
Carton ondulé — Détermination de la résistance à la compression sur chant (méthode sans enduction de cire)

*Corrugated fibreboard — Determination of edgewise crush resistance
(unwaxed edge method)*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3037:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-f9d4984d12ce/iso-3037-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-f9d4984d12ce/iso-3037-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 3037:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-f9d4984d12ce/iso-3037-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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	1
4 Principe	1
5 Appareillage	1
6 Échantillonnage	2
7 Conditionnement	2
8 Préparation des éprouvettes	2
9 Mode opératoire	3
10 Calcul	3
11 Rapport d'essai	4
Annexe A (informative) Exemples de dispositifs de découpe appropriés	5
Annexe B (informative) Données de fidélité	6
Bibliographie	8

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3037:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-f9d4984d12ce/iso-3037-2013>

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2, www.iso.org/directives.

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/patents.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essais et spécifications de qualité des papiers et cartons*.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 3037:2007) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les spécifications de l'appareil d'essai de compression ont été remplacées par une référence à l'ISO 13820. Les détails concernant les dispositifs de découpe appropriés ont été déplacés vers une annexe informative et remplacés par les spécifications de la qualité de découpe. En outre, des données de fidélité ont été ajoutées en [Annexe B](#).

Introduction

Il existe de par le monde diverses méthodes de détermination de la résistance à la compression sur chant. Elles peuvent être classées en trois groupes, comme suit:

- a) celles dans lesquelles est soumise à essai, sans traitement ni modification, une éprouvette rectangulaire soigneusement découpée (par exemple l'ISO 3037);
- b) celles dans lesquelles les bords de l'éprouvette soumise à la force sont enduits de cire, afin d'empêcher que des «effets de bord» n'influencent sur les résultats de l'essai (par exemple l'ISO 13821, *Carton ondulé — Détermination de la résistance à la compression sur chant — Méthode du bord paraffiné*);
- c) celles dans lesquelles les bords de l'éprouvette ne sont pas enduits de cire, mais dans lesquelles la forme de l'éprouvette est telle que la longueur est sensiblement réduite en un point à mi-chemin entre les bords soumis à une charge, afin que l'écrasement ait lieu loin de ces bords (par exemple la JIS Z 0403-2).

Les dimensions de l'éprouvette changent d'un groupe à l'autre. Dans le groupe c), les méthodes varient dans la forme et la méthode de réduction de la longueur, ainsi que dans le maintien éventuel de l'éprouvette à l'aide d'une pince lors de l'écrasement.

Ces méthodes peuvent ne pas donner les mêmes résultats. Néanmoins, il est possible de montrer que la plupart d'entre elles peuvent être utilisées afin de prévoir la résistance à la compression du haut vers le bas du carton lorsque ce dernier sera transformé correctement en emballage destiné au transport des marchandises.

La présente Norme internationale décrit une méthode du groupe a). Elle a pour objet le mesurage de la qualité et ses spécifications. Cette méthode a été choisie non seulement parce qu'elle correspond à la résistance à la compression du haut vers le bas de l'emballage final destiné au transport, mais aussi parce qu'elle est la plus simple et la plus facile à appliquer, ce qui n'est pas à négliger lorsque l'on doit procéder à un grand nombre d'essais. Cependant, elle ne mesure pas la résistance intrinsèque du carton ondulé à la compression, et donne des résultats inférieurs à ceux obtenus à l'aide des méthodes dans les groupes b) et c). Ces différences systématiques sont dues aux effets de bord.

D'autres méthodes peuvent être utilisées dans d'autres buts, particulièrement lorsque l'essai a pour objet d'étudier les caractéristiques structurelles fondamentales de l'emballage.

Il existe des méthodes disponibles pour calculer la résistance à la compression sur chant à partir de la résistance à la compression des papiers composants.

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

ISO 3037:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-f9d4984d12ce/iso-3037-2013>

Carton ondulé — Détermination de la résistance à la compression sur chant (méthode sans enduction de cire)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode sans enduction de cire pour déterminer la résistance à la compression sur chant du carton ondulé. Elle est applicable à toutes les qualités de carton ondulé.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 187, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons*

ISO 13820, *Papier, carton et carton ondulé — Description et étalonnage du matériel pour essai de compression*

3 Termes et définitions

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

3.1

résistance à la compression sur chant

force maximale par unité de longueur pouvant être supportée par une éprouvette de carton ondulé jusqu'aux premiers signes d'écrasement, lorsqu'une force de compression est appliquée avec la structure cannelée placée perpendiculairement aux surfaces de charge

4 Principe

Une éprouvette rectangulaire de carton ondulé, placée entre les plateaux d'un appareil de compression, cannelures perpendiculaires à la surface des plateaux, est soumise à une force croissante de compression jusqu'à écrasement avec déformation. La force maximale supportée par l'éprouvette est mesurée.

5 Appareillage

5.1 Appareil de compression à plateaux fixes tel que décrit dans l'ISO 13820. Il est préférable d'éviter l'utilisation de papier émeri sur les plateaux.

Il est plus sûr de ne pas utiliser de papier émeri sur les plateaux, car son utilisation constitue une exigence dans le cadre d'autres méthodes d'essai. Cependant, les plateaux peuvent être recouverts d'un papier émeri très fin, dont la grosseur de grain ne dépasse pas 00. Lorsque ce papier est utilisé, il convient de porter une attention particulière aux exigences relatives à l'aspect plat et au parallélisme spécifiées pour la surface des plateaux.

NOTE Un appareil d'essai de compression à ressort à lame tel qu'indiqué dans la norme ISO 13820 n'est pas recommandé pour cette méthode d'essai car il subsiste des incertitudes significatives quant à sa capacité à être maintenu avec un parallélisme suffisant pour fournir des valeurs précises pour ces échantillons.

5.2 Appareil de découpe des éprouvettes, tel qu'une scie circulaire à table à grande vitesse de découpe ou un appareil de type Billerud (voir [Annexe A](#)), permettant de couper les éprouvettes avec une qualité de découpe décrite en [8.3](#) et [8.4](#).

5.3 Règles de guidage, constituées de deux blocs rectangulaires lisses, ayant pour dimensions approximatives 20 mm × 20 mm × 100 mm, destinés à supporter et maintenir l'éprouvette perpendiculaire à la surface des plateaux. Il est recommandé d'équiper chaque règle d'un prolongement permettant de la déplacer en toute sécurité pendant la durée de l'essai.

6 Échantillonnage

Si la qualité moyenne d'un lot de cartons ondulés doit être déterminée, l'échantillonnage doit être réalisé conformément à l'ISO 186. Si l'essai est réalisé sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes prélevées sont représentatives de l'échantillon reçu.

7 Conditionnement

Les échantillons doivent être conditionnés conformément à l'ISO 187.

8 Préparation des éprouvettes

8.1 Préparer les éprouvettes dans les mêmes conditions atmosphériques que celles utilisées au cours du conditionnement de l'échantillon.

8.2 En utilisant une lame bien aiguisée et en suivant un mode opératoire garantissant le parallélisme des coupes, découper dans l'échantillon des feuilles échantillons ayant les dimensions suivantes: 100,0 mm ± 0,5 mm dans le sens perpendiculaire aux cannelures et 70 mm à 300 mm dans le sens parallèle aux cannelures. Prélever les éprouvettes sur une zone non endommagée de l'échantillon.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8013e0d9-b0c7-4427-a20d-bd4984d12ae/iso-3037-2013>

8.3 Sur des zones non endommagées des feuilles échantillons ([8.2](#)), découper, à l'aide d'un appareil de découpe approprié ([5.2](#)), un nombre suffisant d'éprouvettes de 25,0 mm ± 0,5 mm, parallèlement au sens des cannelures, pour obtenir 10 essais valables. Chaque éprouvette mesurera alors 25 mm ± 0,5 mm de hauteur (parallèlement aux cannelures) et 100,0 mm ± 0,5 mm de longueur (perpendiculairement aux cannelures).

Si un appareil de découpe de type Billerud ([5.2](#)) est utilisé, insérer la bande à découper jusqu'à ce qu'elle touche presque la butée d'arrêt. S'assurer qu'il y ait une longueur suffisante de bande de l'autre côté des lames et que le bord soit bien en contact avec la règle de guidage assurant la perpendicularité.

Quelle que soit la méthode de découpe utilisée, les bords soumis à la charge doivent être découpés nettement, droits, parallèles et perpendiculaires à la surface du carton ([8.4](#)).

8.4 Qualité de l'éprouvette. La qualité de chaque éprouvette doit être contrôlée.

La largeur de l'éprouvette ne doit pas varier de plus de 0,1 mm sur toute sa longueur.

La netteté de la découpe est jugée par inspection des éprouvettes. Les cannelures ne doivent porter aucun signe de distorsion et les bords découpés ne doivent pas être pelucheux ou comporter des fibres détachées visibles lors du contrôle dans des conditions normales de laboratoire, par exemple sous éclairage ambiant sans grossissement.

La rectitude, le parallélisme et la perpendicularité peuvent être contrôlés selon le mode opératoire suivant.

Faire tenir sur une surface plane deux éprouvettes sur leur bord découpé, avec deux de leurs faces pratiquement l'une contre l'autre. Si le carton est parfaitement plat, les deux côtés adjacents paraissent en principe plats et parallèles sur toute leur surface. Si le carton présente un tuilage, il se peut que ce ne soit pas le cas. Néanmoins les éprouvettes sont considérées comme acceptables si elles tiennent verticalement sur leur bord inférieur, si les surfaces découpées supérieures paraissent planes et parallèles les unes par rapport aux autres et perpendiculaires aux faces du carton à proximité des bords

découpés, et si les extrémités découpées de l'éprouvette paraissent être dans le même plan. Il convient qu'aucun jour ne soit visible sous le bord d'aucune éprouvette lorsqu'une force de 1 N (équivalent à une légère pression du doigt) est appliquée sur le bord supérieur.

Prendre une éprouvette, la faire tourner de bout en bout (180° autour de son axe vertical), puis l'inverser (rotation de 180° autour de son axe horizontal). Faire de même avec la deuxième éprouvette. Dans chaque cas de figure, les critères du paragraphe précédent doivent être respectés.

Essayer d'autres paires d'éprouvettes suivant la même méthode.

En cas d'utilisation d'une scie à grande vitesse de découpe, d'un appareil de découpe de type Billerud ([Annexe A](#)) ou de tout autre type d'appareil de découpe, le cas échéant, il est recommandé de procéder à ces vérifications après la première découpe afin de s'assurer que l'appareil fonctionne correctement. Par la suite, il convient de répéter ces vérifications périodiquement pour s'assurer que l'appareil de découpe fonctionne toujours de façon satisfaisante.

NOTE La qualité de découpe des éprouvettes peut avoir une incidence significative sur les résultats de l'essai. Par conséquent, il est essentiel que cette découpe soit de la meilleure qualité possible. Pour toute information complémentaire concernant l'importance d'une découpe précise et parallèle, voir la Bibliographie.

9 Mode opératoire

Réaliser les essais dans les conditions atmosphériques décrites à l'[Article 7](#).

Les plateaux de l'appareil de compression ([5.1](#)) étant suffisamment séparés, placer une éprouvette sur l'un de ses bords de 100 mm sur le plateau inférieur. La maintenir en plaçant les règles de guidage ([5.3](#)) de part et d'autre. Les règles de guidage peuvent être écartées de l'éprouvette lorsque la charge atteint 50 N. Elles peuvent être retirées du plateau ou laissées sur ce dernier. Prendre les dispositions nécessaires, si applicable, afin de s'assurer que la masse des règles de guidage ne fausse pas la lecture de la force.

Faire fonctionner le dispositif d'essai jusqu'à ce que l'éprouvette se déforme. On observe alors une valeur maximale dans la courbe charge-flèche, ce qui correspond souvent à une compression visible dans le corps de l'échantillon et/ou à une ondulation des bords de l'échantillon en leur point de contact avec les plateaux de charge.

Noter, à 1 N près, la force maximale, $F_{\max}$, appliquée au moment de la déformation. Recommencer l'essai sur un nombre suffisant d'éprouvettes afin d'obtenir 10 résultats valables.

10 Calcul

10.1 Calculer la force maximale moyenne, $\bar{F}_{\max}$, et l'écart-type, $s_{F_{\max}}$.

10.2 Calculer la résistance à la compression sur chant, R , exprimée en kilonewtons par mètre, à 0,01 kN/m près, à l'aide de l'équation:

$$R = \frac{\bar{F}_{\max}}{l} \quad (1)$$

où

$\bar{F}_{\max}$ est la force moyenne maximale, en newtons;

l est la longueur de l'éprouvette, en millimètres (100 mm).

10.3 Calculer l'écart-type de la résistance à la compression sur chant, s_R , exprimée en kilonewtons par mètre, à 0,01 kN/m près, à l'aide de l'équation: