

côté produits guide d'achat

S'équiper avec de bons vitrages

Point faible de l'isolation thermique, vitrages et menuiseries voient leurs performances sans cesse améliorées. Les exigences croissantes des réglementations thermiques et les conditions d'obtention du crédit d'impôt en sont les responsables.

Le verre est un très mauvais isolant. Un vitrage simple laisse passer 25 000 fois plus de calories qu'un isolant basique (polystyrène expansé ou laine minérale). Si les doubles vitrages actuels ne rivalisent pas avec les matériaux isolants classiques, ils n'en sont pas moins devenus très performants. Cela étant, les qualités isolantes du vitrage ne suffisent pas à qualifier les performances d'une fenêtre. Il faut aussi tenir compte de la nature de la menuiserie (bois, PVC ou aluminium). C'est pourquoi les exigences de la réglementation thermique 2005 (RT pour la construction neuve) et 2007 (RT pour la rénovation) et celles qui permettent l'obtention du crédit d'impôt sont basées sur les performances globales de la fenêtre (vitrage et menuiserie), en hiver comme en été.

Un double vitrage peu émissif

Dans un double vitrage, c'est la lame d'air emprisonnée entre les deux vitres qui isole du froid. A une lame d'air importante correspond une isolation thermique performante. Exprimé en W/m².K, le coefficient Ug (g pour glass) indique

JEAN-PIERRE DECROIX

les performances d'un double vitrage : plus il est faible, plus la fenêtre est isolante.

Le coefficient Ug d'une vitre simple de 4 mm d'épaisseur est de 6. Pour améliorer les performances des doubles vitrages, l'épaisseur de la lame d'air est passée de 4 à 6 ou 8 mm... Mais le gain thermique, lui, n'est pas exponentiel : un double vitrage de 20 mm, soit un 4-12-4 (c'est-à-dire deux vitres de 4 mm qui emprisonnent une lame d'air de 12 mm), affiche un pouvoir isolant assez faible (Ug = 2,9). Avec une lame d'air de 16 mm (4-16-4), soit un double vitrage de 24 mm, le gain est faible (Ug = 2,7). De plus, un double vitrage épais, outre son coût, demande des menuiseries adaptées

Le VIR, vitrage à isolation renforcée, récemment créé par les fabricants, offre de meilleures

performances sans accroître l'épaisseur de la lame d'air. Sur un double vitrage VIR, la face intérieure du verre extérieur ou du verre intérieur est revêtue d'une couche d'oxydes métalliques dites peu émissives, d'où l'appellation de verre peu émissif. Elle renvoie la chaleur vers

l'intérieur de la pièce. La vitre se réchauffe, ce qui atténue l'effet de paroi froide et réduit les pertes de chaleur vers l'extérieur tout en conservant le bénéfice des apports énergétiques gratuits. Ce procédé améliore nettement les performances (Ug = 2,3 à 1,9). Le remplacement de



UNE FORME ARRONDIE

Multichambres, les profilés en PVC de cette fenêtre cintrée apportent avec un double vitrage VIR 4-16-4, Uw de 1,7
Trois teintes bois en option Prix sur devis
Tryba 70, Tryba.



RUSTIQUE

Réalisée sur mesure, cette fenêtre présente des vantaux avec fermeture centrale à mouton et gueule-de-loup, comme autrefois. Vitrage 4/16/4 (Uw = 1,6). En moabi certifié FSC ou en chêne de France lamellé-collé. Prix sur devis. Esfilou, Atulam.



MODERNE

En aluminium (55 mm), cet ensemble trapézoïdale (250 x 280 cm, Uw = 1,7) intègre une porte-fenêtre à serrure 3 points et seuil plat 4500 à 5500 € HT Soleal, Technal

CLASSIQUE

Les fenêtres en PVC à double joint d'étanchéité (Uw = 1,6) sont garanties 15 ans 211 € TTC (145 x 110 cm) Classic PVC, Lapeyre la maison.

la lame d'air par de l'argon, un gaz rare inoffensif et non conducteur de chaleur, augmente encore le pouvoir isolant. Ainsi, un VIR avec une lame d'argon de 12 mm affiche un Ug de 1,6 et de 1,1 lorsque la lame passe à 16 mm. Ce type de vitrage (4-16-4) représente le standard actuel. Pour grignoter 0,1 ou 0,2 supplémentaire, les doubles vitrages s'équipent de profilés intercalaires à bords chauds ou Warm Edge, qui réduisent les déperditions thermiques, donc les problèmes de condensation sur le pourtour du vitrage.

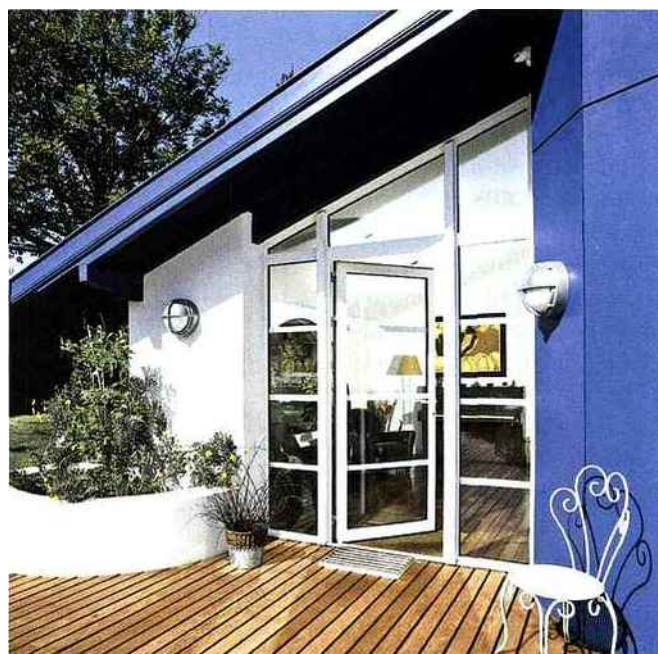
De l'importance du facteur solaire...

Le facteur solaire (FS ou Sw), anciennement g, indique la quantité d'énergie solaire que laisse passer le vitrage. Plus Sw est faible, moins les apports solaires sont importants. En été, par rapport à un double vitrage classique, un vitrage à contrôle solaire (obtenu par l'application d'une couche d'oxydes métalliques supplémentaire) peut

réduire la température intérieure jusqu'à 6 °C en région parisienne et 9 °C à Marseille. Un facteur solaire de 0,42 (58 % de l'énergie solaire ne pénètre pas dans la maison) est courant et peut descendre jusqu'à 0,30, contre 0,75 pour un double vitrage traditionnel. Si le contrôle solaire est intéressant dans les régions chaudes pour les fenêtres orientées au sud ou à l'ouest, il ne doit pas être généralisé car les apports solaires permettent de réduire notablement la facture de chauffage (voir *Maison Bricolage et Décoration* n° 249, p. 102). Que ce soit avec un double ou avec un triple vitrage, assurez-vous que le facteur solaire n'est pas inférieur à 0,6 si vous souhaitez bénéficier des apports solaires en hiver

... À la transmission lumineuse

La transmission lumineuse (TLw) mesure la quantité de lumière qui passe à travers le vitrage. Lorsque le rayonnement solaire frappe un vitrage, une



partie est réfléchi, une autre est absorbée et une troisième est transmise : c'est la TLw. Par exemple, un vitrage simple affiche une transmission lumineuse de 0,85, contre 0,80 pour un double vitrage traditionnel. En revanche, un double vitrage VIR présente une transmission lumineuse de 0,70 en moyenne, selon la couche peu émissive qu'il intègre (et un facteur solaire de 0,40 à 0,69). Ainsi, un vitrage lumineux sera placé plutôt sur une façade nord. Un double vitrage moins lumineux avec un facteur Sw faible sera, quant à lui, installé sur une façade sud pour empêcher les surchauffes d'été.

Le triple vitrage en question

Le concept de la maison BBC (Bâtiment à basse consommation), peu énergivore, qui devrait être une référence pour la RT 2010, a remis au goût du jour le triple vitrage. Un triple vitrage est composé de trois vitres de 4 mm. Les faces intérieures des verres extérieur et intérieur sont dotées d'une couche d'oxydes métalliques. Deux lames d'air ou d'argon, de 12 à 16 mm d'épaisseur, séparent les vitres. Le tout offre un coefficient Ug de 0,8 à 0,5. Si les déperditions thermiques sont divisées par deux dans le meilleur des cas, de tels vitrages imposent des menuiseries spécifiques. Les surcoûts en vitrage, gaz, matériau et fabrication, non encore déterminés, seront difficiles à amortir étant donné le faible gain en consommation d'énergie. Un triple vitrage possède un coefficient de transmission lumineuse de 0,70 (contre 0,80 pour un double vitrage) et un facteur solaire de 0,50 (contre 0,65 pour un double vitrage). Notons qu'il existe un triple vitrage qui affiche à la fois un Ug



1. À GALANDAGE Pour éviter un pont thermique, les panneaux isolants sont fixés en usine sur le dormant du galandage, dans sa partie refoulement. L'ouverture des vantaux (1 à 4) peut s'effectuer avec un refoulement à droite, à gauche ou de chaque côté. 2534 € TTC (215 x 240 cm) **Peralu**.

2. EN MOABI Cette fenêtre coulissante à deux vantaux présente un dormant et des ouvrants de 56 mm d'épaisseur, qui supportent un vitrage retardateur d'effraction de 44 2/8/4 ITR Prix sur devis **Cocoon, Atlantem**.

3. MIXTE Conçue pour le neuf comme pour la rénovation, cette menuiserie coulissante associant un ouvrant en aluminium et un dormant en PVC atteint un Uw de 1,8 Elle accepte des doubles vitrages jusqu'à 28 mm d'épaisseur Prix sur devis 1 Kar. **Schüco**.

CE QU'EXIGE LE LÉGISLATEUR

Type de menuiserie	PVC	Bois	Métal	Double vitrage
Pour le crédit d'impôt 2009	Uw 1,4	Uw 1,6	Uw 1,8	Ug 1,5
Pour la RT 2005	Uw 1,8, sauf zone H3, 2,1 (valeur garde-fou 2,6) Facteur solaire : 0,40 (volets ouverts) et 0,15 (volets fermés)			
Pour la RT 2007	Uw 2,3 (France entière) ou 2,6 (fenêtre coulissante). Facteur solaire des vitrages des pièces climatisées 0,15 à 0,35 (protection solaire obligatoire)			2

de 0,6 et un facteur solaire de 0,63, suffisant pour conserver les apports solaires durant l'hiver (Planibel Tri d'AGC). Pour l'instant, le triple vitrage reste destiné aux constructions neuves labellisées BBC ou Effnergie, ou aux pièces orientées au nord dans les maisons situées dans les régions froides.

Un bilan global

Le coefficient U d'un double vitrage nu ne suffit pas à qualifier l'isolation d'une fenêtre. Il faut considérer la menuiserie dans laquelle le double vitrage est placé. La performance vitrage et menuiserie s'exprime par le coefficient U_w (w pour window). La RT 2005 tient également compte de la présence de fermetures extérieures (volets par exemple) par l'intermédiaire du coefficient U_{jn} (jour-nuit). Isolantes par nature, les fenêtres en PVC et en bois, à double vitrage et dimensions

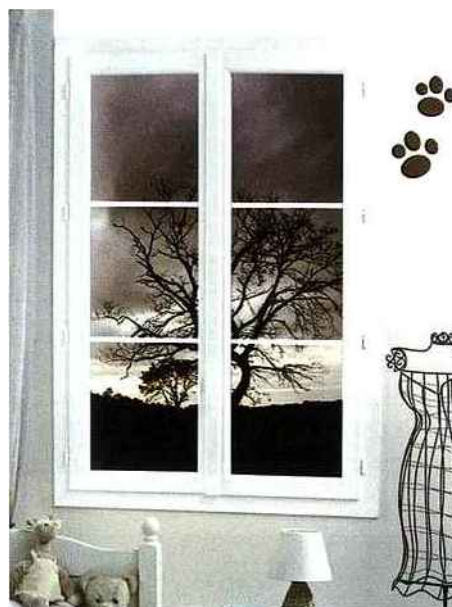
Attention au contrôle solaire car il bloque les apports gratuits.

équivalents, affichent des performances supérieures à celles des fenêtres en aluminium. Ainsi, pour obtenir un U_w de 2,1, le U_g du double vitrage doit être de 1,5 à 1,7 si la menuiserie est en bois, de 1,4 à 1,8 si elle est en PVC et de 1,1 si elle est en aluminium à rupture de pont thermique. Pour compenser son handicap, cette dernière intègre souvent un double vitrage plus performant avec intercalaire Warm Edge.

La RT 2005, la RT 2007 et le crédit d'impôt dictent les performances minimales des menuiseries (voir tableau). Pour la RT 2005, le niveau d'isolation de référence (coefficient U_w ou U_{jn}) a été fixé, pour toutes les fenêtres, à 1,8, et à 2,1 pour les bâtiments à moins de 800 m d'altitude en zone climatique H3. Toutefois, une valeur « garde-fou » de 2,6 a été mise en place pour faire face à des cas

EN ANGLE

Ce système de galandage, destiné aux constructions qui présentent un angle sans pilier, intègre des volets coulissants. Il peut comporter jusqu'à 4 vantaux coulissants et un double vitrage jusqu'à 25 mm d'épaisseur, et offrir un U_w inférieur à 2 et un facteur solaire Sw de 0,45. Prix selon dimensions et double vitrage Initial.



ACTUELLE

Composée de profilés en PVC à 5 chambres, la menuiserie affiche une excellente performance thermique avec un U_w de 1,4 947 € TTC (fourni et posé) en 155 x 120 cm. Hermine Évolution. Art & Fenêtres.

LES VITRAGES « RESPIRANTS »

Développée depuis 2002 par KLine avec sa fenêtre « AIR » et, plus récemment, par Franciatrix et Internorm, la technique du vitrage dit respirant est largement utilisée sur les façades en verre des immeubles de bureaux. Le vitrage respirant repose sur la pose d'un châssis vitré devant le double vitrage.

Des petits orifices de respiration, pratiqués dans le châssis, permettent à la lame d'air du vitrage de communiquer avec l'ambiance extérieure. De ce fait, il y a un équilibre des pressions, et la lame d'air située entre le vitrage extérieur et le double vitrage intérieur limite les échanges thermiques avec

l'intérieur du bâtiment. L' U_w de la fenêtre est alors inférieur à 1,5. Étanches et équipés de filtres, les orifices éliminent les risques de condensation, empêchent l'encrassement et le passage des insectes. Épaisse, la lame d'air permet d'intégrer un store vénitien électrique, télécommandé ou non.

particuliers. La RT 2005 précise que les baies doivent être équipées de protections mobiles (volets, stores...). La RT 2007 fixe un coefficient U_w d'au moins 2,6 pour les menuiseries coulissantes et de 2,3 pour les autres. Le crédit d'impôt est beaucoup plus exigeant, avec un U_w d'au moins 1,4 pour les

fenêtres en PVC, de 1,6 pour le bois, de 1,8 pour le métal et de 2 s'il s'agit d'une fenêtre posée devant une baie existante (principe de la double fenêtre). Les vitrages de remplacement, installés sur une menuiserie existante, sont à isolation renforcée (VIR) et doivent posséder un U_g inférieur ou égal à 1,5.