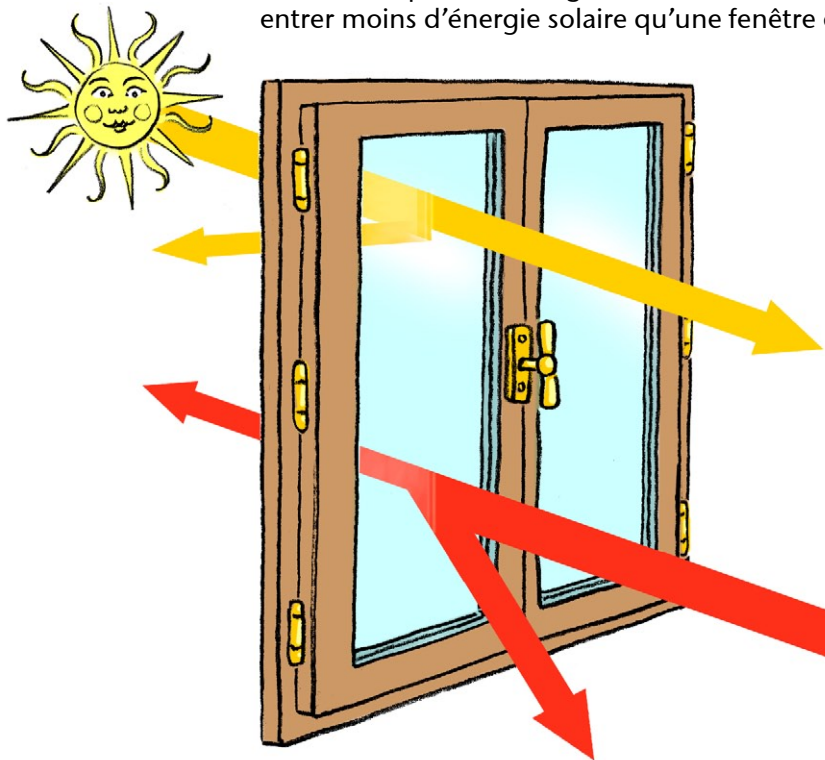


# Bien choisir ses fenêtres

## Le cadre: le moins de surface possible

Les fenêtres sont des points faibles dans l'isolation d'un bâtiment, mais contrairement aux surfaces opaques, elles laissent entrer les rayons du soleil, ce qui contribue au chauffage des locaux. Les double ou triple vitrages qui répondent aux prescriptions cantonales sont devenus si performants, que ce sont les cadres de fenêtres qui laissent désormais perdre le plus de chaleur. En conséquence, une fenêtre composée d'une grande surface de cadre sera moins isolante et laissera entrer moins d'énergie solaire qu'une fenêtre équipée de grands vitrages.



## Valeur g : la plus grande possible

La *valeur g* indique la capacité du vitrage à laisser entrer le rayonnement solaire (gains solaires). Le soleil, énergie gratuite, participe à la fois au chauffage du bâtiment et à son éclairage. La *valeur g* s'étend de 0 à 1 (0 à 100%). Un vitrage doté d'un g de 0,65 laisse passer 65% de l'énergie reçue du soleil.

## Valeur U : la plus petite possible

La chaleur se transmet de l'endroit le plus chaud vers l'endroit le plus froid. La *valeur U\** indique la capacité du vitrage à transmettre la chaleur. Plus la valeur U est petite, plus le vitrage est isolant. Les double vitrages performants ont une valeur U comprise entre 1,1 et 1,0. Celle des triple vitrages performants se situe entre 0,7 et 0,4.

Pour l'ensemble de la fenêtre, on utilise la *valeur Uw* (w pour «window») qui combine les valeurs U du cadre, de l'intercalaire (élément de montage qui sépare les vitres), et du vitrage. La valeur Uw d'une bonne fenêtre est comprise entre 1,3 (modèle prescrit par les cantons) et 0,8 (standard *Minergie P*).

Un intercalaire en matière synthétique ou en acier inoxydable laisse perdre moins de chaleur et provoque moins de problème de condensation qu'un intercalaire en aluminium.

\* L'unité est le  $W/m^2K$ . Un vitrage  $U=2$  laisse perdre deux fois plus de chaleur qu'un vitrage  $U=1$

## Le vitrage idéal : une petite **valeur U** et une grande **valeur g**

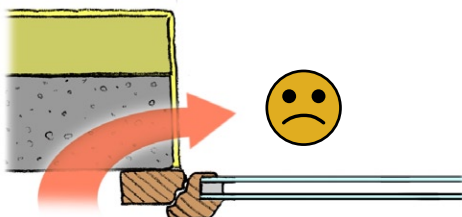
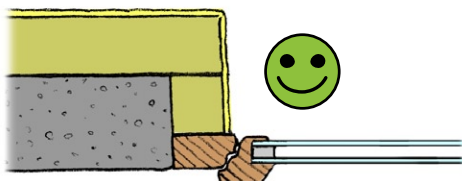
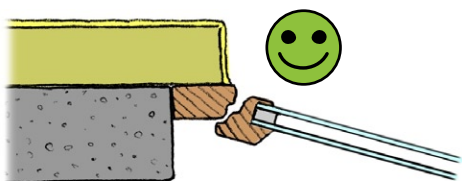
Les vitrages bénéficient de formidables progrès techniques et on trouve sur le marché des modèles aux caractéristiques très variées. En général, une meilleure isolation entraîne une moins bonne transparence à l'énergie du soleil, mais il y a des modèles qui réussissent à offrir l'idéal : une petite *valeur U* et une grande *valeur g*. Il vaut donc la peine de bien se renseigner, car une fenêtre peut amener au bâtiment davantage d'énergie qu'elle en laisse perdre, surtout si elle est placée au sud, bien exposée en hiver au rayonnement direct du soleil.

Pour les triple vitrages, on privilégiera dans tous les cas une *valeur g* qui soit égale ou supérieure à 0,55. Pour une fenêtre profitant directement du soleil hivernal, on donnera la priorité à une grande *valeur g*. Pour une fenêtre placée au nord, on optera pour une *valeur U* la plus petite possible, à savoir en-dessous de 0,7.

## Prévoir l'étape d'isolation extérieure

Au moment de choisir les dimensions d'une fenêtre, ne pas oublier de penser à l'étape d'isolation extérieure qui surviendra dans un deuxième temps. Pour éviter des pertes de chaleur par l'embrasure de la fenêtre (*ponts thermiques* qui relient l'intérieur du bâtiment au froid extérieur), il faut pouvoir poser une isolation d'au moins 4 cm contre les bords extérieurs du cadre. Il serait dommage de placer une fenêtre performante d'une manière qui rende cette isolation impossible.

Plus le cadre est placé vers l'extérieur, meilleurs sont l'isolation et l'apport d'énergie solaire, mais la fenêtre subira davantage les intempéries.

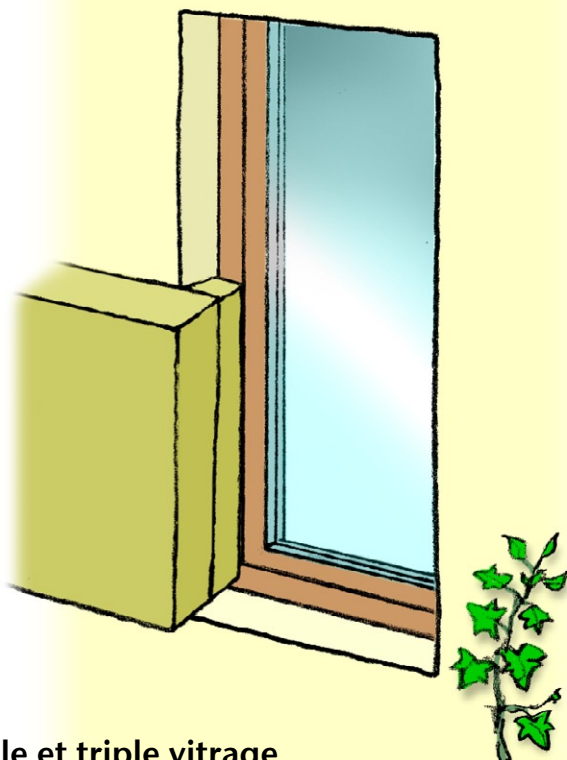


## Réduire le bruit extérieur

Une fenêtre moderne à double ou triple vitrage isole beaucoup mieux du bruit qu'une fenêtre à simple vitrage. Au moment du choix, il faut demander au fournisseur de certifier que la nouvelle fenêtre respecte

deux choses : la norme SIA 181 «Protection contre le bruit dans le bâtiment», et l'Ordonnance de protection contre le bruit, qui définit des valeurs d'isolation phonique en fonction du bruit extérieur (route bruyante, voie ferrée, aéroport, etc.)

La qualité d'insonorisation dépend aussi de la bienfaisance du montage de la fenêtre et de la perméabilité sonore du caisson de store.

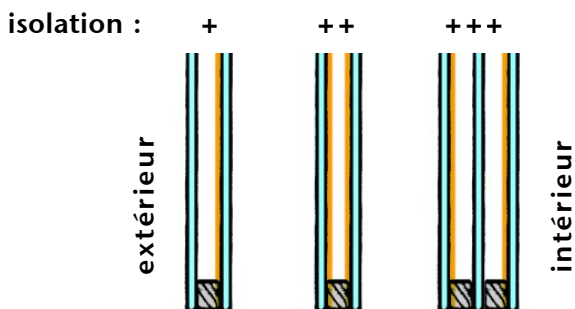


## Double et triple vitrage

Un double vitrage qui respecte les prescriptions des cantons laisse perdre deux à trois fois moins d'énergie qu'un double vitrage d'il y a 20 ans. Cela représente une économie de plus de 500 litres de mazout par an pour une maison familiale (40 m<sup>2</sup> de fenêtres). On atteint 700 litres par an avec un triple vitrage.

La plupart des vitrages modernes sont composés d'un sandwich de vitres de 4 mm d'épaisseur et d'un mélange gazeux de 90% d'argon et de 10% d'air. Le krypton et le xénon, gaz inoffensifs plus isolants, sont beaucoup plus chers et leur extraction a un impact élevé sur l'environnement – à recommander lorsque la protection du patrimoine exige la mise en place de vitrages aussi fins que possible. Pour que la fenêtre renvoie la chaleur à l'intérieur du bâtiment, une couche sélective (représentée en orange sur le schéma ci-dessous) recouvre la face de certaines vitres.

Lorsqu'on conserve ses anciens cadres de fenêtre, il faut veiller à ce que les nouveaux vitrages soient posés dans le bon sens ! Ce sens est généralement indiqué sur une étiquette apposée par le fabricant. Il faut aussi s'assurer que les battants pourront supporter le poids des nouveaux vitrages.



## En changeant les fenêtres, penser à l'aération

Lorsqu'on remplace des fenêtres vétustes par des fenêtres performantes, on diminue non seulement la consommation d'énergie du bâtiment, mais on améliore doublement le confort: les vitres sont beaucoup moins froides en hiver et les cadres modernes ne laissent pas passer les courants d'air.

Il faut cependant veiller à ce que le bâtiment soit bien aéré, afin d'évacuer les polluants intérieurs ainsi que l'humidité produite par les occupants (transpiration et respiration) et leurs activités (cuisine, vaisselle, lessive).



### Bâtiment non assaini

Situation courante: une colonne d'évacuation de l'air vicié passe dans la cuisine, et une autre dans la salle de bains. L'air est aspiré par une grille située près du plafond, et il est remplacé par de l'air extérieur qui s'insinue par les défauts de jointure entre les fenêtres et leurs cadres.



### Bâtiment non assaini + fenêtre moderne

L'entrée d'air n'a plus lieu par le cadre de fenêtre. S'il n'y a pas d'autre apport d'air dans le logement, l'évacuation aura de la peine à tirer l'air vicié (c'est aussi le cas pour l'extracteur d'air électrique des WC ou de la salle de bains). L'humidité peut se condenser sur les parties les plus froides des murs et provoquer des moisissures et des mauvaises odeurs. Il faudrait aérer le logement brièvement 3 à 5 fois par jour.



### Fenêtre ventilée

Il existe des fenêtres dont le cadre (ou le châssis) comporte une fente d'aération dont on peut régler l'ouverture. Selon les modèles, l'air du dehors est conduit à l'intérieur via un chemin qui permet de maîtriser le débit d'air en évitant les courants d'air. D'autres systèmes s'intègrent dans les caissons de stores, ou s'installent à travers le mur (ouverture et fermeture automatique en fonction de la température de l'air extérieur). Même si de l'air extérieur pénètre dans le logement, une fenêtre moderne ventilée est beaucoup plus efficace qu'une fenêtre vétuste.



### Bâtiment assaini + aération douce

Les fenêtres ont été remplacées, la façade isolée et un système d'aération douce mis en place: l'air «neuf» provient en permanence d'une grille sortant du mur (placée près du sol ou près du plafond), et l'air vicié est évacué constamment par le haut. Pour réduire encore les pertes d'énergie, l'air entrant peut être chauffé par l'air sortant dans un échangeur de chaleur – comme c'est le cas dans les constructions bâties ou rénovées selon le standard *Minergie*.