

---

---

**Verre dans la construction — Verre feuilleté  
et verre feuilleté de sécurité —**

**Partie 4:**  
Méthodes d'essai concernant la durabilité

*Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass —  
Part 4: Test methods for durability*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 12543-4:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e27b85f-b573-4358-bad3-6c1a329bc4c9/iso-12543-4-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e27b85f-b573-4358-bad3-6c1a329bc4c9/iso-12543-4-1998>



## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 12543-4 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 160, *Verre dans la construction*, sous-comité SC 1, *Produits*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e27b85f-b573-4358-bad3-6c1a329bc4c9/iso-12543-4-1998>

L'ISO 12543 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Verre dans la construction — Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité*:

- *Partie 1: Définitions et description des composants*
- *Partie 2: Verre feuilleté de sécurité*
- *Partie 3: Verre feuilleté*
- *Partie 4: Méthodes d'essai concernant la durabilité*
- *Partie 5: Dimensions et façonnage des bords*
- *Partie 6: Aspect*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 12543 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b>	iv
<b>1 Domaine d'application</b>	1
<b>2 Références normatives</b>	1
<b>3 Echantillons</b>	1
<b>4 Essai à haute température</b>	1
4.1 Principe	1
4.2 Dimensions et nombre d'échantillons	2
4.3 Mode opératoire	2
4.4 Expression des résultats	2
4.5 Rapport d'essai	2
<b>5 Essai d'humidité</b>	3
5.1 Principe	3
5.2 Dimensions et nombre d'échantillons	3
5.3 Mode opératoire	3
5.4 Expression des résultats	3
5.5 Rapport d'essai	4
<b>6 Essai de rayonnement</b>	4
6.1 Principe	4
6.2 Procédure d'exposition pour simuler le rayonnement solaire	4
6.3 Dimensions et nombre d'échantillons	5
6.4 Mode opératoire	6
6.5 Expression des résultats	6
6.6 Rapport d'essai	7
<b>Annexe A (informative) Disposition possible de l'appareillage d'essai pour le test de rayonnement</b>	8
<b>Annexe B (informative) Bibliographie</b>	10

## Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 12543-4:1998 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 129 "Verre dans la construction" dont le secrétariat est tenu par l'IBN, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 160 "Verre dans la construction".

La présente partie de la norme fait partie d'une série de normes comportant les parties suivantes :

- EN ISO 12543-1 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 1 : Définitions et description des composants
- EN ISO 12543-2 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 2 : Verre feuilleté de sécurité
- EN ISO 12543-3 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 3 : Verre feuilleté
- EN ISO 12543-4 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 4 : Méthodes d'essai concernant la durabilité
- EN ISO 12543-5 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 5 : Dimensions et façonnage des bords
- EN ISO 12543-6 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 6 : Aspect

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e27b85f-b573-4358-bad3-6c1a329bc4c9/iso-12543-4-1998>

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en novembre 1998, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en novembre 1998.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

## 1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les méthodes d'essais concernant la résistance à haute température, à l'humidité et au rayonnement du verre feuilleté et du verre feuilleté de sécurité pour l'utilisation dans la construction.

## 2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée, des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés du texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

prEN 410 Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages

## 3 Echantillons

Il convient que les échantillons soient représentatifs de la production standard. Il convient que les échantillons soient fabriqués spécialement aux dimensions de l'essai ou soient coupés dans de plus grandes feuilles. Dans le cas de verres coupés, il convient qu'au moins un bord de l'échantillon soit le bord d'origine de la feuille dans laquelle il a été coupé.

Si le produit final est employé avec ses bords scellés/protégés, dans ce cas, il convient que les échantillons aient aussi les bords scellés/protégés durant l'essai.

Le système de maintien de l'échantillon ne doit pas couvrir deux des bords de l'échantillon. Si l'échantillon est coupé dans une feuille plus grande, au moins un des bords d'origine ne doit pas être couvert.

Inspecter les échantillons visuellement avant l'essai en les maintenant à une distance entre 30 cm et 50 cm face à un fond blanc diffus. Seuls les échantillons ne présentant pas de défauts (bulles, délamination, opacification) doivent être utilisés pour l'essai.

## 4 Essai à haute température

### 4.1 Principe de l'essai

Le but de cet essai est de déterminer si le verre feuilleté ou le verre feuilleté de sécurité supportera une exposition aux hautes températures sur une période prolongée, sans que ses propriétés ne s'altèrent de façon importante. Le changement de propriétés est jugé par l'apparition de bulles, de délamination et d'opacification (pas par une décoloration).

## 4.2 Dimensions et nombre d'échantillons

Il ne faut pas que les échantillons soient plus petits que 300 mm x 100 mm. Trois échantillons doivent être testés.

## 4.3 Mode opératoire

Chauffer les trois échantillons à une température de  $100 \pm 3$  °C.

Maintenir cette température pendant 2 h, puis laisser les échantillons refroidir à la température ambiante de la pièce.

Dans le cas où le verre feuilleté est constitué de verre sur ses faces externes, les échantillons peuvent être immergés verticalement dans de l'eau chauffée à  $100 \pm 3$  °C.

Pour éviter les contraintes thermiques extrêmes conduisant à la formation de fissures, il convient d'immerger les échantillons préalablement dans un bain d'eau à environ 60°C pendant 5 min.

## 4.4 Expression des résultats

Inspecter les échantillons à une distance entre 30 cm et 50 cm face à un fond blanc diffus. Noter, pour chaque échantillon, le nombre et l'étendue des défauts apparaissant dans l'intercalaire (bulles, délamination, opacité, pas la décoloration). Ne pas prendre en considération tout défaut situé à moins de 15 mm d'un bord d'origine et à moins de 25 mm d'un bord coupe. Des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés sont admissibles.

Tout échantillon présentant des fissures doit être écarté et un nouvel échantillon doit être testé à sa place.

La délamination prise comme critère pour l'évaluation après l'essai à haute température et l'essai d'humidité, peut être décrite comme un phénomène essentiellement à deux dimensions, dans l'interface entre la glace et l'intercalaire, zone dans laquelle il n'y a pas d'adhérence.

## 4.5 Rapport d'essai

Les informations suivantes doivent figurer dans le rapport d'essai :

- a) type et structure du verre feuilleté ou du verre feuilleté de sécurité, avec épaisseur nominale en millimètres de chacun des constituants;
- b) type d'échantillon mentionnant toute fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords, dimensions;
- c) bords tenus ou non en feuillure par le châssis de l'essai;
- d) pour chaque échantillon, le nombre et la taille des bulles, délamination et opacification (pas la décoloration) doivent être donnés.

## 5 Tests d'humidité

### 5.1 Principe de l'essai

Le but de cet essai est de vérifier que le verre feuilleté et le verre feuilleté de sécurité peuvent résister avec succès aux effets de l'humidité atmosphérique durant une période prolongée, sans que ses propriétés ne s'altèrent de façon importante. Les effets de l'humidité à évaluer sont l'apparition de bulles, de délamination ou d'opacification du produit (pas par une décoloration).

### 5.2 Dimensions et nombre d'échantillons

Il ne faut pas que les échantillons soient plus petits que 300 mm x 100 mm. Trois échantillons doivent être testés.

### 5.3 Mode opératoire

#### 5.3.1 Essai avec condensation

Maintenir les trois échantillons verticalement pendant deux semaines dans une enceinte fermée contenant de l'eau. Maintenir la température de l'air dans cette enceinte à  $50 \pm 2$  °C.  
0

Un espace adéquat doit être prévu entre les échantillons.

NOTE : Ces conditions donnent une humidité relative d'environ 100 % et une condensation d'eau sur la surface des échantillons testés.

#### 5.3.2 Essai sans condensation

Placer trois échantillons verticalement dans une chambre climatique dont les conditions de température et d'humidité relative sont les suivantes :

Température :  $50 \pm 2$  °C.  
0

Humidité relative :  $(80 \pm 5)\%$

Un espace adéquat doit être prévu entre les échantillons.

### 5.4 Expression des résultats

Les échantillons doivent être inspectés visuellement à une distance entre 30 cm et 50 cm face à un fond blanc diffus.

Noter le nombre et l'étendue des défauts apparaissant dans l'intercalaire (bulles, délamination, opacité, pas la décoloration) pour chaque échantillon. Ne pas prendre en considération tout défaut situé à moins de 15 mm d'un bord d'origine, à moins de 25 mm d'un bord coupé ou à moins de 10 mm de toute fissure. Des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés sont admissibles.

Dans le cas d'un verre feuilleté résistant au feu et d'un verre feuilleté de sécurité résistant au feu, seules les délaminations doivent être prises en considération.

NOTE : Les intercalaires utilisés dans les verres feuilletés résistant au feu et les verres feuilletés de sécurité résistant au feu sont destinés à réagir à haute température. L'exposition d'échantillons de ce type de verre, à la température atteinte dans le test d'humidité pendant une période prolongée, est susceptible de provoquer l'apparition de bulles et une opacification de l'intercalaire, mais qui n'affecte pas les propriétés de résistance au feu. Par conséquent, uniquement les délaminations seront considérées.

## 5.5 Rapport d'essai

Les informations suivantes doivent figurer dans le rapport d'essai :

- a) mode opératoire (5.3.1 ou 5.3.2),
- b) type et structure du verre feuilleté ou du verre feuilleté de sécurité, avec épaisseur nominale en millimètres de chacun des constituants;
- c) type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords, dimensions;
- d) bords tenus ou non en feuillure par le châssis de l'essai;
- e) le nombre et la taille des bulles, délamination et opacification doivent être donnés pour chaque échantillon (pas la décoloration). Dans le cas de verre feuilleté de sécurité résistant au feu et de verre feuilleté résistant au feu, uniquement les délaminations doivent être données.

## 6 Essai de rayonnement

### 6.1 Principe de l'essai

Le but de cet essai est de déterminer si l'exposition du verre feuilleté ou du verre feuilleté de sécurité, au rayonnement pendant une période de temps prolongée entraîne une modification appréciable de ses propriétés. Le changement de propriétés est jugé par un changement de transmission lumineuse et par l'apparition de bulles, délamination et opacification (pas par une décoloration).

### 6.2 Procédure d'exposition pour simuler le rayonnement solaire

#### 6.2.1 Source de rayonnement

Une source de rayonnement émettant un spectre similaire au rayonnement solaire doit être utilisée. Une telle distribution spectrale peut être obtenue en utilisant des lampes combinant une lampe à mercure à haute pression et un filament de tungstène incandescent.

Pour obtenir des essais reproductibles et comparables, les lampes doivent présenter les caractéristiques spectrales suivantes :



UVB	(280 nm à 315 nm)	3 % ± 1%
UVA	(315 nm à 380 nm)	8 % ± 1%
Visible	(380 nm à 780 nm)	18 % ± 1%
IRA	(780 nm à 1400 nm)	24 % ± 2%
IRB	(1400 nm à 2600 nm)	27 % ± 4%
IRC	(> 2600 nm)	20 % ± 3%

### 6.2.2 Conditions d'essai

Les échantillons doivent être soumis au rayonnement pendant une durée de 2000 h. La température des échantillons doit être maintenue à 45°C ± 5°C.

Les lampes doivent être remplacées lorsque leur niveau de radiation dans l'UVA aura baissé de plus de 50%.

Le niveau de radiation total sur les échantillons doit être de 900 W/m<sup>2</sup> ± 100 W/m<sup>2</sup>.

NOTE : Pour déterminer le niveau total de radiation, des pyranomètres conformes aux spécifications décrites dans l'ISO 9060 "Energie solaire - Spécification et classification des instruments de mesurage du rayonnement solaire hémisphérique et direct" et sensibles aux longueurs d'ondes allant de 305 nm à 2800 nm, peuvent être utilisés.

Lorsqu'on utilise ces détecteurs de radiation, le niveau de radiation mesuré sur les échantillons sera de 730 W/m<sup>2</sup> ± 80 W/m<sup>2</sup>.

ISO 12543-4:1998

### 6.2.3 Disposition de l'appareillage d'essai

Les échantillons sont positionnés verticalement face au champ de radiation. Ce champ de radiation est constitué de lampes réparties uniformément afin d'obtenir une densité de radiation uniforme et optimum sur le plan des échantillons. La distance minimum entre les échantillons et le bas de la chambre d'essai doit être de 400 mm et l'espace d'air à l'arrière des échantillons doit être au moins de 500 mm (pour obtenir une convection naturelle libre vers le haut).

Afin d'obtenir une irradiation uniforme, la surface couverte par les échantillons ne doit pas être supérieure à la surface couverte par les lampes (A), exprimée par la relation

$$A = n \times l_1^2$$

où

n = nombre de lampes

l<sub>1</sub> = distance entre les axes de lampes adjacentes.

L'annexe informative A montre un arrangement possible de l'appareillage d'essai.

### 6.3 Dimension et nombre d'échantillons

Il faut que les échantillons aient une dimension de 300 mm x 300 mm. Trois échantillons doivent être testés.