
**Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en
plastique — Détermination de la
résistance et de la conductivité
électriques**

*Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Determination of
electrical resistance and conductivity*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8031:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8031:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Mesurage de la résistance des tuyaux conducteurs, non conducteurs et antistatiques	1
4.1 Généralités	1
4.2 Appareillage	1
4.3 Préparation et nettoyage avant essai	4
4.4 Conditionnement	4
4.5 Mode opératoire pour les tuyaux avec tube intérieur conducteur (sur toute la longueur du tube)	4
4.6 Mode opératoire pour les tuyaux avec revêtement conducteur	5
4.7 Mode opératoire pour les tuyaux constitués de composés conducteurs sur toute leur longueur	6
4.8 Flexibles munis d'extrémités de raccordement métalliques	7
4.9 Mode opératoire d'essai pour déterminer la résistance électrique à travers la paroi de tuyaux et flexibles	7
5 Mesurage de la continuité électrique entre les extrémités de raccordement de flexibles	11
6 Mesurage de la discontinuité électrique des flexibles	11
7 Mesurage de la résistance électrique d'un tube intérieur (conducteur ou dissipateur statique) ou d'un revêtement extérieur (conducteur ou dissipateur statique) de flexible en contact avec le raccord métallique d'extrémité	11
7.1 Généralités	11
7.2 Équipement	12
7.3 Préparation et nettoyage avant essai	12
7.4 Conditionnement	12
7.5 Mode opératoire d'essai	12
8 Rapport d'essai.....	14
Annexe A (informative) Terminologie recommandée et limites pour la résistance électrique	16

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 8031 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux (élastomères et plastiques)*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 8031:1993), qui a fait l'objet d'une révision technique (voir l'Introduction pour plus de détails).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>

Introduction

La présente édition de l'ISO 8031 traite des problèmes rencontrés lors des essais pratiques et pendant les essais d'acceptation de produit dans une installation de production d'après les méthodes d'essai indiquées dans la précédente édition (ISO 8031:1993) et une approche plus pratique est suggérée. En outre une méthode d'essai pour déterminer la continuité électrique entre les raccords d'extrémité d'un flexible sans mesurer réellement la résistance est introduite, un essai qui est fréquemment effectué sur le terrain et en usine quand la norme de produit ne nécessite pas de mesurer la résistance électrique exacte, mais seulement de vérifier la conductivité électrique entre les extrémités de raccordement métalliques.

Des méthodes d'essai spéciales pour déterminer la résistance électrique à travers la paroi du tuyau (maintenant requise dans certaines normes de produit pour des tuyaux utilisés en atmosphères explosives) ont été ajoutées.

Certaines méthodes d'essai qui sont des pratiques courantes de l'industrie des tuyaux depuis un certain temps ont maintenant été incluses, et plusieurs nouvelles méthodes de détermination de la capacité d'un assemblage flexible (avec extrémités de raccordement métalliques) à dissiper les charges d'électricité statique lorsque l'extrémité de raccordement métallique est raccordée à la terre. Un total de quatre nouveaux schémas explicatifs ont été ajoutés. La norme de produit pour tuyau et assemblage flexible applicable précisera quelle méthode est la plus adaptée à la vérification de la propriété requise.

L'Annexe A, qui est une version corrigée de l'Annexe A informative, « Terminologie recommandée et limites de la résistance électrique » de l'ISO 8330:2007, a été ajoutée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8031:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8031:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>

Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la résistance et de la conductivité électriques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essais électriques des tuyaux, tubes et flexibles en caoutchouc et en plastique pour déterminer la résistance des tuyaux conducteurs, antistatiques et non conducteurs et la continuité ou la discontinuité électrique entre extrémités de raccordement métalliques.

NOTE Toutes les méthodes d'essai pour les tuyaux en caoutchouc détaillées dans la présente Norme internationale peuvent être également appliquées aux tuyaux en plastique.

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 2878, *Caoutchouc vulcanisé — Produits antistatiques et conducteurs — Détermination de la résistance électrique*

[ISO 8031:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009)

ISO 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Vocabulaire*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8330 s'appliquent.

4 Mesurage de la résistance des tuyaux conducteurs, non conducteurs et antistatiques

4.1 Généralités

Les tuyaux en caoutchouc peuvent avoir uniquement un tube intérieur conducteur ou uniquement un revêtement extérieur conducteur, ou être fabriqués à partir de mélanges de caoutchouc eux-mêmes conducteurs. Une méthode d'essai est spécifiée pour chacun des trois types possibles de construction.

4.2 Appareillage

L'appareillage suivant est nécessaire et doit être dans l'ensemble conforme à celui décrit dans l'ISO 2878.

4.2.1 Instrumentation d'essai

4.2.1.1 Pour déterminer la résistance des tuyaux conducteurs, antistatiques et non conducteurs¹⁾, il convient que l'essai soit fait, de préférence, avec un appareil spécialement conçu pour les mesurages de résistance d'isolement, ayant une tension nominale en circuit ouvert de 500 V c.c. ou avec n'importe quel autre appareil connu pour donner des résultats comparables. L'appareil doit, sauf spécification contraire, être suffisamment précis pour déterminer la résistance avec une exactitude de $\pm 10\%$. Pendant l'essai, 3 W au maximum peuvent être absorbés dans l'échantillon pour éviter des erreurs dans les résultats, dues aux effets de température. La puissance dissipée doit être déterminée par le carré de la tension aux bornes des électrodes divisé par la résistance mesurée.

Les valeurs de résistance obtenues varient en fonction de la tension appliquée et des erreurs peuvent se produire lors d'essais effectués sous basses tensions. En cas de litige, la tension appliquée à l'éprouvette ne doit pas être inférieure à 40 V, excepté le cas où cela conduit à dissiper plus de 3 W dans l'éprouvette.

4.2.1.2 Pour les essais nécessitant le mesurage de la continuité électrique entre extrémités de raccordement ou au travers de fils continus, internes ou externes, l'instrument utilisé doit être un ohmmètre suffisamment précis pour déterminer la résistance avec une exactitude de $\pm 10\%$.

4.2.1.3 Pour les essais où, selon à la norme de produit, une détermination de continuité électrique entre les extrémités de raccordement d'un flexible est exigée, sans mesurage de la résistance électrique réelle, une batterie de 4,5 V en combinaison avec une lampe d'essai de 4 V (0,3 A) peut être utilisée.

4.2.1.4 Pour la détermination de la résistance électrique à travers la paroi du tuyau (requis par certaines normes de produit de tuyau pour des tuyaux utilisés en atmosphères explosives) l'instrument utilisé doit être un ohmmètre d'une capacité de $10^{12} \Omega$, mesurée à 500 V c.c. L'instrument doit être suffisamment précis pour déterminer la résistance entre le tube intérieur et le revêtement mesurée à travers la paroi du tuyau à $\pm 5\%$ près.

4.2.2 Électrodes et contacts

ISO 8031:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd196905-435e-43d2-acd9-6088c9e5515f/iso-8031-2009>

4.2.2.1 Généralités

Pour les essais effectués en laboratoire, l'équipement décrit ci-dessous doit être utilisé. Pour les essais de terrain, essais de série et essais d'acceptation de produit dans les installations du fabricant, cet équipement n'est pas pratique et les alternatives décrites en 4.6.1, 4.7.1.2 et 4.7.2.3 peuvent être utilisées.

Les électrodes doivent être placées à la surface en bandes de (25_{-1}^{+2}) mm de largeur autour de la circonférence, au moyen d'une laque conductrice à l'argent, de graphite colloïdal ou d'un liquide conducteur.

Lorsqu'on utilise un liquide conducteur, la zone de contact de l'électrode doit être complètement humidifiée et le demeurer jusqu'à la fin de l'essai. Le liquide conducteur doit être composé de

- 800 parties en masse de polyéthylène glycol anhydre, de masse moléculaire relative 600,
- 200 parties en masse d'eau,
- 1 partie en masse d'agent mouillant,
- 10 parties en masse de chlorure de potassium.

Lorsqu'une laque conductrice à l'argent ou un graphite colloïdal est utilisé, la résistance de surface entre deux points d'un échantillon de film sec, ne doit pas dépasser 100 Ω .

1) Voir l'ISO 8330 et l'Annexe A de la présente Norme internationale pour des détails de construction.

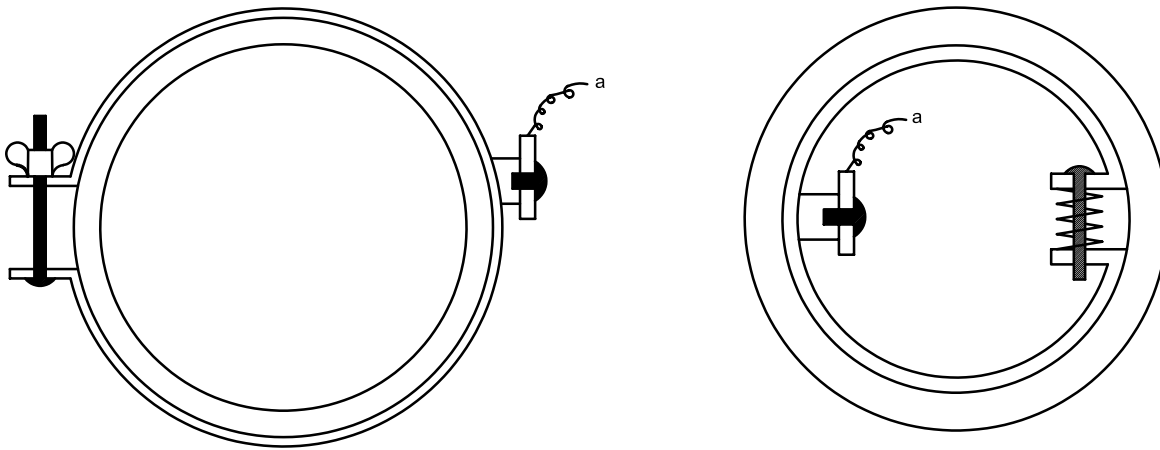
Des contacts métalliques propres doivent être appliqués aux électrodes, de façon que la zone de contact soit approximativement de la même taille que les électrodes, mais sans les dépasser, sauf spécification contraire.

Dans les cas de tuyaux d'alésage inférieur à 50 mm, il est difficile d'appliquer le liquide conducteur avec précision sur l'alésage du tuyau, et il est préférable d'utiliser une fiche en laiton d'un diamètre extérieur égal ou supérieur au diamètre intérieur (ID) du tuyau, couverte d'un liquide conducteur, et engagée de 25 mm dans le tuyau.

4.2.2.2 Électrodes et contacts spéciaux

Les électrodes et contacts spéciaux suivants doivent être utilisés pour la détermination de la résistance électrique à travers la paroi du tuyau et d'autres méthodes d'essai:

- a) Électrode extérieure: une bande de métal cuprifère, d'une largeur de 25 mm, serrée autour de la paroi extérieure du tuyau (voir Figure 1).
- b) Électrode intérieure:
 - 1) Pour les tubes d'un alésage de moins de 50 mm, il est recommandé d'utiliser une fiche de laiton d'ajustement serré (massive pour les petits alésages et creuse pour les grands), d'une longueur minimale de $2 \times$ le pas des fils hélicoïdaux (pour les tuyaux comportant des fils hélicoïdaux) ou de $0,5 \times$ ID (pour les tuyaux sans fils hélicoïdaux).
 - 2) Pour les tubes d'un alésage de plus de 50 mm, il est recommandé d'utiliser une bande réglable de métal cuprifère, s'adaptant étroitement à l'alésage (plaquée contre le tube intérieur par une action ressort), d'une largeur minimale de 25 mm.
- c) Les contacts pour connecter les électrodes à l'ohmmètre doivent de préférence être soudés ou brasés à celles-ci afin de minimiser la résistance entre l'ohmmètre et l'électrode (voir Figure 1).
- d) Alternative à b) une fiche de mousse conductrice d'une largeur de 25 mm, entièrement imbibée d'un liquide conducteur approprié (voir 4.2.2.1), d'un diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur du tuyau afin d'assurer un ajustement serré et un bon contact électrique avec le tube intérieur, et connectée à un conducteur isolé approprié (voir Figure 3, points 1 et 3). Cette électrode est recommandée pour les tuyaux à tube intérieur ondulé ou moins souple que le caoutchouc (c'est-à-dire le PTFE).
- e) Afin d'établir un bon contact avec le revêtement d'un tuyau ondulé, il est recommandé de placer une bande de mousse conductrice d'une largeur de 25 mm entièrement imbibée d'un liquide conducteur (voir 4.2.2.1) sur toute la circonférence extérieure du tuyau, en-dessous de l'électrode décrite en a) ci-dessus.



a) Électrodes extérieures pour toutes les tailles b) Électrodes intérieures pour alésages > 50 mm

^a Vers l'ohmmètre.

Figure 1 — Exemples d'électrodes intérieure et extérieure comme décrit en 4.2.2.2

4.3 Préparation et nettoyage avant essai

Les surfaces du tuyau ou de l'éprouvette doivent être propres. Si nécessaire, elles peuvent être nettoyées par frottement avec de la terre à foulon (silicate de magnésium et d'aluminium) et de l'eau, rincées à l'eau distillée puis séchées. Ne pas utiliser de matériaux organiques qui attaquent ou font gonfler le caoutchouc, et ne pas polir ni abraser les surfaces d'essai.

(standards.iteh.ai)

La surface du tuyau ne doit pas être déformée pendant l'application des contacts ou durant l'essai. Lors de l'utilisation d'éprouvettes, les supports doivent être hors de la longueur d'essai. Si la longueur de tube utilisée est grande, le tube doit être déroulé et posé droit sur du polyéthylène ou sur tout autre matière isolante. Il est nécessaire de s'assurer que le tuyau ne présente pas de ligne de fuite sur toute sa longueur.

4.4 Conditionnement

Les articles doivent, normalement, être conditionnés au moins 16 h dans l'une des conditions normales suivantes:

(23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative;

(27 ± 2) °C et (65 ± 5) % d'humidité relative.

Toutefois, lorsque de très grandes longueurs de tubes sont soumises à essai, il est admis, suite à accord entre le fournisseur et le client, d'utiliser les conditions régnant dans l'usine, l'entrepôt ou le laboratoire, tant que l'humidité relative ne dépasse pas 70 %. Cela s'applique aussi pour les essais de terrain, de série et d'acceptation de produit à l'usine d'un fabricant sur de petites longueurs de tuyaux et de flexibles.

4.5 Mode opératoire pour les tuyaux avec tube intérieur conducteur (sur toute la longueur du tube)

Appliquer des électrodes adaptées, comme spécifié en 4.2.2, sur la surface intérieure à chaque extrémité du tuyau. Le bord de la bande de l'électrode doit araser l'extrémité du tuyau. En cas d'utilisation d'un liquide conducteur, veiller à ne pas créer de ligne de fuite entre le tube intérieur et le renfort ou le revêtement du tube.

Appliquer les contacts métalliques aux électrodes.

Appliquer la tension d'essai et mesurer la résistance (5 ± 1) s après l'application de cette tension.

Pour les essais de terrain, de série et d'acceptation de produit en usine, l'équipement spécifié en 4.2.2.1 est trop complexe et impraticable. À la place, des contacts propres en cuivre ou en laiton d'au moins 100 mm², formés pour s'adapter à la surface intérieure du tube intérieur et maintenu en place manuellement, peuvent être utilisés. Sinon, les électrodes appropriées décrites en 4.2.2.2 peuvent être utilisées.

4.6 Mode opératoire pour les tuyaux avec revêtement conducteur

4.6.1 Méthode pour la longueur complète de tuyau

Appliquer les électrodes comme spécifié en 4.2.2.1 sur la surface externe à chaque extrémité du tuyau.

Appliquer les contacts métalliques aux électrodes.

Appliquer la tension d'essai et mesurer la résistance (5 ± 1) s après l'application de cette tension.

Pour les essais de terrain, de série et d'acceptation de produit en usine, l'équipement spécifié en 4.2.2.1 est trop complexe et impraticable. À la place, des contacts propres en cuivre ou laiton d'au moins 100 mm², formés pour s'adapter à la surface extérieure du revêtement et maintenus en place manuellement, peuvent être utilisés. Sinon, les électrodes appropriées décrites en 4.2.2.2 peuvent être utilisées.

4.6.2 Méthode pour les éprouvettes testées en laboratoire d'essai

4.6.2.1 Éprouvettes

Préparer les éprouvettes en découpant cinq longueurs de tuyau d'environ 300 mm dans des échantillons pris au hasard dans la ligne de production. Conditionner les éprouvettes conformément à 4.4.

Placer les électrodes, comme spécifié en 4.2.2.1, symétriquement le long de l'éprouvette de façon que la distance entre leurs bords les plus rapprochés soit de (100 ± 1) mm (voir Figure 2).

S'assurer que les contacts soient maintenus avec les électrodes sur toute la circonférence et que les pièces de contact soient assez longues pour que les deux extrémités libres soient maintenues chacune par une pince de connexion (voir Figure 2), de façon que l'ajustement des électrodes soit le meilleur possible, compte tenu des moyens utilisés.