

---

---

**Structures en bois — Essai des  
connecteurs à plaque métallique  
emboutie et des assemblages**

*Timber structures — Testing of punched metal plate fasteners and joints*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 8969:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-  
b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011)



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 8969:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfä4a94/iso-8969-2011>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Matériaux</b> .....	<b>3</b>
<b>5.1</b> <b>Bois</b> .....	<b>3</b>
<b>5.2</b> <b>Plaques</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>5</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>5</b>
<b>6.2</b> <b>Résistance à la traction des échantillons de contrôle du métal</b> .....	<b>5</b>
<b>6.3</b> <b>Caractéristiques charge-glisement de la plaque et du bois</b> .....	<b>6</b>
<b>6.4</b> <b>Résistance à la traction de la plaque</b> .....	<b>9</b>
<b>6.5</b> <b>Résistance à la compression de la plaque</b> .....	<b>10</b>
<b>6.6</b> <b>Résistance au cisaillement de la plaque</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>12</b>
<b>7.2</b> <b>Mise en charge</b> .....	<b>12</b>
<b>7.3</b> <b>Charge maximale</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b> <b>Résultats d'essai</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Essai de flexion alternée à la base des dents</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Interprétation des résultats de résistance au cisaillement de la plaque</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>22</b>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 8969 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 165, *Structures en bois*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8969:1990), qui a fait l'objet d'une révision technique.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 8969:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bf4a94/iso-8969-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bf4a94/iso-8969-2011>

## Introduction

La première édition de la présente Norme internationale reposait sur les recommandations communes du RILEM/CIB 3TT (Commission de travail W 18, *Structures en bois*, du Conseil international du bâtiment pour la recherche, les études et la documentation, et Commission 3TT, *Méthodes d'essai du bois*, de l'Union internationale des laboratoires d'essai et de recherche sur les matériaux et les constructions) publiées (en anglais et en français) dans *Matériaux et Constructions*, Vol. 15, N° 88, 1982.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 8969:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 8969:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011>

# Structures en bois — Essai des connecteurs à plaque métallique emboutie et des assemblages

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essai pour déterminer les caractéristiques de résistance et de rigidité des assemblages réalisés avec des connecteurs à plaque métallique emboutie dans les structures en bois sous charge, comme suit:

- a) les caractéristiques de charge-glissement et la charge maximale résultant de la résistance latérale des dents embouties, à différents angles entre la direction de la force appliquée et
  - l'axe de la plaque (angle charge-plaque,  $\alpha$ ),
  - la direction des fibres du bois (angle charge-fibres,  $\theta$ );
- b) la résistance à la traction de la plaque à différents angles,  $\alpha$ ;
- c) la résistance à la compression de la plaque à différents angles,  $\alpha$  (essai facultatif);
- d) la résistance au cisaillement de la plaque à différents angles,  $\alpha$ .

La présente Norme internationale est liée à l'ISO 6891 qui indique les exigences générales d'essai.

En complément, une méthode d'essai de la base des dents par flexion alternée est spécifiée dans l'Annexe A.

## 2 Références normatives

[ISO 8969:2011](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bfa4a94/iso-8969-2011)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3130, *Bois — Détermination de l'humidité en vue des essais physiques et mécaniques*

ISO 3131, *Bois — Détermination de la masse volumique en vue des essais physiques et mécaniques*

ISO 6891, *Structures en bois — Assemblages réalisés avec des éléments mécaniques de fixation — Principes généraux pour la détermination des caractéristiques de résistance et de déformation*

ISO 8970, *Structures en bois — Essai des assemblages réalisés par organes mécaniques — Exigences concernant la masse volumique du bois*

ASTM E8/E8M, *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### connecteur à plaque métallique emboutie

connecteur constitué d'une plaque métallique d'une épaisseur d'au moins 0,9 mm et n'excédant pas 2,5 mm, dont les dents intégrées sont embouties dans une seule direction et pliées perpendiculairement à la surface de la plaque, utilisé comme élément de jonction pour assembler deux ou plus de deux pièces en bois de même épaisseur

NOTE À cet effet, les dents de la plaque sont entièrement encastrées dans le bois à l'aide d'une presse ou d'un rouleau-presseur de sorte que la surface de contact de la plaque soit de niveau avec la surface du bois.

### 3.2

#### axe principal de la plaque

direction dans laquelle la résistance à la traction de la plaque est maximale

NOTE Dans de nombreux cas, le mode de perforation de la plaque fait apparaître deux directions principales perpendiculaires l'une à l'autre et ayant des propriétés de résistance différentes.

### 3.3

#### clous de retenue

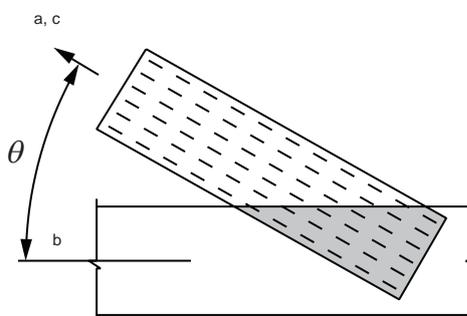
clous enfoncés à travers les connecteurs métalliques pendant la constitution des assemblages, pour assurer le positionnement sur les éléments de bois avant le pressage

## 4 Symboles

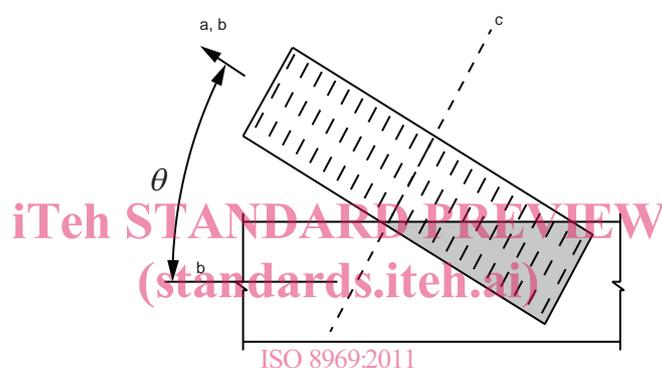
Les symboles suivants sont utilisés dans la présente Norme internationale.

$A_{gc}$	section transversale
$A_{gp}$	surface brute de la section transversale moyenne
$F$	force, exprimée en newtons
$F_{cc}$	résistance ultime à la compression
$F_{sc}$	résistance ultime théorique au cisaillement
$F_{sp}$	résistance ultime au cisaillement
$F_{tc}$	résistance ultime à la traction
$L_p$	longueur de la plaque dans la direction parallèle à la dimension longue de la fente de la dent, exprimée en millimètres
$l$	longueur couverte par la plaque au niveau de l'assemblage des deux pièces de bois, mesurée dans la direction parallèle au sens des fibres du bois (voir Figure 6), exprimée en millimètres
$l'$	dimension de la plaque parallèle à la direction de mise en charge des éprouvettes, utilisée pour renforcer la résistance mécanique latérale des dents de la plaque du connecteur métallique
$P_{cc}$	charge de compression maximale
$P_{sp}$	contrainte de cisaillement maximale
$P_{tc}$	charge de traction maximale
$R_s$	rapport d'efficacité de la résistance au cisaillement
$t_{net}$	épaisseur minimale
$W_p$	largeur de la plaque dans la direction perpendiculaire à la dimension longue de la fente de la dent, exprimée en millimètres

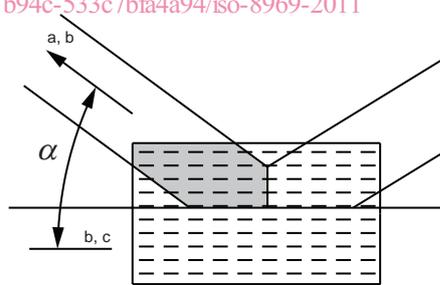
- $\alpha$  angle formé par la direction de la force appliquée et l'axe principal de la plaque [voir Figure 1 c)]
- $\theta$  angle formé par la direction de la force appliquée et la direction des fibres du bois [voir Figures 1 a) et b)]



a) Direction de la fente de la dent parallèle à la charge



b) Direction de la fente de la dent perpendiculaire à la charge



c) Direction de la fente de la dent à l'angle de charge

- a Direction de la charge.
- b Direction des fibres.
- c Direction de la fente de la dent.

Figure 1 — Relation entre la direction de la charge et l'axe principal de la plaque ou la direction des fibres du bois

## 5 Matériaux

### 5.1 Bois

5.1.1 Le bois doit être choisi conformément à l'ISO 8970.

**5.1.2** Pour la détermination de la résistance à la traction, à la compression et au cisaillement de la plaque, le bois doit être suffisamment résistant pour que la défaillance intervienne dans la plaque.

**5.1.3** Le bois doit avoir une épaisseur compatible avec le bois à utiliser en production.

**5.1.4** Pour chaque éprouvette, les deux éléments individuels à assembler doivent être découpés dans la même planche pour assurer que l'éprouvette est équilibrée du point de vue de la masse volumique. Dans chaque groupe d'éprouvettes similaires, le bois de chacune des éprouvettes doit provenir d'une planche différente. Le nombre d'éléments de bois choisis doit être suffisant pour fabriquer au moins cinq assemblages pour chaque combinaison de type de plaque, chaque orientation bois/plaque, chaque largeur de la surface de bois, chaque combinaison d'essences et chaque méthode de fabrication soumise à essai.

**5.1.5** Les éléments de bois destinés à la confection des éprouvettes doivent être découpés de sorte que les emplacements auxquels sont encastrés les connecteurs soient dépourvus de nœud, de défaut local des fibres, de fissure (telle que fentes, gerces, fentes traversantes) et de flache. Par ailleurs, ces éléments doivent être exempts de défauts importants susceptibles d'entraîner une défaillance prématurée du bois.

**5.1.6** En l'absence d'exigences particulières, le bois doit être raboté; la différence d'épaisseur entre des éléments contigus ne doit pas être supérieure à 0,5 mm.

**5.1.7** L'humidité du bois doit être déterminée conformément à l'ISO 3130 et sa masse volumique conformément à l'ISO 3131.

**5.1.8** L'essence de bois doit, si nécessaire, être confirmée lors d'une identification anatomique.

**5.1.9** Il faut laisser s'écouler une période d'au moins sept jours entre l'assemblage et l'essai des éprouvettes afin de permettre la relaxation des fibres.

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-b94c-533c7bf4a94/iso-8969-2011>

## **5.2 Plaques**

**5.2.1** La dimension des plaques à utiliser pour les différents essais doit être choisie dans la gamme de dimensions produite par le fabricant de plaques de sorte qu'il soit possible d'obtenir les valeurs de résistance pour les différentes dimensions par interpolation ou extrapolation lorsque la fiabilité est jugée satisfaisante. Une courbe de régression adaptée doit être utilisée et indiquée dans le rapport.

**5.2.2** Les propriétés mécaniques (résistance à la traction, limite d'élasticité, allongement et dureté) du métal de la bobine soumis à essai doivent être conformes aux exigences correspondant à la classe de résistance spécifiée pour l'acier destiné à la fabrication des plaques.

**5.2.3** La ductilité des connecteurs au niveau de la fixation à la base des dents doit être déterminée conformément à l'Annexe A.

**5.2.4** Le nombre de plaques choisies doit être suffisant pour fabriquer au moins cinq assemblages pour chaque combinaison de type de plaque, orientation bois/plaque, largeur de la surface de bois, combinaison d'essences et méthode de fabrication soumise à essai.

**5.2.5** S'il est nécessaire que les plaques soient exemptes de graisse ou de toute autre substance pouvant altérer leurs performances en service, alors les plaques doivent être nettoyées dans un solvant avant d'être utilisées pour les essais.

**5.2.6** Les connecteurs à plaque métallique doivent avoir une longueur suffisante pour entraîner une défaillance de la plaque métallique, plutôt qu'une rupture par arrachement de la plaque. Lorsque cela est nécessaire, il doit être permis d'agrafer les plaques métalliques ou de les fixer solidement à au moins 50 mm de l'assemblage pour éviter tout retrait.

## 6 Éprouvettes

### 6.1 Généralités

**6.1.1** Les éprouvettes doivent être assemblées selon la méthode (par exemple presse ou rouleau-presseur) utilisée habituellement avec ce type de connecteurs, dans la fabrication commerciale des composants de structure en bois.

Les connecteurs à plaque métallique doivent être encastrés dans du bois sans nœud et doivent être mis en place de sorte que les dents soient complètement encastrées dans l'élément en bois et qu'il ne subsiste pas d'espace entre le connecteur métallique et l'élément en bois. Toute pression excessive doit être évitée de façon que la profondeur de pénétration du connecteur à plaque métallique dans l'élément en bois ne soit pas supérieure à la moitié de l'épaisseur de l'acier.

**6.1.2** Si l'on utilise des clous de retenue ou des connecteurs supplémentaires au cours de la fabrication habituelle pour positionner les connecteurs pendant la constitution des assemblages et que ces clous ne sont pas employés dans la méthode d'assemblage théorique, ils ne doivent pas être mis en place sur les éprouvettes ou doivent être retirés avant l'essai. Lorsque des clous de retenue sont employés dans la méthode d'assemblage théorique, qu'ils sont utilisés dans le processus de fabrication et lorsqu'ils sont destinés à être utilisés dans le cadre de la fabrication habituelle des assemblages, ils doivent être mis en place sur les éprouvettes dans les mêmes proportions et selon la même répartition que ceux destinés à être utilisés dans la production.

**6.1.3** À l'exception du cas autorisé en 6.3.1, les plaques doivent être encastrées sans qu'aucune dent ne soit retirée.

**6.1.4** Les éprouvettes doivent être fabriquées et soumises à essai avec du bois ayant une teneur en humidité d'au moins 11 % pour le bois massif et d'au moins 7 % pour le bois composite structurel. Pour certaines études, d'autres conditions d'humidité peuvent se révéler appropriées.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/098d2d44-9972-4754-904e-533775640416/iso-8969-2011)

**6.1.5** Le nombre d'éprouvettes doit être suffisant pour permettre un traitement statistique des résultats.

Lors de la détermination du nombre d'éprouvettes de chaque type, il convient de prendre en considération la variabilité du matériau bois (voir l'ISO 8970). En ce qui concerne la résistance de la plaque (à la traction, à la compression et au cisaillement), il convient d'utiliser au moins trois éprouvettes de chaque type, sous réserve qu'elles produisent toutes le même type de rupture, comme indiqué en 5.1.4 et 5.2.4. Le retrait d'une dent étant supposé constituer une caractéristique plus variable que la résistance de l'acier, il convient de prévoir des essais sur plus de trois éprouvettes comme indiqué en 6.3.3.

### 6.2 Résistance à la traction des échantillons de contrôle du métal

**6.2.1** Réaliser les essais pour déterminer la résistance ultime à la traction sur les échantillons de contrôle du métal conformément aux modes opératoires de l'ASTM E8/E8M.

**6.2.2** Les plaques des connecteurs à plaque métallique emboutie choisies pour la fabrication des éprouvettes doivent être représentatives de la production. Le métal de la bobine soumis à essai doit être prélevé dans les stocks de production des fabricants de plaques pour connecteurs métalliques qui sont fournis avec une limite élastique minimale ou une classe spécifiée. Lorsque ces échantillons dépassent de plus de 48 MPa la limite élastique minimale spécifiée, la résistance mécanique latérale doit être multipliée par le facteur de correction,  $R_Y$ , qui tient compte de la limite élastique de l'acier comme indiqué dans l'Équation (1):

$$R_Y = (F_{y,spec} / F_{y,test})^{(1,2G - 0,4)} \leq 1,0 \quad (1)$$

où

$F_{y,spec}$  est la limite élastique minimale spécifiée de l'acier, exprimée en MPa;

- $F_{y, test}$  est la valeur mesurée moyenne de la limite élastique de l'acier constituant les plaques pour essai, exprimé en MPa;
- $G$  est la valeur mesurée moyenne de la densité (base sèche à l'étuve) du bois utilisé dans les assemblages pour essai.

Lorsque l'épaisseur du métal de la bobine dépasse de plus de 5 % l'épaisseur minimale spécifiée, la résistance mécanique latérale doit être multipliée par le facteur de correction,  $R_T$ , qui tient compte de l'épaisseur de l'acier comme indiqué dans l'Équation (2):

$$R_T = (t_{spec} / t_{test})^{0,7} \leq 1,0 \tag{2}$$

où

- $t_{spec}$  est l'épaisseur minimale spécifiée de l'acier, exprimée en millimètres;
- $t_{test}$  est la valeur mesurée moyenne de l'épaisseur de l'acier constituant les plaques pour essai, exprimée en millimètres.

Si, à la fois la limite élastique et l'épaisseur dépassent les limites spécifiées ci-dessus, les deux facteurs de correction  $R_Y$  et  $R_T$  doivent être appliqués simultanément à la résistance mécanique latérale.

### 6.3 Caractéristiques charge-glisement de la plaque et du bois

6.3.1 La charge maximale résultant de la résistance latérale des dents de la plaque et les caractéristiques charge-glisement doivent être déterminées au moyen de l'éprouvette avec assemblage représentée à la Figure 2.

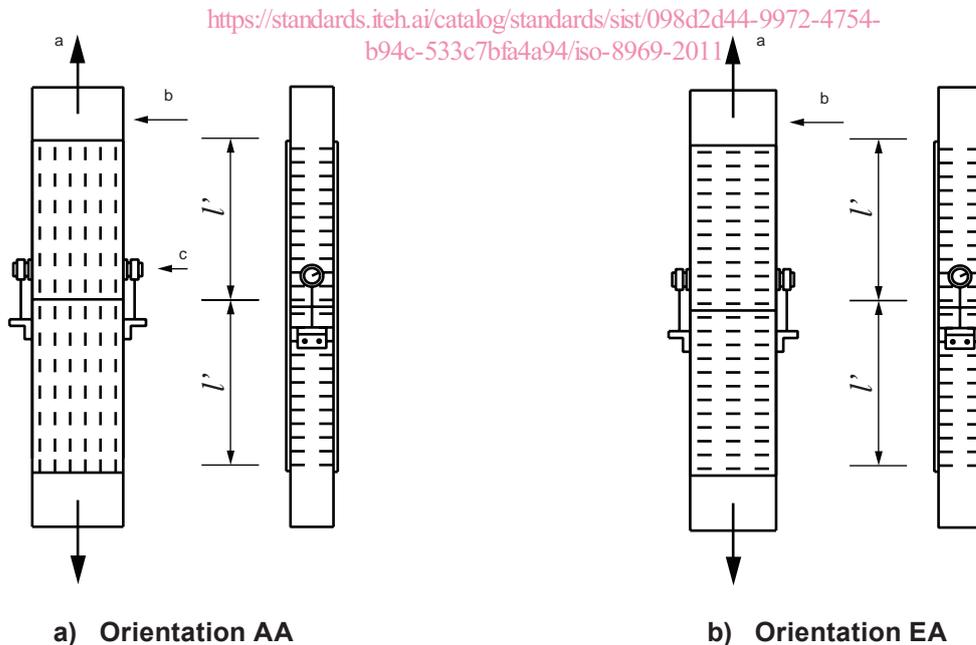


Figure 2 (suite)