
**Courroies transporteuses légères —
Détermination des résistances
électriques**

Light conveyor belts — Determination of electrical resistances

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

[ISO 21178:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21178:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>



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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles	1
4 Résistances électriques surfaciques	2
4.1 Méthode A: mesurage de la résistance surfacique R_{OA} dans toutes les directions.....	2
4.2 Méthode B: mesurage de la résistance surfacique R_{OB} dans les sens transversal et longitudinal.....	5
5 Résistivité électrique surfacique, ρ_S	7
5.1 Généralités.....	7
5.2 Principe.....	7
5.3 Appareillage.....	7
5.4 Préparation et conservation des éprouvettes avant l'essai.....	9
5.5 Mode opératoire.....	9
5.6 Expression des résultats.....	9
5.7 Rapport d'essai.....	10
6 Résistances électriques volumiques	10
6.1 Résistance volumique, R_D , perpendiculaire au plan de la courroie.....	10
6.2 Résistance volumique, R_D , dans les sens longitudinal et transversal parallèlement au plan de la courroie.....	15
7 Résistivité électrique volumique, ρ_D	18
7.1 Détermination.....	18
7.2 Expression des résultats.....	18
7.3 Rapport d'essai.....	18
Annexe A (informative) Valeurs comparatives pour résistances électriques	19
Bibliographie	20

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 21178 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 41, *Poulies et courroies (y compris les courroies trapézoïdales)*, sous-comité SC 3, *Courroies transporteuses*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 21178:2005), dont elle constitue une révision mineure.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>

Courroies transporteuses légères — Détermination des résistances électriques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essai permettant de déterminer les résistances électriques des courroies transporteuses légères selon l'ISO 21183-1. Ces résistances sont la résistance surfacique, la résistance volumique perpendiculaire au plan de la courroie et la résistance volumique dans les sens transversal et longitudinal parallèle au plan de la courroie. La présente Norme internationale spécifie également deux méthodes d'essai pour déterminer la résistivité surfacique et la résistivité volumique.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 18573, *Courroies transporteuses — Atmosphères d'essai et durées de conditionnement*

3 Symboles

Symbole	Quantité	Unité
R_{OA}	Résistance électrique surfacique, méthode A	Ω
R_{OB}	Résistance électrique surfacique, méthode B	Ω
R_{OG}	Résistance électrique surfacique pour la détermination de ρ_s	Ω
R_D	Résistance électrique volumique perpendiculaire au plan de la courroie	Ω
R_{Di}	Résistance électrique volumique dans les sens longitudinal et transversal, parallèlement au plan de la courroie	Ω
ρ_s	Résistivité électrique surfacique	Ω
ρ_D	Résistivité électrique volumique	$\Omega \cdot \text{cm}$
$d_{1/2/3}$	Diamètre de l'électrode	cm
d_m	Diamètre du milieu de l'entrefer	cm
g	Largeur de l'entrefer	cm
A	Surface de l'électrode	cm^2
h	Épaisseur de l'éprouvette	cm

NOTE L'unité SI de la résistivité surfacique, ρ_s , est l'ohm (Ω). Dans la pratique, il est quelquefois fait référence au «ohm/carré» ou « Ω/sq » ou encore « Ω/\square ». La taille du carré est immatérielle.

4 Résistances électriques surfaciques

4.1 Méthode A: mesurage de la résistance surfacique R_{OA} dans toutes les directions

4.1.1 Applicabilité

La présente méthode est applicable aux courroies isotropes du point de vue électrique dans les deux dimensions du plan de la courroie.

4.1.2 Principe

Une éprouvette prélevée sur la courroie et préparée de façon appropriée est traversée par un courant électrique de tension spécifiée généré par l'intermédiaire d'électrodes.

4.1.3 Appareillage

4.1.3.1 Feuille de matériau isolant, un peu plus grande que l'éprouvette.

4.1.3.2 Deux électrodes cylindriques et coaxiales en laiton, l'une ayant une base circulaire et l'autre une base annulaire. Les dimensions et masses sont données à la [Figure 2](#). Les bases de ces électrodes doivent être usinées planes et polies.

4.1.3.3 Fil isolé souple, raccordé à chaque électrode.

4.1.3.4 Ohmmètre, ayant une plage de mesure allant jusqu'à 1010 Ω et une exactitude de $\pm 5\%$.

4.1.3.5 Source de courant continu, réglable jusqu'à 500 V et ne permettant pas de dépasser un courant supérieur à 10 mA.

NOTE Cette source de courant peut être soit une batterie soit une source d'alimentation en courant alternatif redressé et stabilisé.

4.1.4 Éprouvette

4.1.4.1 Matériau

Le matériau de l'éprouvette doit être neuf, non utilisé («vierge») mais ne doit pas être soumis à essai moins de cinq jours après la fabrication. Il doit être exempt de contamination et de dommages superficiels.

4.1.4.2 Dimensions

L'éprouvette doit être carrée, 300 mm x 300 mm au minimum, et doit être découpée dans toute l'épaisseur de la courroie.

4.1.4.3 Nombre

Les éprouvettes prélevées doivent être au nombre de trois. Une éprouvette doit être prélevée au milieu de la courroie, les deux autres à 100 mm de chaque bord de la courroie.

4.1.4.4 Nettoyage

Nettoyer, si nécessaire, les deux faces de l'éprouvette en les frottant avec de la terre à foulon (silicate double d'aluminium et de magnésium hydraté) par exemple à l'aide d'un linge propre. Après avoir éliminé toute trace de poudre, frotter la surface avec un linge propre imbibé d'eau distillée et sécher avec un linge propre.

4.1.4.5 Conditionnement

Avant l'essai, conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 18573, Atmosphère B, pendant 24 h; toutefois, si la courroie transporteuse légère est constituée de matériaux qui absorbent fortement l'humidité, par exemple le coton ou le polyamide, conditionner l'éprouvette pendant 48 h.

4.1.4.6 Préparation

Préparer les éprouvettes de la manière suivante après conditionnement selon 4.1.4.5.

Pour assurer un bon contact entre les électrodes et l'éprouvette, un agent de contact doit être utilisé. La résistivité électrique superficielle de l'agent de contact ne doit pas être supérieure à $10^4 \Omega$. Pour vérifier cette valeur, utiliser le même montage d'électrodes que celui indiqué dans l'Article 5.

NOTE Une gelée de la composition suivante est appropriée:

- polyéthylène glycol anhydre de masse moléculaire 600: 800 mg/g (fraction massique);
- eau: 200 mg/g (fraction massique);
- chlorure de potassium: 10 mg/g (fraction massique);
- savon doux (qualité pharmaceutique): 1 mg/g (fraction massique).

Si la surface de l'éprouvette est plate, peindre l'agent de contact sur la partie inférieure des électrodes nettoyées. Si la surface de l'éprouvette est texturée, peindre les deux zones de l'éprouvette comme représenté à la [Figure 1](#). Vérifier avec soin la précision des dimensions des zones peintes, bien que la symétrie par rapport au centre ne soit pas cruciale. Effectuer l'essai immédiatement après la peinture. Si de la laque d'argent est utilisée comme agent de contact, effectuer l'essai après évaporation du solvant.

4.1.5 Mode opératoire

ISO 21178:2013

Mesurer la température et le taux d'humidité relative de l'enceinte d'essai.

Placer l'éprouvette sur la feuille de matériau isolant, la surface d'essai tournée vers le haut.

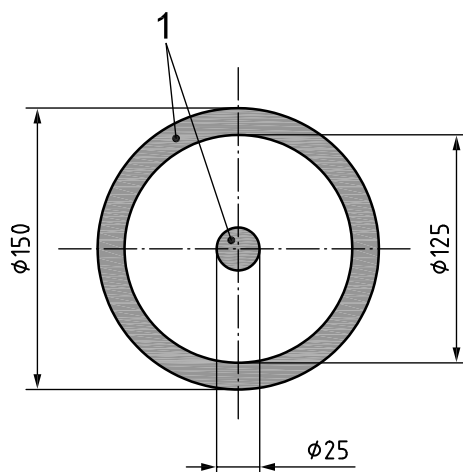
Peindre l'éprouvette ou la surface inférieure des électrodes nettoyées avec l'agent de contact et laisser le solvant s'évaporer si nécessaire.

Nettoyer, si nécessaire, les électrodes et les placer sur l'éprouvette.

Appliquer la tension d'essai aux électrodes en commençant par une tension basse afin de protéger les très fines couches anti-électrostatiques de tout dommage.

Lire la valeur de la résistance électrique 1 min après l'application de la tension.

Dimensions en millimètres

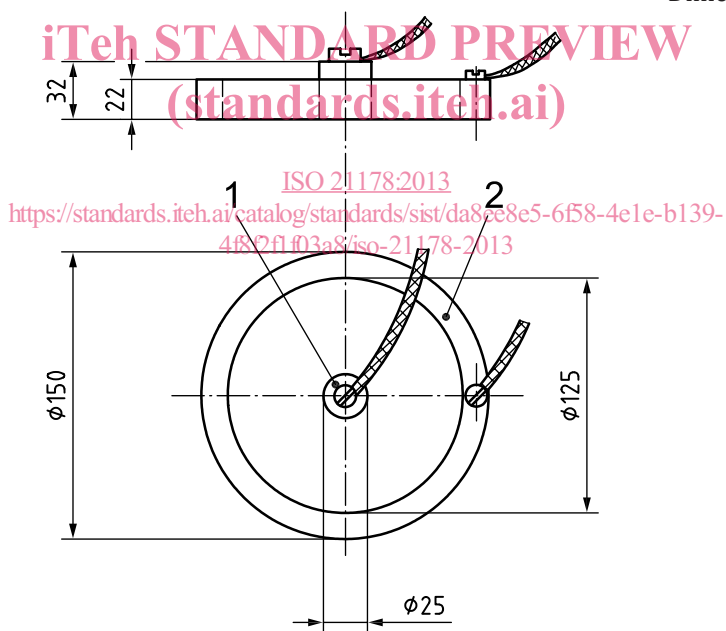


Légende

- 1 agent de contact

Figure 1 — Motif à peindre sur l'éprouvette

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 masse minimale 115 g
- 2 masse minimale 900 g

Figure 2 — Électrodes

4.1.6 Expression des résultats

Enregistrer, pour chaque surface de la courroie soumise à essai, la résistance électrique, en ohms, mesurée pour chaque éprouvette, et calculer la moyenne des valeurs enregistrées pour la surface en question pour les trois éprouvettes.

Enregistrer séparément la résistance électrique des deux surfaces de la courroie.

4.1.7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une désignation complète du matériau de la courroie légère soumise à essai et sa date de fabrication;
- b) une référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire l'ISO 21178;
- c) la température et l'humidité relative de l'enceinte d'essai;
- d) le temps de conditionnement;
- e) l'agent de contact appliqué;
- f) la tension appliquée aux électrodes;
- g) les résultats des essais;
- h) la date de l'essai;
- i) tout écart par rapport à la norme d'essai.

4.2 Méthode B: mesurage de la résistance surfacique R_{OB} dans les sens transversal et longitudinal

4.2.1 Applicabilité

La présente méthode est applicable aux courroies dont les propriétés électriques varient dans le plan de la courroie, et notamment celles dont le tissu a des fils conducteurs longitudinaux pouvant être visibles en surface.

ISO 21178:2013

4.2.2 Principe <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>

Un courant électrique circule par l'intermédiaire d'électrodes fixées dans un montage approprié sur la surface d'une éprouvette du matériau de la courroie.

4.2.3 Appareillage (voir [Figure 3](#))

4.2.3.1 Plaque mise à la terre

4.2.3.2 Plaque de fond, en matériau isolant du type polyméthylméthacrylate, polytétrafluoroéthylène ou similaire, de dimensions: 600 mm × 200 mm × 20 mm.

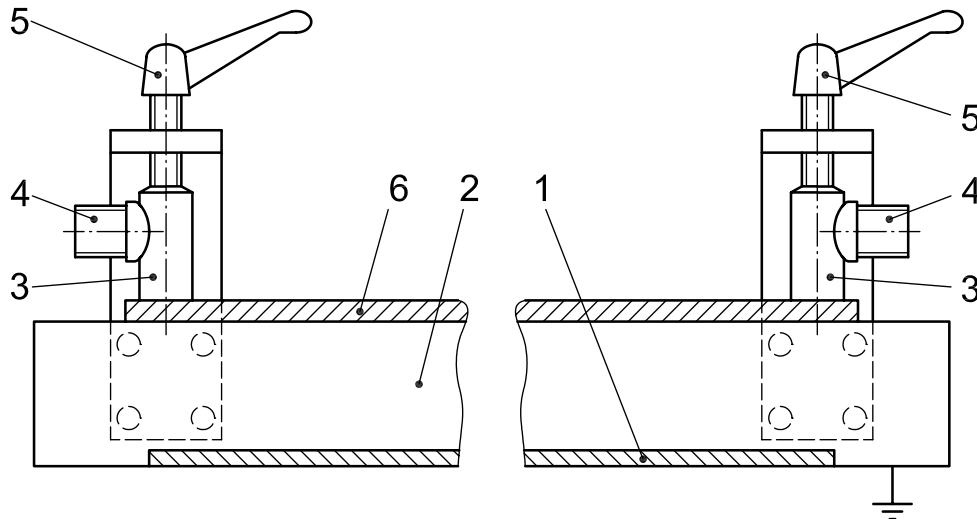
4.2.3.3 Électrodes en laiton, avec des points de raccordement pour les câbles de jonction de l'ohmmètre, de zone de contact de 100 mm × 10 mm.

4.2.3.4 Porte-électrodes.

4.2.3.5 Ohmmètre, ayant une plage de mesure allant jusqu'à $10^{10} \Omega$ et une exactitude de $\pm 5 \%$.

4.2.3.6 Source de courant continu, réglable jusqu'à 500 V et ne permettant pas de dépasser un courant supérieur à 10 mA.

NOTE Cette source de courant peut être soit une batterie soit une source d'alimentation en courant alternatif redressé et stabilisé.



Légende

- 1 plaque, mise à la terre
- 2 plaque de fond
- 3 électrodes
- 4 points de raccordement
- 5 porte-électrode
- 6 éprouvette

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 3 — Montage de mesure de la résistance électrique surfacique R_{OB}

[ISO 21178:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>

4.2.4 Éprouvette

4.2.4.1 Matériau

La matière de l'éprouvette doit être neuve, inutilisée («vierge») mais ne doit pas être soumise à essai moins de cinq jours après la fabrication. Il doit être exempt de tout type de contamination et de dommages superficiels.

4.2.4.2 Dimensions

Les éprouvettes, d'une longueur de 500 mm × 100 mm de large, doivent être découpées dans toute l'épaisseur de la courroie transporteuse légère dans le sens longitudinal ou transversal.

4.2.4.3 Nombre

Les éprouvettes prélevées doivent être au nombre de trois. Une éprouvette doit être prélevée au milieu de la courroie, les deux autres à 100 mm de chaque bord de la courroie.

4.2.4.4 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes selon [4.1.4.5](#).

4.2.4.5 Préparation

Pour assurer un bon contact entre les électrodes et l'éprouvette, un agent de contact approprié doit être utilisé. Sa résistivité électrique superficielle ne doit pas être supérieure à $10^4 \Omega$ (voir [4.1.4.6](#)).

4.2.5 Mode opératoire

Mesurer la température et le taux d'humidité relative de l'enceinte d'essai.

Placer l'éprouvette sur la plaque isolante de sorte que la chaîne soit exactement perpendiculaire aux axes longitudinaux des électrodes.

Placer les électrodes sur la face supérieure de la courroie et les fixer en place.

Appliquer la tension d'essai aux électrodes en commençant par une tension basse afin de protéger les fines couches conductrices de tout dommage.

Lire la valeur de la résistance électrique 1 min après l'application de la tension.

4.2.6 Expression des résultats

Voir [4.1.6](#).

4.2.7 Rapport d'essai

Voir [4.1.7](#).

5 Résistivité électrique surfacique, ρ_s

5.1 Généralités iTeh STANDARD PREVIEW

La résistivité électrique surfacique est calculée à partir de la résistance électrique surfacique R_{OG} , déterminée avec un montage d'électrodes différent de celui utilisé en [4.1](#). Cette méthode est applicable au même type de courroie que ceux qui sont mentionnés en [4.1](#).

NOTE 1 Voir l'[Annexe A](#). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/da8ee8e5-6f58-4e1e-b139-4f82f1f03a8/iso-21178-2013>

NOTE 2 L'unité est le ohm Ω , qui s'écrit également Ω/sq ou Ω/\square (voir [Article 3](#), note de bas de page 1).

5.2 Principe

Un courant électrique à une tension spécifiée circule par l'intermédiaire d'électrodes dans une éprouvette prélevée sur la courroie et préparée de façon appropriée.

5.3 Appareillage

5.3.1 Trois électrodes, voir [Figures 4](#) et [5](#), ayant les diamètres suivants: $d_1 = 50$ mm, $d_2 = 60$ mm, $d_3 = 80$ mm, et $d_m = [(d_1 + d_2)/2]$ mm