
NORME INTERNATIONALE 2493

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Papier et carton — Détermination de la rigidité — Méthode par flexion statique

Première édition — 1973-11-01

CDU 676.017

Réf. N° : ISO 2493-1973 (F)

Descripteurs : papier, carton, essai, essai de flexion, essai de rigidité.

Prix basé sur 3 pages

AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2493 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, et soumise aux Comités Membres en septembre 1971.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Australie	Inde	Royaume-Uni
Autriche	Iran	Suède
Belgique	Israël	Suisse
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Egypte, Rép. arabe d'	Norvège	Thaïlande
Espagne	Nouvelle-Zélande	Turquie
Finlande	Pologne	U.S.A.
France	Portugal	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Allemagne
Pays-Bas

Papier et carton — Détermination de la rigidité — Méthode par flexion statique

0 INTRODUCTION

Il existe différentes méthodes pour mesurer la rigidité du papier et du carton en utilisant la flexion statique. La présente Norme Internationale décrit la plus largement utilisée, bien que d'autres méthodes puissent paraître également satisfaisantes. La présente Norme Internationale n'exclut pas la publication d'autres méthodes normalisées pour le mesurage de la rigidité basées sur le principe de la flexion statique, ou sur d'autres principes.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode par flexion statique pour déterminer la rigidité du papier et du carton.

La présente Norme Internationale s'applique au mesurage de la rigidité du papier et du carton, le plus souvent dans la gamme de 20 à 10 000 mN (correspondant à des valeurs de grammage comprises entre 150 à 1 500 g/m²). Mais, avec quelques instruments, elle peut s'appliquer jusqu'à environ 2 mN (correspondant approximativement à un grammage de 60 g/m²). Cette méthode peut également s'appliquer à des matériaux plus rigides.

Elle ne s'applique pas aux cartons ondulés, mais peut être appliquée à leurs composants.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 186, *Méthode d'échantillonnage des papiers et cartons pour essais*.

ISO/R 187, *Méthode de conditionnement des échantillons de papier et de carton*.

3 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme Internationale, les définitions suivantes sont applicables :

3.1 rigidité : Degré de résistance présenté par le papier ou le carton, lorsqu'il est courbé suivant les conditions spécifiées dans la présente Norme Internationale. Le résultat du mesurage de la force de flexion représente ce degré de résistance.

NOTE — Certains instruments donnent comme lecture le moment de flexion (voir chapitre 11).

3.2 force de flexion : Force en newtons nécessaire pour incurver d'un angle de 15° une éprouvette rectangulaire pincée à une extrémité, lorsque cette force est appliquée près de l'extrémité libre de l'éprouvette, perpendiculairement au plan défini par l'extrémité pincée de l'éprouvette et le point, ou la direction, d'application de la force.

3.3 longueur de flexion : Distance radiale constante entre l'encastrement et le point d'application de la force sur l'éprouvette.

3.4 angle de flexion : Angle compris entre le plan initial de l'éprouvette et le plan passant par la ligne d'encastrement et la ligne d'application de la force à la fin de l'essai.

3.5 longueur libre : Longueur initiale de l'éprouvette hors mâchoires.

4 PRINCIPE

Mesurage de la force nécessaire pour faire fléchir d'un angle donné une éprouvette encastree à une extrémité, la force de flexion étant appliquée à une distance constante de la ligne d'encastrement.

5 APPAREILLAGE

Tout dispositif, susceptible d'agir sur une éprouvette en vue de mesurer la force de flexion telle qu'elle est définie en 3.2, avec une précision correspondant aux spécifications de précision de l'appareil, peut être utilisé.

La mâchoire doit maintenir l'éprouvette sur toute sa largeur et dans le sens de la longueur sur une distance minimale de 12,7 mm, lors de la mise en place de ces éprouvettes. L'éprouvette ne doit subir d'autre contrainte sur sa partie libre que celle de la friction du mécanisme indicateur ou enregistreur.

La longueur nominale de flexion est de 50 mm. Cette longueur de flexion permet l'emploi de plusieurs types d'instruments qui donnent satisfaction¹⁾. Cependant, pour des travaux plus précis, les résultats doivent être corrigés en fonction des différences de longueur nominale de flexion (voir chapitres 6 et 11).

1) Parmi ceux-ci figurent les rigidimètres Taber, Kenley, Lorenzen et Wettres N° 188.

L'instrument utilisé doit, dans les limites de précision indiquées, répondre aux spécifications suivantes :

- angle de flexion : $15 \pm 0,1^\circ$ (ou $7,5 \pm 0,1^\circ$);
- longueur de flexion : $50 \begin{smallmatrix} + 2,5 \\ - 0,1 \end{smallmatrix}$ mm;
- largeur de l'éprouvette : $38 \pm 0,2$ mm;
- vitesse de déformation en flexion : telle qu'un angle de flexion de 15° soit atteint en 3 s au moins et 20 s au plus. Il est essentiel que la déformation soit continue pendant la durée de l'essai et que la vitesse soit sensiblement constante;
- sur l'échelle de lecture appropriée, lectures précises à $\pm 2\%$.

Un équipement pour le découpage des éprouvettes avec la précision requise est également nécessaire. Il peut être constitué d'une cisaille, d'un emporte-pièce ou d'un couteau et calibre.

6 ÉTALONNAGE

L'instrument doit être étalonné et sa précision contrôlée à intervalles réguliers. La méthode d'étalonnage dépend du type d'instrument. Un étalonnage absolu utilisant des poids pour le mesurage de la force est recommandé mais, dans certains cas, des ressorts étalon en acier peuvent être employés pour la vérification de la précision et de l'étalonnage.

7 ÉCHANTILLONNAGE

Choisir les unités et les feuilles et prélever les feuilles-échantillons selon les prescriptions de l'ISO/R 186.

8 CONDITIONNEMENT

Les échantillons doivent être conditionnés selon les prescriptions de l'ISO/R 187, et la préparation des échantillons, ainsi que les essais, doivent être effectués dans l'atmosphère conditionnée spécifiée.

9 PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Découper les éprouvettes aux dimensions suivantes : $38 \pm 0,2$ mm de largeur et 75 ± 5 mm de longueur. Un minimum de dix éprouvettes est nécessaire pour chaque sens soumis à l'essai (vingt si l'essai n'est possible que sur une seule face, voir chapitre 10).

Aucun pli, cordon, fêlure apparente ou autre défaut ne doit être présent sur la surface d'essai et les éprouvettes ne doivent pas comporter de portion d'échantillon à moins de 15 mm du bord d'une feuille ou d'une bobine. Si des filigranes existent, mention doit en être faite au procès-verbal d'essai.

NOTE — Lorsque l'on détermine la rigidité sens machine ou sens travers du papier, le sens voulu doit être perpendiculaire à la largeur de l'éprouvette.

10 MODE OPÉRATOIRE

Effectuer les opérations nécessaires au mesurage de la rigidité de chaque éprouvette selon le mode d'emploi préconisé pour l'instrument utilisé.

Insérer l'éprouvette dans la pince de telle manière que la longueur hors mâchoire de cette éprouvette (partie libre), lorsqu'elle est correctement alignée, soit de 57 ± 3 mm.

L'angle de flexion normalisé est 15° . Pour beaucoup de matériaux tels que les cartons paraffinés et les cartons d'épaisseur supérieure à 0,5 mm, cet angle de flexion normalisé est excessif et conduit à une délamination ou à une craquelure du produit pendant l'essai. En conséquence, les essais peuvent être aussi réalisés avec un angle de flexion de $7,5^\circ$, les résultats ainsi obtenus étant multipliés par 2 pour donner la rigidité telle qu'elle a été définie. De tels résultats sont normalement plus élevés que ceux obtenus avec un angle de 15° . Lorsque cette procédure est utilisée, la valeur de l'angle de flexion doit être clairement indiquée dans le procès-verbal d'essai.

À partir de la position de repos, incurver chaque éprouvette jusqu'à un angle de 15° (ou $7,5^\circ$) d'un côté de cette position, remettre l'éprouvette en position de repos et l'incurver de l'autre côté, par rapport à la position de repos, d'un angle de 15° (ou $7,5^\circ$). Dans chaque direction, faire la lecture dès que l'angle de 15° (ou $7,5^\circ$) est atteint. Si la conception de l'appareil ne permet pas la déformation dans les deux sens par rapport à la position de repos, essayer le même nombre d'éprouvettes avec les faces opposées dans le sens de courbure. Aucune éprouvette ne doit être réutilisée après avoir été retirée de la mâchoire de l'instrument.

Lorsque chaque éprouvette est fléchie des deux côtés de la position de repos, dix éprouvettes et vingt lectures sont requises. Avec les instruments où chaque éprouvette est fléchie d'un seul côté seulement de la position de repos, vingt éprouvettes et vingt lectures sont requises. Ne pas prendre en considération les résultats d'essai si une fêlure partielle ou une déformation permanente importante apparaissent lors de l'essai.

NOTE — Lorsque le réglage de l'instrument ne permet pas la compensation de la courbure et si l'on ne dispose pas d'échantillons plats, il peut parfois être nécessaire d'obtenir encore un résultat d'essai de rigidité, même au prix d'une précision réduite. Dans de tels cas, appliquer et tirer doucement l'échantillon sur un angle émoussé du côté opposé à la déformation et de préférence avant la découpe et le conditionnement des éprouvettes. Cette opération peut cependant provoquer une sérieuse perte de rigidité et quand elle est nécessaire, elle doit être clairement mentionnée dans le procès-verbal d'essai.

11 CALCULS ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Calculer la moyenne arithmétique des vingt lectures et exprimer la rigidité en newtons avec trois chiffres significatifs.

Pour les instruments indiquant la rigidité en grammes-force, la lecture en grammes-force doit être multipliée par $9,81 \times 10^{-3}$ pour obtenir la rigidité en newtons.

Pour les instruments exprimant la rigidité par la valeur du moment de flexion en grammes-force centimètres (appelées parfois «unités» ou «Unités Taber»), le résultat peut être obtenu en newtons en multipliant les valeurs du moment de flexion par $9,81 \times 10^{-3}$ et en divisant par la longueur de flexion en centimètres. Celle-ci est normalement de 51,8 mm sur de tels instruments.

La précision de la longueur de flexion utilisée est en rapport avec la précision des résultats et doit être prise en considération. Au-delà de l'étroite tolérance admise (50 à 52,5 mm), la force de flexion (F) est inversement proportionnelle au carré de la longueur de flexion (L) :

$$F = \frac{K}{L^2}$$

Par conséquent, si L est la longueur de flexion en millimètres, la rigidité est donnée par la formule

$$\text{Rigidité} = \frac{L^2}{2\,500} \times \text{force de flexion mesurée}$$

Lorsque la force ou le moment de flexion sont déterminés en utilisant un angle de flexion de $7,5^\circ$, les résultats obtenus doivent être multipliés par 2 pour donner la rigidité selon la définition.

12 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit mentionner les indications suivantes, les résultats étant donnés séparément pour les essais sens machine et sens travers :

- a) la référence de la présente Norme Internationale;
- b) la date et lieu de l'essai;
- c) la description et l'identification du produit essayé;
- d) le type de l'instrument utilisé;
- e) le sens de l'essai;
- f) le nombre d'essais en double, si ce n'est pas dix (ou vingt);
- g) la rigidité moyenne en millinewtons ou en newtons, exprimée avec trois chiffres significatifs. Le coefficient de variation ou les limites de confiance à 95 % peuvent aussi être données, si nécessaire;
- h) l'angle de flexion utilisé, s'il est différent de 15° ;
- i) tout détail opératoire non prévu dans la présente Norme Internationale, ou toutes opérations facultatives.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2493:1973

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/af14c247-8c34-4fbf-b839-8b31c947eaf3/iso-2493-1973>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2493:1973

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a14c247-8c34-4fbf-b839-8b31c947eaf3/iso-2493-1973>