

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**13820**

Première édition  
1996-09-15

---

---

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

*Paper, board and corrugated fibreboard — Description and calibration of  
compression-testing equipment*

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

ISO 13820:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f11a9b1-73f2-4b39-90f9-2631d2cc4bcf/iso-13820-1996>



Numéro de référence  
ISO 13820:1996(F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 13820 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essais et spécifications de qualité des papiers et cartons*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## Introduction

La présente Norme internationale décrit les différents types d'appareils disponibles permettant d'effectuer des essais de compression sur le papier, le carton et le carton ondulé. Elle décrit deux types d'appareils. Le type d'appareil à utiliser de préférence, appelé appareil de compression à plateaux fixes, développe des forces de compression à vitesse constante. L'autre, appelé appareil d'essai de compression à ressort à lame développe des forces de compression entre deux plateaux, l'un se déplaçant à vitesse constante, l'autre reposant sur un ressort à lame déformable. Ce dernier type d'appareil ne garantit pas la constance de la vitesse de mise sous charge ni de celle de la déformation. Lorsqu'ils sont utilisés pour les essais de compression, ces deux types d'appareil donnent des résultats similaires mais pas nécessairement identiques. L'expérience montre que ceux obtenus avec une machine d'essai à ressort à lame sont supérieurs à ceux obtenus sur une machine d'essai à plateaux fixes [1], [2], [3]. L'importance de cette différence dépend du type d'essai et des caractéristiques du matériau essayé, plus particulièrement des caractéristiques d'élasticité.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f11a9b1-73f2-4b39-90f9-363142e04b05/iso-13820-1996>

Il est recommandé d'utiliser l'appareil d'essai à plateaux fixes car il est plus fiable. De plus, il est capable d'effectuer des essais sur la gamme de niveaux susceptible d'être rencontrée. En outre, les caractéristiques des appareils existants ont bien été définies et sont universellement reconnues. En revanche, l'appareil d'essai à ressort à lame n'a pas été correctement défini dans les précédentes Normes Internationales traitant des essais de compression; la vitesse de mise sous charge, la rigidité du ressort à lame et donc la déformation peuvent varier de façon significative d'un type d'appareil à l'autre. En outre, dans certains pays, la rigidité des ressorts à lames disponibles sur le marché est telle qu'aucune lame ne couvre l'ensemble de la gamme de niveaux d'essai possibles, de sorte qu'il est devenu pratique courante d'utiliser deux ressorts à lames de rigidité différente pour couvrir la totalité de la gamme de charge.

L'appareil à ressort à lame sera sans doute de moins en moins utilisé, il pourra donc être retiré de la présente Norme internationale lors d'une prochaine révision.

Les appareils d'essai auxquels il est fait référence dans la présente Norme internationale sont utilisés pour les essais décrits dans l'ISO 3035, l'ISO 3037, l'ISO 7263 et l'ISO 12192.

Page blanche

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

ISO 13820:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f11a9b1-73f2-4b39-90f9-2631d2cc4bcf/iso-13820-1996>

# Papier, carton et carton ondulé — Description et étalonnage du matériel pour essai de compression

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques et les principes essentiels d'étalonnage des appareils de compression utilisés pour les essais sur le papier, le carton et le carton ondulé.

## 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 187:1990, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons.*

## 3 Principe

L'appareil de compression est étalonné par rapport à des masses de référence ou tout autre étalon faisant partie d'une chaîne d'étalonnage.

## 4 Appareillage

**4.1 Appareil de compression à plateaux fixes,** fonctionnant suivant le principe de la vitesse de déformation constante et comportant les éléments suivants.

**4.1.1 Un plateau supérieur et un plateau inférieur,** suffisamment larges pour l'éprouvette tout entière, et suffisamment rigides pour ne pas se déformer de façon significative sous l'effet des forces de compression.

Les plateaux doivent être montés de façon à ne pas se déplacer de plus de 0,05 mm l'un par rapport à l'autre dans le plan horizontal. Leurs surfaces doivent être parallèles à 0,05 mm près par 100 mm de surface de plateau. La surface des plateaux doit être plane, c'est-à-dire que le point le plus haut et le point le plus bas ne peuvent s'écarter de plus de 0,05 mm par rapport à la surface moyenne.

Pour certains essais, la finition de surface des plateaux doit contribuer à éviter tout glissement de l'éprouvette pendant l'essai. On peut utiliser pour ce faire un papier abrasif, numéro 00 (ou tout autre équivalent type 240 en Europe, papier crocus au Canada), fixé au plateau à l'aide d'une colle contact ou d'un ruban adhésif double-face sensible à la pression et faiblement compressible (voir la note) ou donner une finition mate à la surface des plateaux, ou tout autre moyen équivalent, à condition de respecter les exigences de parallélisme.

Le papier abrasif doit être remplacé dès les premiers signes d'usure. Ne jamais utiliser de couteau ou tout autre instrument coupant pour retirer le papier abrasif ou tout autre matériau adhérent à la surface des plateaux.

NOTE — À l'inverse d'autres méthodes d'essai, l'ISO 7263 permet l'utilisation d'un papier abrasif sur les surfaces des plateaux. Avec l'ISO 3037, il est recommandé d'éviter d'en utiliser. Cependant, il est courant d'utiliser le même appareil pour tous les essais, qu'ils nécessitent ou non un papier abrasif, et à condition que le numéro du papier ne dépasse pas 00. La probabilité d'obtenir des résultats d'essai erronés est suffisamment faible pour permettre l'utilisation de papier abrasif dans toutes les méthodes d'essai ISO devant se faire sur ce type d'appareil.

**4.1.2 Un dispositif d'entraînement d'un des plateaux vers l'autre**, à une vitesse relative constante de  $(12,5 \pm 2,5)$  mm/min.

**4.1.3 Un dispositif de mesurage de la force maximale**, à 1 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue, appliquée à un objet placé entre les plateaux.

NOTE — Les résultats donnés par les enregistreurs graphiques peuvent s'avérer moins élevés, l'inertie du mouvement de la pointe traçante pouvant entraver le repérage du pic de la force. Cette erreur n'apparaîtra pas forcément lors de l'étalonnage statique.

**4.2 Appareil d'essai de compression à ressort à lame**, comportant les éléments suivants.

**4.2.1 Un ressort à lame**, présentant une déformation de  $(1,00 \pm 0,01)$  mm pour toute charge appliquée égale à 175 N, 300 N ou 350 N.

**4.2.2 Un plateau supérieur et un plateau inférieur**, suffisamment larges pour l'éprouvette tout entière et suffisamment rigides pour ne pas se déformer de façon significative sous l'effet des forces de compression.

L'un des plateaux repose sur le ressort à lame, l'autre est mobile. Les plateaux doivent être montés de façon à ne pas se déplacer de plus de 0,05 mm l'un par rapport à l'autre dans le plan horizontal. Leurs surfaces doivent être parallèles à 0,05 mm près par 100 mm de surface de plateau. La surface des plateaux doit être plane, c'est-à-dire que le point le plus haut et le point le plus bas ne peuvent s'écarter de plus de 0,05 mm par rapport à la surface moyenne.

Pour certains essais, la finition de surface des plateaux doit contribuer à éviter tout glissement de l'éprouvette pendant l'essai. On peut utiliser pour ce faire un papier abrasif, numéro 00 (ou tout autre équivalent type 240 en Europe, papier crocus au Canada), fixé au plateau à l'aide d'une colle contact ou d'un ruban adhésif double-face sensible à la pression et faiblement compressible (voir la note en 4.1.1) ou donner une finition mate à la surface des plateaux, ou tout autre moyen équivalent, à condition de respecter les exigences de parallélisme.

Le papier abrasif doit être remplacé dès les premiers signes d'usure. Ne jamais utiliser de couteau ou tout autre instrument coupant pour retirer le papier abrasif ou tout autre matériau adhérent à la surface des plateaux.

**4.2.3 Un dispositif d'entraînement du plateau mobile**, à vitesse constante pour exercer une force sur un objet placé entre les plateaux.

La vitesse de déplacement des plateaux doit être telle que, lorsqu'ils entrent en contact, la force existant entre eux augmente à une vitesse de  $(110 \pm 10)$  N/s.

NOTE — Dans certains pays la vitesse de mise sous charge est de  $(67 \pm 23)$  N/s, mais il n'est pas souhaitable d'opter pour des vitesses aussi faibles parce qu'on a démontré qu'il était nécessaire qu'elles soient au moins égales à 100 N/s pour obtenir des résultats d'essai similaires à ceux obtenus avec un appareil à plateaux fixes. Tout écart par rapport à la vitesse de mise sous charge prescrite doit être mentionné dans le rapport d'étalonnage.

**4.2.4 Un dispositif de mesurage de la force maximale appliquée** (voir les notes en 4.1.3 et 4.2.3).

Le système de mesurage de la force peut être soit

a) **un indicateur à cadran** de 0 à 10 mm, ou tout autre moyen de mesure de la déformation du ressort à lame à 0,001 mm ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue; la valeur affichée peut correspondre au déplacement linéaire direct du ressort à lame, en millimètres, à moins que l'appareil ne soit équipé d'un système de conversion de la valeur affichée en unités de force,

soit  
b) **un capteur de force**, ou tout autre dispositif de mesure de la force appliquée à l'éprouvette à 1 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue; l'emplacement et la position du capteur de force doit permettre la détection du pic de la force appliquée à l'éprouvette.

Avec ce type d'appareil de mesure, l'importance des caractéristiques de déformation de la lame est moindre. Il est cependant nécessaire qu'elles soient suffisamment proches de celles prescrites en 4.2.1 pour s'assurer que la vitesse de mise sous charge, les plateaux étant en contact direct et l'éprouvette étant en contact avec les plateaux, est la même que celle obtenue avec le système de mesure à indicateur à cadran fonctionnant à la vitesse de mise sous charge choisie.

NOTE — Les indicateurs à cadran doivent être munis d'un ressort pour absorber le jeu entre l'axe de l'aiguille indicatrice et le rouage d'entraînement. Par convention, ce dispositif est monté de façon à fonctionner dans le sens des aiguilles d'une montre. Lorsque l'indicateur à cadran est équipé d'une aiguille repère, il convient que le ressort soit inversé de façon qu'il fonctionne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

## 5 Vérification et étalonnage

Avant l'étalonnage et la vérification, conditionner l'appareil d'essai pendant au moins 4 h dans l'atmosphère normale prescrite dans l'ISO 187.

## 5.1 Appareil d'essai de compression à plateaux fixes

Vérifier que les caractéristiques de planéité et de parallélisme des surfaces des plateaux sont conformes aux prescriptions de 4.1.1. Vérifier l'état des papiers abrasifs s'ils ont déjà été utilisés et les renouveler si besoin est.

Vérifier que le rapprochement du plateau mobile se fait à une vitesse constante égale à  $(12,5 \pm 2,5)$  mm/min.

Vérifier que, lorsque les plateaux ne sont pas en contact, la valeur affichée pour la charge est de zéro.

Étalonner l'appareil en plaçant sur le plateau inférieur des poids de masse connue ou en mettant l'appareil en marche avec un capteur de force ou un anneau d'essai préétalonné entre les plateaux. Les poids, le capteur de force ou l'anneau d'essai doivent avoir été étalonnés avec une précision de 0,1 % ou meilleure.

Effectuer l'étalonnage en au moins cinq points régulièrement espacés sur la totalité du domaine de travail de l'appareil. Immédiatement avant l'étalonnage, appliquer une charge correspondant au maximum de la capacité de l'appareil, puis annuler cette charge. Renouveler l'opération à trois reprises. Étalonner à des niveaux d'essai graduellement plus élevés, en laissant 30 s d'intervalle entre chaque mesurage. Renouveler l'opération à trois reprises. L'étalonnage moyen en chaque point doit être connu à 1 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue, tout le matériel périphérique (tel que les ordinateurs et les imprimantes) fonctionnant comme en situation d'essai.

## 5.2 Appareil d'essai de compression à ressort à lame

### 5.2.1 Système de mesure à ressort à lame

**5.2.1.1** Vérifier que les caractéristiques de planéité et de parallélisme des surfaces des plateaux sont conformes aux prescriptions de 4.2.2. Vérifier l'état des papiers abrasifs s'ils ont déjà été utilisés et les renouveler si besoin est.

Vérifier que lorsque les plateaux entrent en contact, la force entre eux augmente à une vitesse de  $(110 \pm 10)$  N/s.

Vérifier que, lorsque les plateaux ne sont pas en contact, la valeur affichée pour la charge ou l'écart est de zéro.

Étalonner l'appareil en plaçant sur le plateau inférieur des poids de masse connue ou en mettant l'appareil

en marche avec un capteur de force ou un anneau d'essai préétalonné entre les plateaux. Les poids, le capteur de force ou l'anneau d'essai doivent avoir été étalonnés avec une précision de 0,1 % ou meilleure.

Immédiatement avant l'étalonnage, appliquer une charge correspondant au maximum de la capacité de l'appareil, puis annuler cette charge. Renouveler l'opération à trois reprises.

**5.2.1.2** S'agissant de poids, remettre à zéro l'indicateur à cadran ou l'affichage numérique et placer les poids directement sur le plateau inférieur. Sinon, utiliser un pont approprié de masse connue avec une erreur maximale de 0,1 %.

S'agissant d'un capteur de force ou d'un anneau d'essai, les placer au centre entre les plateaux et remettre à zéro l'indicateur à cadran ou l'affichage numérique. Appliquer une charge en abaissant le plateau supérieur sur le capteur de force ou l'anneau d'essai.

Augmenter progressivement la charge appliquée et noter la valeur indiquée par l'aiguille indicatrice de l'indicateur à cadran ou sur l'affichage numérique. Si l'appareil affiche pour la déformation une valeur en millimètres, convertir la charge en millimètres de déformation sur la base des caractéristiques connues de rigidité du ressort à lame (voir 4.2.1). Cela doit correspondre à la déformation réelle à 0,01 mm ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue. Si l'appareil est équipé d'un système de conversion automatique de la déformation en unités de force, la première valeur affichée doit correspondre à la charge vraie à 3 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue.

Dans les cas où la totalité du domaine de travail de l'appareil doit être utilisée, répéter cette procédure en augmentant la charge sur un minimum de 10 points espacés régulièrement correspondant chacun à une tranche de 10 % du domaine de travail. Dans les cas où seule une partie du domaine doit être utilisée, choisir un plus petit nombre de points d'étalonnage régulièrement espacés, à condition qu'ils couvrent la totalité du domaine de travail sélectionné. Répéter l'étalonnage aux mêmes points en diminuant la charge. Si un comparateur à cadran équipé d'une aiguille indicatrice est utilisé pour mesurer la déformation du ressort à lame, il convient qu'elle reste pointée sur la valeur haute et que les valeurs soient relevées avec l'aiguille à ce stade de l'étalonnage. Il convient que les valeurs relevées (croissantes et décroissantes) correspondent les unes aux autres à 0,01 mm ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue, pour les dispositifs de mesure de la déformation, ou à 3 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue, pour les dispositifs équipés d'un système de conversion automatique de la déforma-

tion en unités de force. Si la correspondance de ces valeurs entre elles ne respecte pas ces tolérances, vérifier s'il n'y a pas de friction excessive à l'intérieur des comparateurs à cadran ou dans le mécanisme de l'aiguille indicatrice, ou de grippage dans le déplacement du transducteur.

Renouveler la procédure d'étalonnage choisie à trois reprises à partir de 5.2.1.2.

Si la valeur relevée sur le comparateur à cadran ou l'affichage numérique est basse, en conclure que les points d'appui sont trop rapprochés les uns des autres; si elle est élevée, c'est qu'ils sont trop distants. Corriger cette valeur en réglant la distance entre les points d'appui à l'aide de vis de réglage. Veiller à ce que, pour chaque vis, le nombre de tours soit le même de sorte que la distance entre les plateaux et chaque point d'appui reste la même. Après le réglage, vérifier le zéro de l'indicateur et répéter la vérification. Ce réglage ne peut se faire que lorsque le ressort à lame ne supporte aucune charge.

### 5.2.2 Système de mesure à capteur de force

Le capteur de force peut être étalonné au moyen de poids de masse connue avec une erreur maximale de 0,1 %, un capteur de force ou un anneau d'essai préétalonné.

Que la cellule de charge soit vérifiée in situ ou non, la vérification doit se faire avec tout l'équipement périphérique (tel qu'ordinateurs et imprimantes) fonctionnant comme en situation d'essai. Si le capteur de

force est calibré in situ immédiatement avant l'étalonnage, charger l'appareil au maximum, puis annuler la charge. Renouveler l'opération à trois reprises.

L'étalonnage du capteur de force doit se faire en au moins cinq points régulièrement espacés sur la totalité du domaine de travail de l'appareil, en augmentant la charge suivant la procédure décrite en 5.1. Ces relevés doivent indiquer la charge vraie à 1 N ou à 1 % près, la valeur la plus élevée étant retenue, en chaque point.

## 6 Rapport d'étalonnage

Le rapport d'étalonnage doit contenir les informations suivantes:

- référence à la présente Norme internationale;
- date et lieu de l'étalonnage;
- atmosphère de conditionnement utilisée;
- type d'appareil d'essai de compression utilisé, c'est-à-dire soit à plateaux fixes, soit à ressort à lame;
- moyenne et écart maximal des lectures sur l'appareil pour chaque point étalonné;
- toute divergence par rapport à la procédure prescrite, ou toute information pouvant aider à l'interprétation des résultats.



## Annexe A (normative)

### Entretien des appareils d'essai de compression à ressort à lame

Vérifier régulièrement la propreté de l'appareil. Vérifier qu'il n'est pas endommagé et qu'il n'a pas subi d'éventuels défauts d'alignement, d'ajustement des organes, une certaine usure. Nettoyer l'appareil et réparer tout défaut détecté.

Vérifier que les broches de fixation du plateau inférieur ne se coincent pas dans les trous. Si le jeu dont elles disposent n'est pas suffisant, l'étalonnage résultant ne sera pas linéaire. Cela peut passer inaperçu jusqu'à ce qu'une charge substantielle soit appliquée. La détection de ce problème implique que l'appareil soit étalonné sur la totalité de son domaine de travail.

Vérifier l'usure des courroies de poulies; vérifier le bon alignement des poulies.

Vérifier que le moteur ne vibre pas de façon excessive. Si tel est le cas, il faut limiter ce phénomène en rectifiant l'alignement de l'arbre et/ou en utilisant des châssis antivibration.

Vérifier que la déformation du ressort à lame est de  $(1,0 \pm 0,01)$  mm pour des charges appliquées de 175 N, 300 N ou 350 N (voir 4.2.1).

Vérifier que le ressort à lame n'entre pas en contact avec un élément de l'appareil, autre que les bords du couteau et les broches de fixation chargées par ressort.

Vérifier la rectitude du ressort à lame. Le remplacer si besoin est.

Vérifier que les points d'appui sont à égale distance du centre du ressort à lame, et que le comparateur à cadran ou le transducteur (force ou déplacement) est situé à mi-chemin entre les points d'appui et le ressort à lame.

Vérifier que les broches de fixation sous l'action d'un ressort qui appuient sur le ressort à lame sont situées directement au-dessus des bords du couteau. Il peut s'avérer nécessaire de tailler une fente dans le châssis pour permettre le repositionnement de ces broches.

Si ceci est souhaité, des mini-interrupteurs peuvent être installés de façon à limiter le déplacement du plateau mobile ainsi que la déformation du ressort à lame.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 13820:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f11e9b1-73d2-4b39-909-863132cc4bcf/iso-13820-1996>