

Double Vitrage : Isolation Thermique de Base vs. Isolation Thermique Renforcée (ITR) et Protection Solaire

Réalisé par votre expert CSVN Vitrage

Introduction : le vitrage, un élément clé de la performance énergétique

Dans la conception bioclimatique d'un bâtiment, la surface vitrée constitue à la fois une source de lumière naturelle et un point sensible en termes de déperditions thermiques. La maîtrise des transferts thermiques et solaires à travers le vitrage influence directement :

- Le confort intérieur (sensations de froid ou de surchauffe)
- La consommation énergétique (chauffage et climatisation)
- La conformité aux réglementations thermiques tunisiennes

Deux familles de doubles vitrages dominent aujourd'hui le marché :

1. Le double vitrage d'isolation thermique de base, utilisé pour ses performances standards
2. Le double vitrage à isolation thermique renforcée (ITR), souvent combiné à une fonction de contrôle solaire

Paramètres fondamentaux de performance

Pour caractériser un double vitrage, trois paramètres physiques principaux sont pris en compte :

Symbole	Définition	Unité / Interprétation
Ug	Coefficient de transmission thermique	W/m ² ·K, Plus il est bas, meilleure est l'isolation
g (ou FS)	Facteur solaire : fraction d'énergie solaire transmise	%, Plus il est bas, meilleure est la protection solaire
TL	Transmission lumineuse	%, Indique la clarté visuelle et la transparence

À ces paramètres peuvent s'ajouter :

- **SC (Shading Coefficient)** : rapport entre le facteur solaire du vitrage et celui d'un vitrage clair de référence ($SC = g / 0,87$)
- **Rw (C;Ctr)** : indice d'affaiblissement acoustique pondéré, utile pour les zones exposées au bruit

Double vitrage à isolation thermique de base

Composition :

- Deux verres clairs ou colorés (4 à 6 mm chacun)
- Séparés par une lame d'air déshydraté (6 à 16 mm)
- Assemblés par un intercalaire aluminium et deux joints d'étanchéité (butyle + polysulfure ou silicone UV)

Performances typiques :

Paramètre	Valeur moyenne
Ug	$\approx 3,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
TL	80 %
g	0,68

Utilisation :

Ce vitrage permet de réduire les pertes thermiques de 40 à 46 % par rapport à un simple vitrage ($Ug \approx 5,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Il est adapté aux bâtiments situés dans des zones tempérées ou faiblement exposées au rayonnement solaire direct, tels que :

- Bureaux peu climatisés
- Logements à ventilation naturelle
- Façades nord ou zones ombragées

Cependant, son efficacité en termes de confort thermique est limitée et insuffisante pour satisfaire les standards actuels de performance énergétique (RT tunisienne 2009 et norme EN 1279).

Double vitrage à isolation thermique renforcée (ITR)

Principe :

L'ITR intègre un verre à faible émissivité (Low-E), recouvert d'une couche métallique microscopique sur la face 2 ou 3 du vitrage.

Cette couche agit comme un miroir thermique :

- Réfléchit la chaleur infrarouge vers l'intérieur en hiver
- Limite la pénétration du rayonnement solaire en été

Améliorations techniques :

- Remplacement de l'air par du gaz argon (90 %) : réduction de la conductivité thermique de 30 %
- Utilisation de couches performantes : Planitherm 4S (Saint-Gobain), Iplus TopN (AGC), Sunergy, Cool-Lite

Performances typiques :

Paramètre	Valeur moyenne
Ug	$\approx 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
TL	60 %
g	0,40

L'amélioration du coefficient Ug permet un gain énergétique de 30 à 50 % selon l'orientation du bâtiment. Le confort intérieur est sensiblement accru : parois moins froides, condensation réduite et luminosité stable.

ITR avec fonction de protection solaire

Dans les zones fortement exposées au soleil (Sahel, Nabeul, Sfax), la problématique principale est la surchauffe estivale. Les vitrages ITR combinés à une protection solaire associent une couche Low-E à une couche de contrôle solaire sélective (Sunergy, Stopray, Cool-Lite SKN).

Performances typiques :

Paramètre	Valeur moyenne
Ug	$\approx 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
TL	55 %
g	0,30 – 0,35

Ces vitrages laissent passer la lumière visible tout en bloquant jusqu'à 70 % de l'énergie solaire. Leur sélectivité $\text{LSG} = \text{TL} / \text{g} > 1,5$ garantit un excellent rapport entre luminosité et confort thermique.

Méthode de choix du vitrage selon l'usage du bâtiment

Usage du bâtiment	Objectif principal	Type de vitrage recommandé	Justification
Logement standard (Nord, intérieur)	Isolation hivernale	Double vitrage ITR (Low-E)	Réduction des pertes thermiques et confort intérieur
Bureaux climatisés (Sfax, Sousse, Nabeul)	Protection solaire + confort visuel	ITR + contrôle solaire (Sunergy, Cool-Lite)	Réduction des besoins de climatisation tout en maintenant la luminosité
Façades nord / zones ombragées	Réduction des coûts	Double vitrage de base	Absence d'exposition solaire directe
Façades sud / toitures vitrées	Haute performance énergétique	ITR + gaz argon + couche sélective	Optimisation du facteur solaire ($g \leq 0,35$)
Locaux à forte exigence thermique (bureaux HQE, ERP)	Conformité RT & confort	ITR + Planitherm 4S / Stopray Smart 51	$U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ et réduction de l'éblouissement

Conformité réglementaire et climat tunisien

Selon la Réglementation Thermique des Bâtiments (RTB – Tunisie), le coefficient de transmission global U_w des menuiseries doit être adapté à chaque zone climatique :

- Nord et Centre : $U_w \leq 3,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Sud et zones très chaudes : $U_w \leq 2,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

En combinant un vitrage ITR ($U_g = 1,2$) avec un châssis aluminium à rupture de pont thermique, il est possible d'atteindre un U_w global $< 2,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, conforme à la réglementation et aux exigences HQE.

Conclusion : vers une approche rationnelle et climatique du vitrage

Le choix du vitrage ne doit pas se limiter au coût ou à l'esthétique. Il doit découler d'une analyse thermique globale, intégrant :

- Les facteurs d'orientation
- Le bilan énergétique saisonnier (chauffage / climatisation)
- Les conditions d'usage (tertiaire, résidentiel, industriel)
- La conformité à la réglementation nationale

Le double vitrage ITR et solaire sélectif constitue la solution optimale pour le climat tunisien, caractérisé par des écarts thermiques importants et un fort ensoleillement. Il permet de concilier confort, performance énergétique et transparence architecturale, tout en valorisant les constructions selon les standards internationaux.

Synthèse pour les concepteurs

Type de vitrage	Ug (W/m ² ·K)	g (%)	TL (%)	Usage conseillé
Base (air)	3,0	68	80	Façades nord, coût réduit
ITR (argon + Low-E)	1,2	40	60	Façades exposées, logements climatisés
ITR + solaire sélectif	1,1	30–35	55	Bureaux, façades sud, vérandas

Contact et expertise CSVN

Le Comptoir Sfaxien de Verrerie et Miroiterie (CSVN) accompagne les professionnels tunisiens du bâtiment dans la conception énergétique et esthétique des façades vitrées, conformément à la norme EN 1279 et à la RT tunisienne. Grâce à une gamme complète de vitrages float, ITR et contrôle solaire, CSVN propose des solutions adaptées à chaque usage architectural.

Contact : <https://wa.link/4oxh00>

Disclaimer : Les valeurs indiquées sont des valeurs typiques pouvant varier selon les configurations projet et les conditions d'installation.