

Sous épreuve U5.2 : Mise en œuvre des moyens

Durée de l'épreuve 3 heures ⇒ Préparation 2h30 ; Exposé oral 30 minutes.

LABORATOIRE**THEME D'ÉTUDE:**

INFLUENCE DE L'HUMIDITÉ DU BOIS SUR SES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES EN FLEXION.

SITUATION : Suite à des infiltrations d'eau sur une charpente abritée traditionnelle, le charpentier s'interroge sur les désordres qui peuvent survenir.

MATÉRIELS MIS À DISPOSITION :

Machine équipée d'un dispositif de flexion 4 points
Étuve ventilée, Humidimètre à pointes
Balance de précision, Pied à coulisse, mètre à ruban
Scie égoïne et boîte à onglet

DOCUMENTS MIS À DISPOSITION :

Normes : NF B51-008 : Essai de flexion statique
NF B51-004 : Humidité

Extrait de la plaquette du CTBA : Classement structure des bois résineux

TRAVAIL DEMANDÉ :

- Indiquer les éléments non conformes par rapport au protocole d'essais définis par la norme
- Mesurer l'humidité des lots de pièces
- Réaliser les essais mécaniques pour déterminer la contrainte admissible en flexion parallèle de chaque lot d'éprouvettes.
- Représenter graphiquement les résultats obtenus
- Définir une relation entre l'humidité et les caractéristiques mécaniques de vos échantillons
- Conclure en expliquant quelles pourraient être les conséquences sur la charpente traditionnelle

TEMPS CONSEILLÉS :

Organisation et réalisation des essais... : 1h15
Exploitation des résultats... : 1h15

CRITÈRES D'ÉVALUATION :

Organisation et réalisation des essais :
Validité de la représentation graphique :
Analyse des résultats et cohérence de la démarche :
Connaissances du matériau bois et de ses propriétés :

4,62-121 • Il y a intérêt pour éviter le fendage de prendre les précautions suivantes :

- diminuer le nombre de clous sur les files extérieures,
- commencer l'enfoncement des clous par les files extérieures et par les clous d'ordre pair.

L'usage de clous à pointes coupées ou écrasées limite les risques de fendage, mais diminue la force portante des clous.

L'enfoncement des clous à l'aide de marteaux pneumatiques limite également les risques de fendage.

4,62-122 • Il est sage et fréquent de placer dans les assemblages cloués un ou plusieurs boulons de serrage de faible diamètre destinés à prévenir le desserrage et la dislocation de l'assemblage. Ces boulons doivent être considérés comme des organes d'assemblage neutres : ils ne sont pas pris en compte dans les calculs.

En utilisant des clous torsadés dont la tenue à l'arrachement est pratiquement égale à la charge admissible en simple cisaillement, il est inutile de prévoir des organes d'assemblage neutres.

Il est possible de réaliser des assemblages mixtes, boulons plus clous. Les forces portantes de chacun de ces organes d'assemblage peuvent s'ajouter selon des règles découlant de résultats d'essais émanant d'un laboratoire qualifié.

La distance a entre l'axe d'un clou et le bord chargé d'un élément est supérieure ou au moins égale à $12 d$.

Enfin la distance b entre l'axe d'un clou et le bord non chargé d'un élément doit être supérieure ou au moins égale à $5 d$.

d étant le diamètre du clou. Les valeurs calculées sont arrondies au mm supérieur.

Les clous sont disposés de part et d'autre de la ligne théorique des files de manière que deux clous successifs ne coupent pas une même fibre du bois.

4,62-121 Les valeurs indiquées à l'article précédent conviennent pour les résineux courants et le chêne.

Pour des essences fissiles et particulièrement pour le pin maritime il convient d'augmenter ces valeurs d'au moins 10 %, et s'il y a lieu de procéder à des essais d'enfoncement de pointes.

4,62-122 Les assemblages cloués sont conçus de façon à solliciter les clous au « cisaillement conventionnel ».

En aucun cas il ne peut être admis des assemblages dont la conception entraîne une sollicitation à l'arrachement des pointes.

S'il y a lieu il convient de prévoir un dispositif complémentaire pour empêcher de se produire une telle sollicitation qui risque d'entraîner la dislocation de l'assemblage.

4,62-123 Le diamètre des pointes à utiliser est fonction des facteurs suivants :

- Épaisseur de la pièce la plus mince entrant dans la composition de l'assemblage;
- Humidité du bois au moment de la fabrication;
- Dureté du bois mis en œuvre.

Le diamètre d des pointes doit être aussi faible que possible et ne pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 14

Diamètre d des pointes et des clous en fonction de l'épaisseur e des bois assemblés.

	$e < 30 \text{ mm}$	$e > 30 \text{ mm}$
Bois tendre et bois frais de sciage	$d < \frac{e}{7}$	$d < \frac{e}{9}$
Bois durs et bois secs	$d < \frac{e}{9}$	$d < \frac{e}{11}$

4,62-125 • Il peut arriver que les clous soient trop longs et traversent totalement l'assemblage. Il convient alors de rabattre les pointes vers le centre de l'assemblage. L'expérience montrant que les assemblages à pointes rabattues présentent une résistance moindre, il est prudent d'affecter la force portante de tels assemblages d'un coefficient de l'ordre de 0,90.

4,62-124 On appelle *plan de cisaillement* le plan délimité par le contact de deux faces d'éléments entrant dans la composition de l'assemblage.

Un assemblage peut comporter un ou plusieurs plans de cisaillement.

Les assemblages ne comportant qu'un seul plan de cisaillement sont à exclure dans la mesure du possible.

On s'efforce de préférence de concevoir des assemblages comportant un nombre pair de plans de cisaillement. Le nombre de plans de cisaillement ne doit pas dépasser 6.

4,62-125 Un clou est dit sollicité au simple cisaillement, au cisaillement « mixte » ou au double cisaillement selon le nombre de plans de cisaillement traversés par le clou et selon la profondeur de pénétration du clou dans l'élément situé au-delà du dernier plan de cisaillement traversé.

— Le cas du *simple* cisaillement correspond à celui où un seul plan de cisaillement est traversé par le clou; la profondeur de pénétration dans le dernier élément étant au moins égale à une fois l'épaisseur de l'élément le plus mince.

— Le cas du *cisaillement mixte* correspond à celui où deux plans de cisaillement sont traversés par le clou; la profondeur de pénétration dans le dernier élément étant comprise entre 0,7 fois et 1,5 fois l'épaisseur de l'élément le plus mince.

— Le cas du *double* cisaillement correspond à celui où deux plans de cisaillement sont traversés par le clou, mais la profondeur de pénétration dans le dernier élément est supérieure ou au moins égale à 1,5 fois l'épaisseur de l'élément le plus mince.

4,62-126 Dans un assemblage cloué ne transmettant que des forces à l'exclusion de tout moment de flexion, on admet que les efforts se répartissent uniformément sur chacun des clous.

a) Cas des bois massifs :

1° en résineux courants. — La charge pratique F en décanewtons par clou ne doit pas dépasser :

— cas du *simple* cisaillement :

$$F = 0,8 d \sqrt{e},$$

— cas du *cisaillement mixte* :

$$F = 1,3 d \sqrt{e},$$

— cas du *double* cisaillement :

$$F = 2 d \sqrt{e},$$

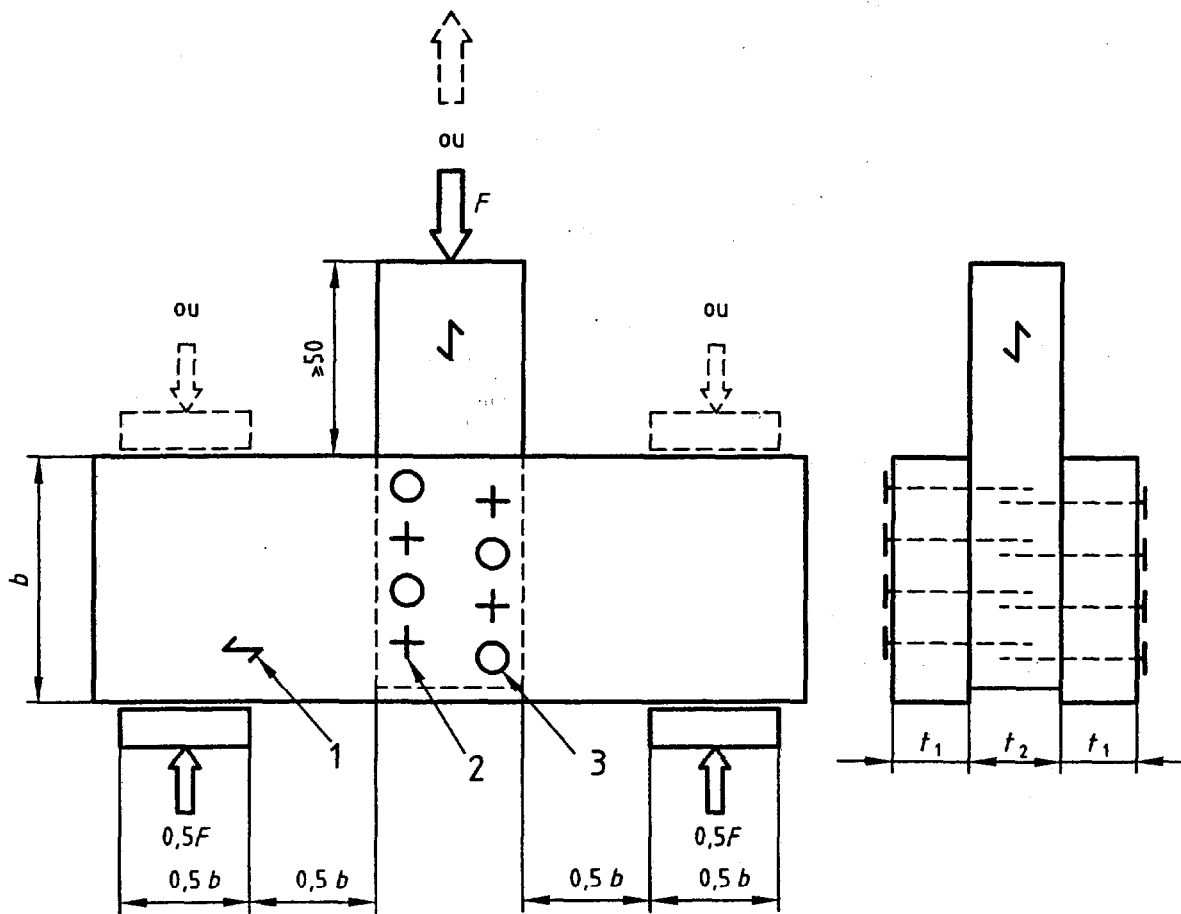
d étant le diamètre du clou en 1/10 de mm,
et e l'épaisseur de l'élément le plus mince en cm.

2° en chêne. — Pour le chêne ces valeurs sont affectées du coefficient : 1,3.

3° en d'autres essences. — Pour d'autres essences on doit procéder ou se référer à des essais exécutés par un laboratoire qualifié.

b) cas des goussets en contreplaqué :

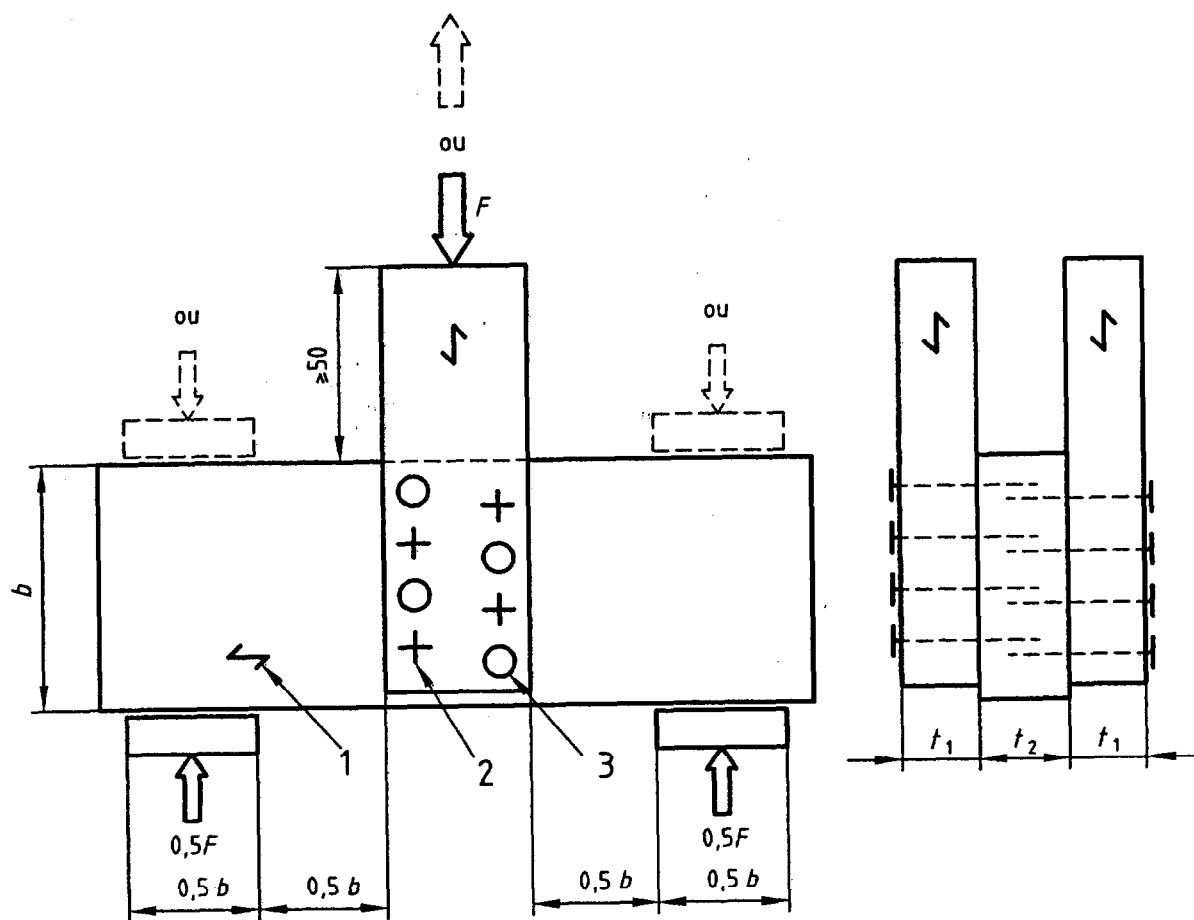
La charge F en décanewton par clou dans le cas de goussets en contre-



Légende

- 1 Orientation des fibres
- 2 Extrémité de la pointe
- 3 Tête de la pointe

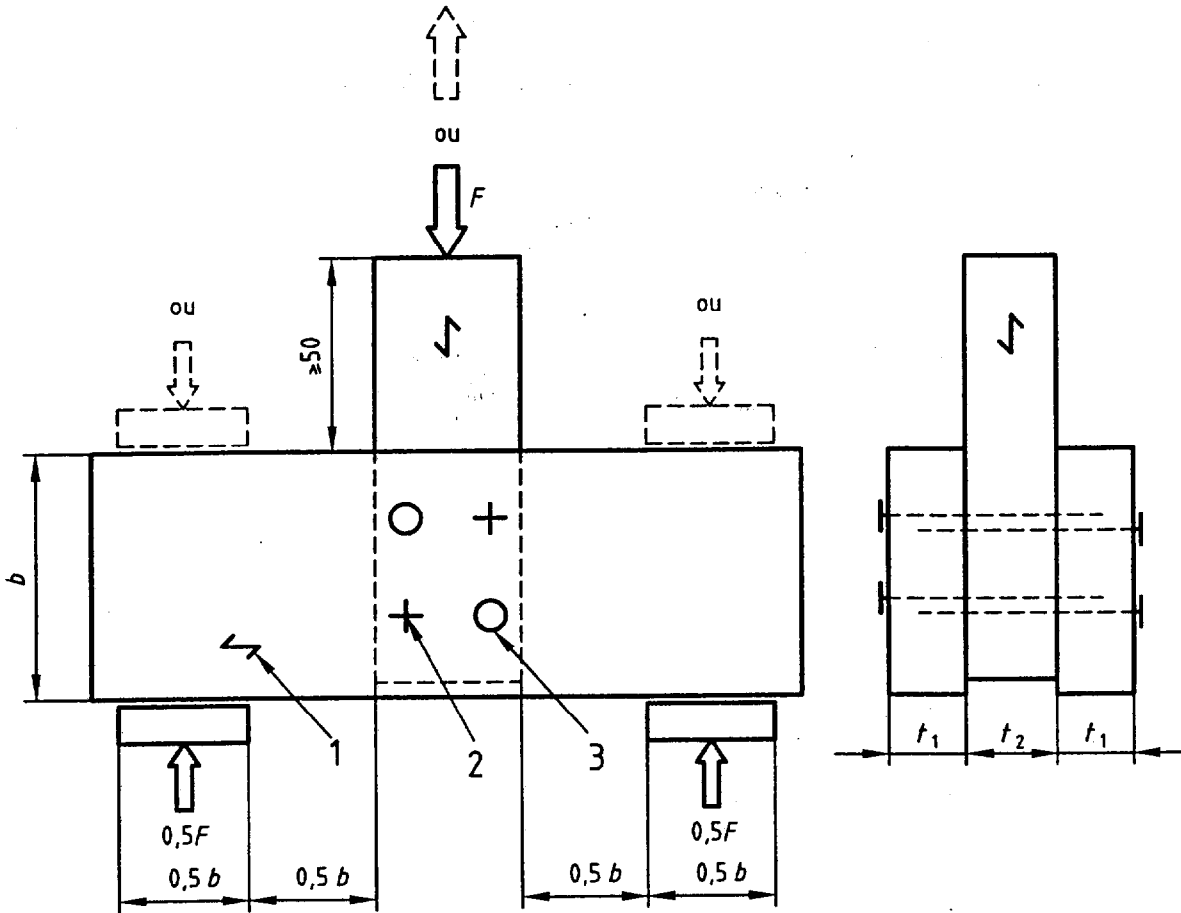
Figure 3 — Éprouvette soumise à un simple cisaillement, chargée en traction ou en compression — Éléments latéraux chargés perpendiculairement à l'orientation des fibres



Légende

- 1 Orientation des fibres
- 2 Extrémité de la pointe
- 3 Tête de la pointe

**Figure 4 — Éprouvette soumise à un simple cisaillement, chargée en traction ou en compression —
Élément central chargé perpendiculairement à l'orientation des fibres**

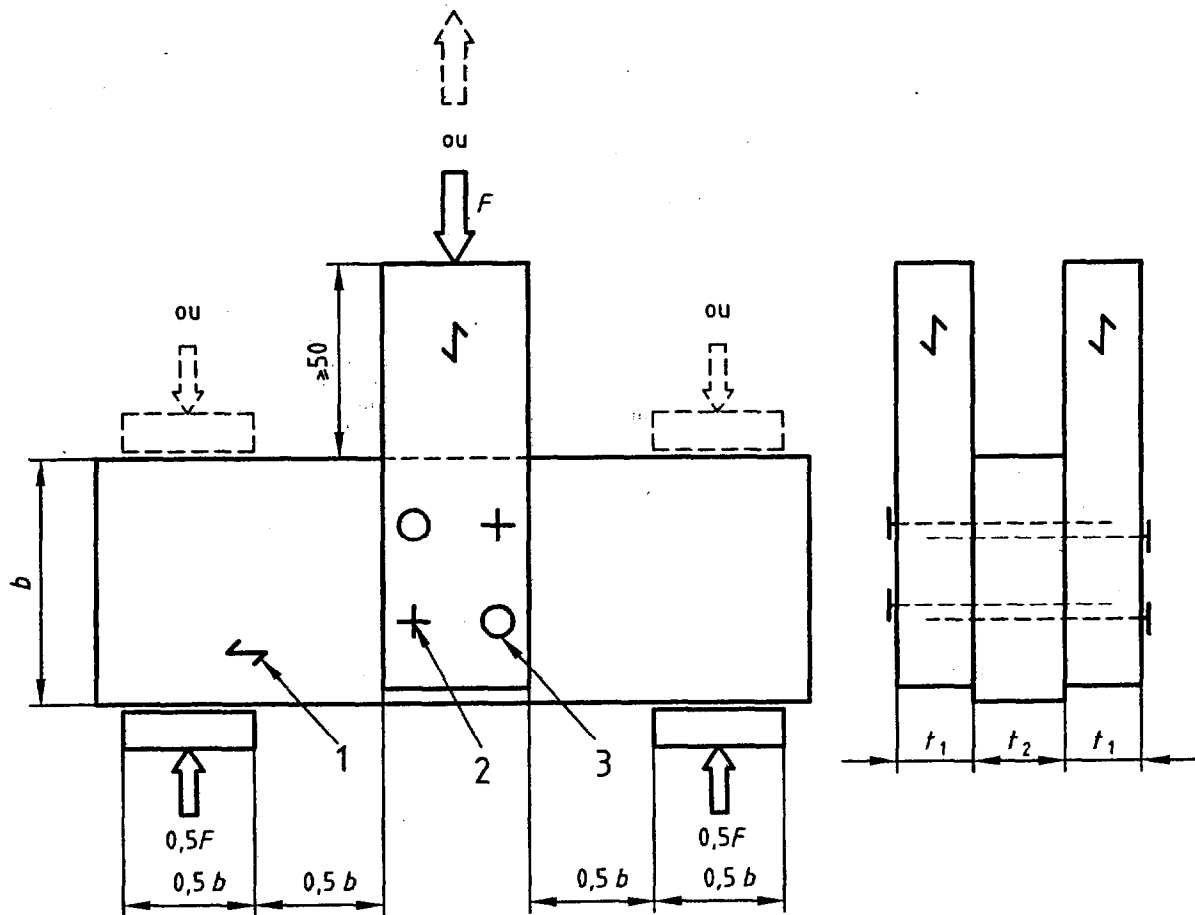


Légende

- 1 Orientation des fibres
- 2 Extrémité de la pointe
- 3 Tête de la pointe

Figure 5 — Éprouvette soumise à un double cisaillement, chargée en traction ou en compression — Éléments latéraux chargés perpendiculairement à l'orientation des fibres

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 Orientation des fibres
- 2 Extrémité de la pointe
- 3 Tête de la pointe

Figure 6 — Éprouvette soumise à un double cisaillement, chargée en traction ou en compression — Élément central chargé perpendiculairement à l'orientation des fibres

Classement structure des bois résineux

L'utilisation d'un bois en usage

structurel est conditionnée

à la connaissance de ses

propriétés mécaniques.

Ainsi le classement structure

a pour but de proposer différentes

classes où les bois seront triés

en lots homogènes de même

résistance en vue d'optimiser

leur utilisation en construction.

Pour réaliser ce classement,

deux méthodes existent :

- La méthode visuelle (d'après la norme NFB 52-001 de décembre 1998)

- La méthode par machine (d'après la norme EN 519 de mars 1998)

La méthode visuelle

Elle permet de définir une classe de résistance des sciages destinés à des emplois en structure de façon simple et utilisable sans appareillages spécifiques. Dans ce but, des critères visuels basés sur l'aspect du bois, le débit pratiqué, les altérations biologiques et les déformations géométriques des sciages ont été mis en correspondance avec des classes de résistance.

Trois classes visuelles ont été retenues (ST-I, ST-II ou ST-III) et définies dans la norme NF B 52-001 (1998). Chacune de ces classes est associée à une classe de résistance.

La méthode par machine

Elle permet de produire directement les classes de résistance (C 40, C 35, C 30, C 24 et C 18) en mesurant les caractéristiques mécaniques par contrôle non destructif.

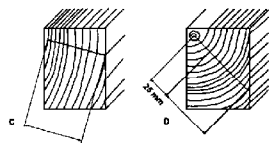
La plupart des machines de classement en service à ce jour déterminent un module d'élasticité moyen en flexion 3 points sur de faibles portées. La détermination du module d'élasticité est également possible par des méthodes autres que la flexion telles que les vibrations et les ultrasons. Il est également possible d'utiliser des techniques optiques, dans lesquelles les quatre faces du bois sont examinées simultanément par caméra vidéo. La détermination des proportions en surface des nœuds s'effectue par des techniques d'analyse d'image.

L'utilisation de la technologie des rayons X dans les machines de classement est intéressante car elle présente l'avantage d'augmenter considérablement la vitesse de défilement des bois. Chaque information obtenue correspond à une mesure de masse surfactique qu'il est facile de traduire en masse volumique.

Mesure de la largeur des cernes

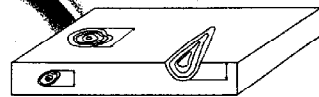
La largeur des cernes est mesurée aux deux extrémités de la pièce. La valeur retenue est la moyenne de ces deux mesures.

La mesure s'effectue selon le schéma suivant :



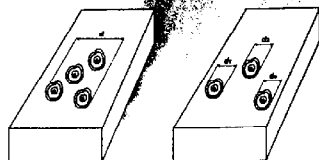
Mesure des nœuds

Le diamètre des nœuds est mesuré perpendiculairement à l'axe de la pièce.



Cas des nœuds groupés :

Les nœuds sont dits groupés si la distance d'entraxes entre deux ou plusieurs nœuds est inférieure à 15 cm. Dans ce cas, on additionne les diamètres de chacun des nœuds mesurés de la même façon, perpendiculairement à l'axe de la pièce.



Classes de résistance et classes visuelles

Les seules correspondances entre classes mécaniques et visuelles sont rassemblées dans le tableau suivant (EN 1912 de septembre 98) :

Classe de résistance mécanique selon l'EN 338	Classe visuelle
C 30	ST-I
C 24	ST-II
C 18	ST-III

Les principales essences résineuses en France ont été affectées dans les trois classes de résistance après description suivant les modalités visuelles (cf tableau).

Quelques unes sont en cours de classement (Epicéa de Sitka, Mélèze).

Le tableau ci-dessous résume le classement actuel des essences :

Essences	ST-I	ST-II	ST-III
Sapin - Epicéa			
Douglas			
Pins (1)			

(1) Pin sylvestre, Pin maritime, Pin noir, Pin laricio

Les caractéristiques mécaniques des classes de résistance

(EN 338 de 1995)

Le tableau de caractéristiques mécaniques présenté ci-dessous indique les valeurs de contraintes admissibles et de modules de déformation directement utilisables pour le calcul des structures pour les principales classes. Les valeurs des contraintes et des modules des autres classes sont rassemblées dans la norme EN 338.

Caractéristiques mécaniques (1)	C 30	C 24	C 18
Contraintes admissibles (MPa (2))			
Flexion parallèle	13,7	10,5	8,0
Compression parallèle	10,0	9,0	8,0
Traction axiale	6,0	6,0	5,0
Cisaillement longitudinal	1,3	1,1	0,8
Compression transversale	2,5	2,3	2,0
Traction transversale	0,15	0,15	0,15
Modules conventionnels de déformation (MPa)			
Cisaillement	750	690	550
Longitudinal, effort tranchant inclus	12 000	11 000	10 000

(1) Les valeurs données correspondent à une humidité de bois de 12% qui est la référence européenne

(2) MPa : 1 MegaPascal = 10 kg/cm²

Les utilisations possibles du bois en fonction des classes

Afin d'optimiser l'utilisation des sciages classés, les utilisations possibles en structure des différentes classes sont indiquées dans le tableau ci-après :

Classes	ST-I - C 30	ST-II - C 24	ST-III - C 18
Type de charpente			
Traditionnelle			
Industrielle (fermettes)			
Lamellé collé			

Le marquage des pièces classées selon la résistance mécanique

Les principes énoncés dans la norme NF B 52-001

Chaque pièce de bois structurel classée et devant circuler au sein de l'Europe doit être marquée obligatoirement. Le marquage comportera au minimum les informations suivantes :

- La classe visuelle (ST-I, ST-II ou ST-III) ou la classe mécanique (C 40, C 35, C 30, C 24 et C 18) selon l'utilisation de la méthode de classement (visuelle ou machine).
- L'essence ou le groupe d'essences.
- Le producteur.
- La norme de référence du classement effectué (NF B-52 001, EN 519...).

norme française

NF B 51-004

Septembre 1985

Bois

Détermination de l'humidité

E : Wood — Determination of moisture content

D : Holz — Bestimmung des Feuchtegehalts

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'afnor le 20 août 1985 pour prendre effet le 20 septembre 1985.

Remplace la norme homologuée de même indice de février 1942.

correspondance

La présente norme comporte des divergences mineures par rapport à la norme internationale ISO 3130, approuvée à l'époque par la France.

analyse

Dans la série traitant des méthodes d'essais générales des bois sur éprouvettes de petites dimensions sans défaut, la présente norme décrit la méthode permettant de déterminer l'humidité du bois nécessaire aux essais physiques et mécaniques.

descripteurs

Thesaurus International Technique : bois, essai, dosage, humidité, méthode par déshydratation.

modifications

Par rapport à la norme de même indice de février 1942 : norme complétée et précisions apportées.

corrections

1 OBJET ET DOMAINE d'APPLICATION

La présente norme a pour objet de fixer la méthode à utiliser pour déterminer l'humidité du bois en vue notamment des essais physiques et mécaniques.

2 RÉFÉRENCE

NF B 51-003 Bois — Conditions générales d'essais — Essais physiques et mécaniques

3 PRINCIPE

Détermination, par pesées, de la diminution de masse d'une éprouvette ou d'un lot d'éprouvettes après dessiccation et calcul en pourcentage du rapport entre la diminution de masse constatée et la masse de l'éprouvette ou du lot d'éprouvettes anhydre.

4 APPAREILLAGE

- 4.1 Balance précise à 0,01 g permettant de peser à 0,5 % près.
- 4.2 Étuve ventilée permettant de maintenir la température à $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- 4.3 Dessiccateur contenant une matière absorbante (chlorure de calcium, anhydride phosphorique) assurant la dessiccation de l'air.

5 PRÉCISION DE MESURAGE

Les incertitudes de mesurage acceptables sont les suivantes :

- masse à 0,5 % près.
- température $\pm 0,5\text{ °C}$.

6 ÉPROUVETTES

Reprendre les éprouvettes utilisées pour d'autres essais physiques et mécaniques ou des fragments, de forme quelconque, après rupture.

Le mode de prélèvement et la préparation des éprouvettes sont spécifiés dans la norme NF B 51-003 et dans chaque norme d'essai.

7 MODE OPÉRATOIRE

Remarque importante :

Du fait de la méthode, l'humidité obtenue est celle de l'éprouvette au moment de la première pesée. Effectuer cette pesée immédiatement après le prélèvement. Prendre toute précaution pour maintenir l'éprouvette à la même humidité.

7.1 Peser l'éprouvette à 0,5 % de sa masse m .

7.2 Déshydrater l'éprouvette dans l'étuve (4.2) jusqu'à masse constante. La masse de l'éprouvette est considérée comme constante lorsque la perte de masse entre deux pesées successives effectuées à 4 h d'intervalle est inférieure ou égale à 0,5 % de la masse de l'éprouvette.

7.3 Peser l'éprouvette anhydre à 0,5 % de sa masse après son refroidissement dans le dessiccateur (4.3) (m_o). Cette pesée doit être effectuée rapidement afin d'éviter une reprise d'humidité supérieure à 0,1 %.

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

8.1 Calculer l'humidité H de chaque éprouvette exprimée en pourcentage à l'aide de la formule suivante :

$$H = \frac{m_H - m_o}{m_o} \times 100$$

où :

m_H est la masse, en grammes, de l'éprouvette avant dessiccation.

m_o est la masse, en grammes, de l'éprouvette anhydre.

Indiquer le résultat à 0,1 % près.

8.2 L'humidité du lot d'éprouvettes est égale à la moyenne arithmétique arrondie à 0,1 % des résultats obtenus sur chaque éprouvette.

9 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit indiquer la méthode utilisée et les résultats obtenus. Il doit, en outre mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la norme ou facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Le procès-verbal doit mentionner notamment :

- la référence à la présente norme,
- l'essence du bois, la provenance si possible,
- le mode d'échantillonnage,
- les résultats des essais et leurs caractéristiques statistiques.

normalisation française

B 51-008
Novembre 1987

Bois

Essai de flexion statique

Détermination de la résistance à la flexion statique
de petites éprouvettes sans défaut

E : Wood — Static bending — Determination of ultimate strength in static bending using small clear specimens

D : Holz — Statische Biegung — Bestimmung der statischen Bruch — Biege — Festigkeit bei der Verwendung von kleinen Proben ohne Fehler

Norme expérimentale publiée par l'afnor en novembre 1987.

Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à l'afnor, avant le 31 décembre 1989.

Remplace, avec la norme homologuée NF B 51-016, la norme homologuée NF B 51-008 de février 1942.

correspondance

La présente norme comporte un certain nombre de divergences par rapport à la norme ISO 3133-1975, approuvée, à l'époque, par la France.

analyse

Dans la série traitant des méthodes d'essais générales des bois sur éprouvettes de petites dimensions sans défaut, la présente norme fixe la méthode permettant de déterminer la résistance à la flexion statique d'éprouvettes de bois de petites dimensions, de droit fil, sans nœud, ni défaut.

descripteurs

Thésaurus International Technique : bois, éprouvette d'essai, essai de flexion, mesurage, résistance à la flexion.

modifications

Par rapport à la précédente édition, norme complétée et précisions apportées.

corrections

Essai de flexion statique

Novembre 1987

**Détermination de la résistance à la flexion statique
de petites éprouvettes sans défaut****AVANT-PROPOS**

La commission de normalisation a souhaité que, pour des raisons pratiques, les modes de chargement :

- *de la résistance à la flexion jusqu'à rupture,*
- *du module d'élasticité en flexion,*

soient identiques.

Les laboratoires ont constaté des difficultés d'application de l'essai de flexion jusqu'à rupture pour certaines essences. En effet, à la fin de l'essai, de nombreuses ruptures jugées «anormales» se sont produites sur les éprouvettes. Cela nécessite donc que les laboratoires recherchent les raisons de ces ruptures et apportent des solutions sans remettre en cause le principe de l'essai.

En conséquence, la commission de normalisation a estimé indispensable de donner un statut de norme expérimentale à ce texte. Un délai, fixé à deux ans, sera mis à profit par les différents laboratoires en liaison avec celui du CTBA à qui est confiée la coordination de ces travaux.

À la fin de la durée d'expérimentation, le statut de la norme sera revu.

SOMMAIRE

	Page
1 OBJET ET DOMAINE D APPLICATION	2
2 RÉFÉRENCES	3
3 PRINCIPE	3
4 APPAREILLAGE	3
4.1 Machine d'essai	3
4.2 Dispositif	3
4.3 Instrument de mesurage	3
4.4 Appareillage pour la détermination de l'humidité	3
5 PRÉCISION DE MESURAGE	3
6 ÉPROUVETTES	5
7 MODE OPÉRATOIRE	4
8 EXPRESSION DES RÉSULTATS	5
9 RAPPORT D'ESSAI	5

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme a pour objet de fixer la méthode à utiliser pour déterminer la résistance à la flexion statique d'éprouvettes de bois de petites dimensions, de droit fil, sans nœud ni défaut (1).

(1) *La résistance à la rupture en flexion des pièces de bois utilisées en structure ne peut être évaluée sur la seule base des résultats de cet essai.*

2 RÉFÉRENCES

- NF B 50-002 Bois — Vocabulaire.
NF B 51-003 Bois — Conditions générales d'essais — Essais physiques et mécaniques.
NF B 51-004 Bois — Détermination de l'humidité.

3 PRINCIPE

Détermination de la contrainte de rupture par flexion sous une charge progressivement croissante, exercée perpendiculairement au fil du bois.

4 APPAREILLAGE

4.1 Machine d'essai assurant une vitesse constante soit de l'augmentation de charge, soit du déplacement de la tête mobile et permettant de mesurer la charge exercée avec une précision de 1 % au moins.

4.2 Dispositif assurant la flexion de l'éprouvette par application de la charge, il est composé :

- d'un banc de flexion constitué de deux appuis cylindriques horizontaux libres en rotation d'un diamètre de 60mm et distants entre axes d'une valeur l ,
- d'une traverse avec rotule en son centre et comportant deux têtes cylindriques horizontales de même diamètre que les appuis et distantes entre axes d'une valeur a ; l'une de ces têtes cylindriques est libre en rotation. Elle répartit symétriquement la charge totale de flexion en deux charges égales, à équidistance des appuis du banc de flexion.

4.3 Instrument de mesure permettant de déterminer les dimensions de la section transversale de l'éprouvette avec une précision de 0,05 mm au moins.

4.4 Appareillage pour la détermination de l'humidité, conformément à la norme NF B 51-004.

5 PRÉCISION DE MESURAGE

Les incertitudes de mesure acceptables sont les suivantes :

- dimensions $\pm 0,05$ mm
- charge ± 1 %

6 ÉPROUVETTES

Les éprouvettes doivent avoir la forme d'un prisme droit à section carrée de $(20 \pm 0,2)$ mm de côté et une longueur parallèle au fil du bois de (360 ± 4) mm.

Le mode de prélèvement, la préparation et le conditionnement des éprouvettes sont spécifiés dans la norme NF B 51-003.

7 MODE OPÉRATOIRE

7.1 Mesurer, à mi-longueur de l'éprouvette, les dimensions de la section transversale et la longueur avec la précision indiquée au chapitre 5 et peser l'éprouvette immédiatement avant l'essai.

7.2 Placer l'éprouvette en appui sur le banc de flexion de façon que la charge soit appliquée parallèlement aux cernes selon les indications de la figure, où $a = 160$ mm, $l = 320$ mm.

7.3 Amener les deux têtes cylindriques de chargement en contact avec la face supérieure, ensuite augmenter la charge de flexion à vitesse constante de chargement ou de déplacement relatif de la traverse par rapport au banc de flexion jusqu'à atteindre la rupture.

La durée de l'essai doit être de $(1,5 \pm 0,5)$ min.

Déterminer la charge totale appliquée à la rupture P avec la précision indiquée au chapitre 5. Il n'est pas tenu compte des résultats d'essai aboutissant à une rupture qui se produit en dehors de la zone de flexion pure.

7.4 À l'issue de l'essai, déterminer l'humidité de l'éprouvette selon la norme NF B 51-004.

Dimensions en millimètres

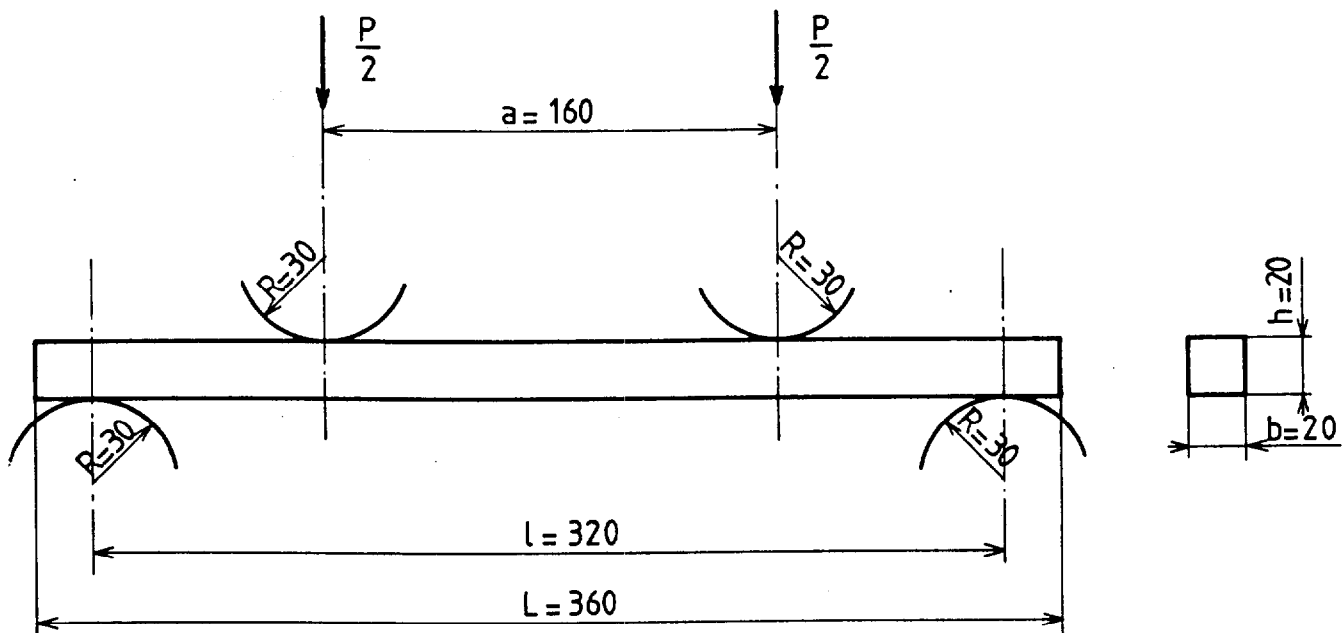


Figure 1

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

8.1 Calculer la contrainte conventionnelle de rupture en flexion (1) statique σ_{FH} de l'éprouvette à l'humidité H au moment de l'essai en mégapascals (MPa) à l'aide de la formule suivante :

$$\sigma_{FH} = \frac{3 P (l - a)}{2 b h^2}$$

où :

- P est la charge totale appliquée à la rupture en flexion en newtons (N),
- l est la distance, en millimètres, entre les axes des appuis cylindriques,
- a est la distance mesurée en millimètres entre les axes des têtes de chargement,
- b est la largeur mesurée en millimètres de l'éprouvette,
- h est la hauteur mesurée en millimètres de l'éprouvette.

Indiquer le résultat à 0,5 MPa près.

8.2 Si l'humidité H de l'éprouvette au moment de l'essai diffère de 12 %, tout en restant dans les limites de valeurs comprises entre 10 % et 14 %, il est possible de ramener la contrainte conventionnelle de rupture en flexion statique σ_F à l'humidité de 12 %, à l'aide de la formule :

$$\sigma_{F12} = \sigma_{FH} \left[1 + c_F (H - 12) \right]$$

où :

- c_F est le coefficient de correction de la résistance en flexion en fonction de l'humidité pour l'essence considérée.

Indiquer le résultat à 0,5 MPa près.

Le coefficient c_F est déterminé sur un lot d'éprouvettes de même bois entre 7 % et 18 % d'humidité.

8.3 La contrainte conventionnelle de rupture en flexion statique d'un lot déterminé d'éprouvettes est égale à la moyenne arithmétique arrondie à 0,1 MPa près des résultats obtenus sur chaque éprouvette.

9 RAPPORT D'ESSAI

Le rapport d'essai doit indiquer la méthode utilisée et les résultats obtenus. Il doit, en outre, mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la norme ou facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Le rapport d'essai doit mentionner notamment :

- la référence à la présente norme,
- l'essence du bois, la provenance si possible,
- le nombre de cernes et la proportion de bois final dans la section de chaque éprouvette selon la norme NF B 50-002,
- la masse volumique déterminée en rapportant la masse de l'éprouvette au produit de sa section $b \times h$ par sa longueur L,
- le mode d'échantillonnage,
- les résultats des essais et leurs caractéristiques statistiques,
- la valeur de l'humidité,
- la valeur du coefficient c_F de correction de l'humidité pris en compte pour la détermination des contraintes à 12 % d'humidité.

(1) La contrainte conventionnelle de rupture en flexion ne peut être considérée comme une contrainte locale de rupture du matériau bois, le bois ayant un comportement différent en traction et en compression.