

---

---

**Adhésifs — Méthodes d'essai pour  
adhésifs à conductivité électrique  
isotrope —**

**Partie 5:  
Détermination de la fatigue par  
cisaillement**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Adhesives — Test methods for isotropic electrically conductive  
adhesives —*

*Part 5: Determination of shear fatigue*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014>



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

ISO 16525-5:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Appareillage et matériaux</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Éprouvette</b> .....	<b>3</b>
<b>6 Essais</b> .....	<b>4</b>
6.1 Conditions atmosphériques.....	4
6.2 Mode opératoire.....	4
6.3 Jugement (décision).....	4
<b>7 Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe A (normative) Appareillage d'essai de fatigue par cisaillement</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B (normative) Mode opératoire d'essai de fatigue par cisaillement</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

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

[ISO 16525-5:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014>

## 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. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-826e-4d11-a51b-2df2285add69/iso-16525-5-2014>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 11, *Produits*.

L'ISO 16525 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Adhésifs — Méthodes d'essai pour adhésifs à conductivité électrique isotrope*:

- *Partie 1: Méthodes d'essai générales*
- *Partie 2: Détermination des propriétés électriques pour utilisation dans des assemblages électroniques*
- *Partie 3: Détermination des propriétés de transfert de chaleur*
- *Partie 4: Détermination de la résistance au cisaillement et de la résistance électrique des assemblages collés rigide sur rigide*
- *Partie 5: Détermination de la fatigue par cisaillement*
- *Partie 6: Détermination de la résistance au choc du type pendule*
- *Partie 7: Méthodes d'essai environnemental*
- *Partie 8: Méthodes d'essai de migration électrochimique*
- *Partie 9: Détermination des propriétés de transmission de signal à haute vitesse*

# Adhésifs — Méthodes d'essai pour adhésifs à conductivité électrique isotrope —

## Partie 5: Détermination de la fatigue par cisaillement

**AVERTISSEMENT** — Il convient que l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 16525 connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente partie de l'ISO 16525 n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

**IMPORTANT** — Certains modes opératoires spécifiés dans la présente partie de l'ISO 16525 peuvent impliquer l'utilisation ou la génération de substances ou de déchets pouvant représenter un danger environnemental localisé. Il convient de se référer à la documentation appropriée concernant la manipulation et l'élimination après usage en toute sécurité.

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16525 spécifie des méthodes d'essai utilisant des éprouvettes miniatures pour mesurer la fatigue en cisaillement d'un joint collé composé d'adhésifs à conductivité électrique isotrope et de supports rigides dans des conditions spécifiées.

### 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 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 431, *Formes brutes d'affinage du cuivre*

ISO 472, *Plastiques — Vocabulaire*

ISO 10365, *Adhésifs — Désignation des principaux faciès de rupture*

ISO 17212, *Adhésifs structuraux — Lignes directrices pour la préparation de surface de métaux et de plastiques avant le collage par adhésif*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 472 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **durée de vie de fatigue par cisaillement**

nombre de cycles de déformation de cisaillement appliqués à l'éprouvette jusqu'à ce que la rupture de la couche d'adhésif soit observée

### 3.2

#### **charge maximale**

force générée par la déformation en cisaillement de l'éprouvette à la position d'essai maximale au cours de chaque cycle

### 3.3

#### **charge minimale**

force générée par la déformation en cisaillement de l'éprouvette à la position d'essai minimale au cours de chaque cycle

### 3.4

#### **étendue de déplacement**

distance entre les positions maximale et minimale de l'actionneur

### 3.5

#### **déformation de cisaillement**

déformation déterminée en divisant le déplacement dû au cisaillement par l'épaisseur de la couche d'adhésif

Note 1 à l'article: Le déplacement mesuré par l'appareillage d'essai ne concorde pas avec le déplacement dû au cisaillement de la couche d'adhésif, comprenant la déformation du support et de l'appareillage d'essai. En conséquence, il convient de déterminer préalablement la rigidité du support et de l'appareillage d'essai, et de tenir compte de la déformation du support et de l'appareillage d'essai lors du calcul des résultats d'essai.

### 3.6

#### **étendue de déformation de cisaillement**

somme algébrique de la déformation de cisaillement maximale et de la déformation de cisaillement minimale générées dans l'adhésif à conductivité électrique isotrope

### 3.7

#### **étendue de déformation de cisaillement non linéaire**

somme algébrique de la déformation de cisaillement non linéaire maximale et de la déformation de cisaillement non linéaire minimale générées dans l'adhésif à conductivité électrique isotrope, équivalente à la largeur maximale, à contrainte nulle, de la courbe contrainte de cisaillement-déformation en cisaillement au cours d'un cycle

### 3.8

#### **vitesse de déplacement**

vitesse de traverse de la machine d'essai, à savoir un gabarit qui applique la charge à l'adhésif à conductivité électrique isotrope durant l'essai de résistance au cisaillement

## 4 Appareillage et matériaux

**4.1 Appareillage d'essai de fatigue par cisaillement**, comprenant une machine de traction, un gabarit porte-éprouvette et un dispositif d'enregistrement. Les spécifications doivent être conformes à celles de l'appareillage d'essai spécifié dans l'[Annexe A](#).

**4.2 Ohmmètre**, utilisé pour mesurer la résistance électrique des éprouvettes, basé sur la méthode de la chute de potentiel (méthode à quatre bornes) ou une méthode équivalente.

**4.3 Gabarit de cisaillement**, pour les essais de résistance au cisaillement des éprouvettes, tel que spécifié dans l'[Annexe A](#), sauf indication contraire dans les spécifications des produits.

**4.4 Microscope stéréoscopique**, d'un grossissement de  $\times 50$  à  $\times 250$ , avec une lumière éclairant l'éprouvette à une luminance d'environ 2 000 lux.

**4.5 Support**, en cuivre de classe 2 exempt d'oxygène tel que spécifié dans l'ISO 431, sauf indication contraire dans les spécifications des produits.

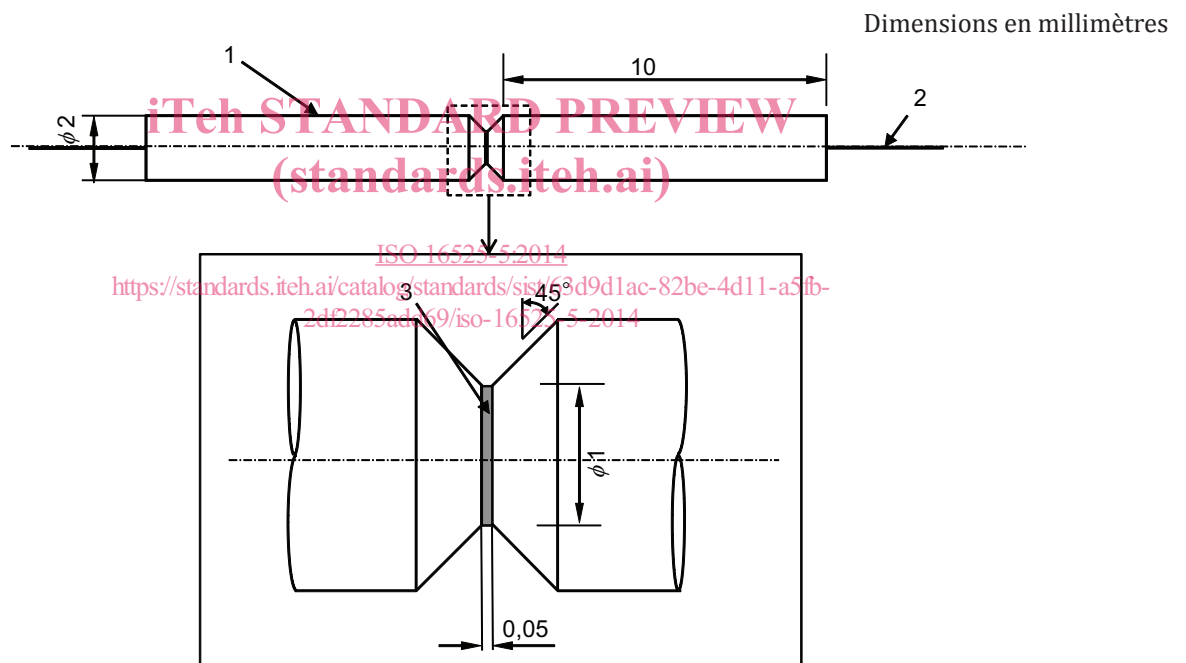
## 5 Éprouvette

Utiliser une éprouvette de forme et de dimensions identiques à celles du support, comme illustré à la [Figure 1](#).

NOTE Si les dimensions de l'éprouvette sont différentes de celles indiquées à la [Figure 1](#), cela peut compliquer l'interprétation des résultats car il n'est pas possible de comparer la force d'adhérence.

Le collage du support à l'aide de l'adhésif à conductivité électrique isotrope doit être mis en œuvre comme suit.

- Traiter la surface à coller conformément aux instructions du fabricant ou à l'ISO 17212. Consigner la méthode de traitement de surface.
- Fixer un fil conducteur à l'extrémité du support pour mesurer la résistance électrique.
- Appliquer l'adhésif à conductivité électrique isotrope sur le support. Fixer et coller ces deux éléments de sorte que l'épaisseur du joint soit égale à la dimension indiquée à la [Figure 1](#). Pour l'application et le durcissement des adhésifs, suivre les recommandations du fabricant.
- Utiliser un gabarit pour maintenir l'espacement et l'alignement entre les tiges en cuivre lors du collage.



### Légende

- tige en cuivre
- fil en cuivre
- adhésif conducteur

Figure 1 — Éprouvette collée miniature

## 6 Essais

### 6.1 Conditions atmosphériques

Utiliser, autant que possible, les conditions atmosphériques spécifiées dans l'ISO 291. Si d'autres conditions atmosphériques sont utilisées sur accord mutuel entre les parties émettrices et destinataires, consigner dans le rapport d'essai, la température et l'humidité utilisées.

### 6.2 Mode opératoire

Après le traitement préalable, observer à l'aide d'un microscope stéréoscopique (4.4) la couche d'adhésif afin de vérifier l'absence de toute fissure ou autres défauts. Sauf indication contraire, suivre le mode opératoire ci-dessous. Les détails du mode opératoire de mesure de la résistance au cisaillement d'un assemblage collé à l'aide d'un adhésif à conductivité électrique isotrope sont donnés dans l'Annexe B.

- a) Fixer l'éprouvette sur le gabarit et la raccorder à l'ohmmètre.
- b) Choisir une vitesse de mise en charge ou une vitesse de déplacement et une température d'essai.
- c) Poursuivre l'essai de fatigue jusqu'à ce qu'une rupture soit détectée, puis consigner les variations dans la force de cisaillement maximale, la résistance électrique et la durée de vie de fatigue par cisaillement.
- d) Observer la rupture, si nécessaire, pour confirmer et consigner le mode de rupture.

### 6.3 Jugement (décision)

On juge que l'éprouvette a atteint la limite de sa durée de vie en fatigue lorsque la charge maximale de cisaillement a diminué jusqu'à une valeur spécifique, par exemple 20 % de la valeur initiale, ou lorsque la résistance électrique a augmenté jusqu'à une valeur spécifique, par exemple 20 % de la valeur initiale. Il convient de noter que la force de cisaillement est influencée par les variations des caractéristiques des résines dues à l'échauffement. En conséquence, lorsque la température augmente jusqu'à une valeur supérieure ou égale à la température de transition vitreuse, il est préférable d'utiliser la résistance électrique pour évaluer la durée de vie en fatigue de l'éprouvette.

## 7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les éléments suivants. Certains éléments peuvent être sélectionnés à partir des points b) à m) sur accord entre les parties émettrices et destinataires:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 16525, c'est-à-dire l'ISO 16525-5;
- b) le nom de marque de l'adhésif à conductivité électrique isotrope et ses données, y compris les types de résine et de matière de charge, le code de fabricant et le numéro de lot;
- c) les exigences relatives au support, y compris le matériau et le traitement de surface;
- d) la méthode d'application de l'adhésif à conductivité électrique isotrope, le temps de durcissement ou le temps de prise, la température et la pression du mode opératoire de collage;
- e) les dimensions des éprouvettes, ainsi que la forme et les dimensions de la couche d'adhésif après le collage;
- f) les numéros de modèle de l'appareillage d'essai de résistance au cisaillement et de l'ohmmètre;
- g) les détails concernant la fixation des éprouvettes (illustration recommandée);
- h) l'ajustement des conditions préalables à l'essai ainsi que les conditions atmosphériques d'essai;
- i) la vitesse de déplacement et la température d'essai;



- j) l'étendue de déplacement ou l'étendue de déformation de cisaillement;
- k) le nombre de cycles jusqu'à la rupture et la résistance électrique;
- l) les modes de fracture après l'essai conformément à l'ISO 10365;
- m) la date, l'institution et les conditions atmosphériques de l'essai.

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

[ISO 16525-5:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/63d9d1ac-82be-4d11-a5fb-2df2285add69/iso-16525-5-2014>