

---

---

**Méthodes d'essai des assemblages  
de palettes —**

Partie 2:

**Détermination de l'arrachage  
et de la résistance de la tête des clous  
et clous cavaliers de palettes**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Methods of test for pallet joints —*

*Part 2: Determination of withdrawal and head pull-through resistance  
of pallet nails and staples*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/1993a261-8ad8-4b2f-a912-  
caf8f0332db2/iso-12777-2-2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/1993a261-8ad8-4b2f-a912-caf8f0332db2/iso-12777-2-2000)



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 12777-2:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1993a261-8ad8-4b2f-a912-caf8f0332db2/iso-12777-2-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1993a261-8ad8-4b2f-a912-caf8f0332db2/iso-12777-2-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 12777 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.

La Norme internationale ISO 12777-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 51, *Plateaux de chargement pour transport et manutention directe de charges unitaires*.

L'ISO 12777 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes d'essai des assemblages de palettes*:

- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1993a261-8ad8-4b2fa912-ca18f0332db2/iso-12777-2-2000>
- *Partie 1: Détermination de la résistance à la flexion des clous et autres éléments de fixation de type cheville, et des clous cavaliers*
  - *Partie 2: Détermination de l'arrachage et de la résistance de la tête des clous et clous cavaliers de palettes*
  - *Partie 3: Détermination de la résistance des assemblages de palettes*

## Introduction

En 1988, le comité technique ISO/TC 51 a entrepris le développement des méthodes d'essai normalisées pour les assemblages de palettes. Il apparut que le manque de Normes Internationales concernant les essais des clous, éléments essentiels des assemblages de palettes, rendait insuffisante la caractérisation des éléments de fixation, ce qui ne permettait pas de faire des progrès notables dans le domaine des essais des assemblages. Bien que des principes d'essai des clous existassent déjà, ou étaient partiellement développés, on a estimé que, dans une situation pratique où des données raisonnablement précises et rapides concernant la résistance mécanique des clous étaient requises, pour le contrôle qualité ou les comparaisons de qualité des clous, l'un ou, les deux, appareils d'essai des clous disponibles sur le marché convenaient plus particulièrement aux besoins des fabricants de palettes, des laboratoires d'essai et des fabricants de clous. Ceci constitue aujourd'hui l'ISO 12777-1.

Les travaux préliminaires ont conduit les fabricants des deux appareils d'essai à apporter des modifications de conception afin d'améliorer la précision. Une évaluation effectuée avec la collaboration des fabricants des deux appareils d'essai des clous et/ou de leurs agents démontra que les exigences techniques concernant les appareils d'essai et les principes d'essai des clous étaient respectés pour les deux appareils d'essai. Les principes de ces méthodes d'essai sont donnés dans l'ISO 12777-1. Elles traitent essentiellement des assemblages des palettes en configuration de cisaillement.

La présente partie de l'ISO 12777 étend les possibilités de caractérisation des clous en relation avec leur chargement en configuration axiale et les méthodes utilisées nécessitent un équipement d'essai en laboratoire normalisé. Toutefois, ces essais sont plus complexes que ceux de la partie 1 et ne conviennent pas au contrôle qualité courant des palettes et des assemblages de palettes. De plus, l'influence très significative des essais différés doit être prise en considération dans toutes les parties de l'ISO 12777. Les valeurs de résistance augmentent fréquemment même quelques jours après l'assemblage du bois et les essais différés peuvent correspondre davantage à un usage de palettes à long terme.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1993a261-8ad8-4b2f-a912-caf8f0332db2/iso-12777-2-2000>

# Méthodes d'essai des assemblages de palettes —

## Partie 2:

# Détermination de l'arrachage et de la résistance de la tête des clous et clous cavaliers de palettes

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12777 spécifie des méthodes permettant de déterminer la résistance des clous et des clous cavaliers des palettes à une charge axiale et prescrit les méthodes d'essai pour définir:

- a) les caractéristiques et la charge maximum pour les assemblages (bois sur bois) réalisés avec des clous ou des clous cavaliers soumis à une charge axiale;
- b) les caractéristiques et la charge maximum pour les assemblages (bois sur matériaux à base de bois et bois sur matériaux autres que le bois, tels que les plastiques) réalisés avec des clous ou des clous cavaliers soumis à une charge axiale.

Ces méthodes d'essai s'appliquent aux assemblages réalisés avec tous les types de clous d'un diamètre allant jusqu'à 7 mm (comprenant les clous ronds lisses, carrés, nervurés, torsadés, hélicoïdaux et filetés annelés) et peuvent également convenir pour d'autres éléments de fixation, tels que clous cavaliers pour le bois.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 12777. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 12777 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 445:1996, *Palettes pour la manutention et le transport de marchandises — Vocabulaire.*

ISO 1133, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR).*

ISO 1183:1987, *Plastiques — Méthodes pour déterminer la masse volumique et la densité relative des plastiques non alvéolaires.*

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 6891:1983, *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.*

ISO 12777-1, *Méthodes d'essais des assemblages de palettes — Partie 1: Détermination de la résistance à la flexion des clous et autres éléments de fixation de type cheville, et des clous cavaliers.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 12777, les termes et définitions donnés dans l'ISO 445:1996 ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent. Voir aussi Figure 1. Les autres symboles sont présentés au Tableau 1.

#### 3.1

##### **clou**

élément de fixation droit, fait à partir d'une tige ronde ou carrée, comportant généralement une pointe et une tête et conçu pour être enfoncé par impulsions

#### 3.2

##### **diamètre de la tige de clou**

*d*

diamètre mesuré sur la partie lisse

#### 3.3

##### **clou cavalier**

élément de fixation en forme de U (double angle droit), fait de fil de section ronde, ovale, carrée ou rectangulaire, comportant deux jambes généralement de même longueur, pointues à l'extrémité et reliées au sommet par la couronne

#### 3.4

##### **couronne**

partie du clou cavalier reliant les deux jambes au sommet

ISO 12777-2:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1993a261-8ad8-4b2f-a912-cab0592d02/iso-12777-2-2000>

#### 3.5

##### **largeur de la couronne**

*L*

distance entre les jambes au sommet

#### 3.6

##### **longueur du clou cavalier**

*l*

longueur de chaque jambe, de la pointe à la face inférieure de la couronne

#### 3.7

##### **angle de la couronne**

le plus petit angle mesuré entre le sens de la couronne et le sens des fibres

#### 3.8

##### **centre de la couronne**

centre de la couronne du clou cavalier, à partir duquel toutes les distances par rapport aux extrémités et aux côtés du bois sont mesurées, ainsi les distances entre les clous cavaliers

#### 3.9

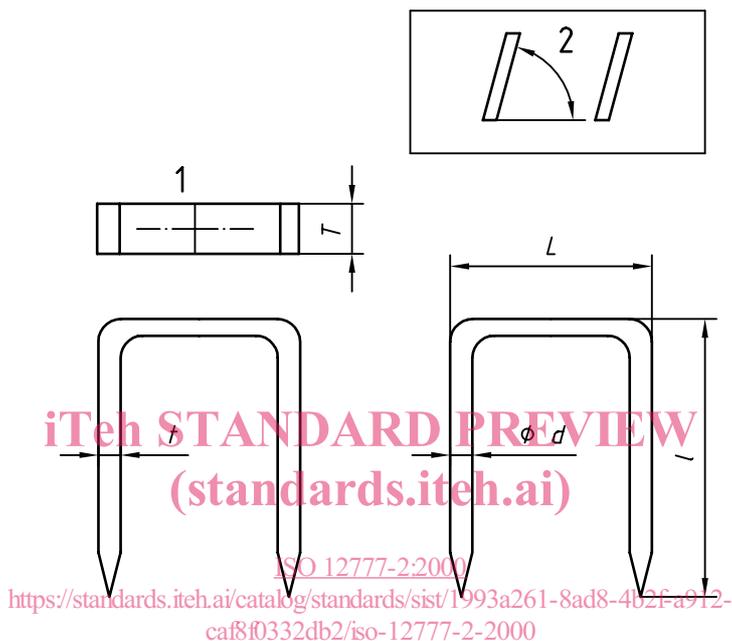
##### **diamètre du clou cavalier**

*d*

diamètre de chaque jambe, lorsque celle-ci est de section ronde

Tableau 1 — Symboles (voir aussi Figure 1)

|                              |         |        |
|------------------------------|---------|--------|
| Diamètre de la tête de clou  | $D$     | mm     |
| Angle de fraisure de la tête | $\beta$ | degrés |
| Largeur du clou cavalier     | $T$     | mm     |
| Épaisseur du clou cavalier   | $t$     | mm     |
| Distance entre clous         | $P$     | mm     |



### Légende

- 1 Centre de la couronne
- 2 Angle de la couronne

Figure 1 — Clous cavaliers: Définitions et mesures

## 4 Matériaux

### 4.1 Matériaux autres que le bois

4.1.1 Si le matériau n'est pas d'une densité uniforme ou présente des défauts de fibre, ceci doit être enregistré et des essais séparés doivent être effectués pour mesurer les effets de cette anisotropie.

4.1.2 En ce qui concerne les plastiques, il convient d'enregistrer la résistance à la traction du matériau fini (MOR), le débit masse de fusion (MFR) et le débit volume de fusion (MVR) conformément à l'ISO 1133, et leur densité conformément à l'ISO 1183.

### 4.2 Bois

4.2.1 Le bois doit être sélectionné conformément à l'ISO 8970.

**4.2.2** Pour les essais comparatifs de différents types d'éléments de fixation, les clous ou les clous cavaliers doivent être enfoncés dans une éprouvette de bois taillée dans la même planche pour garantir des éprouvettes de densité équilibrée. Le bois peut également ne pas être taillé comme dans la Figure 2. Si de nouvelles éprouvettes doivent être taillées dans une planche différente, elles doivent être constituées de manière similaire.

**4.2.3** Les pièces de bois pour les éprouvettes doivent être taillées de telle manière que les zones dans lesquelles les éléments de fixation sont enfoncés soient exemptes de nœuds, d'anomalies locales des fibres, de fissures et de flache. Ailleurs, les pièces de bois doivent être exemptes de défauts importants pouvant causer une rupture prématurée ou peu représentative du bois.

**4.2.4** En l'absence de prescriptions particulières, le bois doit être raboté.

**4.2.5** Après quelques heures d'essais, le taux d'humidité du bois doit être déterminé conformément à l'ISO 3130, et sa densité conformément à l'ISO 3131.

**4.2.6** Le genre de bois et, si possible l'essence, doivent être confirmées par un examen anatomique (si cela ne peut être fait au moment de l'essai, un échantillon doit être conservé pour un examen ultérieur).

### 4.3 Matériaux assemblés et façonnés

Les propriétés de ces matériaux doivent être déterminées par des méthodes d'essais normales. Dans le cas du contreplaqué, ces propriétés doivent inclure la densité, le taux d'humidité et la superposition physique des feuilles de placage. Pour les panneaux de particules, doivent être enregistrés le pourcentage de résine et le mélange de résines, la taille des particules, l'orientation, etc.

### 4.4 Clous

**4.4.1** La résistance à la flexion doit être déterminée conformément à l'ISO 12777-1.

**4.4.2** Si les têtes de clou s'arrachent ou si les tiges se cassent pendant l'essai d'arrachage, en plus de la résistance à la flexion, la résistance à la traction de la tige non profilée (lisse) doit être mesurée en newtons par millimètre carré.

## 5 Éprouvettes d'essai

### 5.1 Généralités

**5.1.1** Les éprouvettes doivent être en nombre suffisamment grand pour permettre un traitement statistique des résultats. Seize éprouvettes devraient être considérées comme un nombre minimum pour chaque modification de variable.

**5.1.2** Pour déterminer les valeurs de la résistance dans le cas d'assemblages réalisés avec une série de clous ou de clous cavaliers de différents diamètres, on doit essayer un nombre suffisant de diamètres pour pouvoir procéder à une interpolation des résultats.

**5.1.3** Pour les plastiques, effectuer l'assemblage à une température de  $20\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ . Pour le bois, la préparation des échantillons et les essais du bois ou des matériaux à base de bois doivent tenir compte des facteurs suivants:

- a) les assemblages doivent comporter un taux d'humidité égal ou supérieur au taux le plus élevé attendu au moment de la livraison des palettes (première utilisation);
- b) les essais doivent avoir lieu au niveau requis d'humidité choisi parmi les niveaux visés ci-dessous:
  - au-dessus de 25 % (au-dessus du point de saturation des fibres),
  - $20\% \pm 2\%$  (niveau courant de spécification des palettes),
  - $15\% \pm 2\%$ ,
  - $12\% \pm 2\%$ .

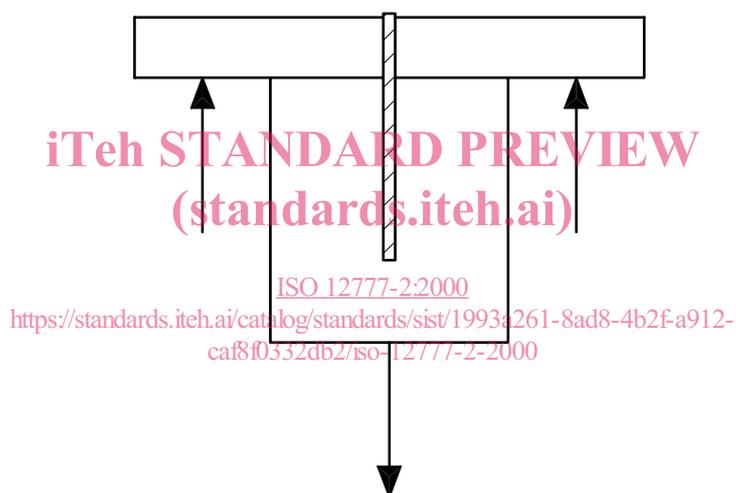
Pour certaines recherches, d'autres conditions d'humidité peuvent être nécessaires. Les conditions utilisées doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

**5.1.4** Les éprouvettes ne doivent pas être soumises à des conditions d'essai non contrôlées du point de vue environnemental pendant plus de 2 h avant les essais.

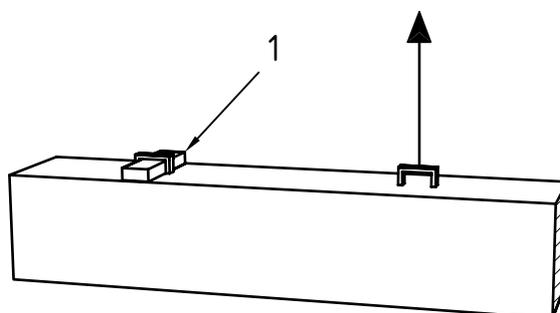
Les éprouvettes peuvent être stockées dans une zone d'essai non contrôlée du point de vue environnemental pendant 24 h maximum à condition qu'elles soient enveloppées dans du polyéthylène.

**5.1.5** Les éprouvettes en bois constituées de deux éléments assemblés avec des clous cavaliers (Figure 2), doivent être fixées d'une manière identique à celle qui est prévue pour l'usage commercial, en ce qui concerne la profondeur de pénétration et l'orientation des fibres. Pour les éprouvettes en bois constituées d'un seul élément (Figure 3), si la technique de fabrication le permet, les couronnes des clous cavaliers doivent dépasser de la surface. Ceci peut être obtenu, si nécessaire, en utilisant au moment de l'assemblage une cale d'espacement, que l'on retire après fabrication.

**5.1.6** Les éprouvettes constituées partiellement ou complètement de bois doivent être soumises aux essais pendant au moins 16 h après assemblage et clouage. Les avantages d'essais différés d'un second ensemble identique et la détermination de l'augmentation (ou diminution) de la résistance avec le temps est à prendre en compte.



**Figure 2 — Éprouvette d'arrachage des clous cavaliers: Deux éléments en bois**



#### Légende

1 Cale d'espacement

**Figure 3 — Éprouvette d'arrachage des clous cavaliers: Un seul élément en bois**