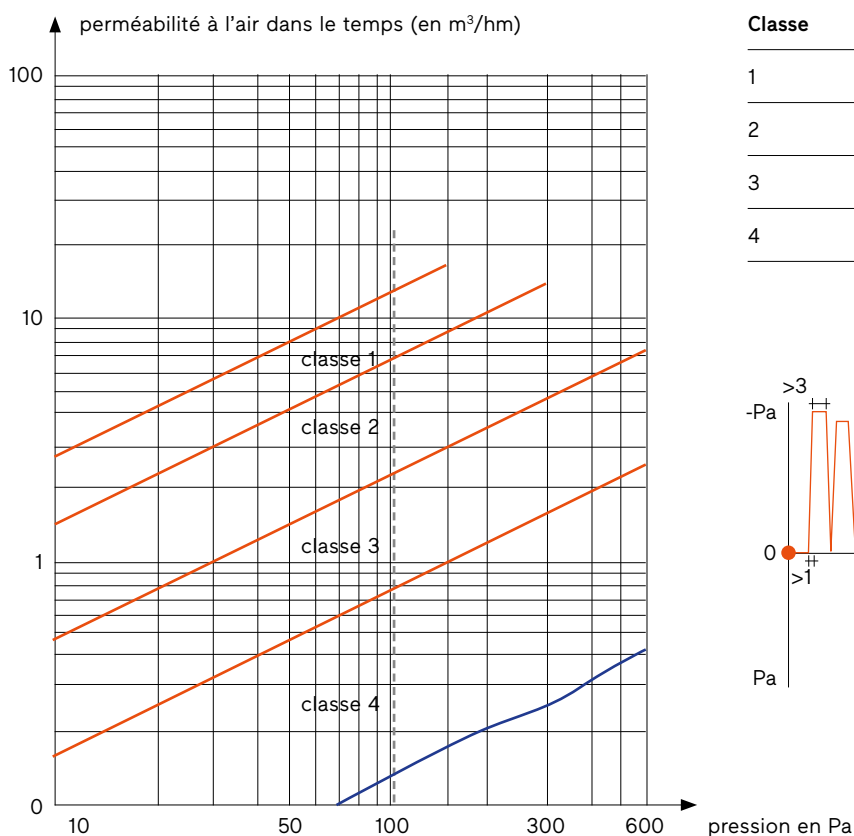
L'essai décrit par la norme EN 1026 est réalisé avec des pressions positives et négatives (aspiration) et indique des valeurs moyennes classées selon la norme EN 12207.

Les classes sont valables pour des éléments jusqu'à +50% de la surface totale de l'échantillon testé. En outre, la classe 2 selon l'annexe I de la norme EN 14351-1 peut être utilisée pour les fenêtres fixes et ouvrantes avec un joint de profil continu (et la classe 1 pour les portes piétonnes extérieures).

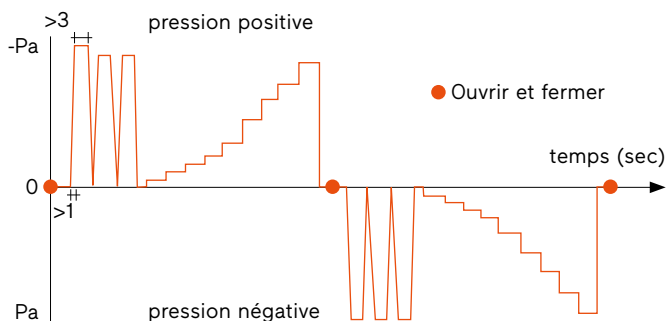
→ Classification

La classification, basée sur le débit de fuite de l'élément est représentée sur le diagramme.

Méthode d'essai



Classe	Signification
1	faible étanchéité
2	étanchéité moyenne
3	bonne étanchéité
4	très bonne étanchéité



Plus la perte d'air (m³/hm) est faible par rapport à la pression appliquée, plus la classe est élevée et plus l'étanchéité est bonne.

→ EN 12207 : classification des systèmes Finstral

Système	Exécution	Classification	Niveau de prestation
FIN-Window	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	4	
FIN-Window	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	4	
FIN-Window	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	4	très élevé
FIN-Window	Porte-fenêtre 2 vantaux semi-fixe OF-OF/OB	4	
FIN-Project	Fenêtre 1 vantail, OF/OB	4	
FIN-Project	Fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	4	
FIN-Project	Porte-fenêtre 1 vantail OF/OB	4	très élevé
FIN-Project	Porte-fenêtre 2 vantaux, semi-fixe OF-OF/OB	4	
FIN-Slide	Porte levante coulissante 1 vantail	4	élevé
FIN-ScrollLight	Porte coulissante 1 vantail	3	moyen
Porte d'entrée	Porte 1 vantail	4	élevé

→ Préconisations

Pour les portes et fenêtres avec dormant périphérique, les exécutions en classe 3 ou 4 sont conseillées pour diminuer les pertes de chaleur dues à l'aération.

Pour les portes avec seuil plat et portes levantes coulissantes, une valeur de 2 à 3 est suffisante. Le système à joint central permet en général d'atteindre de meilleures valeurs grâce aux deux joints qui courent de manière ininterrompue sur tout le périmètre du cadre de la fenêtre. Avec un système à joint de frappe, les valeurs atteintes sont un peu moins performantes, en raison des fraisages pour évacuation d'eau ainsi que la position des ferrages.

Résistance à l'effraction

→ Description

La norme EN 1627 prévoit 6 classes de résistance à l'effraction pour les fenêtres et portes. Depuis septembre 2011, les classes de résistance sont désignées par «RC» pour «classe de résistance». La classe de résistance RC 2N est nouvelle. Les classes de résistance sont subdivisées en fonction des méthodes utilisées pour effectuer les effractions. Cette documentation n'examine que les trois premières classes, car les classes supérieures exigent un vitrage feuilleté composé de 4 ou 5 vitres et excluent donc les systèmes de fenêtres les plus courants. La résistance à l'effraction n'est pas une caractéristique essentielle et n'est pas à mentionner dans la déclaration de performance.

→ Classification

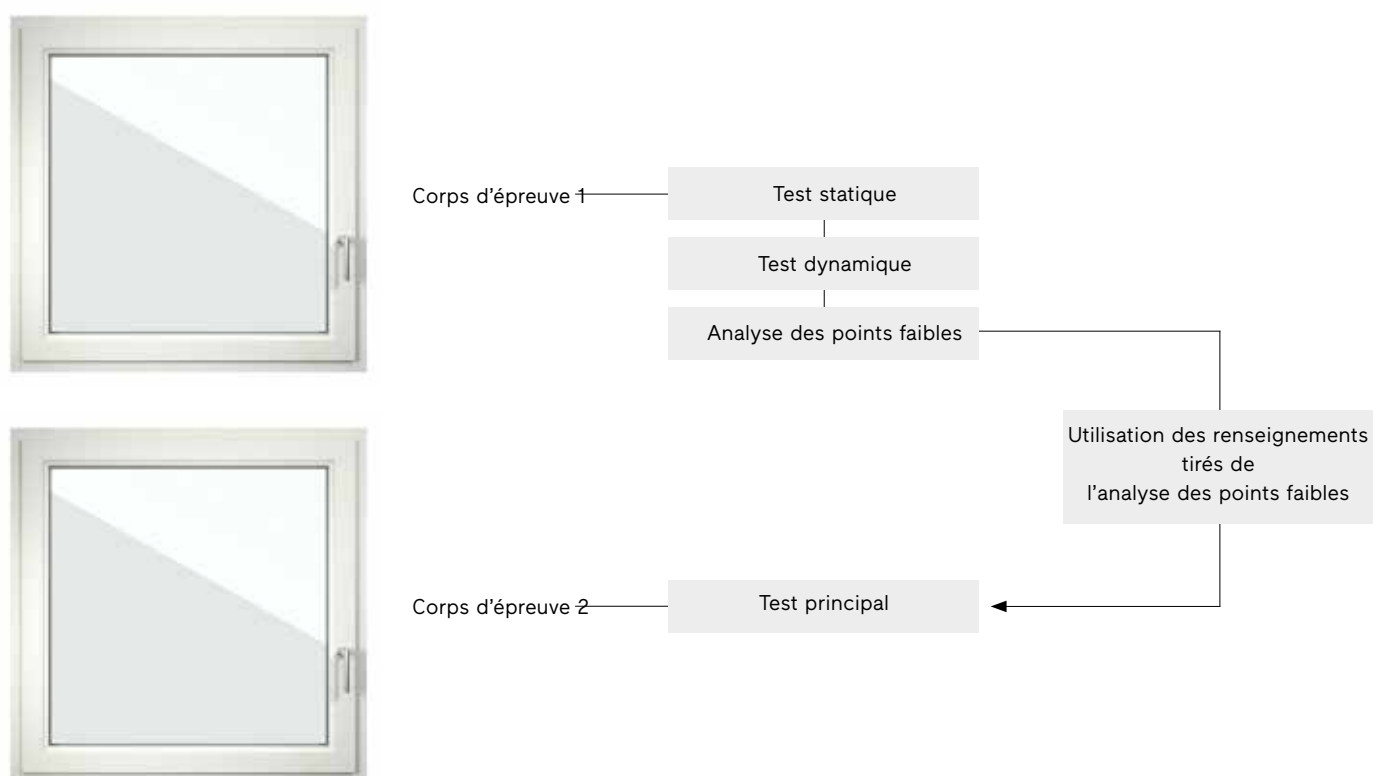
Classe	Type d'intrusion	Mise en œuvre conseillée
RC 1 N	Les éléments correspondant à la classe de résistance 1 garantissent une protection de base contre les tentatives d'effraction occasionnelle avec violence physique, coup de pied, coup d'épaule, soulèvement et arrachement (vandalisme).	protection de base pour un risque faible
RC 2 N	Le cambrioleur essaie en plus d'ouvrir la fenêtre, la porte ou fermeture, en utilisant des outils simples, par exemple, tournevis, pince, cales.	
RC 2	La norme EN 356 prescrit un vitrage de sécurité.	protection standard pour un risque normal d'effraction
RC 3	Le cambrioleur essaie de forcer la fenêtre verrouillée en utilisant un deuxième tournevis et un pied-de-biche.	protection renforcée pour un risque d'effraction accru

Vitrages requis pour les classes de résistance RC

Classe	Classification des vitrages
Pour RC 1N, RC 2N	vitrage de sécurité non nécessaire
Pour RC 2	vitrage de sécurité feuilleté P4A
Pour RC 3	vitrage de sécurité feuilleté P5A



Déroulement de l'essai de résistance à l'effraction selon la norme EN 1627



→ EN 1627: Classification des systèmes Finstral

**Systèmes Finstral FIN-Window (fenêtre à un vantail et fenêtre à deux vantaux avec semi-fixe),
FIN-Project (fenêtre à un vantail) et FIN-Slide (deux vantaux)**

En standard, toutes les fenêtres Finstral sont équipées de quatre gâches de sécurité et de rouleaux champignon qui rendent l'intrusion plus difficile.

Description	Classe de résistance	Disponible pour
Vitrage de sécurité multipoints, poignée verrouillable, plaque anti-perforation, sécurisation du vitrage, vitrage feuilleté P4A	RC 2	FIN-Window Classic-line, Slim-line, Step-line, Nova-line, Nova-line Plus FIN-Project Classic-line, Slim-line, Ferro-line, Nova-line, Nova-line Twin FIN-Slide Step-line
Ferrage avec points de sécurité périphériques, équipements de sécurité supplémentaires sur le pourtour et dispositif anti-dégondage, poignée verrouillable, plaque anti-perforation, vitrage feuilleté P5A	RC 3	FIN-Project Nova-line Plus avec capotage extérieur en acier renforcé sur le dormant

Système de portes d'entrée Finstral (porte à un vantail)

Description	Classe de résistance
Points de fermeture multiples Porte à 1 vantail avec vitrage P4A min. ou acoustique, parcloles de sécurité, paumelles anti-dégondages, cylindre de sécurité avec protection pour poignée ou plaque de poignée avec protection anti-perçage et anti-arrachage pour les cylindres	RC 2



Le ferrage de sécurité avec rouleaux champignon, la plaque anti-perforation et la poignée verrouillable augmentent la protection anti-effraction des fenêtres Finstral.

→ Préconisations

Dans le cas de fenêtres de sécurité anti-effraction, il est très important d'intégrer correctement les différents éléments de construction, ce qui nécessite un haut niveau d'expertise dans la conception, la fabrication et l'installation finale du produit.

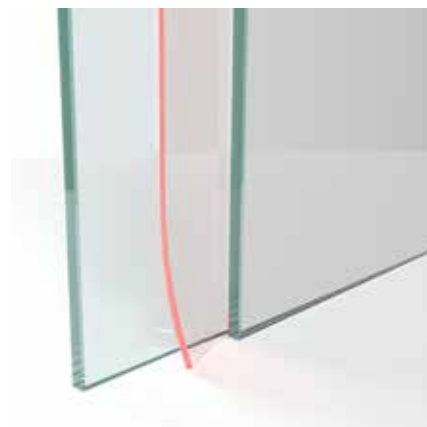
Lorsqu'un degré élevé de résistance à l'effraction est requis, les exigences à satisfaire doivent être spécifiées conformément à la norme EN 1627 et non en fonction d'autres paramètres manquant de la spécificité nécessaire.

Les classes RC 2 et RC 3 nécessitent une certification du produit avec marquage correspondant apposé sur l'élément. En outre, l'entreprise effectuant la pose doit attester de l'observation de directives spécifiques de pose pour les fenêtres et portes anti-effraction.

Il est peu pertinent d'installer des fenêtres de sécurité sans vitrage de sécurité. C'est pourquoi tous les équipements de sécurité Finstral (RC 1N, RC 2N) prévoient l'utilisation de vitrage de sécurité, même si la norme ne le prescrit pas.

Attention :

Les vitrages feuilletés de sécurité avec 1 film de 0,38 mm en PVB n'offrent pratiquement aucune protection contre l'effraction, ils permettent juste de diminuer le risque de blessure en cas de bris. La classification n'est valable que pour les fenêtres correctement fermées. Selon la norme, les fenêtres en position soufflet doivent être considérées comme des fenêtres ouvertes.



Vitrage feuilleté de sécurité Multiprotect avec film résistant en polybutyral de vinyle (PVB) en trois classes de résistance

Résistance au choc

→ Description

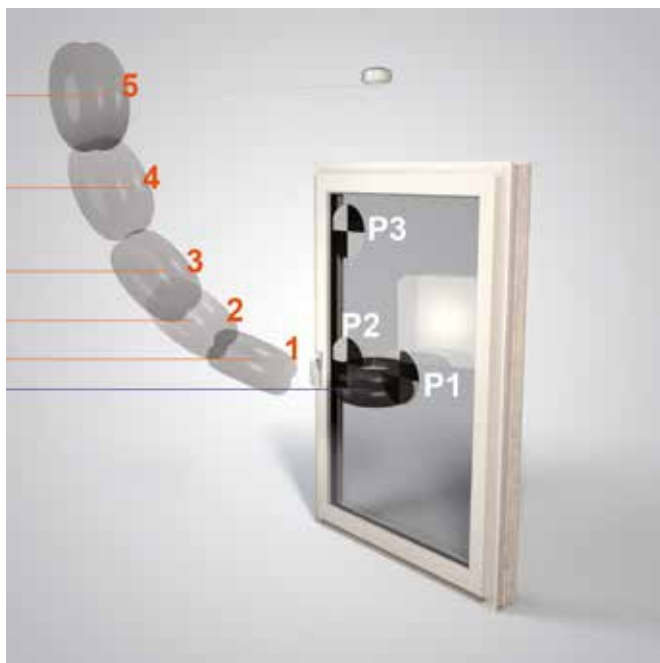
L'essai et la classification concernent les fenêtres et portes extérieures avec vitrage ou intégrant un autre matériau fragile. La classification ne fait pas référence aux classifications des vitrages résistants à la chute. L'essai s'effectue selon la norme EN 12600 à l'aide d'un pendule impacteur, lourd et souple, pour différentes hauteurs de chute. La résistance aux chocs n'est pas une caractéristique essentielle et n'est pas tenue de figurer dans la déclaration de performances.

→ Classification

Essai de choc selon EN 12600

Hauteur de chute (mm)	200	300	450	700	950
Classification	1	2	3	4	5
Niveau de prestation	bas / faible	moyen	élevé	très élevé	très élevé

Installation et corps impacteur selon EN 12600



Points d'impact
P1 centre du panneau
P2 point central du bord le plus long
P3 angle du panneau

→ EN 13049: classification des systèmes Finstral

Système Finstral	Classification	Niveau de prestation
FIN-Window	5	très élevé
FIN-Project	5	très élevé

Résistance à l'ouverture et fermeture répétées

→ Description

La déclaration de cette caractéristique de performance n'étant pas obligatoire, elle relève de l'accord entre le maître d'ouvrage et le fabricant. Si l'auteur de l'appel d'offre ou le maître d'ouvrage exigent des essais répétés de résistance à l'ouverture et à la fermeture pour les portes et fenêtres, ceux-ci sont à réaliser selon la norme EN 1191 et la classification s'effectue selon la norme EN 12400.

La résistance aux cycles d'ouverture et fermeture n'est pas une caractéristique essentielle et n'est pas exigée dans le cadre de la déclaration de performance.

→ Classification

Portes et fenêtres

Classe	Nombre de cycles
0	aucun essai
1	5000
2	10000
3	20000

Portes

Classe	Nombre de cycles
4	50000
5	100000
6	200000
7	500000
8	1000000

→ EN 12400: classification des systèmes Finstral

Système Finstral	Classification	Niveau de prestation
FIN-Window	2	moyen
FIN-Project	2	moyen

1 cycle comprend

1 ouverture à la française

1 ouverture en position soufflet

Dans l'hypothèse d'une utilisation normale du produit, 10 000 cycles correspondent à une durée de vie du produit d'environ 20 ans.



Les fenêtres Finstral répondent aux exigences de la classe 2 en termes de durée dans le temps.

Classifications des performances fenêtres et portes

→ EN 14351-1

Caractéristique de performance	Norme d'essai	Norme de classification	Classification														
			1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E xxx					
Étanchéité à l'eau	EN 1027	EN 12208															
Résistance au vent	EN 12211	EN 12210	flèche max.		A (1/150)			B (1/200)			C (1/300)						
			pression		0	1		2	3		4	5					
Performance acoustique R_w	EN ISO 10140-2	EN ISO 717-1	28	30		32	34	26	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Transmission thermique de la fenêtre U_w	EN ISO 10077-1																
	EN ISO 10077-1	organisme notifié	1,9	1,8		1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2		1,1	1,0	0,9	0,8	
	EN ISO 12567-1																
Transmission thermique vitrage U_g	EN ISO 10077-1																
	EN 673	organisme notifié	1,4			1,3	1,2	1,1	1,0	0,9			0,8	0,7	0,6	0,5	
	EN 674																
Propriété de rayonnement valeur g %		EN 410	30	35	40	45	50	55	60	(fonction de l'exigence)							
Transmission lumineuse LT %			55	60	65	70	75	80	(fonction de l'exigence)								
Perméabilité à l'air	EN 1026	EN 12207	1			2		3					4				
Résistance à l'effraction	EN 1628 EN 1629 EN 1630	EN 1627				RC 1 RC 2 N		RC 2					RC 3				
Résistance au choc	EN 12600	EN 130491	1			2		3					4	5			
Résistance à l'ouverture et fermeture répétées	EN 1191	EN 12400	0	1		2		3									

- = bas/faible
- = moyen
- = bon/très bon
- = très bon/excellent

Copyright

© Finstral AG, Unterinn/Ritten, 2023
Tous droits réservés.

Le logo Finstral est une marque figurative déposée de la société Finstral AG.
Le nom « Finstral » est une marque enregistrée de Finstral AG.

Édition février 2024

N. article 61-0120-00-03

Sous réserves de modifications techniques. Les variations de teintes par rapport aux produits originaux peuvent être liés à l'impression. La représentation et la description des produits figurant dans la documentation n'ont qu'une valeur indicative. Toute éventuelle non-conformité du produit livré par rapport au produit présenté sur le support publicitaire n'est ni un défaut, ni une non-conformité, la seule référence étant la commande.

**Nous sommes toujours
là pour vous.**
Contactez-nous pour
toute demande.

Partenaire Finstral

Pour toute demande technique, écrire à partnersupport@finstral.com

Architectes et bureaux d'étude

Pour les questions relatives aux produits et à la faisabilité, veuillez contacter nos conseillers.

Demandez une étude personnalisée sur finstral.com/architectes

