

Produits de Bardages rapportés, vêtages et habillage de sous toiture

Document technique 15-03

Méthodes d'essais

Liste des normes et
spécifications
complémentaires

Document technique 15-03 rev 01
04/08/2023

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	28/02/2018	Création
01	04/08/2023	Ajout du tableau historique des modifications et révision éditoriale

TABLE DES MATIÈRES

Partie 1 Produits de bardage et vêtage	5
1.1. Résistance à la flexion des panneaux composites rigides	5
1.2. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur du polyuréthane	8
1.3. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur mortier de ciment	10
1.4. Résistance à la flexion des panneaux composites souples	12
1.5. Adhérence du parement en mortier de ciment ou hydraulique sur un panneau de bardage ou de vêtage	15
1.6. Résistance à la traction des têtes des fixations pour clins ou lames de bardage en pvc (déboutonnage)	18
1.7. Résistance à la compression des empreintes de fixation sur un élément de vêtage	20
1.8. Résistance à l'arrachement des inserts dans un panneau de bardage ou de vêtage	22
1.9. Résistance à la traction d'une encoche d'accrochage dans un panneau de bardage ou de vêtage	25
1.10. Résistance à l'arrachement des lèvres d'accrochage dans un panneau de bardage en terre cuite	27
1.11. Résistance à l'arrachement des alvéoles d'accrochage dans un panneau de bardage en terre cuite	30
Partie 2 Produits de vêtements	32
2.1. Résistance à la flexion des panneaux composites rigides	32
2.2. Adhérence du parement de panneau de vêtage	35
2.3. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur mousse de polyuréthane	37
2.4. Résistance à la compression des empreintes de fixation sur un panneau de vêtage	40
2.5. Résistance d'une rainure de l'isolant de la vêtage	42
Partie 3 Les normes et spécifications complémentaires	44

Partie 1

Produits de bardage et vêtage

1.1. Résistance à la flexion des panneaux composites rigides

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la force par unité de largeur engendrant une déformation du panneau de $1/200^{\text{e}}$ de la portée (ou force à la rupture si celle-ci est intervenue avant l'obtention de la déformation de $1/200^{\text{e}}$ de la portée).

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force en flexion d'une série de cinq éprouvettes découpées dans un panneau, et soumises à une charge en deux points.

Appareillage

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force et de déplacement permettant l'application d'une charge croissante de sorte que la flèche limite ou la rupture soit obtenue après $60 \text{ s} \pm 30 \text{ s}$.

B) Pied à coulisse

Pied à coulisse avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm (pour le mesurage de l'épaisseur et de la largeur des échantillons).

C) Dispositif d'essai

Le dispositif de flexion est dit « 4 appuis » avec une portée majeure entre appuis de 240 mm (cf. *schéma ci-après*).

L'effort vertical est appliqué à l'aide de deux pannes sur chaque d'éprouvette posée sur le dispositif.

Mise en place d'un capteur de déformation à mi-portée avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes découpées au format 300 mm x b mm dans le panneau. La largeur b standard est de 100 mm \pm 10 mm, elle peut être adaptée en fonction de la constitution du panneau (alvéoles,...).

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Placer l'éprouvette sur le dispositif de flexion ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer pour chaque éprouvette la charge maximale ;
- Enregistrer la déformation de chaque éprouvette durant l'essai ;
- Poursuivre l'essai jusqu'au seuil critique défini par l'industriel avec enregistrement des sollicitations et des déformations.

Expression des résultats

F (en newtons) est la charge correspondant à une déformation de $1/200^e$ de la portée ou correspondant à la charge à la rupture.

p, b, e et d sont exprimés en mm.

p : portée entre appuis.

b : largeur de l'éprouvette.

e : épaisseur de l'éprouvette (pour information).

d : déformation en cours d'essai (enregistrée en continue).

- Pour chaque éprouvette i, calculer la force par unité de largeur égale $V_{ri}=F_i / b_i$;
- Prendre pour valeur de référence V_r la moyenne arithmétique des valeurs de référence V_{ri} des cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

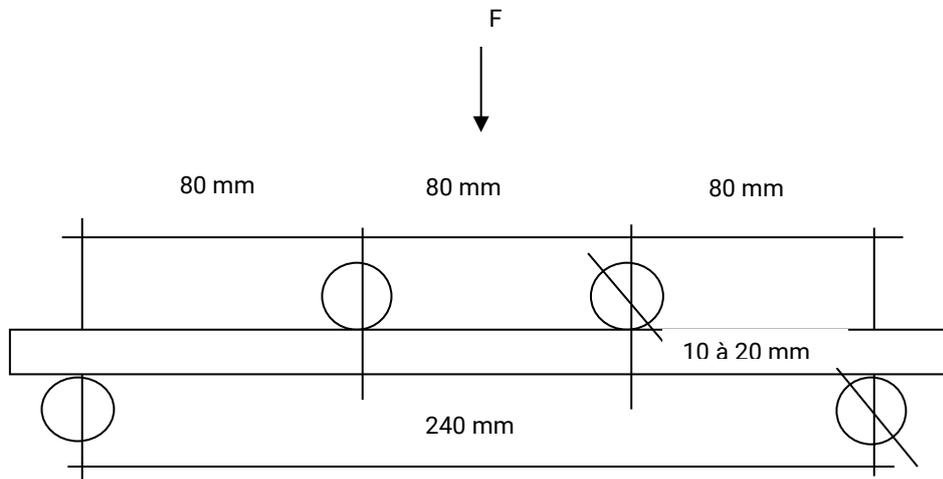
Consignes particulières

En fonction du produit testé, des cales d'application peuvent être disposées afin d'éviter le poinçonnement de l'éprouvette au droit des charges.

Les essais sont réalisés lorsque les composants du produit ont atteint leurs maturités chimiques et mécaniques.

En fonction du caractère hétérogène du produit, l'essai peut être réalisé suivant les deux directions et/ou Recto/Verso (série de 5 essais pour chaque configuration)

Schéma du dispositif d'essai



1.2. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur du polyuréthane

Modalité des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la force et/ou la résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite constituant le parement d'un élément de vêtage.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force et/ou de la résistance à l'arrachement d'une série de cinq éprouvettes prises dans un élément de vêtage, et soumis à un effort perpendiculaire aux faces des plaquettes en terre cuite.

Appareillage

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante selon une vitesse constante de 10 mm/min.

B) Pied à coulisse

Pied à coulisse avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm (pour le mesurage des éprouvettes).

C) Éprouvettes (cf. *schémas du dispositif page suivante*)

Les plaquettes de terre cuite sont associées à un panneau en polyuréthane lors du coulage et de l'expansion de ce dernier.

Des éprouvettes de section 50 mm x 50 mm sont découpées à la scie diamant au niveau des plaquettes, des platines en aluminium de même section sont ensuite collées avec un adhésif approprié sur les surfaces des plaquettes et de l'isolant.

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Brider l'éprouvette à essayer sur une platine en aluminium indéformable et appliquer un effort de traction jusqu'à l'obtention de la force d'arrachement à l'aide du dispositif de traction ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer pour chaque éprouvette la force d'arrachement.

Expression des résultats

- Détermination par éprouvette de la résistance à l'arrachement des plaquettes en (MPa) selon la formule ci-après :

$$F_{\max}/a \cdot b$$

F_{\max} est la force d'arrachement

a et b sont la longueur et la largeur de l'échantillon en millimètres

- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

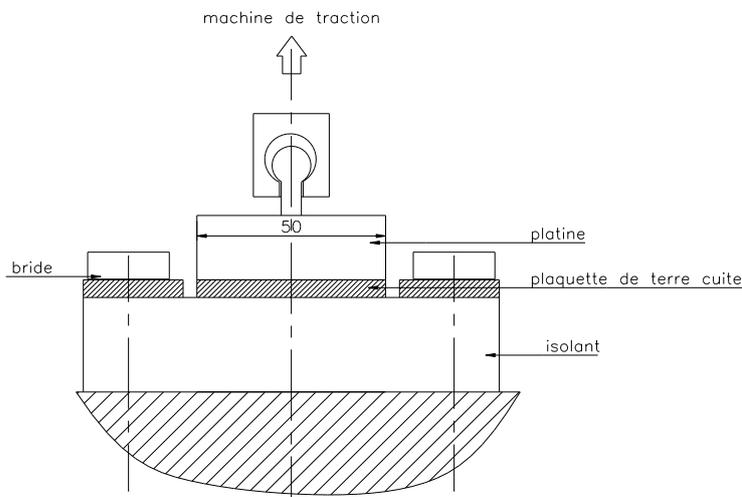
Contrôle interne

Vérification de la découpe des éprouvettes et du collage de la platine en aluminium avant essai.

Consignes particulières

Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette.

Schéma du dispositif



1.3. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur mortier de ciment

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur mortier de ciment.

Principe

Déterminer sur 5 éprouvettes de 220*64*65 (L*I*e) (mortier coulé sur la face perforée), la valeur moyenne de la résistance à l'arrachement par un effort de traction perpendiculaire.

Conditions et vitesse d'essais

Norme de référence : NF EN 1015-12.

Traction perpendiculaire.

L'épaisseur de la couche de mortier doit être de 10 mm \pm 1 (§ 7.2. de la norme).

Conditionnement réalisé chez l'industriel : 7 jours dans des sacs en polyéthylène scellés et étanches à l'air.

Réalisation de l'essai après 28 jours minimum.

Taille de découpe de la partie de mortier des éprouvettes soumises à la traction perpendiculaire de diamètre 50 mm (§ 7.3.1. de la norme).

Les valeurs réelles du diamètre seront enregistrées.

Conditions de montage et d'essais

Support rigide indéformable.

L'éprouvette est solidement bridée au support de façon à soumettre la pastille de mortier à une sollicitation de traction simple.

Utilisation du programme PRS10.

Essais réalisés à la vitesse de 5 mm/mn.

La rupture doit intervenir entre 20 et 60 s. La force à la rupture et le mode de rupture sont à enregistrer (§ 8. de la norme).

Exploitation des résultats

Pour chaque éprouvette :

- Le diamètre de la pastille est mesuré en mm ;
- La force à la rupture (en N) et le mode de rupture sont enregistrés ;
- La contrainte de traction perpendiculaire à la rupture (en MPa) est calculée (force à la rupture / surface).

Pour le lot testé :

- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

1.4. Résistance à la flexion des panneaux composites souples

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la contrainte en flexion à la rupture des panneaux composites souples.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la contrainte en flexion à la rupture d'une série de cinq éprouvettes découpées dans une plaque, et soumises à une charge en milieu de portée.

En fonction du caractère hétérogène du produit, l'essai peut être réalisé suivant les deux directions et/ou recto/verso.

Appareillage

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force et de déplacement permettant l'application d'une charge croissante à une vitesse constante de 10 mm/min.

B) Pied à coulisse

Pied à coulisse avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm (pour le mesurage de l'épaisseur et de la largeur des échantillons).

C) Dispositif d'essai

Le dispositif de flexion est dit "3 appuis" avec une portée entre appuis de 240 mm (cf. *schéma ci-après*).

L'effort vertical est appliqué à l'aide d'une panne centrale sur chaque éprouvette posée sur le dispositif, avec la face tendue.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes découpées au format 300 mm x 100 mm ± 10 mm dans chaque sens de la plaque.

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Placer l'éprouvette sur le dispositif de flexion ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer pour chaque éprouvette la charge maximale à rupture et la courbe charge-flèche ;
- Mesurer l'épaisseur et la largeur de chaque éprouvette à l'endroit de la rupture.

Expression des résultats

- Calculer pour chaque éprouvette, la contrainte de flexion à la rupture et le module d'élasticité en flexion au moyen des formules suivantes ;

$$\sigma = \frac{3FD}{2bh^2} \text{ (Contrainte de flexion à la rupture en MPa)}$$

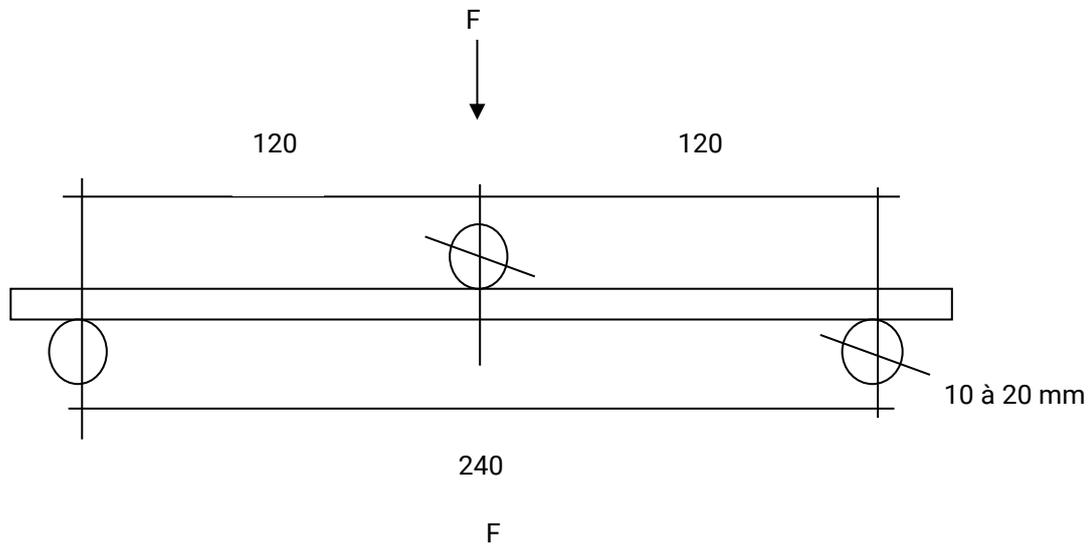
$$E = \frac{D^3}{4bh^3} \times \frac{F}{Y} \text{ (Module d'élasticité de flexion en MPa)}$$

- (pour le calcul de la contrainte)
F (en newtons) est la charge à rupture
- (pour le calcul du module d'élasticité)
F (en newton) est la charge sur la partie droite de la courbe charge-flèche
D, b, h sont exprimés en mm
D : portée entre appuis
b : largeur de l'éprouvette
h : épaisseur mesurée de l'éprouvette (dans le cas de plaque lisse) ou conventionnellement, l'épaisseur nominale de la plaque sans granulat (dans le cas de plaque gravillonnée)
Y : flèche correspondant à la charge prise pour le calcul du module d'élasticité en flexion
- Prendre pour valeur de contrainte en flexion à la rupture et module d'élasticité en flexion ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Consignes particulières

Vérification du centrage de l'éprouvette sur le dispositif.

Schéma du dispositif d'essai



Nota : Lorsque la matrice présente une différence significative des propriétés en flexion dans les deux directions principales, les éprouvettes seront essayées dans les deux directions.

1.5. Adhérence du parement en mortier de ciment ou hydraulique sur un panneau de bardage ou de vêtage

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à la traction perpendiculaire du parement d'un élément composite de bardage ou de vêtage.

Le parement peut être constitué de mortier, de ciment ou hydraulique, mortier composite ciment-verre ou plaques de fibres/ciment.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force et de la résistance à la traction d'une série de cinq échantillons pris dans un élément de bardage ou de vêtage, et soumis à un effort perpendiculaire au parement de l'élément.

Appareillage

A) Machine d'essai

Dynamomètre ou machine d'essai mécanique approprié au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante à vitesse constante.

Suivant la sensibilité à la découpe de l'élément, un des cas est pratiqué.

Cas n° 1

Les échantillons ont une taille de 50 mm x 50 mm. Une platine métallique est collée sur chaque face avant essai.

Cas n° 2

Une empreinte de taille de 50 mm x 50 mm est réalisée dans la couche de parement des échantillons. Une platine métallique est collée sur cette empreinte. Une bride présentant une ouverture carrée de 55 mm x 55 mm est disposée autour de l'empreinte afin de limiter la déformation de l'élément composite souple de bardage ou de vêtage au cours de l'essai.

Expression des résultats

Détermination de la résistance à la traction perpendiculaire du parement en (MPa) d'une série de cinq éprouvettes selon la formule ci-après :

$$F_{\max}/a \cdot b$$

a et b, la longueur et la largeur de l'éprouvette, sont égaux à 50 millimètres.

- F_{\max} est la force d'arrachement (en newton) pour chaque éprouvette ;
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602;

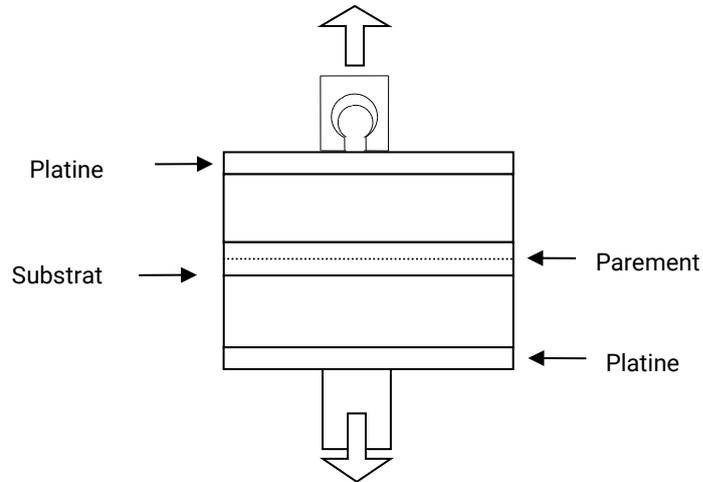
Consignes particulières

Vérification de la découpe des échantillons et du collage des platines métalliques avant essai.

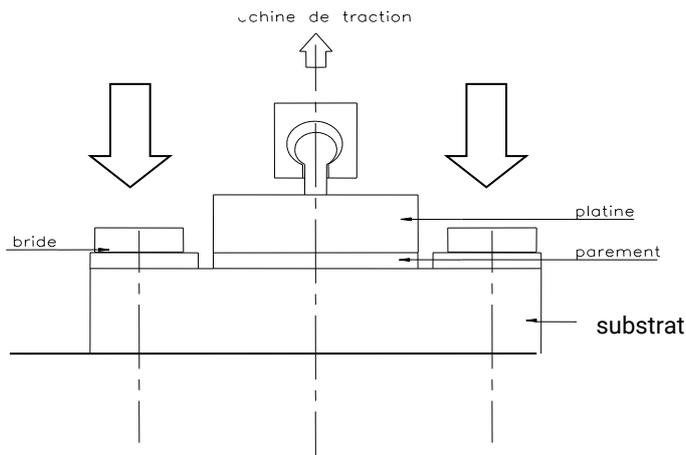
Vitesse d'essai : 10 mm/mn (pour une machine d'essai mécanique).

Pas de conditionnement des éprouvettes.

Schéma du dispositif



Cas n° 1



Cas n° 2

1.6. Résistance à la traction des têtes des fixations pour clins ou lames de bardage en pvc (déboutonnage)

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance sous tête des fixations sur des clins ou des lames de bardage en PVC.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force d'arrachement des fixations d'une série de cinq éprouvettes de profilés.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante sur la fixation.

B) Dispositif d'essai

L'éprouvette est bridée sur un support indéformable.

La vis définie dans l'évaluation à l'aptitude à l'usage (ATec, DTA,Atex...) est insérée dans la rive de fixation du profilé.

L'effort exercé par les fixations sur le clin est transmis à la vis à une vitesse constante de 10 mm/min avec une tolérance de ± 20 %.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes de 200 mm de longueur environ, découpées dans les clins.

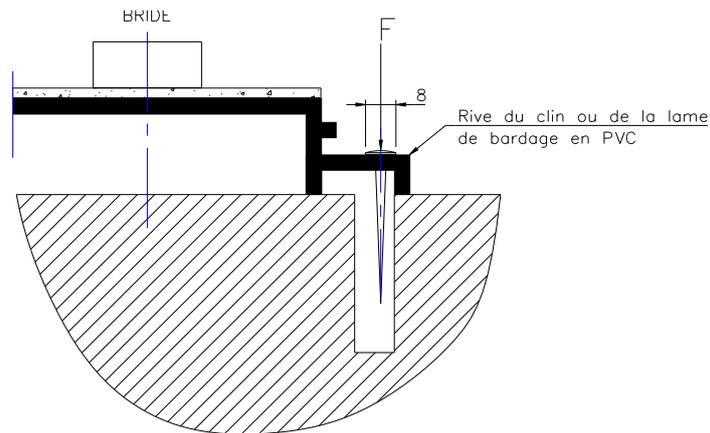
Mode opératoire

- Placer l'éprouvette munie de la vis sur le support de la machine d'essai ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à l'obtention du déboutonnage ;
- Noter la force d'arrachement (déboutonnage).

Expression des résultats

- Enregistrer pour chaque éprouvette la force d'arrachement en newtons des fixations ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602.

Schéma du dispositif



1.7. Résistance à la compression des empreintes de fixation sur un élément de vêtage

Modalité des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à la compression d'un panneau de vêtage, au droit des empreintes de fixation.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force à la rupture prise à cinq endroits sur un panneau de vêture.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force et permettant l'application d'une charge croissante à vitesse constante sur l'empreinte de pré-perçage.

B) Dispositif d'essai

Il est composé d'un poinçon en plastique rigide de dimension définie dans l'évaluation de l'aptitude à l'usage (ATec, DTA, Atex...)reproduisant la tête d'une cheville de fixation.

L'effort sur les empreintes est transmis par pression du poinçon sur le panneau à une vitesse constante de 10 mm/min avec une tolérance de ± 20 %.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes de 100 mm x 100 mm découpées sur un élément de vêture et comprenant une empreinte de fixation dans leur milieu.

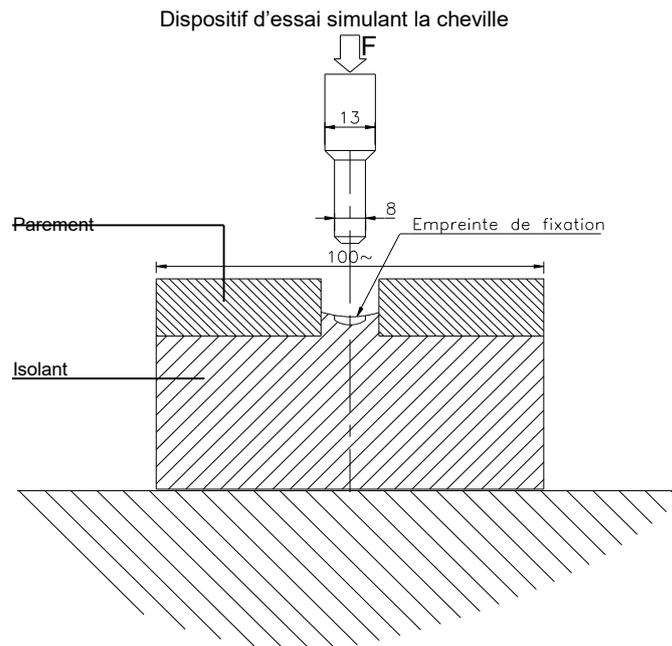
Mode opératoire

- Placer l'éprouvette sur le support indéformable de la machine d'essai ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à la rupture des empreintes et obtention de la force maximale ;
- Noter la force maximale.

Expression des résultats

- Enregistrer pour chaque éprouvette la force de rupture en newtons ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Schéma du dispositif



1.8. Résistance à l'arrachement des inserts dans un panneau de bardage ou de vêtage

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à l'arrachement des inserts dans les panneaux de bardage rapporté.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force à l'arrachement des inserts d'une série de cinq échantillons pris dans un panneau de bardage rapporté.

Appareillage

A) Machine d'essai

Dynamomètre ou machine d'essai mécanique approprié au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante à vitesse constante et perpendiculaire au panneau.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes avec inserts, découpées au format de 225 x 225 mm dans une dalle (cas d'une machine d'essai mécanique). Dans le cas d'un dynamomètre, les essais peuvent être réalisés sur une dalle entière.

Dispositif d'essais

Le calage et le centrage des éprouvettes avec la machine d'essais sont réalisés à l'aide d'une platine en acier (cf. *schémas ci-après*).

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Centrer et fixer la platine à l'aide de brides en acier ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer la force d'arrachement de l'insert et le mode de rupture de l'insert pour chaque éprouvette.

Expression des résultats

- Détermination pour chaque éprouvette de la force d'arrachement des inserts (en newtons) ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Consignes particulières

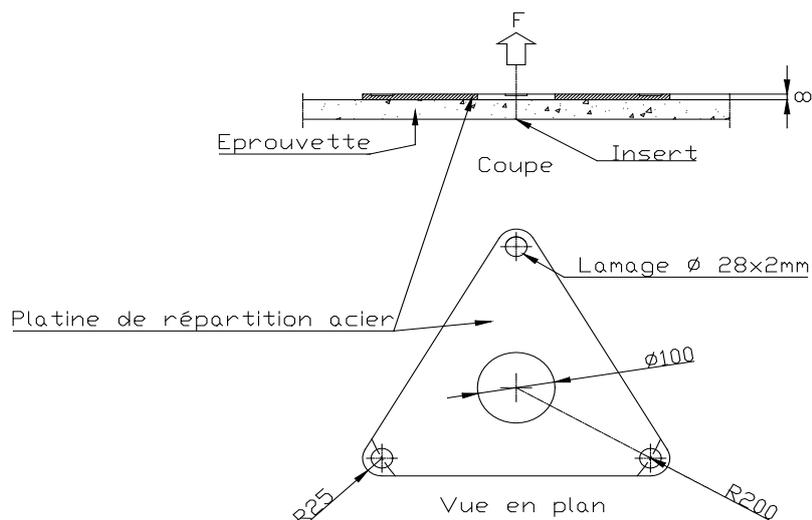
Vérification du positionnement et du centrage de la platine de répartition en acier par rapport à l'insert à l'aide d'un réglelet avant essai.

Vitesse d'essai : 5 mm/min (pour une machine d'essai mécanique).

Enregistrer le mode de rupture de l'insert pour chaque éprouvette.

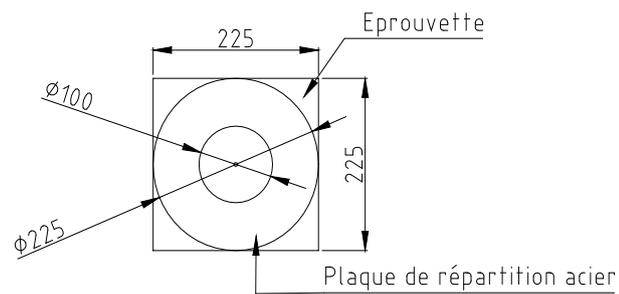
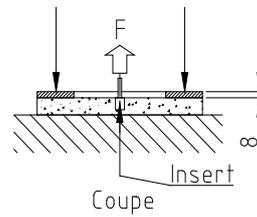
Schémas des dispositifs

Cas 1 (Dynamomètre)



Cas 2 (machine d'essai)

Brides indéformables x2 (40x20 $\tilde{}$) ou similaire



Vue en plan

1.9. Résistance à la traction d'une encoche d'accrochage dans un panneau de bardage ou de vêlage

Textes de référence

ETAG 34 : Guide européen pour l'agrément européen des kits de bardages (§ 5.4.2.3.1.).

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance d'une rainure ou d'une lèvre du parement permettant de suspendre ou supporter la plaque au moyen d'un profilé.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force d'arrachement d'une rainure ou d'une lèvre de suspension d'une série de cinq éprouvettes de profilés.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante sur la fixation.

B) Dispositif d'essai

L'effort est exercé par une cornière métallique indéformable disposée dans la rainure ou dans la lèvre tronçonnée à 100 mm. La cornière a également une longueur de 100 mm.

La vitesse est constante et est égale à 5 mm/min.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes de 200 mm de longueur minimum x 100 mm (coté rainure), découpées dans la plaque.

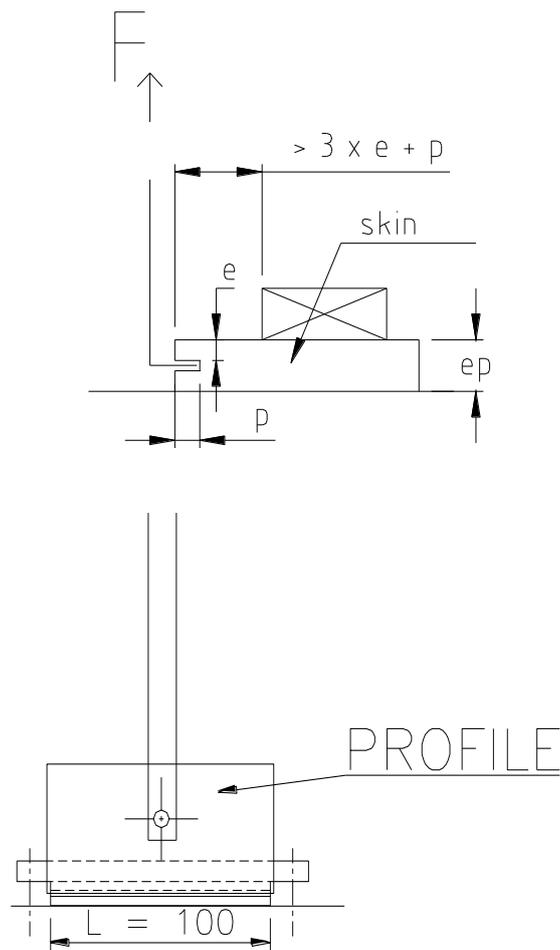
Mode opératoire

- L'éprouvette est bridée sur un support indéformable ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à l'obtention de la rupture de la rainure ou de la lèvre

Expression des résultats

- Fmax est la force d'arrachement (en newton) pour chaque éprouvette ;
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Schéma du dispositif



1.10. Résistance à l'arrachement des lèvres d'accrochage dans un panneau de bardage en terre cuite

Textes de référence

ETAG 34 : Guide européen pour l'agrément européen des kits de bardages (§ 5.4.2.3.1.).

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance d'une lèvre d'accrochage du parement permettant de suspendre ou supporter le bardage au moyen d'un profilé ou d'une agrafe.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force d'arrachement d'une lèvre supérieure et d'une lèvre inférieure de suspension sur une série de cinq éprouvettes dans chaque cas.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante sur la lèvre.

B) Dispositif d'essai

L'effort est exercé par une cornière métallique indéformable de 100 mm disposée en rive d'échantillon et en fond de la lèvre d'accrochage.

La vitesse est constante et est égale à 5 mm/mn.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur deux fois cinq éprouvettes de dimensions 220 x 220 mm, découpées dans le bardage. Cinq éprouvettes intègrent un tronçon de lèvre supérieure, cinq éprouvettes intègrent un tronçon de lèvres inférieures. Les lèvres intermédiaires sont testées lors de l'admission du produit.

Mode opératoire

- L'éprouvette est bridée sur un support indéformable ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à l'obtention de la rupture de la lèvre d'accrochage.

Expression des résultats

- Fmax est la force d'arrachement (en newton) pour chaque éprouvette ;
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Les résultats obtenus sur la lèvre supérieure et les résultats obtenus sur la lèvre inférieure sont traités séparément.

Caractéristiques de l'essai

L'essai s'inspire de l'essai de résistance de la rainure des produits de la famille C défini au § 5.4.2.3.1. de l'ETAG 34 concernant les bardages rapportés.

L'essai est réalisé sur des éprouvettes découpées au carré de 220 x 220 mm dans les éléments de bardage.

Toutes les lèvres peuvent être utilisées lors du montage et sont testées lors de l'admission du produit.

Lors des essais de recoupement pour le contrôle des fabrications, cinq échantillons sont testés ; pour chaque échantillon, un essai est réalisé sur la lèvre haute, un essai est réalisé sur la lèvre basse.

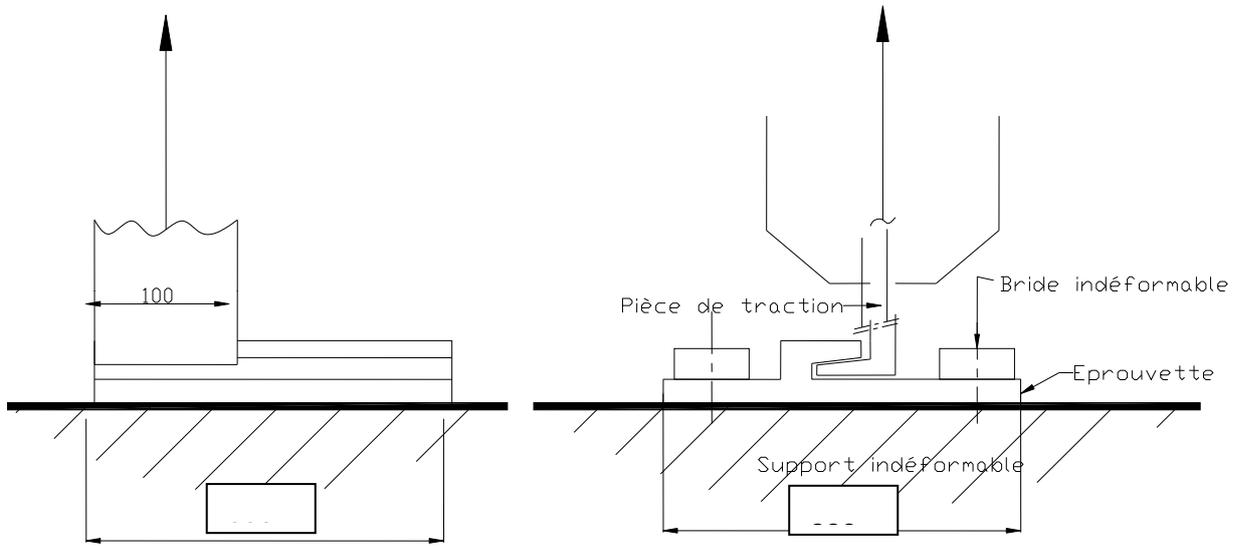
La lèvre est essayée en rive d'éprouvette (la pièce de traction effleure le bord de l'éprouvette lors de l'essai).

Les lèvres sont testées avec la pièce de tirage en butée en fond de lèvre.

Le plan ci-dessous indique la zone de réalisation des essais d'arrachement des lèvres. Le nombre et la forme des lèvres continues d'accrochage du bardeau varient :

- D'une largeur de bardeau à l'autre ;
- D'un modèle à l'autre pour un même industriel ;
- D'un industriel à l'autre.

Schéma du dispositif



1.11. Résistance à l'arrachement des alvéoles d'accrochage dans un panneau de bardage en terre cuite

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance d'une alvéole d'accrochage du parement permettant de suspendre ou supporter le bardage au moyen d'une agrafe.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la résistance d'une alvéole de suspension sur une série de cinq éprouvettes par essai de flexion avec charge en milieu de portée.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante à une vitesse de 10 mm/min.

B) Dispositif d'essai

Le dispositif de flexion est dit "3 appuis" avec une portée entre appui de 300 mm (voir schéma ci-après).

Caractéristiques des supports des alvéoles : rigides indéformables, largeur 14 mm et longueur 30 mm d'épaisseur 5 mm maintenus en 2 points sur le bâti.

L'effort vertical est appliqué à l'aide d'une panne centrale de diamètre 30 mm sur chaque éprouvette posée sur le dispositif.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes de longueur 300 mm et de largeur maximale 150 mm, découpées dans le bardage. La largeur doit intégrer une alvéole au centre.

Mode opératoire

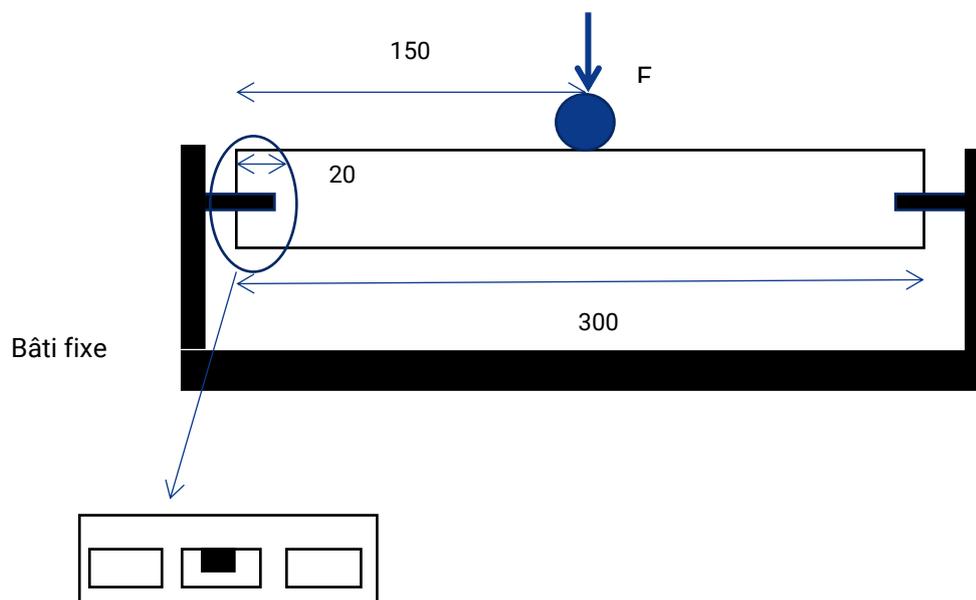
- L'éprouvette placée sur le dispositif de flexion ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à l'obtention de la rupture de l'alvéole.

Expression des résultats

- F_{max} est la force de rupture (en newton) pour chaque éprouvette.
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Schéma du dispositif

Force appliquée sur la face visible.



Zoom – coupe, vue des alvéoles

Partie 2

Produits de vêtements

2.1. Résistance à la flexion des panneaux composites rigides

Modalité des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à la flexion par le calcul du moment maximum du panneau de vêture ramené à l'unité de largeur. Cette valeur est calculée par rapport à une portée (L) et à une largeur pouvant varier suivant la vêture.

Principe

Réalisation des essais de flexion 4 points.

Pour chaque éprouvette, déterminer la valeur du moment maximum ramenée à l'unité de largeur.

Déterminer la valeur moyenne d'une série de cinq éprouvettes.

Appareillage

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force et de déplacement permettant l'application d'une charge croissante à une vitesse constante de 10 mm/min.

B) Pied à coulisse

Pied à coulisse avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm (pour le mesurage de l'épaisseur et de la largeur des échantillons).

C) Dispositif d'essai

Le dispositif de flexion est dit "4 appuis" avec une portée L entre appuis définie suivant le produit (cf. *schéma ci-après*).

L'effort vertical est appliqué à l'aide de deux pannes sur chaque d'éprouvette posée sur le dispositif.

Mise en place d'un capteur de déformation à mi-portée avec une erreur maximale tolérée de 0,1 mm.

Échantillons

Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes découpées au format 300 mm x b mm dans le panneau.

La largeur b dépend de la constitution de la vêtue. Pour un panneau donné, la largeur b est constante et varie de 100 mm +/-10 mm.

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Placer l'éprouvette sur le dispositif de flexion ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer pour chaque éprouvette la charge maximale F ;
- Enregistrer la déformation de chaque éprouvette durant l'essai.

Expression des résultats

F Charge maximum en Newtons

M (en newtons x m) est le moment maximum en flexion et est égale à $F \times L/6$

L, b, e et d sont exprimés en mm

L : portée entre appuis

b : largeur de l'éprouvette

e : épaisseur de l'éprouvette

d : déformation en cours d'essai (enregistrée en continue

- Pour chaque éprouvette i, calculer le moment maximum de flexion ramené à l'unité de largeur soit $V_{ri} : M_i/b_i$;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

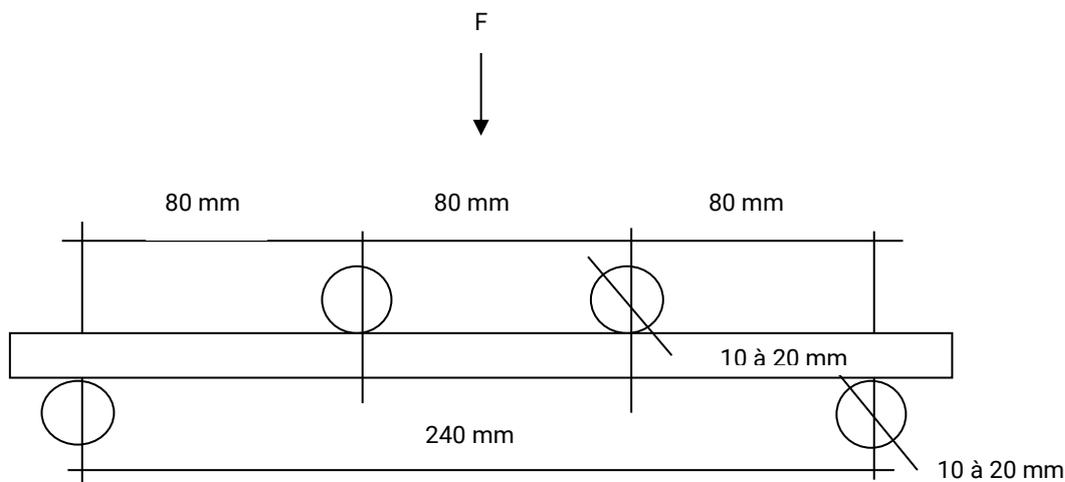
Consignes particulières

En fonction du produit testé, des cales d'application peuvent être disposées afin d'éviter le poinçonnement de l'éprouvette au droit des charges.

Les essais sont réalisés lorsque les composants du produit ont atteint leurs maturités chimiques et mécaniques.

En fonction du caractère hétérogène du produit, l'essai peut être réalisé suivant les deux directions et/ou Recto/Verso.

Schéma du dispositif d'essai



2.2. Adhérence du parement de panneau de vêture

Textes de référence

ETAG 17 : Guide Européen pour l'agrément européen des kits de vêtements (§ 5.4.2.1.)

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à la traction perpendiculaire du parement d'un élément de vêture.

Le parement peut être constitué de mortier de ciment ou hydraulique, mortier composite ciment-verre ou plaques de fibres/ciment.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force et de la résistance à la traction d'une série de cinq échantillons pris dans un élément de vêture, et soumis à un effort perpendiculaire au parement de l'élément de vêture.

Appareillage

A) Machine d'essai

Dynamomètre ou machine d'essai mécanique approprié au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante à vitesse constante.

Expression des résultats

Détermination de la résistance à la traction perpendiculaire du parement en (MPa) d'une série de cinq éprouvettes selon la formule ci-après :

$$F_{\max}/a \cdot b$$

a et b, la longueur et la largeur de l'éprouvette, entre 20 et 200 mm.

- F_{\max} est la force d'arrachement (en newton) pour chaque éprouvette ;
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Contrôle interne

Vérification de la découpe des échantillons et du collage de la platine métallique sur le parement avant essai.

Consignes particulières

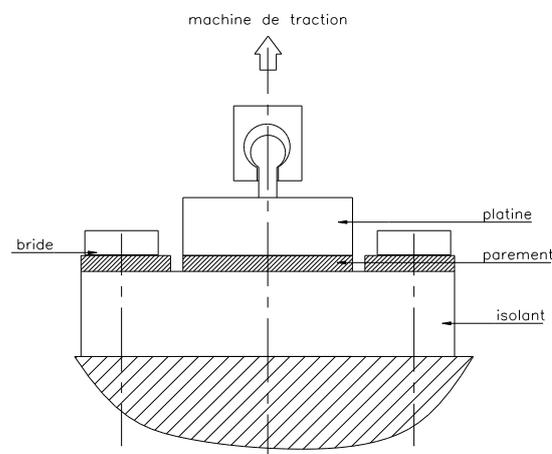
Vitesse d'essai : 10 mm/min (pour une machine d'essai mécanique)

Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette.

Dérogations

Pas de conditionnement des éprouvettes.

Schéma du dispositif



2.3. Résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite sur mousse de polyuréthane

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la force et/ou la résistance à l'arrachement des plaquettes de terre cuite constituant le parement d'un élément de vêture.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force et/ou de la résistance à l'arrachement d'une série de cinq éprouvettes pris dans un élément de vêture, et soumis à un effort perpendiculaire aux faces des plaquettes en terre cuite.

Appareillage

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante selon une vitesse constante de 10 mm/min.

B) Pied à coulisse

Pied à coulisse avec une erreur maximale tolérée de 0,25 mm (pour le mesurage des éprouvettes).

C) Éprouvettes (cf. *schémas du dispositif page suivante*)

Cas A :

Les plaquettes de terre cuite sont associées à un panneau en mousse de polyuréthane lors du coulage et de l'expansion de ce dernier.

Des éprouvettes de section 50 mm x 50 mm sont découpées à la scie diamant au niveau des plaquettes, des platines en aluminium de même section sont ensuite collées avec un adhésif approprié sur la surface des plaquettes et de l'isolant.

Cas B :

Les plaquettes de parement sont associées par emboîtement et collage à un panneau en polystyrène extrudé.

Des platines en aluminium de section 280 mm x 30 mm sont collées avec un adhésif approprié sur la surface des plaquettes.

Nota : les platines sont centrées par rapport aux points d'accrochage des plaquettes dans l'isolant en polystyrène.

Mode opératoire

- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Brider l'éprouvette, à essayer sur une platine en aluminium indéformable et appliquer un effort de traction jusqu'à obtention de la force d'arrachement à l'aide du dispositif de traction ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant tout l'essai ;
- Enregistrer pour chaque éprouvette la force d'arrachement.

Expression des résultats

Cas A :

Détermination de la force d'arrachement des plaquettes (en newtons) d'une série de cinq éprouvettes, calcul de la moyenne et de l'écart type.

Détermination pour chaque éprouvette de la résistance à l'arrachement des plaquettes en (MPa) selon la formule ci-après :

$$F_{\max}/a \cdot b$$

F_{\max} est la force d'arrachement

a et b sont la longueur et la largeur de l'échantillon en millimètres

- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

Cas B :

Détermination pour chaque éprouvette de la force d'arrachement des plaquettes (en newtons) :

F_{\max} est la force d'arrachement.

- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602

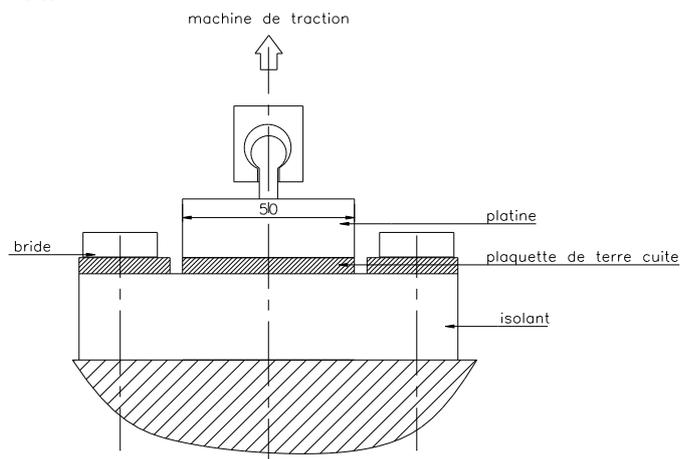
Contrôle interne

Vérification de la découpe des éprouvettes et du collage de la platine en aluminium avant essai.

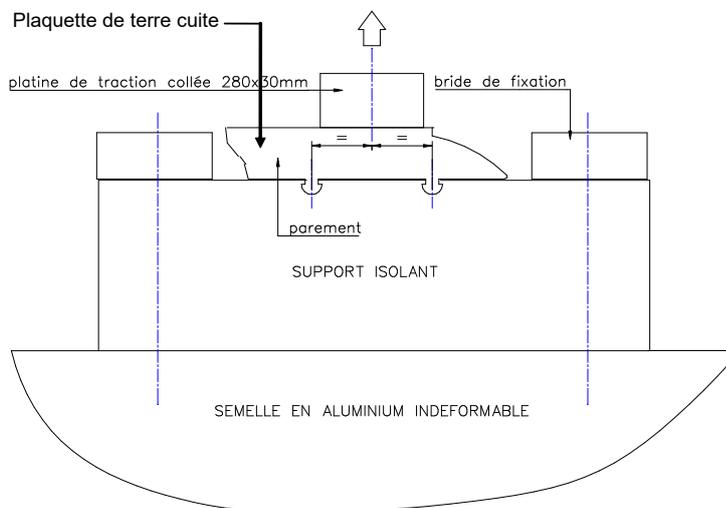
Consignes particulières

Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette.

Schémas du dispositif



Cas A



Cas B

2.4. Résistance à la compression des empreintes de fixation sur un panneau de vêture

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance à la compression d'un panneau de vêture, au droit des empreintes de fixation.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force à la rupture prise à 5 endroits sur un panneau de vêture.

Appareillage (cf. figure ci-après)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force et permettant l'application d'une charge croissante à vitesse constante sur l'empreinte de pré-perçage.

B) Dispositif d'essai

Il est composé d'un poinçon en plastique rigide de \varnothing 8 mm, à tête fraisée \varnothing 13 mm reproduisant la tête d'une cheville de fixation.

L'effort sur les empreintes est transmis par pression du poinçon sur le panneau à une vitesse constante de 10 mm/min avec une tolérance de \pm 20 %.

Échantillons

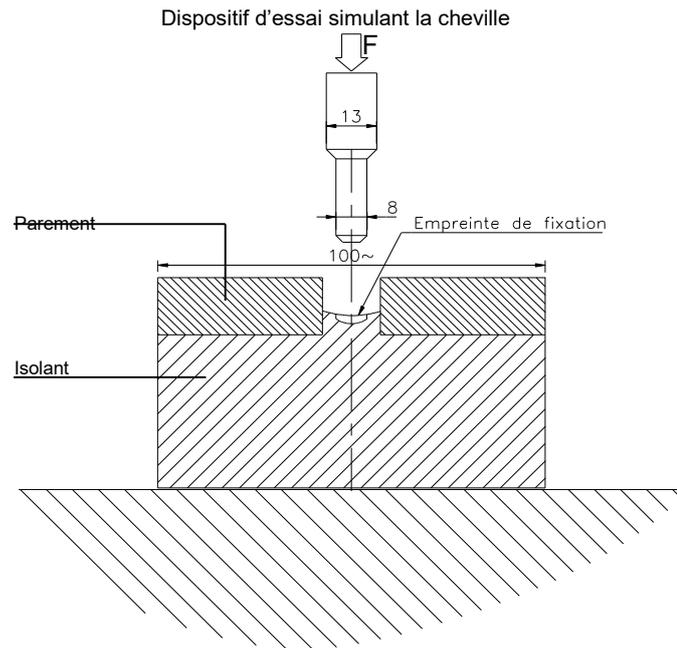
Les essais sont réalisés sur 5 éprouvettes de 100 mm x 100 mm découpées sur un élément de vêture et comprenant une empreinte de fixation dans leur milieu.

Mode opératoire

- Placer l'éprouvette sur le support indéformable de la machine d'essai ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à la rupture des empreintes et obtention de la force maximum ;
- Noter la force maximum.

Expression des résultats

- Enregistrer pour chaque éprouvette la force de rupture en newtons ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602
- **Schéma du dispositif**



2.5. Résistance d'une rainure de l'isolant de la vêtue

Textes de référence

ETAG 17 : guide européen pour l'agrément européen des kits de vêtues (chapitre 5.4.2.2.4.).

Modalités des essais

Domaine d'application

La présente procédure décrit la méthode pour déterminer la résistance d'une rainure de l'isolant permettant de supporter la vêtue au moyen d'un profilé.

Principe

Déterminer la valeur moyenne de la force d'arrachement d'une rainure d'une série de cinq éprouvettes de profilés.

Appareillage (cf. *figure ci-après*)

A) Machine d'essai

Les essais sont réalisés à l'aide d'une machine d'essai appropriée au domaine de force permettant l'application d'une charge croissante sur la fixation.

B) Dispositif d'essai

L'effort est exercé par le profilé métallique du kit disposé dans la rainure, de longueur de 100 mm.

La vitesse est constante et est égale à 5 mm/mn.

Échantillons

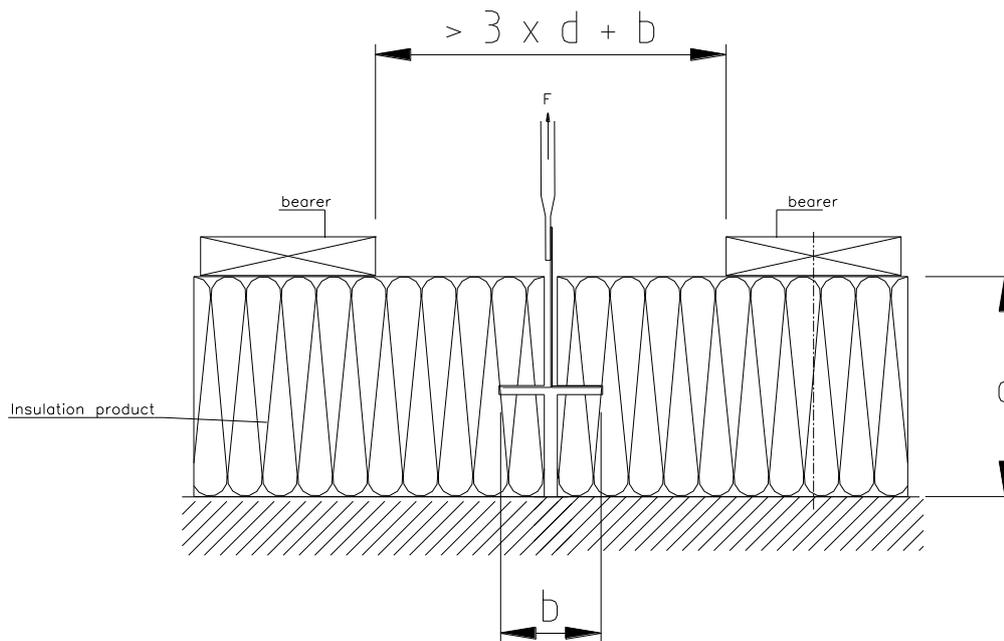
Les essais sont réalisés sur cinq éprouvettes découpées dans la vêtue. La longueur des éprouvettes dépend de son épaisseur, la largeur est de 100 mm.

Mode opératoire

- L'éprouvette est bridée sur un support indéformable ;
- Régler la vitesse d'application de la charge ;
- Appliquer la charge à vitesse constante pendant toute la durée de l'essai jusqu'à l'obtention de la rupture de la rainure ou de la déformation du profil.

Expression des résultats

- Fmax est la force d'arrachement (en newton) pour chaque éprouvette ;
- Noter le mode de rupture pour chaque éprouvette ;
- La moyenne arithmétique de la valeur certifiée est calculée sur les cinq éprouvettes ;
- L'écart type sur la valeur certifiée est calculé sur les cinq éprouvettes ;
- L'intervalle de confiance minimal de la moyenne est calculé dans les conditions de l'ISO 2602



Partie 3

Les normes et spécifications complémentaires

Pour les références mentionnant une date d'application ou un indice, seule l'édition citée s'applique. Pour les références ne mentionnant pas de date d'application ou d'indice, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Normes d'essais pour les contrôles internes sur produits finis effectués par le fabricant (version en vigueur applicable)

NF EN 14617-2	Pierres reconstitués : Résistance en flexion
NF EN ISO 178	Plastiques : Résistance en flexion
NF EN ISO 179	Plastiques : Résistance au choc-Charpy
NF EN ISO 10352	Plastiques renforcés : Masse surfacique
NF EN ISO 584	Plastiques : Réactivité à 80 °C
Ou NF EN 12114	Performances thermique des constructions : Caractéristiques de durcissement
NF EN ISO 1172	Plastiques renforcés : Taux de verre
NF P 57-106	Plastiques renforcés : Dureté Barcol
NF EN ISO 14125	Plastiques renforcés : Résistance en flexion
NF T 54-405-1	Produits extrudés à base de compositions vinyliques pour usages extérieurs. Spécifications et méthodes d'essai.
ISO 1183-1	Plastiques : Masse volumique à 23 °C
NF EN ISO 60	Plastiques : Détermination de la masse volumique apparente
NF EN ISO-3451-5	Plastiques : Taux de cendres
NF EN 306	Plastiques : Température de ramollissement Vicat
NF EN 13245-1	Plastiques : Résistance au choc à l'obus pour PVC-U (rigide)
NF EN 13245-2	Plastiques : Résistance au choc à l'obus pour PVC-U (expansé)
NF EN ISO 527-2	Plastiques : Résistance en traction
NF EN 438-2	Stratifiés HPL : Spécifications et méthodes d'essais
NF EN ISO 4892-2	Plastiques : Méthode d'exposition à l'arc Xenon
NF EN 310	Panneaux à base de bois : Résistance en flexion panneaux de fibres
NF EN 317	Détermination du gonflement en épaisseur après immersion dans l'eau
NF EN 319	Panneaux à base de bois : Résistance à l'arrachement panneaux de fibres
EN 1087-1	Panneaux à base de bois : Résistance à l'humidité par essai à l'eau bouillante
NF EN 323	Panneaux à base de bois : Détermination de la masse volumique
NF EN 324-1 & 2	Panneaux à base de bois : Détermination des dimensions des panneaux
NF EN 1170-5	Composites ciment-verre : Résistance en flexion
NF EN 538	Tuiles en terre cuite : Résistance à la rupture par flexion
NF EN 539-2	Tuiles en terre cuite : Résistance au gel

Normes d'essais pour les contrôles internes sur produits finis effectués par le fabricant
(version en vigueur applicable)

NF EN 10545-3	Carreaux céramiques : Absorption d'eau
NF EN 10545-4	Carreaux céramiques : Résistance à la flexion
NF EN 10545-12	Carreaux céramiques : Détermination de la résistance au gel
NF EN 12467	Plaques planes en fibres ciment : spécifications du produit - méthode d'essais
NFP 08-301	Éléments verticaux de construction : Tenue au choc mou
NF EN 1015-12	Mortier pour maçonnerie : Adhérence du mortier de montage durci sur substrat
ASTM D 1781	Composites polyéthylène et Aluminium : Résistance au pelage par la méthode du rouleau grim pant
ASTM D 1876	Composites polyéthylène et Aluminium : Résistance au pelage
NF EN 1936	Pierres naturelles : Détermination de la masse volumique apparente et de la porosité
NF EN 12372	Pierres naturelles : Résistance à la flexion
NF EN 14509	Panneaux sandwichs parements métalliques et âme isolante Résistance au cisaillement par flexion (annexe A3)
ISO 4859	Bois : Détermination du gonflement radial et tangentiel
NF EN 408	Bois de structure : Résistance à la flexion et densité
NF EN ISO 19712-2	Matériaux décoratifs massifs de surface, détermination des propriétés
NF EN 14915	Lambris et bardages bois- caractéristiques, évaluation de conformité et marquage

Commentaire : Pour les industriels implantés hors de l'espace européen d'autres modalités d'essais (ASTM par exemple) peuvent être adoptées pour autant qu'elles soient des indicateurs pertinents du suivi de la production pour alerter de la non-conformité du produit ou de la dérive du processus de production. Les justifications de la corrélation des résultats obtenus par les 2 modes opératoires sont établies par le demandeur, enregistrées et maintenues à la disposition.