
**Structures en bois — Résistance à la
flexion des poutres en I —**

**Partie 1:
Essais, évaluation et caractérisation**

Timber structures — Bending strength of I-beams —

Part 1: Testing, evaluation and characterization

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

ISO 22389-1:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22389-1:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Matériaux	2
4.1 Membrures.....	2
4.2 Matériau de l'âme.....	3
4.3 Adhésifs.....	3
5 Évaluation du produit	3
5.1 Généralités.....	3
5.1.1 Taille de l'échantillon.....	3
5.1.2 Éprouvettes.....	3
5.1.3 Précision des essais.....	3
5.1.4 Méthodes d'essai.....	3
5.1.5 Sécurité des essais.....	4
5.2 Résistance caractéristique au cisaillement.....	4
5.3 Résistance caractéristique sur appui.....	7
5.3.1 Généralités.....	7
5.3.2 Méthodes d'essai.....	8
5.3.3 Analyse des données.....	11
5.3.4 Dispositions spécifiques pour l'analyse d'une évaluation par défaut.....	11
5.3.5 Dispositions spécifiques pour l'analyse d'une évaluation basée sur la régression.....	12
5.3.6 Compression transversale.....	13
5.3.7 Raidisseurs d'âme.....	13
5.4 Résistance caractéristique en flexion.....	14
5.4.1 Procédure d'essai.....	14
5.4.2 Éprouvettes.....	15
5.4.3 Taille de l'échantillon et analyse pour la méthode d'essai empirique.....	15
5.4.4 Taille de l'échantillon et analyse pour la méthode d'essai analytique.....	15
5.5 Rigidité caractéristique en flexion et fluage.....	16
5.5.1 Procédures d'essai.....	16
5.5.2 Rigidité en flexion.....	16
5.5.3 Fluage.....	16
5.5.4 Propriétés élastiques.....	16
5.6 Percements d'âme et autres considérations.....	17
5.6.1 Généralités.....	17
5.6.2 Percements d'âme.....	17
5.7 Essais de traction des membrures.....	17
5.8 Essais de traction des aboutages.....	17
Annexe A (informative) Méthode analytique pour la résistance en flexion des poutres en I	19
Annexe B (informative) Codification de la rupture dans les essais relatifs aux poutres en I préfabriquées à base de bois	22
Bibliographie	25

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/IEC, 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 attirée 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 22389-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 165, *Structures en bois*.

L'ISO 22389 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Structures en bois — Résistance à la flexion des poutres en I*:

— *Partie 1: Essais, évaluation et caractérisation.*

Les performances des composants et les exigences de production feront l'objet d'une Partie 2.

La présente partie de l'ISO 22389 est fondée, avec la permission de l'ASTM International, sur l'ASTM D 5055, *Standard Specification for Establishing and Monitoring Structural Capacities of Prefabricated Wood I-Joists*, copyright ASTM International.

Introduction

Les poutres en I préfabriquées à base de bois sont produites dans de nombreux pays, selon différentes normes nationales. Ces produits sont exportés d'un pays à l'autre. Si les normes nationales présentent de nombreuses similitudes, elles divergent également par de nombreux aspects. Il est par conséquent nécessaire de développer une Norme internationale visant à assurer la cohérence entre ces normes, afin de garantir l'adéquation des poutres en I préfabriquées à base de bois pour leur application structurale finale, quel que soit leur pays de fabrication ou d'application finale. Le développement de la présente partie de l'ISO 22389 est destiné à profiter à l'industrie, aux consommateurs, aux gouvernements, ainsi qu'aux distributeurs.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 22389-1:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22389-1:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>

Structures en bois — Résistance à la flexion des poutres en I —

Partie 1: Essais, évaluation et caractérisation

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 22389 spécifie les exigences pour les poutres en I préfabriquées à base de bois, utilisées comme éléments structuraux soumis à de la flexion.

Elle donne des procédures pour établir et évaluer les performances structurales des poutres en I préfabriquées à base de bois. Les performances considérées sont le cisaillement, la flexion, la rigidité, la résistance sur appui ainsi que la résistance à la traction et à la compression des membrures. Les procédures pour établir les détails communs sont données et certaines considérations spécifiques relatives à l'utilisation finale des poutres en I à base de bois sont détaillées.

Les poutres en I à base de bois évaluées conformément à la présente partie de l'ISO 22389 sont destinées à être utilisées en situation abritée et utilisent des composants capables de résister aux effets, sur les performances structurales, de l'humidité, due aux délais de construction ou à toute autre condition d'un degré de sévérité similaire, mais ne sont pas destinées à être exposées de manière permanente aux conditions climatiques.

La présente partie de l'ISO 22389 n'est pas applicable aux performances au feu, aux exigences relatives au formaldéhyde et à la durabilité biologique. Elle ne couvre pas les exigences de fabrication des poutres en I préfabriquées à base de bois.

NOTE Les procédures établies dans la présente partie de l'ISO 22389 sont applicables aux poutres en I définies par une norme ou une spécification du fabricant qui comprend les exigences relatives aux membrures, aux âmes et au collage ainsi qu'aux contrôles de production, y compris l'évaluation permanente de la conformité.

La présente partie de l'ISO 22389 ne prétend pas aborder tous les éventuels problèmes de sécurité liés à son utilisation. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 22389 d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité et de déterminer l'applicabilité des limitations réglementaires avant son utilisation. Un conseil de prudence spécifique est énoncé en [5.1.5](#).

2 Références normatives

Les documents de référence ci-après 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 20152-1, *Structures en bois — Performance d'adhérence des adhésifs — Partie 1: Exigences de base*

EN 789, *Structures en bois — Méthodes d'essai — Détermination des propriétés mécaniques des panneaux à base de bois*

ASTM D2915, *Standard Practice for Evaluating Allowable Properties for Grades of Structural Lumber*

ASTM D5456, *Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products*

3 Termes et définitions

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

3.1

poutre en I préfabriquée à base de bois

élément structural dont la section transversale forme un «I», fabriqué à partir de membrures en bois massif ou bois composite structural et d'âmes de panneaux à base de bois, collés ensemble à l'aide d'un adhésif structural pour bois possédant une résistance à l'humidité adéquate pour les conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Ces éléments sont principalement utilisés comme solives pour la construction de planchers et de toitures.

Note 2 à l'article: Résistance à l'humidité adéquate signifie résistance en situation abritée et exposition éventuelle à l'humidité due aux délais de construction ou à toute autre condition d'un degré de sévérité similaire, mais pas exposition permanente aux conditions climatiques.

3.2

résistance et rigidité caractéristiques

valeur de la résistance du cinquième percentile de la population à un niveau de confiance de 75 % ou le cinquantième percentile (moyenne) pour la valeur de la rigidité en flexion lorsqu'elle est déterminée à l'aide de l'essai spécifié dans la présente partie de l'ISO 22389

3.3

bois composite structural

composite d'éléments de bois collés à l'aide d'un adhésif structural pour bois possédant une résistance à l'humidité adéquate pour les conditions spécifiées et destiné à un usage structural dans des conditions de service en milieu sec

Note 1 à l'article: Les lamelles de bois, bandes de bois, feuilles de placage ou la combinaison de ces dernières sont des exemples d'éléments en bois. <http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>

Note 2 à l'article: Résistance à l'humidité adéquate signifie résistance en situation abritée et exposition éventuelle à l'humidité due aux délais de construction ou à toute autre condition d'un degré de sévérité similaire, mais pas exposition permanente aux conditions climatiques.

4 Matériaux

4.1 Membrures

Lorsque les membrures sont composées de bois composite structural, les propriétés suivantes doivent être déterminées conformément à l'ASTM D5456 ou à l'EN 789:

- a) module d'élasticité;
- b) traction axiale;
- c) compression longitudinale;
- d) compression transversale.

NOTE Les normes nationales ou les codes en vigueur peuvent s'appliquer aux matériaux constituant les membrures.

Les aboutages sont autorisés dans le lot de membrures approvisionné, pourvu que ces joints soient conformes à l'objectif général et à 5.8.

4.2 Matériau de l'âme

Les matériaux de l'âme couverts par la présente partie de l'ISO 22389 sont destinés à être utilisés dans les conditions d'utilisation finale spécifiées dans le domaine d'application (3^e paragraphe) et à la note 2 de 3.1.

NOTE Les normes relatives à la fabrication et aux performances des panneaux à base de bois reconnues par les normes nationales ou les codes en vigueur peuvent s'appliquer aux matériaux de l'âme.

4.3 Adhésifs

Les adhésifs utilisés pour fabriquer les composants et les produits finis doivent être conformes à l'ISO 20152-1.

NOTE Les normes nationales ou les codes en vigueur peuvent s'appliquer.

5 Évaluation du produit

5.1 Généralités

L'évaluation du produit doit être effectuée pour établir les résistances caractéristiques des poutres en I préfabriquées à base de bois destinées à être utilisées dans la conception des bâtiments. De plus, l'évaluation du produit doit être effectuée pour certaines caractéristiques communes des poutres en I, étant donné qu'elles ont souvent une influence sur les résistances caractéristiques de ces dernières.

5.1.1 Taille de l'échantillon

Le nombre d'échantillons spécifié dans la présente partie de l'ISO 22389 est un minimum. L'utilisation d'un nombre plus important d'échantillons peut être évaluée à l'aide de l'ASTM D2915 ou d'une Norme internationale applicable¹⁾.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010>

5.1.2 Éprouvettes

Les matériaux et les procédures de fabrication des éprouvettes doivent être aussi représentatifs que possible de la production prévue au moment de fabriquer les éprouvettes. Les éprouvettes doivent être soumises à essai dans des conditions intérieures ambiantes de laboratoire qui doivent être consignées dans le rapport.

Il est recommandé de réaliser des essais préliminaires pour faciliter la sélection d'échantillons représentatifs.

5.1.3 Précision des essais

Les essais conformes à la présente partie de l'ISO 22389 doivent être réalisés à l'aide d'une machine ou d'un appareillage dont l'étalonnage ne permet pas une erreur excédant $\pm 2,0$ %.

5.1.4 Méthodes d'essai

Les méthodes généralement applicables aux essais en vraie grandeur sur les poutres en I requises par la présente partie de l'ISO 22389 doivent prendre en compte les éléments suivants:

- a) ces méthodes sont applicables aussi bien à l'évaluation du produit qu'au contrôle de la qualité;
- b) la vitesse de charge doit être telle que spécifiée dans les paragraphes suivants;
- c) les délais entre les incréments de charge ne sont pas nécessaires.

1) Le développement d'une Norme internationale sur l'évaluation des valeurs caractéristiques du bois structural est prévu.

5.1.5 Sécurité des essais

Les essais mécaniques en vraie grandeur sont potentiellement dangereux et les précautions de sécurité adéquates doivent être observées à tout moment. Un maintien latéral doit être prévu à tout moment des essais sur poutres en I en vraie grandeur pour éviter un flambement latéral.

5.2 Résistance caractéristique au cisaillement

5.2.1 La résistance caractéristique au cisaillement doit être établie à partir des résultats d'essai obtenus conformément à la présente partie de l'ISO 22389.

5.2.2 Les paramètres de l'âme qui ont une influence sur la résistance caractéristique au cisaillement et comprennent le type de l'âme, l'épaisseur, l'orientation, la qualité, la liaison entre l'âme et la membrure ainsi que le type de joint dans l'âme (usiné, abouté, collé ou non, renforcé) doivent être soumis à essai conformément au présent article.

5.2.2.1 Chaque combinaison de ces paramètres de l'âme doit être soumise à essai séparément, à moins que la combinaison critique d'un groupement proposé ne soit établie au préalable au moyen d'un essai. La rigidité de la membrure a une influence sur la résistance caractéristique au cisaillement.

5.2.2.2 Si une gamme de dimensions de membrure est destinée à une utilisation avec une combinaison donnée de paramètres de l'âme, toutes les dimensions doivent être soumises à essai à moins que toutes les valeurs ne soient basées sur des essais effectués avec la membrure la moins rigide.

5.2.2.3 Lorsqu'il est prévu de regrouper une gamme d'essences ou de qualités de membrure en bois massif ou bois composite structural, des essais préliminaires doivent être effectués afin de déterminer ce qui est essentiel à la performance de la poutre en I.

5.2.2.4 Les poutres en I avec des membrures en bois composite structural doivent être soumises à essai séparément de celles avec des membrures en bois massif.

5.2.3 Pour chaque combinaison de paramètres de l'âme identifiée en 5.2.2, un minimum de 10 éprouvettes doit être soumis à essai pour chaque hauteur critique de poutre. Les hauteurs critiques de poutre sont les hauteurs minimales et maximales du produit avec un incrément d'environ 102 mm entre elles. Si l'installation d'un renfort spécifique, tel que défini dans le manuel du fabricant, est requise à une certaine hauteur afin de maintenir la performance du produit dans la progression d'une série de hauteurs au sein d'une combinaison, le produit doit être soumis à essai à cette hauteur en plus de la hauteur adjacente, qui ne nécessite pas de renfort spécifique.

5.2.4 La longueur de l'éprouvette doit être celle qui produit généralement des ruptures par cisaillement et ne doit pas se prolonger de plus de 6,4 mm au-delà de chaque appui. La longueur d'appui doit être adaptée pour généralement produire une rupture par cisaillement au lieu d'une rupture sur appui, mais ne doit pas excéder 102 mm, à moins que cela ne soit justifié. Il doit y avoir une distance horizontale minimale de 1,5 fois la hauteur de la poutre entre l'appui et le bord de la plaque de chargement.

NOTE Les modes de rupture classiques des poutres en I sont illustrés à l'[Annexe B](#).

5.2.5 Sur l'une des extrémités de l'éprouvette, un joint vertical de l'âme, s'il est utilisé, doit être situé approximativement à 305 mm de l'appui ou à mi-distance entre l'appui et la plaque de chargement.

5.2.6 La charge doit être appliquée à la membrure supérieure par une charge ponctuelle simple à mi-portée ou par deux charges ponctuelles à distance égale de la mi-portée. Les plaques de chargement doivent être suffisamment longues pour empêcher une rupture locale.

5.2.7 La charge doit être appliquée à une vitesse constante de sorte qu'aucune rupture anticipée ne se produise en moins de 1 min.

5.2.8 Tout renfort de l'âme requis doit être installé au niveau des appuis. Lorsque requis pour empêcher la rupture au niveau d'un point d'application de la charge, un renfort supplémentaire doit être installé, à condition qu'il ne soit pas plus large que la plaque de chargement.

5.2.9 La charge et le mode de rupture doivent être consignés en plus des descriptions du produit et du montage d'essai. En cas de rupture en flexion d'une éprouvette, les données doivent être exclues. Cependant, à des fins d'évaluation de la résistance caractéristique au cisaillement, une rupture sur appui peut être considérée comme un mode de rupture en cisaillement.

5.2.10 La charge morte de l'éprouvette doit être prise en compte dans le calcul de la charge de rupture lorsqu'elle est spécifiée par le fabricant.

5.2.11 Les résistances moyennes à la rupture en cisaillement d'une série de poutres en I ou d'un groupement de séries choisi doivent présenter une augmentation linéaire suivant l'augmentation de hauteur des poutres en I. Une analyse de régression linéaire des valeurs moyennes doit avoir un coefficient de détermination, r^2 , d'au moins 0,9 sans quoi les essais spécifiés en [5.2.3](#) doivent être répétés. Si le second ensemble d'essais ne satisfait pas ce critère, toutes les hauteurs qui ont été omises doivent également être soumises à essai.

5.2.11.1 Les données obtenues à partir des hauteurs de poutre pour lesquelles la rupture a lieu par flambement de l'âme doivent être exclues de l'analyse de régression, si

- a) l'inclusion des résultats empêche de satisfaire le critère de [5.2.11](#), ou;
- b) le fabricant détermine que la réduction de la pente de la droite de régression est inacceptable.

Dans les deux cas, toutes les hauteurs supérieures à la moins grande ayant été exclue doivent être soumises à essai.

En fonction du matériau et des caractéristiques de la poutre, le flambement de l'âme apparaît comme un mode de rupture pour une certaine hauteur. Une augmentation supplémentaire de la hauteur provoquera un flambement systématique de l'âme et, à un certain point, les résistances à la rupture en cisaillement seront réduites par rapport aux poutres moins hautes.

5.2.11.2 Lorsqu'il est prévu de ne pas évaluer plus de trois hauteurs, l'analyse de régression n'est pas nécessaire. Néanmoins, chaque hauteur doit être soumise à essai.

5.2.12 La résistance caractéristique au cisaillement du produit doit être limitée à celle calculée en prenant en compte la taille de l'échantillon, la variabilité des résultats d'essai ainsi que les coefficients de réduction. Les données des essais effectués sur différentes hauteurs de poutre incluses dans l'analyse de régression peuvent être combinées pour obtenir une estimation groupée de la variabilité.

5.2.12.1 Lorsque les données sont combinées, la résistance moyenne au cisaillement, P_e , pour la hauteur, d_i , doit être calculée à l'aide de [l'Équation \(1\)](#):

$$P_e = A + B d_i \quad (1)$$

où A et B sont respectivement l'ordonnée à l'origine et la pente de la droite de [l'Équation \(1\)](#).

5.2.12.2 Lorsque trop peu de hauteurs sont disponibles pour établir la corrélation spécifiée en [5.2.11](#), les essais ne satisfont pas le critère de régression, ou des hauteurs sont exclues de la corrélation, les données d'essai ne doivent pas être combinées et chacune de ces hauteurs doit être évaluée séparément.

5.2.12.3 Le coefficient de variation, $C_{V,i}$, de chaque hauteur soumise à essai individuellement doit être calculé à l'aide de l'Équation (2):

$$C_{V,i} = \frac{S_i}{\bar{P}_i} \quad (2)$$

où \bar{P}_i et S_i sont respectivement la moyenne et l'écart-type des données obtenues à partir de chaque hauteur soumise à essai.

Le coefficient de variation des ensembles de données combinées, C_V , doit être calculé à l'aide de l'Équation (3):

$$C_V = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^J [(n_i - 1) C_{V,i}^2]}{\sum_{i=1}^J n_i - J}} \quad (3)$$

où

- n_i est le nombre d'essais pour chaque hauteur, d_i , soumise à essai et incluse dans l'analyse de régression;
- J est le nombre de hauteurs incluses dans l'analyse de régression.

En outre, la somme va de $i = 1$ à J .

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.2.12.4 La résistance caractéristique au cisaillement, P_s , doit être calculée à l'aide de l'Équation (4):

$$P_s = P_e - K \times C_V \times P_e \quad \text{https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35b8203-714a-48cb-b2c6-dac831f5751e/iso-22389-1-2010} \quad (4)$$

où

- K est le facteur du cinquième percentile avec un niveau de confiance de 75 % pour une distribution normale [selon l'ASTM D2915 ou une Norme internationale applicable¹⁾];
- P_e est la résistance moyenne à la rupture en cisaillement déduite de l'Équation (1) ou la moyenne pour chaque hauteur selon le 5.2.12.2;
- C_V est le coefficient de variation des données combinées de l'Équation (3) ou de l'Équation (2), lorsqu'une hauteur est évaluée seule.

5.2.12.5 Lorsque les données sont combinées, le facteur, K , doit être basé sur une taille d'échantillon de

$$N = \sum_{i=1}^J n_i - J$$

Lorsque les critères spécifiés en 5.2.11 ne sont pas satisfaits et pour des hauteurs exclues de l'analyse de régression, la résistance caractéristique au cisaillement, P_s , doit être calculée séparément pour chacune de ces hauteurs à l'aide de l'Équation (5):

$$P_s = (\bar{P}_i - K \times C_{V,i} \times \bar{P}_i) \quad (5)$$

où le facteur K doit être basé sur une taille d'échantillon de n_i .