

---

---

## Textiles — Détermination de la déformabilité des étoffes par distension forcée mécaniquement

*Textiles — Determination of fabric deformability by forced  
mechanical distension*

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 21765:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3ac62eba-331c-4c11-aadb-6cca97cf5565/iso-21765-2020>



**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

ISO 21765:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3ac62eba-331c-4c11-aadb-6cca97cf5565/iso-21765-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
<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>3</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Éprouvette</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>6</b>
7.1   Insertion de l'éprouvette.....	6
7.2   Spécifications concernant l'essai.....	6
7.2.1   Paramètres d'essai.....	6
7.2.2   Paramètres d'évaluation.....	6
7.3   Mode opératoire d'essai.....	7
<b>8</b> <b>Calcul et spécification des résultats</b> .....	<b>7</b>
8.1   Étoffe à base de fils sans embuvage.....	7
8.1.1   Généralités.....	7
8.1.2   Force de déformation.....	8
8.1.3   Largeur d'espace.....	8
8.1.4   Proportion d'espaces.....	8
8.1.5   Forme de l'espace.....	8
8.1.6   Modification de l'angle des fibres.....	8
8.1.7   Ondulation localisée.....	9
8.1.8   Formation de boucles.....	9
8.1.9   Ondulation.....	9
8.1.10   Ovalisation.....	9
8.2   Étoffes tissées.....	9
8.2.1   Noms des valeurs caractéristiques, symboles et unités.....	9
8.2.2   Force de déformation.....	10
8.2.3   Proportion d'espaces.....	10
8.2.4   Surface de l'espace.....	10
8.2.5   Forme de l'espace.....	10
8.2.6   Modification de l'angle des fibres.....	10
8.2.7   Ondulation localisée.....	10
8.2.8   Angle de cisaillement.....	10
8.2.9   Ondulation.....	11
8.2.10   Ovalisation.....	11
8.2.11   Déformation résiduelle.....	11
8.3   Étoffes tricotées.....	11
8.3.1   Tableau avec les noms des valeurs caractéristiques, les symboles et les unités.....	11
8.3.2   Force de déformation.....	11
8.3.3   Proportion d'espaces.....	11
8.3.4   Surface de l'espace.....	12
8.3.5   Forme de l'espace.....	12
8.3.6   Ondulation.....	12
8.3.7   Ovalisation.....	12
8.3.8   Déformation résiduelle.....	12
8.4   Nontissés.....	12
8.4.1   Tableau avec les noms des valeurs caractéristiques, les symboles et les unités.....	12
8.4.2   Force de déformation.....	13
8.4.3   Anisotropie.....	13

8.4.4	Éclaircissage .....	13
8.4.5	Ondulation .....	13
8.4.6	Ovalisation .....	13
8.4.7	Déformation résiduelle .....	13
8.5	Évaluation .....	13
<b>9</b>	<b>Rapport d'essai .....</b>	<b>14</b>
<b>Annexe A</b> (informative)	<b>Exemples d'images .....</b>	<b>16</b>
<b>Annexe B</b> (informative)	<b>Données statistiques .....</b>	<b>18</b>
<b>Bibliographie .....</b>		<b>19</b>

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.itih.ai>)**  
**Document Preview**

ISO 21765:2020

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/3ac62eba-331c-4c11-aadb-6cca97cf5565/iso-21765-2020>

## 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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 38, *Textiles*, sous-comité SC 24, *Atmosphères de conditionnement et essais physiques des étoffes*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 248, *Textiles et produits textiles*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

La détermination des caractéristiques de déformation est pertinente pour tous les procédés de production dans lesquels des étoffes textiles planes (y compris des textiles de renfort) sont transformées pour prendre une forme tridimensionnelle. C'est le cas par exemple des applications d'ameublement ou de la majorité des procédés courants de moulage de composites liquides (LCM). Pour une conception sûre des procédés et des composants, il est indispensable de disposer d'informations sur le développement des effets de déformation, tels que les changements d'orientation des fibres, l'ondulation localisée et les espaces présents dans le textile.

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.itih.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 21765:2020](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/3ac62eba-331c-4c11-aadb-6cca97cf5565/iso-21765-2020)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/3ac62eba-331c-4c11-aadb-6cca97cf5565/iso-21765-2020>

# Textiles — Détermination de la déformabilité des étoffes par distension forcée mécaniquement

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination automatique de la déformabilité des étoffes textiles, y compris celle des textiles de renfort par fibres continues. Cette méthode n'est pas applicable aux étoffes imprégnées de résine.

La méthode est applicable aux étoffes telles que les étoffes tissées ou tricotées, les nontissés, les étoffes à base de fils sans embuvage, les étoffes constituées de mèches de verre ou les fils de filaments en carbone détordus destinés à des matériaux composites renforcés. Lors de l'application de la méthode à des étoffes à base de fils sans embuvage multiaxiales, l'évaluation de l'orientation des fibres et des espaces porte seulement sur la couche supérieure.

La méthode peut être utilisée pour des étoffes traitées avec un liant en poudre.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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 139, *Textiles — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

## 3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### textile de renfort

étoffe dont les fibres sont utilisées pour absorber et transférer les charges mécaniques dans un matériau composite renforcé de fibres

### 3.2

#### déformabilité

conformabilité en cas de déformation forcée tridimensionnelle

### 3.3

#### plan de l'éprouvette

plan qui est défini par l'éprouvette non déformée insérée

### 3.4

#### porte-éprouvette

dispositif composé d'un anneau de retenue et d'un système d'ajustage en forme d'anneau, qui retient l'éprouvette lors de la déformation avec une pression réglable uniformément répartie

### 3.5

#### **corps de déformation**

corps symétrique de révolution qui déforme l'éprouvette en son centre hors du *plan de l'éprouvette* (3.3) dans une direction verticale vers le haut

### 3.6

#### **niveau de déformation**

hauteur spécifiée à laquelle s'élève le *corps de déformation* (3.5) hors du *plan de l'éprouvette* (3.3)

### 3.7

#### **force de déformation**

force résultante s'exerçant verticalement sur le *corps de déformation* (3.5), qui augmente lors de la déformation

### 3.8

#### **orientation des fibres**

orientation des fibres ou des filaments de l'éprouvette, déterminée dans le plan du textile par traitement d'images

#### 3.8.1

##### **modification de l'angle des fibres**

modification de l'*orientation* globale des fibres (3.8), déterminée par traitement d'images

#### 3.8.2

##### **ondulation localisée**

modification de l'*orientation* locale des fibres (3.8), déterminée par traitement d'images

### 3.9

#### **espace**

zone ouverte entre les fils adjacents, déterminée par traitement d'images

EXEMPLE Espace d'une étoffe à base de fils sans embuvage, espace d'une étoffe tissée/tricotée.

### 3.10

#### **ondulation**

déformation continue dans une certaine région ( $> 2 \text{ cm}^2$ ) divergeant du plan du textile, déterminée par triangulation laser

### 3.11

#### **formation de boucles**

déformation des fils individuels hors du plan du textile, déterminée par triangulation laser

### 3.12

#### **ovalisation**

écart du contour de l'éprouvette par rapport à une forme circulaire de même surface, déterminé par traitement d'images

### 3.13

#### **image globale**

image enregistrée avec l'appareil photo pour les images globales pour déterminer le contour de l'éprouvette

### 3.14

#### **image détaillée**

image enregistrée avec l'appareil photo pour les détails avec une taille minimale de  $1\,000 \text{ mm}^2$  et une résolution minimale de 64 pixels par millimètre



**3.15****étoffe à base de fils sans embuvage**

étoffe constituée de plusieurs couches unidirectionnelles de fils multifilaments droits qui sont collées au moyen d'un fil de couture auxiliaire ou chimiquement

Note 1 à l'article: L'expression « étoffe à base de fils sans embuvage » est couramment utilisée dans le secteur des composites.

**3.16****déformation résiduelle**

déformation continue de l'échantillon divergeant de la surface du support, déterminée par triangulation laser, mesurée après la fin de la déformation et le retour du *corps de déformation* (3.5) sous la surface du support

**3.17****anisotropie**

mesure de l'orientation des fibres dans un nontissé

Note 1 à l'article: Les valeurs sont comprises entre 1 (toutes les fibres parallèles à la direction de référence) et -1 (toutes les fibres perpendiculaires à la direction de référence), où 0 correspond à une orientation isotrope (aléatoire) complète.

**3.18****éclaircissage**

tendance d'une étoffe nontissée à produire des passages fins locaux en raison d'une contrainte mécanique

**4 Principe**

Le présent document spécifie une méthode selon laquelle l'étoffe textile (y compris les textiles de renfort) à examiner est forcée à se déformer d'une manière définie par un corps de déformation symétrique de révolution. Les chiffres clés et les valeurs caractéristiques qui décrivent le textile à examiner du point de vue de sa déformabilité sont déterminés. Pour ce faire, la résistance mécanique à une déformation tridimensionnelle définie est mesurée et les défauts structuraux en résultant dans la mésostructure et dans la macrostructure sont examinés au moyen d'un système d'analyse d'images numériques et par triangulation laser.

L'essai est réalisé sur une éprouvette circulaire que l'instrument d'essai maintient en position – au moyen d'un porte-éprouvette pneumatique – avec une force définie qui est la même sur toute la circonférence de l'anneau de retenue. Pendant l'essai, l'éprouvette est déformée progressivement par un corps de déformation qui est appliqué par en dessous, et elle est mesurée après chaque niveau de déformation.

La force résultante causée par la déformation, qui s'exerce verticalement sur le corps de déformation, est mesurée.

Plusieurs images de l'éprouvette non déformée d'origine puis de l'éprouvette déformée sont enregistrées avec un appareil photo pour les détails sur un trajet central circulaire et elles sont ensuite évaluées. Pour les étoffes à base de fils sans embuvage, l'orientation des fibres ainsi que l'occurrence d'espaces entre les fils de l'étoffe à base de fils sans embuvage sont déterminées. Pour les étoffes tissées, l'angle entre les fils de chaîne et de trame ainsi que la surface et la proportion d'espaces dans l'étoffe tissée sont déterminés. Pour les étoffes tricotées, la surface et la proportion d'espaces sont déterminées. Pour les nontissés, l'anisotropie et l'éclaircissage sont déterminés. L'ovalisation de l'éprouvette est en outre déterminée avec un appareil photo pour les images globales.

Les déformations hors du plan du textile peuvent également être enregistrées sur l'éprouvette en rotation au moyen d'un capteur de triangulation laser et sous forme de valeurs numériques pour l'ondulation et la formation de boucles.

## 5 Appareillage

**5.1 Équipement de découpe mécanique**, pour produire l'éprouvette circulaire à partir de l'échantillon pour laboratoire.

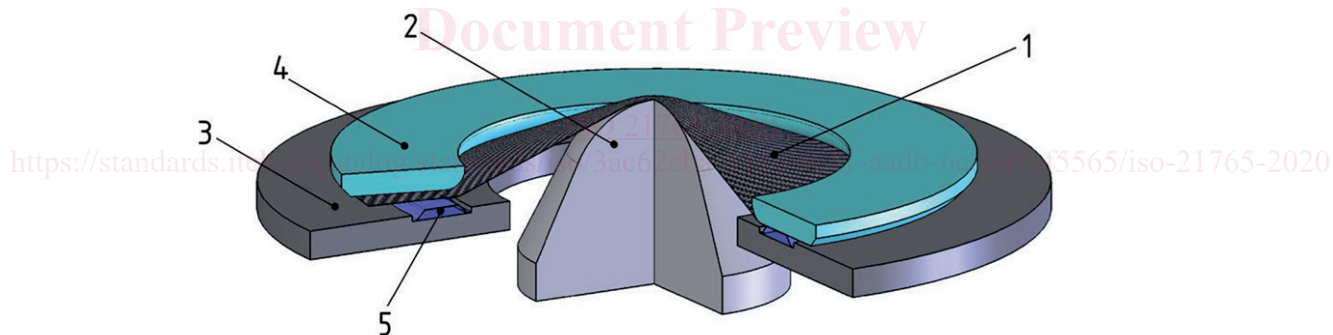
NOTE Les perforeuses et les cutters ultrasons sont des exemples d'équipements de découpe mécanique appropriés.

### 5.2 Appareillage d'essai de déformabilité

Dispositif d'essai dans lequel est insérée et retenue l'éprouvette uniformément sur toute la circonférence au moyen d'un porte-éprouvette, où la pression de retenue peut être spécifiée dans la plage de 0 MPa à 0,1 MPa (c'est-à-dire 1 bar). Le dispositif d'essai est composé d'un dispositif de rotation motorisé qui entraîne l'éprouvette à une vitesse variable [vitesse maximale de  $(10,0 \pm 0,1) \text{ min}^{-1}$ ], d'un corps de déformation motorisé qui se déplace verticalement [élévation de 0,00 à  $(100,00 \pm 0,01) \text{ mm}$ ], d'un capteur de force (de 0 N à 500 N avec une précision de  $\pm 0,5 \%$ ) pour enregistrer la force verticale exercée sur le corps de déformation, d'un appareil photo pour les images globales pour enregistrer la vue du dessus de l'éprouvette complète, d'un appareil photo pour les détails pour enregistrer des images détaillées de l'éprouvette pour détecter les défauts structurels fins, ainsi que d'un capteur de triangulation laser (durée d'échantillonnage inférieure à 20 ms entre l'acquisition des données et le stockage des données) pour enregistrer les déformations variant par rapport au plan du textile.

Le corps de déformation possède une surface de contact sphérique d'un diamètre de  $(100,0 \pm 0,1) \text{ mm}$ . Ce corps de déformation peut être noir ou blanc. Le corps de déformation noir est utilisé pour des matériaux de couleur claire et le corps de déformation blanc pour des matériaux sombres. Le corps de déformation blanc peut être rétroéclairé.

L'équipement pour retenir l'éprouvette et pour obtenir une déformation définie est illustré à la [Figure 1](#).



#### Légende

- 1 éprouvette
- 2 corps de déformation
- 3 surface du support
- 4 anneau de retenue
- 5 système d'ajustage

**Figure 1 — Porte-éprouvette et corps de déformation**