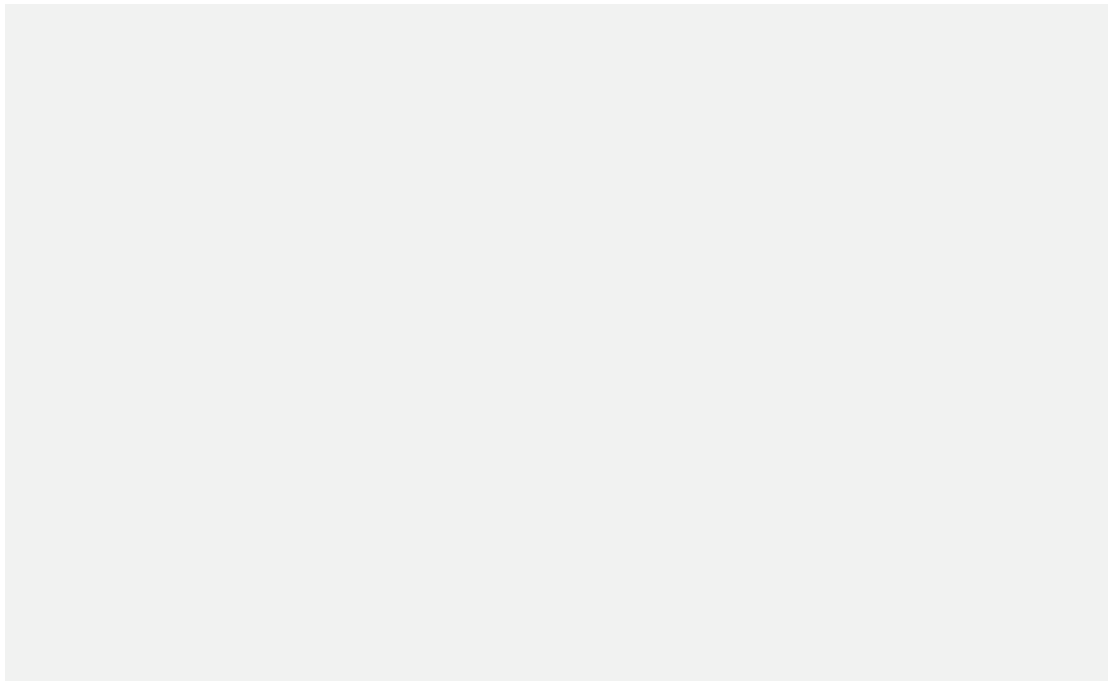


**Chapitre 12.- Modes opératoires d'essai**  
**Prescriptions relatives à la réalisation des essais**

**2007**



## **PRÉSENTATION DU CHAPITRE (RÉSERVE)**

p *en réserve pour présentation du chapitre (contenu, classement)  
utilisable pour prise de note*

**ESSAI AU RAYONNEMENT**  
**Essais selon EN ISO 12543-4**

a.- **OBJET**

Déterminer si la régularité de la transmission lumineuse et/ou l'apparence du verre sont affectés par une exposition prolongée au rayonnement

b.- **RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES**  
EN ISO 12543-4

c.- **APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT**

- Lampe à ultraviolets OSRAM de type "Ultra-Vitalux" ayant les caractéristiques suivantes :

-puissance de 300 W,

-énergie émise dans les bandes de longueur d'onde suivantes :

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

- Dispositif d'éclairage des échantillons de 1 x 1 m permettant de maintenir la température des échantillons à 45°C +/- 5°C.

- Appareil de mesure de rayonnement dans la bande 315 à 380 nm.

d.- **ÉCHANTILLONNAGE**

a) nombre de vitrages

- 3 échantillons

b) dimensions

- 300 x 300 mm +/- 5mm

c) composition

- 33.2 ou 44.2

d) prélèvement

- découpage d'un vitrage prélevé sur ligne de fabrication

e.- **CONDITIONS SPÉCIFIQUES**

- Changer les lampes lorsque leur rayonnement dans la bande UVA a baissée d'au moins 50%.

- Pour des échantillons de composition particulière, le verre directement exposé au rayonnement sera le verre destiné à être placé à l'extérieur (le verre sera repéré). Dans le cas où cette face exposée n'est pas repérée, les 2 faces doivent être testées à moins que la composition ne soit symétrique.

f.- **EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Indiquer : - les défauts apparaissant dans l'intercalaire : bulles, délamination,

- le nombre et l'étendue des défauts

Ne pas prendre en compte tout défaut situé à moins de 15 mm d'un bord d'origine.

- Déterminer la valeur de la transmission lumineuse (TL) de chaque échantillon avant (i) et après (f) exposition conformément à la norme EN 410.

- Si  $TL_i > 0,20$ , calculer  $(TL_i - TL_f) / TL_i$  en %

- Si  $TL_i \leq 0,20$ , calculer  $(TL_i - TL_f)$

**ESSAI AU RAYONNEMENT SUITE**  
**Essais selon EN ISO 12543-4**

g.-

**VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION**

- Pas d'apparition de bulles ni de délaminage hors de la zone périphérique de 15 mm des bords.
- Pas de variation de la transmission lumineuse supérieure à 10% lorsque  $TL_i > 0,20$  ou à 0,02 lorsque  $TL_i \leq 0,20$

h.-

**CONTENU DU RAPPORT D'ESSAI**

- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,
- Type, nature, référence et épaisseur de l'intercalaire,
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords,
- Spécification de la source de rayonnement,
- la ou les faces du vitrage exposées aux rayonnements
- Nombre d'échantillons,
- Résultats pour chaque échantillon (délamination et transmission lumineuse).

**ESSAI À HAUTE TEMPÉRATURE**  
**Essais selon EN ISO 12543-4**

- a.- **OBJET**  
- Déterminer la résistance à la formation de bulles, à la délamination et à l'opacification du vitrage
- b.- **RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES**  
- EN ISO 12543-4
- c.- **APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT**  
- Enceinte permettant de maintenir les vitrages à 100°C
- d.- **ÉCHANTILLONNAGE**  
a) nombre de vitrages  
    3 échantillons  
b) dimensions  
    - 300 x 100 mm minimum  
c) composition  
    - 33.2 et/ou 44.2  
d) prélèvement  
    - découpage d'un vitrage prélevé sur ligne de fabrication
- e.- **CONDITIONS SPÉCIFIQUES**  
- Avant mise en immersion à 100°C, faire une immersion dans l'eau chaude à 60°C, 5 minutes environ.  
- Maintenir les échantillons séparés les uns des autres.  
- Remplacer tout échantillon fissuré en cours ou en fin d'essai par un échantillon neuf.
- f.- **EXPRESSION DES RÉSULTATS**  
Indiquer :  
    - les défauts apparaissant dans l'intercalaire : bulles, délamination, opacification,  
    - le nombre et l'étendue des défauts  
Ne pas prendre en compte :  
    - tout échantillon présentant des fissures (un nouvel échantillon doit être testé à sa place),  
    - tout défaut situé à moins de 15 mm d'un bord d'origine,  
    - des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés.
- g.- **VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION**  
- Pas d'apparition de bulles, de délaminage ou d'opacification hors de la zone périphérique de 15 mm des bords
- h.- **CONTENU DU RAPPORT D'ESSAI**  
- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,  
- Type, nature, référence et épaisseur de l'intercalaire,  
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords,  
- Nombre d'échantillons,  
- Résultats pour chaque échantillon.

**ESSAI À HAUTE HUMIDITÉ AVEC CONDENSATION**  
**Essais selon EN ISO 12543-4**

- a.- **OBJET**  
- Déterminer la résistance aux effets de l'humidité atmosphérique sur une période prolongée
- b.- **RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES**  
- EN ISO 12543-4
- c.- **APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT**  
- Enceinte chaude et humide fermée permettant de maintenir les vitrages à 50°C et environ 100% HR
- d.- **ÉCHANTILLONNAGE**  
a) nombre de vitrages  
- 3 échantillons  
b) dimensions  
- 300 x 100 mm minimum  
c) composition  
- 33.2 ou 44.2  
d) prélèvement  
- découpage d'un vitrage prélevé sur ligne de fabrication
- e.- **CONDITIONS SPÉCIFIQUES**  
- Ne pas immerger les échantillon dans l'eau.  
- Séparer les échantillons les uns des autres.  
- Remplacer tout échantillon fissuré en cours ou en fin d'essai par un échantillon neuf.
- f.- **EXPRESSION DES RÉSULTATS**  
Indiquer :  
- les défauts apparaissant dans l'intercalaire : bulles, délamination, opacification,  
- le nombre et l'étendue des défauts  
Ne pas prendre en compte :  
- tout échantillon présentant des fissures (un nouvel échantillon doit être testé à sa place),  
- tout défaut situé à moins de 15 mm d'un bord d'origine,  
- des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés.
- g.- **VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION**  
- Pas d'apparition de bulles, de délaminage ou d'opacification hors de la zone périphérique de 15 mm des bords
- h.- **CONTENU DU RAPPORT DE MESURE**  
- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,  
- Type, nature, référence et épaisseur de l'intercalaire,  
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords,  
- Nombre d'échantillons,  
- Résultats pour chaque échantillon.

## **TEST PUMMEL**

### **Essai selon descriptif "SOLUTIA"**

- a.- **OBJET**  
- Déterminer l'adhérence de l'intercalaire PVB sur le verre
- b.- **RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES**  
- Test d'adhérence PUMMEL - doc. SAFLEX/SOLUTIA (version 1.0-Oct. 1991)
- c.- **APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT**  
- congélateur (-18° C)  
- marteau électromagnétique ou marteau de carrossier poids 454 g de type FACOM 202A1  
- un jeu de standards Pummel (vitrages ou photos)
- d.- **ÉCHANTILLONNAGE**  
a) nombre de vitrages  
    3 échantillons  
b) dimensions  
    - (300 x 300) +/- 5 mm  
c) composition  
    - 33.2 et/ou 44.2  
d) prélèvement  
    - découpage d'un vitrage prélevé sur ligne de fabrication
- e.- **CONDITIONS SPÉCIFIQUES**  
- L'essai doit commencer dans les secondes qui suivent la sortie de l'échantillon du congélateur.  
- L'interprétation doit se faire avec les échantillons exempts de condensation.
- f.- **EXPRESSION DES RÉSULTATS**  
- Indiquer la cote de chaque échantillon en unité Pummel  
- Indiquer la nature et la référence des témoins.
- g.- **VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION**  
- 3 à 8 unités Pummel
- h.- **CONTENU DU RAPPORT D'ESSAI**  
- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,  
- Type, nature, référence et épaisseur de l'intercalaire,  
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe, type de bords, protection des bords,  
- Nombre d'échantillons,  
- Résultats pour chaque échantillon.

## MODULE DE RIGIDITÉ EN FLEXION ET FACTEUR DE PERTE

### a.- OBJET

- Caractériser le module de rigidité apparent et le facteur de perte d'un verre feuilleté acoustique

### b.- RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

- ISO/CD PAS 16940

### c.- APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT

- Source de bruit blanc entre 0 et 5 kHz
- Banc de mesure de la mobilité et de l'impédance d'entrée

### d.- ÉCHANTILLONNAGE

- nombre
  - 4 par composition
- dimensions
  - 300 x 25 mm
- composition
  - épaisseur de film de la composition revendiquée entre 2 verres de 4 mm (ép. réelle comprise entre 3,8 et 4 mm)
- prélèvement
  - découpage à la scie ou au jet d'eau d'un vitrage prélevé sur ligne de fabrication

### e.- CONDITIONS SPÉCIFIQUES

- Mesure des épaisseurs des vitrages.
- Conditionnement des échantillons par conservation en enceinte climatique à 20°C +/- 1°C
- Réalisation des mesures à 20°C +/- 1°C

### f.- EXPRESSION DES RÉSULTATS

- Courbe de réponse en fréquence avec au moins les trois premiers modes de résonance.
- Détermination des 3 premiers modes de résonance et de la valeur des fréquences correspondantes, calcul du module de rigidité (Beq) en flexion et du facteur de perte (n).

### g.- VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

- Valeur de la première fréquence de résonance au plus égale à 300 Hz.
- Valeurs Beq et n devant rester proche des valeurs de référence pour une même composition (à +/- 10%)

### h.- COMPTE-RENDU DE MESURE

- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,
- Type, nature, référence et épaisseur du film intercalaire,
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe,
- Nombre d'échantillons et épaisseur mesurée,
- Résultats pour chaque échantillon.

**MESURE DE L'ADHÉRENCE PAR EFFET DE CISAILLEMENT PAR TORSION**  
**Détermination selon annexe C (§C.4.4) de la EN 14449**

**A revoir**

**a.- OBJET**

- Caractériser la tenacité d'un film PVB

**b.- RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES**

- annexe C, §C.4.4 de la EN 14449

**c.- APPAREILLAGE/ÉQUIPEMENT**

**d.- ÉCHANTILLONNAGE**

- a) nombre
  - 15 pastilles par composition
- b) dimensions
  - pastilles de diamètre 20 mm
- c) composition
  - épaisseur de 0,76 mm entre 2 verres de 4 mm (ép. réelle comprise entre 3,8 et 4 mm)
- d) prélèvement
  - découpage des pastilles dans une même plaque de verre feuilleté

**e.- CONDITIONS SPÉCIFIQUES**

- Sélectionner les 10 meilleures pastilles visuellement.
- Conditionnement des échantillons par conservation en enceinte climatique à 20°C +/- 1°C
- Réalisation des mesures sur une pastille dans les 3 minutes qui suivent la sortie de l'enceinte de conditionnement.

**f.- EXPRESSION DES RÉSULTATS**

- Relever l'effort de torsion

**g.- VALEURS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION**

-

**h.- COMPTE-RENDU DE MESURE**

- Type, structure et dimensions du verre, avec épaisseur nominale en mm de chacun des constituants,
- Type, nature, référence et épaisseur du film intercalaire,
- Type d'échantillon, incluant fabrication spéciale ou découpe,
- Nombre d'échantillons et épaisseur mesurée,
- Résultats pour chaque échantillon.

## **CRITÈRES DES ESSAIS**

### **Essais selon EN ISO 12543-4 et EN 12600**

#### **a.- Essai à haute température (selon EN ISO 12543-4)**

1- cas des échantillons sans défauts apparents :

- Absence d'apparition de bulles, de délamination, d'opacité ou de décoloration de chacun des échantillons après essai, hors de la zone périphérique de 7 mm

2- cas des échantillons avec défauts apparents :

- Absence d'amplification des bulles, des délaminations, de l'opacité ou de la décoloration de chacun des échantillons après essai, hors de la zone périphérique de 7 mm

Des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés sont admissibles.

#### **b.- Essai à l'humidité avec condensation (selon EN ISO 12543-4)**

1- cas des échantillons sans défauts apparents :

- Absence d'apparition de bulles, de délamination, d'opacité ou de décoloration de chacun des échantillons après essai, hors de la zone périphérique de 7 mm ou hors de la zone située à moins de 10 mm d'une fissure

2- cas des échantillons avec défauts apparents :

- Absence d'amplification des bulles, des délaminations, de l'opacité ou de la décoloration de chacun des échantillons après essai, hors de la zone périphérique de 7 mm ou hors de la zone située à moins de 10 mm d'une fissure

Des bulles isolées au voisinage immédiat de fils incorporés sont admissibles.

#### **c.- Essai de rayonnement (selon EN ISO 12543-4)**

1- cas des verres dont la transmission lumineuse initiale est inférieure ou égale à 20% :

- Après exposition, pas de modification de la transmission lumineuse de  $\pm 2\%$  en valeur absolue.

2- cas des verres dont la transmission lumineuse initiale est supérieure à 20% :

- Après exposition, pas de modification de la transmission lumineuse de  $\pm 2\%$  de la valeur avant exposition pour les vitrages clairs et de  $\pm 5\%$  pour les autres vitrages.

- Absence d'amplification des bulles, des délaminations, de l'opacité ou de la décoloration de chacun des échantillons après essai, hors de la zone périphérique de 7 mm

Une évaluation visuelle de chaque échantillon ne doit pas montrer de défauts (bulles, délaminations, opacité, décoloration).

#### **d.- Résistance à l'impact (selon EN 12600)**

- Vitrage à fonction de sécurité : la classification selon la norme EN 12600 doit être au minimum 2B2.

#### **e.- Résistance à la chute de bille (selon EN 356)**

- Vitrage à fonction de sécurité : la classification est celle de la norme EN 356.

#### **f.- Tenacité**

Le seuil de la tenacité  $J_c$  doit être au moins de 22.500J/m<sup>2</sup> pour les vitrages ayant un classement à la fois selon EN 12600 et EN 356, ou 12.000 J/m<sup>2</sup> pour les vitrages n'ayant qu'un classement selon EN 12600