

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11003-2

Première édition
1993-09-15

**Adhésifs — Détermination du
comportement en cisaillement de joints
structuraux —**

iTeh STANDARD PREVIEW

Partie 2:

**Méthode d'essai en traction sur éprouvette
épaisse**

ISO 11003-2:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce408676-832d-4ca4-839a-e5d172828ffa/iso-11003-2-1993>

*Adhesives — Determination of shear behaviour of structural bonds —
Part 2: Thick-adherend tensile-test method*

INTERNATIONAL

ISO



Numéro de référence
ISO 11003-2:1993(F)

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 11003-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 11, *Produits*.

L'ISO 11003 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Adhésifs — Détermination du comportement en cisaillement de joints structuraux*:

- *Partie 1: Méthode d'essai en torsion de cylindres creux collés bout à bout*
- *Partie 2: Méthode d'essai en traction sur éprouvette épaisse*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 11003 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

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

Imprimé en Suisse

Adhésifs — Détermination du comportement en cisaillement de joints structuraux —

Partie 2:

Méthode d'essai en traction sur éprouvette épaisse

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11003 prescrit une méthode d'essai pour la détermination du comportement en cisaillement d'un adhésif dans un assemblage collé à recouvrement simple lorsqu'il est soumis à un effort de traction.

L'essai est effectué sur des éprouvettes constituées de supports épais et rigides, la longueur de recouvrement étant faible, afin d'obtenir une répartition des contraintes de cisaillement la plus uniforme possible et de réduire les contraintes parasites au minimum.

Cette méthode d'essai peut être utilisée pour déterminer

- les caractéristiques à la rupture d'un adhésif en cisaillement (contrainte et déformation);
- le module d'élasticité en cisaillement de l'adhésif;
- toutes autres caractéristiques susceptibles d'être dérivées de la courbe contrainte/déformation (modules sécants, contrainte de cisaillement à une limite de déformation donnée, etc.);
- l'évolution de ces caractéristiques en cisaillement en fonction des conditions d'essai (température, environnements, vitesse d'essai, etc.).

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie

de l'ISO 11003. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11003 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 291:1977, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 683-11:1987, *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Partie 11: Aciers corroyés pour cémentation.*

ISO 1052:1982, *Aciers de construction mécanique d'usage général.*

ISO 2092:1981, *Métaux légers et leurs alliages — Code de désignation basé sur les symboles chimiques.*

ISO 4588:1989, *Adhésifs — Préparation des surfaces métalliques pour le collage par adhésif.*

ISO 4995:1991, *Tôles en acier de construction laminées à chaud.*

ISO 6361-2:1990, *Tôles, bandes et tôles épaisses en aluminium et alliages d'aluminium corroyés — Partie 2: Caractéristiques mécaniques.*

ISO 10365:1992, *Adhésifs — Désignation des principaux faciès de rupture.*

3 Principe

Une éprouvette à simple recouvrement est soumise à un effort de traction de manière que l'adhésif soit sollicité au cisaillement.

Le déplacement relatif des éléments de l'assemblage dans le sens de l'effort, dans la zone de recouvrement est une indication de la déformation au cisaillement de l'adhésif. Il est mesuré du début de l'application de la charge jusqu'à rupture de l'éprouvette. On calcule à partir du couple de valeurs coordonnées, force d'essai et déplacement relatif, les contraintes et déformations en cisaillement que l'on porte sur une courbe. On détermine les caractéristiques en cisaillement de l'adhésif à partir de la courbe contrainte/déformation.

4 Appareillage

4.1 Machine de traction, permettant d'obtenir la rupture de l'éprouvette entre 10 % et 80 % de l'étendue de l'échelle.

4.2 Dispositif de fixation de l'éprouvette, tel que, lors de l'application de l'effort, il ne se développe pas de moment. Pour cela, on peut utiliser un dispositif de fixation monté sur cardan, l'éprouvette étant fixée au moyen de broches (voir figure 1).

4.3 Éprouvette témoin, de mêmes dimensions que l'éprouvette collée moins l'épaisseur d'adhésif mais massive (de façon à pouvoir tenir compte de la déformation des supports dans la zone du recouvrement lors de l'évaluation des résultats d'essai).

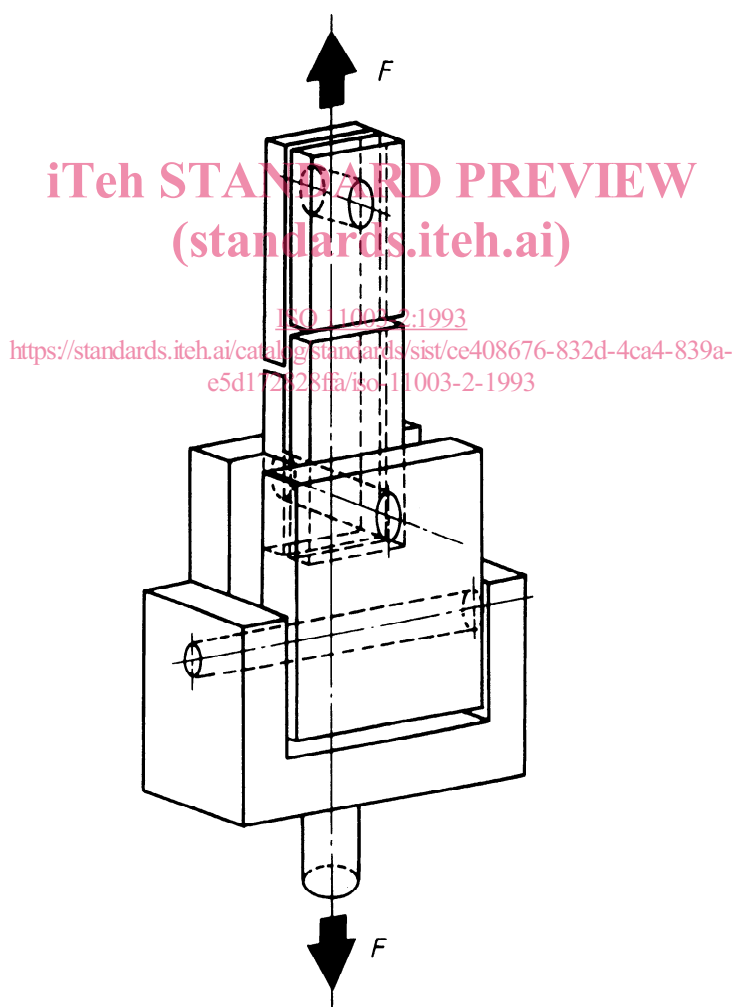


Figure 1 — Dispositif de fixation de l'éprouvette sur la machine d'essai (montage à cardan)

4.4 Appareil de mesure des déformations, répondant aux prescriptions suivantes:

- mesure des déformations des éléments à 1 μm près, dans la zone de recouvrement et le plus près possible du joint de colle (par exemple à 1,5 mm du joint); l'instrument doit être équipé d'un dispositif avec trois points de mesure (voir note 1);
- enregistrement continu des valeurs des déformations en fonction de la charge appliquée.

L'utilisation de deux extensomètres (un de chaque côté de l'éprouvette) est recommandée pour minimiser des défauts de symétrie de l'éprouvette.

NOTE 1 Un système d'extensomètres à capteur inductif a été développé en Allemagne par Althof et ses collaborateurs au DFVLR (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, 3300 Braunschweig). Ce système (voir annexe A) convient très bien pour cette application.

4.5 Enregistreur, permettant d'enregistrer de façon continue le déplacement relatif des éléments en fonction de la charge appliquée jusqu'à la rupture de l'éprouvette.

La charge d'essai est enregistrée avec une précision de $\pm 1\%$ par rapport à la charge appliquée.

4.6 Microscope optique, permettant de mesurer l'épaisseur du joint de colle d_c avec une précision de 0,01 mm.

5 Éprouvettes

Préparer les éprouvettes conformément aux instructions du fabricant de l'adhésif. Les informations relatives au conditionnement des éprouvettes doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

Les éprouvettes peuvent être préparées individuellement ou à partir de panneaux.

Les éprouvettes sont constituées par des assemblages collés à simple recouvrement.

5.1 Matériaux

Des tôles ou barreaux rectifiés de 6 mm d'épaisseur (planéité: 2/100 mm), en acier (conformément à l'ISO 683-11, l'ISO 1052 et l'ISO 4995) ou en alliage d'aluminium (conformément à l'ISO 2092 et l'ISO 6361-2) sont adaptés pour les supports.

NOTE 2 Un acier adapté est le XC 18 ou E 24, qualité 1 ou 2. Un alliage d'aluminium adapté est le 2024 (AU 4 G 1) A5T3.

5.2 Préparation des surfaces avant collage

Les surfaces à coller doivent être préparées conformément à l'ISO 4588, sauf prescription particulière.

5.3 Collage des éprouvettes

5.3.1 Panneaux

Les panneaux, à partir desquels les éprouvettes sont découpées, sont constitués de deux tôles, dont les dimensions sont conformes à la figure 2, collées par une de leur face conformément aux instructions du fabricant de l'adhésif.

Afin de fixer l'épaisseur de la couche d'adhésif, il est possible d'incorporer des cales ou entretoises (clinquant) ou des fils métalliques calibrés en dehors de la zone de recouvrement.

5.3.2 Panneaux prédécoupés

On doit procéder de la même façon qu'en 5.3.1, en utilisant deux tôles prédécoupées afin d'obtenir un panneau conforme à la figure 3.

Il est prévu deux trous de fixation permettant de positionner correctement les deux tôles en utilisant un montage avec deux pions de centrage.

5.3.3 Éprouvettes individuelles

Deux barreaux de dimensions 110 mm \times 25 mm doivent être collés conformément aux instructions du fabricant d'adhésif.

L'épaisseur du joint d'adhésif doit être calibré comme indiqué en 5.3.1.

Un montage adéquat doit être utilisé pour bien positionner les deux barreaux l'un sur l'autre.

5.4 Dimensions des éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes sont indiquées sur la figure 4. L'éprouvette, avec exemple de montage d'un extensomètre, est représentée à la figure 5.

Les côtés de l'éprouvette et le recouvrement doivent être parallèles à 0,1 mm près. Les bouts de la découpe pour former le joint de recouvrement doivent être droits et perpendiculaires à la surface.

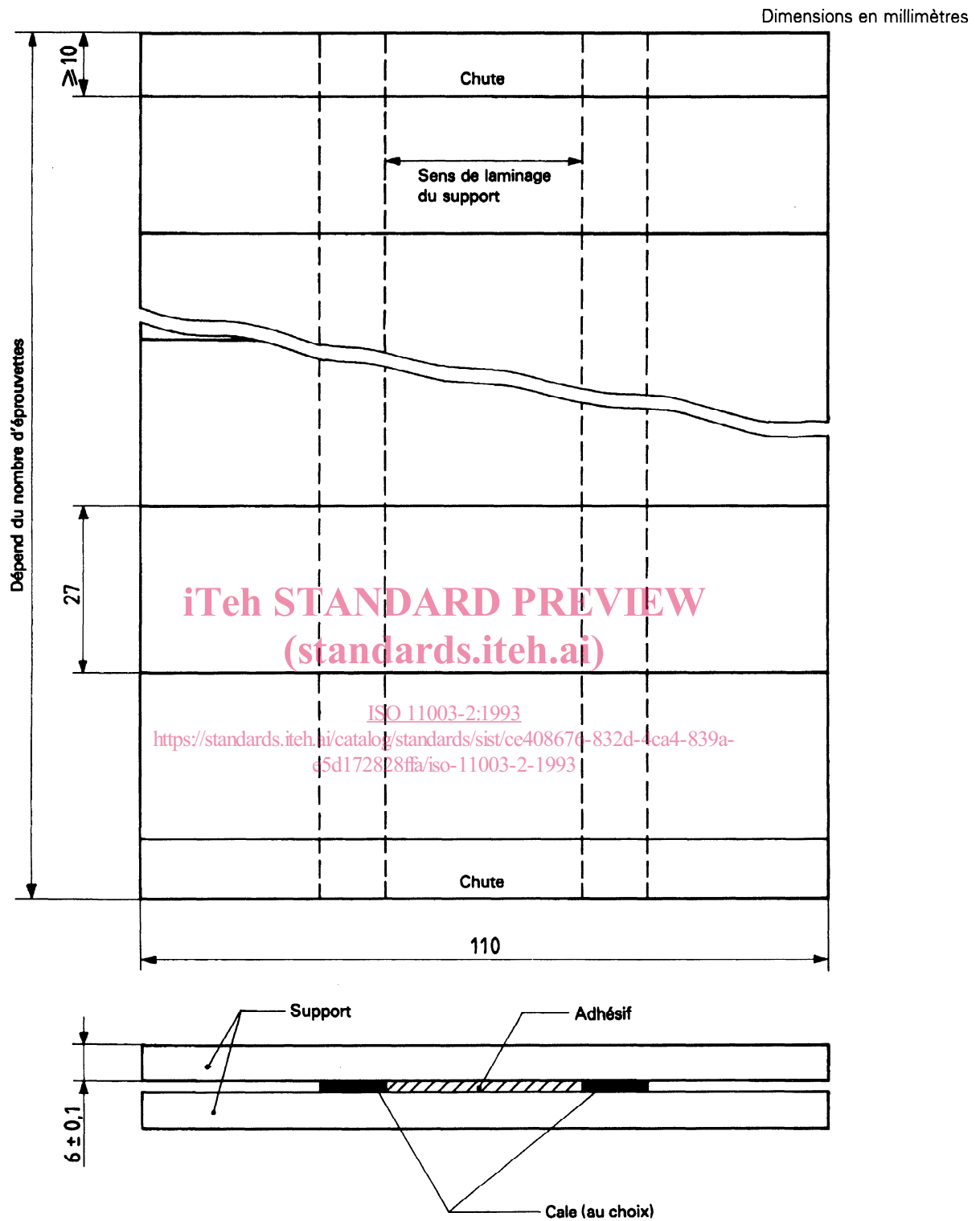


Figure 2 — Panneau d'essai pour fabrication d'ensemble d'éprouvettes

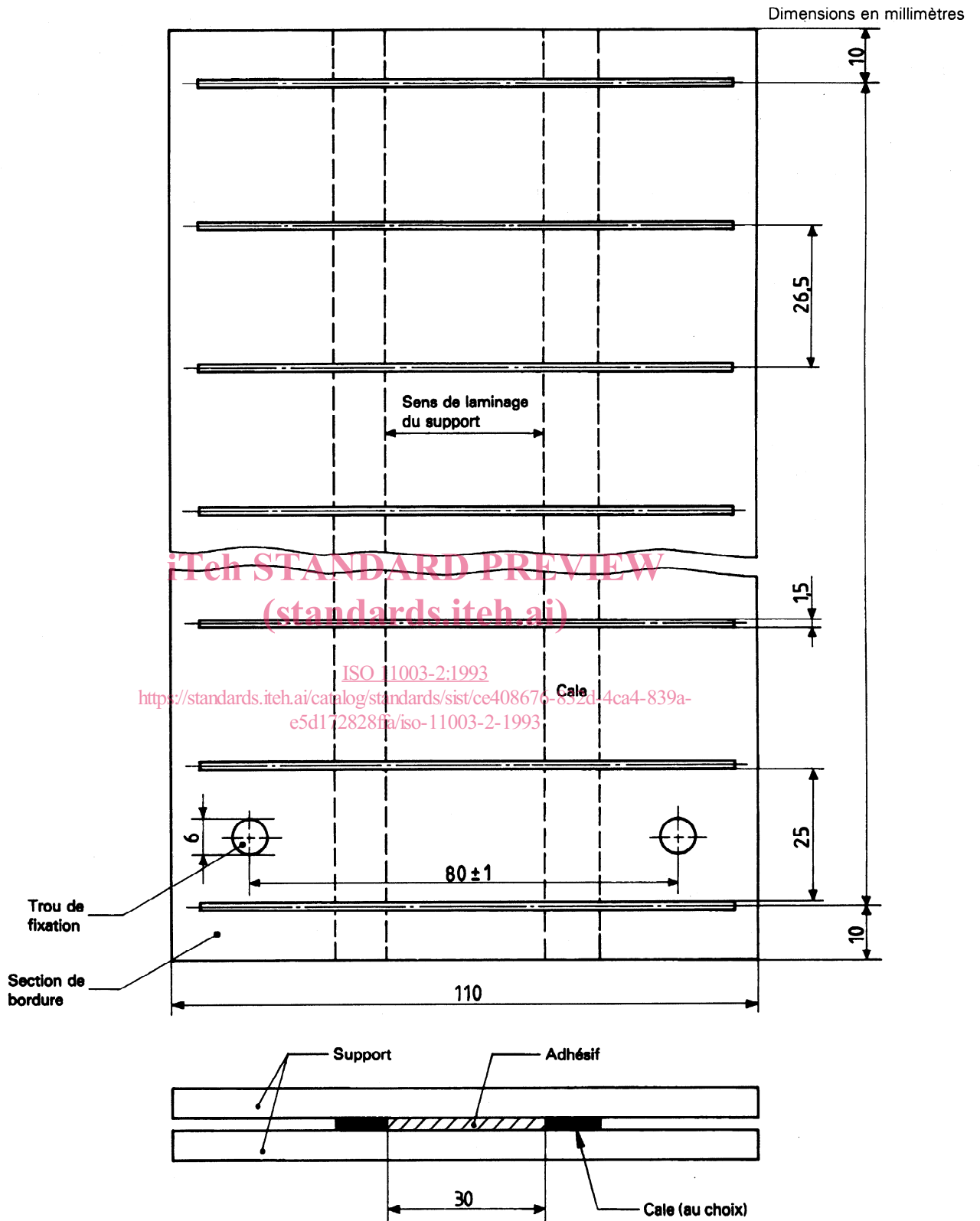


Figure 3 — Panneau d'essai prédécoupé pour fabrication d'ensemble d'éprouvettes

5.5 Découpe et préparation des éprouvettes

5.5.1 Panneaux

Les panneaux collés doivent être découpés en éprouvettes avec un outil approprié tel qu'une scie à ruban. Les éprouvettes doivent ensuite être reprises à la largeur demandée par usinage. La dernière passe sur le chant de l'éprouvette doit se faire parallèlement au sens de la longueur de l'éprouvette de façon à éviter toute bavure métallique au droit du joint de colle.

Des perçages de trous pour le passage des axes d'ancrage sur la machine de traction doivent être réalisés aux extrémités des éprouvettes.

L'espace de recouvrement doit être délimité par deux rainures par fraisage comme indiqué à la figure 4.

On doit veiller, lors de l'usinage mécanique des éprouvettes, à ce que l'échauffement de l'assemblage soit limité, la température ne devant pas dépasser 50 °C. On ne doit utiliser aucun liquide pour le refroidissement.

5.5.2 Panneaux prédécoupés

On doit procéder de la même façon et dans le même ordre qu'en 5.5.1.

5.5.3 Barreaux

Les éprouvettes doivent être reprises par usinage pour la mise à la largeur demandée.

Des perçages de trous doivent être réalisés pour l'application de la charge.

Deux rainures doivent être réalisées par fraisage pour délimiter le recouvrement.

Les mêmes précautions qu'en 5.5.1 doivent être prises.

5.6 Nombre d'éprouvettes

Au moins trois éprouvettes doivent être soumises à l'essai pour un adhésif donné.

6 Mode opératoire

La température d'essai doit être l'une des températures normales définies dans l'ISO 291.

Mesurer la longueur de recouvrement *l* et la largeur *b* des éprouvettes à 0,1 mm près.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce408676-832d-4ca4-839a-e5d172828ffa/iso-11003-2-1993>

Dimensions en millimètres

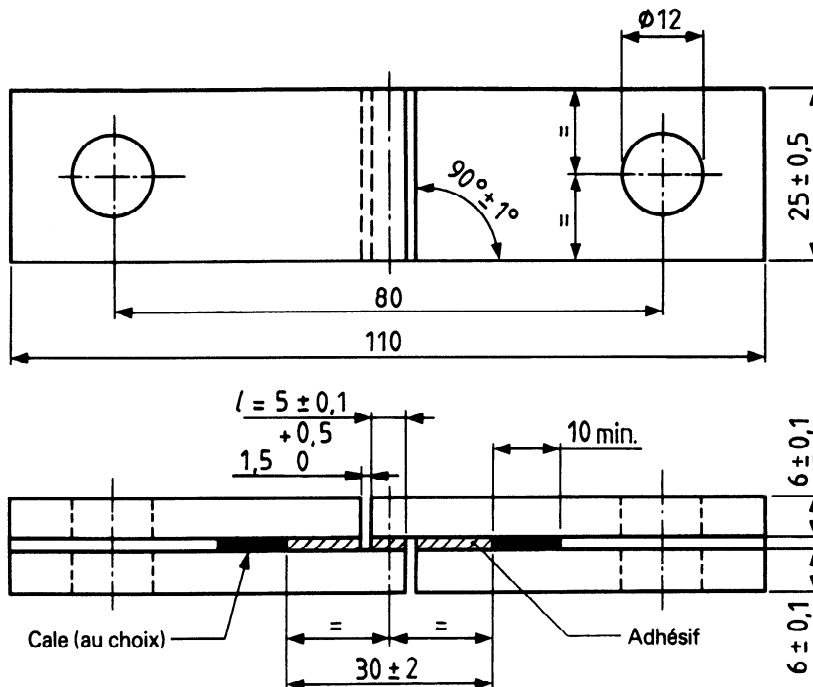
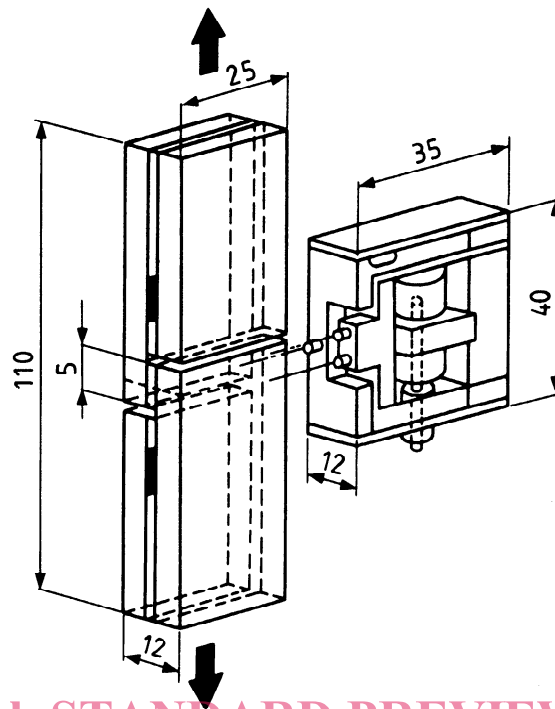


Figure 4 — Éprouvette

Dimensions en millimètres



iTeh STANDARD PREVIEW

Figure 5 — Éprouvette de cisaillement avec exemple de montage d'un extensomètre
(standards.iteh.ai)

ISO 11003-2:1993
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce408676-832d-4ca4-839a-e5d172828ffa/iso-11003-2-1993> Adhésif

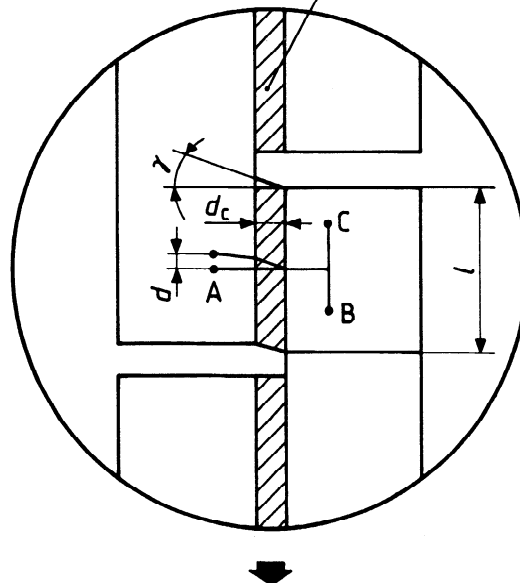


Figure 6 — Cisaillement du joint d'adhésif dans l'éprouvette