

---

---

## Papier et carton — Détermination de la force de cohésion interne

*Paper and board — Determination of internal bond strength*

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

[ISO 16260:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700fla2e7fa8/iso-16260-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700fla2e7fa8/iso-16260-2016>



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

ISO 16260:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700f1a2e7fa8/iso-16260-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage et données techniques</b> .....	<b>2</b>
5.1    Appareillage.....	2
5.2    Données techniques.....	4
5.2.1    Plages de l'instrument/du pendule.....	4
5.2.2    Équerre en aluminium/enclume.....	4
5.2.3    Pendule.....	4
5.2.4    Ruban adhésif.....	5
5.2.5    Éprouvette.....	5
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>6</b>
<b>8</b> <b>Préparation des assemblages d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>9</b> <b>Étalonnage</b> .....	<b>6</b>
<b>10</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>7</b>
<b>11</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>7</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
Annexe A (normative) <b>Maintenance et étalonnage</b> .....	<b>9</b>
Annexe B (informative) <b>Fidélité</b> .....	<b>11</b>
Annexe C (informative) <b>Vérification de la conformité du dispositif à la norme</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, 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/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://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 dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-1900-4d26-b535-700f1a2e7fa8/iso-16260-2016).

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*.

## Introduction

Les feuilles de papier et de carton peuvent, au cours de l'impression, de la transformation ou d'applications spécifiques du produit, être soumises à des impulsions, des chocs ou des charges par à-coups d'une ampleur suffisante pour causer une rupture structurelle. Les ruptures structurelles couramment observées dans le plan sont l'arrachage de surface, le cloquage et la délamination interne.

La présente Norme internationale décrit une méthode permettant de déterminer la force de cohésion interne d'un produit de pâte, papier ou carton. Il existe d'autres méthodes publiées<sup>[4][8]</sup> qui permettent de déterminer la résistance à la traction dans le sens Z ou dans l'épaisseur, mais dans la présente méthode la force de délamination est appliquée à une vitesse beaucoup plus élevée que dans les autres méthodes. Cette méthode peut donc être privilégiée pour prédire la performance de la feuille dans des conditions d'impression ou de transformation.

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

ISO 16260:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700f1a2e7fa8/iso-16260-2016>

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

ISO 16260:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700fa2e7fa8/iso-16260-2016>

# Papier et carton — Détermination de la force de cohésion interne

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode de mesure de l'énergie nécessaire pour délaminer rapidement une éprouvette de papier ou de carton. La rupture de l'éprouvette dans le sens Z ou dans l'épaisseur est initiée par un pendule de masse définie, qui se déplace à une vitesse donnée.

Le mode opératoire convient à la fois pour les papiers et cartons monocouche et multicouches, y compris pour les feuilles couchées et celles qui sont laminées avec des films polymères synthétiques. Il est particulièrement adapté dans le cas de papiers et cartons qui peuvent être soumis à des chocs rapides, des impulsions ou des charges par à-coups dans le sens Z<sup>[4]</sup>[8] au cours de l'impression ou de la transformation.

Le mode opératoire d'essai implique l'adhérence d'un ruban adhésif double face sur les deux faces de l'éprouvette sous pression. C'est pourquoi la méthode peut ne pas convenir pour des matériaux qui peuvent être structurellement endommagés par compression ou qui sont suffisamment poreux pour permettre la migration de l'adhésif du ruban dans ou au travers de l'éprouvette.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon 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*

EN 755-2:2013, *Aluminium et alliages d'aluminium — Barres, tubes et profilés filés — Partie 2: Caractéristiques mécaniques*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **force de cohésion interne**

énergie moyenne, exprimée en J/m<sup>2</sup> de surface, nécessaire pour délaminer une éprouvette dans les conditions de l'essai

Note 1 à l'article: Le résultat est la différence entre l'énergie potentielle avant et l'énergie restante après la délamination de l'éprouvette.

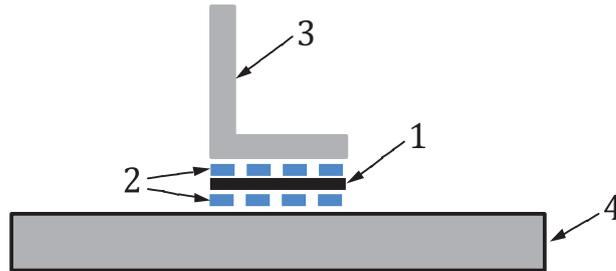
### 3.2

#### **assemblage d'essai**

éprouvette collée entre deux morceaux de ruban adhésif double face, la face inférieure de la couche de ruban inférieure étant collée à une enclume métallique rigide et la face supérieure de la couche de ruban supérieure étant collée à une équerre en aluminium

## 4 Principe

Une éprouvette carrée est collée à une enclume métallique plane avec du ruban adhésif double face. Une équerre en aluminium ayant la même superficie que l'éprouvette est ensuite collée à la surface supérieure de l'éprouvette, à nouveau avec du ruban adhésif double face. Cet assemblage est représenté à la [Figure 1](#). L'assemblage est fixé en position et un pendule est lancé contre la surface interne supérieure de l'équerre, entraînant sa rotation autour de son coin extérieur et séparant l'éprouvette dans le sens Z ou dans l'épaisseur (voir la [Figure 2](#)). L'énergie absorbée lors de la rupture de l'éprouvette est calculée à partir du mesurage du basculement ultérieur du pendule et des masses et dimensions connues des composants du système.



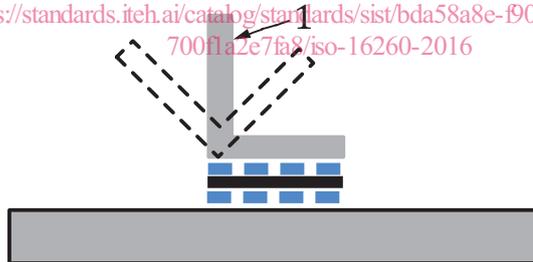
### Légende

- 1 éprouvette
- 2 ruban adhésif double face
- 3 équerre en aluminium
- 4 enclume métallique

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Composants de l'assemblage d'essai

ISO 16260:2016  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-700fa2e7fa8/iso-16260-2016>



### Légende

- 1 point de frappe du pendule et direction

Figure 2 — Position du point de frappe du pendule par rapport à l'enclume

Les données de fidélité sont fournies dans l'[Annexe B](#).

La vérification de la conformité de l'instrument de mesure à l'aide d'un dispositif d'essai au choc est décrite dans l'[Annexe C](#).

## 5 Appareillage et données techniques

### 5.1 Appareillage

5.1.1 Dispositif pour la préparation de l'assemblage d'essai, mesurant  $25,4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm} \times 25,4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$  pour l'essai, en pressant ensemble ses composants à une

pression contrôlée pendant une durée contrôlée. Au cours du cycle de pression, il convient que l'équerre en aluminium (5.1.4) soit fermement maintenue en position pour éviter sa flexion.

NOTE La plupart des postes de préparation disponibles dans le commerce sont capables de préparer simultanément cinq assemblages d'essai.

S'assurer que l'instrument d'essai est de niveau dans les sens avant/arrière et gauche/droite, et que le pendule est horizontal lorsqu'il est en position de blocage.

**5.1.2 Pendule**, monté sur un socle au moyen d'une tige horizontale supportée par des roulements à faible frottement. Le pendule doit pouvoir pivoter d'au moins 180° par rapport à la position horizontale. À son extrémité libre, le pendule porte une bille percutrice métallique qui entre en contact avec la face interne de l'équerre en aluminium sur l'assemblage d'essai lorsque le pendule atteint la position verticale. Pour réduire au maximum les pertes d'énergie dues aux vibrations, il convient que le centre de gravité du pendule soit situé au point d'impact de la bille percutrice avec l'équerre en aluminium. Il convient qu'il n'y ait aucun jeu dans la construction des pendules auxquels des poids sont ajoutés.

**5.1.3 Un moyen de fixation du pendule en position horizontale**, avec la possibilité de le libérer rapidement, sans vibrations.

**5.1.4 Assemblage d'essai**, constitué d'une enclume fixe (socle) et d'une équerre en aluminium amovible placée à angle droit dans le sens transversal, ainsi que de l'éprouvette et du ruban adhésif (voir la Figure 1).

Il convient que les enclumes prévues pour être utilisées dans des postes de préparation d'éprouvettes multiples comportent un marquage indélébile afin de s'assurer qu'elles sont toujours placées dans la même position dans le poste de préparation. L'assemblage d'essai est fermement maintenu en position de manière à ce que le pendule percute le centre de percussion de l'équerre en aluminium lorsque l'axe de rotation est sur le coin extérieur à angle droit de l'équerre (voir la Figure 2).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555-7907a1778fca/iso-16260-2016>

**5.1.5 Un moyen d'enregistrement du balancement angulaire maximal du pendule après le choc avec l'assemblage d'essai.**

**5.1.6 Un moyen de conversion du balancement angulaire maximal du pendule en une valeur de force de cohésion interne.** Les méthodes couramment employées incluent les codeurs optiques et une échelle mécanique/un curseur de frottement.

**5.1.7 Un moyen facultatif permettant d'étendre la plage de l'instrument.** Pour cela, des pendules de masses différentes peuvent être utilisés, ou des poids peuvent être ajoutés au pendule ou la superficie de l'éprouvette peut être réduite jusqu'à 50 % au maximum. Il convient que l'utilisateur de la présente Norme internationale consulte le fabricant de l'instrument d'essai pour l'installation et la vérification de ces options. Lorsque l'instrument est modifié de la sorte, cela doit être indiqué dans le rapport d'essai.

**5.1.8 Dispositif adapté permettant de découper des bandes de matériau d'essai** de 25,4 mm ± 0,2 mm (5.2.5) de largeur et d'une longueur suffisante pour permettre leur montage dans le dispositif de préparation de l'assemblage d'essai.

**5.1.9 Couteau ou dispositif de coupe à plusieurs lames** pour séparer les assemblages d'essai préparés dans des dispositifs de préparation multi-postes.

**5.1.10 Ruban adhésif double face** avec un dorsal anti-adhésif crêpé (voir 5.2.4).

**5.1.11 Solvant**, adapté pour retirer les résidus d'adhésif des enclumes et équerres en aluminium.

## 5.2 Données techniques

### 5.2.1 Plages de l'instrument/du pendule

Tableau 1 — Plages de l'instrument/du pendule

	Échelle 0	Échelle 1 SB inférieure	Échelle 2 SB supérieure	Échelle 3
Plage de mesure ( $J/m^2$ ) (recommandation, sinon instructions du fabricant)	50 à 400	100 à 600	200 à 1 200	300 à 2 400
Correspondance avec l'échelle Scott Bond (SB)		Échelle basse 0 à 525	Échelle haute 210 à 1 050	
Longueur du pendule, $L$ , (mm), à $\pm 0,2$ mm près	228,6	228,6	228,6	228,6
Longueur réduite du pendule <sup>a</sup> , $L_{red}$ (mm)	130 à 140	145 à 170	170 à 190	180 à 200
Masse du pendule $\pm 4$ g	133	190	380	760
Plage de tolérance sur l'énergie potentielle <sup>a</sup> Énergie potentielle (Nm) calculée à partir de $m \times g \times h$	0,29 à 0,31	0,41 à 0,44	0,84 à 0,88	1,60 à 1,72

<sup>a</sup> Le facteur décisif est l'énergie potentielle qui est emmagasinée dans le pendule au début de l'essai. Une fois le pendule relâché, l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique au moment où le pendule percute l'équerre en aluminium. La détermination de la longueur réduite du pendule permet d'effectuer un contrôle rapide de l'état du dispositif. Un examen plus précis est possible en appliquant la méthode décrite en 5.2.3 (longueur réduite du pendule,  $L_{red}$ ).

### 5.2.2 Équerre en aluminium/enclume

Équerre en aluminium:

Alliage EN AW 6060 T66 (AlMgSi0,5 F 22) selon l'EN 755-2:2013, Tableau 38.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bda58a8e-f900-4d26-b555->

Pour les dispositifs dans lesquels l'alliage utilisé pour l'équerre ne peut pas être identifié, seule l'équerre en aluminium d'origine doit être utilisée.

NOTE Les dispositifs «plus récents» comportent un marquage sur l'équerre qui identifie l'alliage utilisé, ce qui n'est pas le cas pour les dispositifs «anciens».

Compensation: Les échelles des dispositifs Scott Bond comprennent une compensation qui tient compte de l'alliage de l'équerre d'origine. En cas de changement d'alliage, la compensation utilisée peut ne pas convenir et pourrait conduire à l'obtention de valeurs erronées. Ce facteur de correction n'est pas applicable pour les dispositifs numériques.

Surface: Rugosité de surface:  $R_z \leq 3,8 \mu m$ [1][2]

Masse d'une équerre en aluminium:  $(11,3 \pm 0,2)$  g

Usure: Remplacement au bout de 10 000 mesurages ou lorsque des signes importants de déformation ou des marques sur le pendule sont observés.

Enclume:

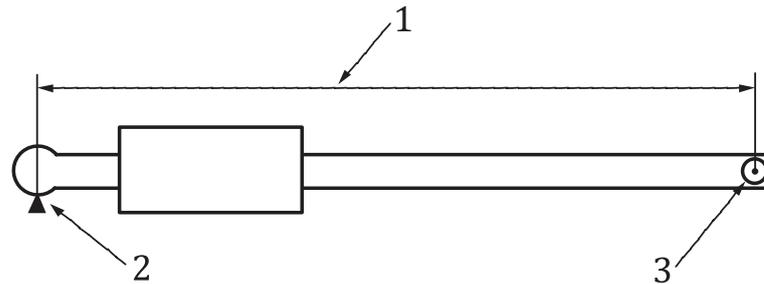
Rugosité de surface:  $R_z \leq 3,8 \mu m$ [1][2]

### 5.2.3 Pendule

Point d'impact du pendule sur l'équerre en aluminium: Placé au centre de l'enclume et à  $(21 \pm 0,2)$  mm du bord inférieur de l'équerre en aluminium, sans échantillon et sans ruban adhésif.

Qualité des roulements du pendule: Perte d'énergie en cas d'oscillation libre  $< 1 \%$ .

Longueur du pendule:  $(228,6 \pm 0,2)$  mm, à mesurer comme indiqué à la Figure 3.



### Légende

- 1 distance entre le point de contact et le centre de rotation du pendule,  $228,6 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- 2 point de contact pour la masse totale à un angle de  $90^\circ$  du pendule,  $m(90^\circ)$
- 3 centre de rotation

**Figure 3 — Longueur réduite du pendule,  $L_{red}$**

Ce calcul détermine la position du centre de masse sur l'axe central de l'arbre du pendule. Celle-ci est déterminée en mesurant la durée moyenne,  $t_s$ , d'une oscillation. Déplacer le pendule de  $\leq 3^\circ$  et mesurer la durée d'au moins 10 oscillations afin d'obtenir une moyenne fiable. Calculer  $L_{red}$  selon la [Formule \(1\)](#):

$$L_{red} = \left( \frac{t_s}{2\pi} \right)^2 \times g \quad (1)$$

où

$t_s$  est la durée moyenne d'une oscillation (s);

$g$  est l'accélération de la pesanteur ( $\text{m/s}^2$ ).

### 5.2.4 Ruban adhésif

Le ruban adhésif doit être conforme à la norme suivante:

$$\text{Finat FTM1} = 15 \text{ N}/(25,4 \text{ mm} \pm 0,2)$$

NOTE 1 L'ASTM D 3330/D3330M-0,4 (2010) (= 56 N/100 mm) est utilisée par un grand nombre de personnes, mais cette spécification ne donne pas la même fidélité que la méthode FINAT.

NOTE 2 La liste ci-après donne des exemples de rubans conformes aux exigences ci-dessus:

- Nitto P-50<sup>TM</sup> 1);
- Tesa tesafix 4961<sup>TM</sup> 1);
- 3M<sup>TM</sup> 1) type 410 M.

Il convient que le client et le fournisseur s'accordent sur le ruban adhésif à utiliser parmi ceux qui répondent aux exigences ci-dessus.

### 5.2.5 Éprouvette

La taille de l'éprouvette doit être de  $25,4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$  de longueur.

1) Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de ces produits.