
**Tuyaux en caoutchouc et en
plastique — Détermination de
l'adhérence entre éléments**

*Rubber and plastics hoses — Determination of adhesion between
components*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8033:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-dfa65750f3a/iso-8033-2016)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-
dfa65750f3a/iso-8033-2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-dfa65750f3a/iso-8033-2016)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8033:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e8a3770f-0a44-4e53-8184-dfa165750f3a/iso-8033-2016>



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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Appareillage	2
5.1 Généralités.....	2
5.2 Machine d'essai.....	2
5.3 Mors.....	2
5.4 Mandrin.....	2
6 Éprouvettes	2
6.1 Types d'éprouvette.....	2
6.1.1 Généralités.....	2
6.1.2 Type 1.....	3
6.1.3 Type 2.....	3
6.1.4 Type 3.....	3
6.1.5 Type 4.....	3
6.1.6 Type 5.....	3
6.1.7 Type 6.....	3
6.1.8 Type 7.....	3
6.1.9 Type 8.....	3
6.2 Sélection de l'éprouvette.....	3
6.3 Préparation de l'éprouvette.....	4
6.3.1 Généralités.....	4
6.3.2 Type 1.....	4
6.3.3 Type 2.....	5
6.3.4 Type 3.....	5
6.3.5 Type 4.....	5
6.3.6 Type 5.....	5
6.3.7 Type 6.....	5
6.3.8 Type 7.....	5
6.3.9 Type 8.....	6
6.4 Conditionnement des éprouvettes.....	6
6.5 Délai entre fabrication et essai.....	6
7 Mode opératoire	6
7.1 Préparation.....	6
7.2 Montage des éprouvettes.....	6
7.3 Vitesse d'essai.....	6
7.4 Mesurage.....	6
8 Expression des résultats	7
9 Rapport d'essai	7
Bibliographie	14

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).

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).

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.

(standards.iteh.ai)

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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en matière plastique*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 8033:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique avec les modifications suivantes:

- la [Figure 3](#), le paragraphe [6.3.8](#) et la [Figure 7](#) ont fait l'objet d'une révision technique.

Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Détermination de l'adhérence entre éléments

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes pour la détermination de l'adhérence entre le tube intérieur et le renforcement, entre le revêtement et le renforcement, entre les couches de renforcement, entre le revêtement et la couche externe (fine couche de matériau à l'extérieur du revêtement, pour la protection) et entre le tube intérieur et la couche interne (fine couche de matériau à l'intérieur du tube, pour réduire la perméation du fluide dans le tube). Elle couvre tous les diamètres et les types suivants de confection de tuyaux:

- plis de tissu;
- fils textiles tressés;
- fils textiles tricotés;
- fils textiles tissés sur métier circulaire;
- fils textiles guipés;
- nappes de fils textiles;
- fils métalliques tressés;
- fils métalliques guipés;
- tuyaux contenant une hélice support.

Une adhérence adéquate entre les différents éléments d'un tuyau est essentielle pour obtenir des performances satisfaisantes en service.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 5893, *Appareils d'essai du caoutchouc et des plastiques — Types pour traction, flexion et compression (vitesse de translation constante) — Spécifications*

ISO 6133, *Caoutchouc et plastiques — Analyse des tracés multi-pics obtenus lors des déterminations de la résistance au déchirement et de la force d'adhérence*

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 les définitions donnés dans l'ISO 8330 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:

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

4 Principe

Au moyen d'éprouvettes de dimensions normalisées, on mesure la force d'adhérence entre le tube intérieur et le renforcement, entre le revêtement et le renforcement, entre les couches de renforcement, entre le revêtement et la couche externe, et entre le tube intérieur et la couche interne, dans des conditions spécifiées.

5 Appareillage

5.1 Généralités

Une machine d'essai ayant les caractéristiques suivantes est requise:

5.2 Machine d'essai

La machine doit être pourvue d'un moteur d'entraînement, équipé d'un dynamomètre approprié, à même de maintenir une vitesse de traverse de la tête mobile réellement constante au cours de l'essai, et équipé d'un enregistreur graphique. Elle doit être conforme aux exigences de la classe 0,5 ou 1 de l'ISO 5893.

Un dynamomètre sans inertie doit être utilisé. [ISO 8033:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-dfa165750f3a/iso-8033-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-dfa165750f3a/iso-8033-2016>

5.3 Mors

Les mors doivent pouvoir maintenir l'éprouvette sans glissement.

Des mors autoserreurs sont recommandés.

Pour des éprouvettes en forme de bande, le nécessaire doit être fait pour maintenir la bande dans le plan approprié des mors durant l'essai, par exemple en attachant des poids suffisants à l'extrémité libre de l'éprouvette ou en adaptant une plaque support, recouverte d'un matériau de faible coefficient de frottement tel que le polytétrafluoroéthylène (PTFE), au mors fixe.

5.4 Mandrin

Pour les éprouvettes en forme de bague (type 6 et type 8), un mandrin s'emboîtant juste dans l'éprouvette doit être fourni. Ce mandrin doit pouvoir s'adapter à la tête mobile de la machine de façon à tourner librement au cours de l'essai.

6 Éprouvettes

6.1 Types d'éprouvette

6.1.1 Généralités

Huit types d'éprouvette sont spécifiés pour couvrir la gamme de confections de tuyaux et de diamètres normalement rencontrés (voir [Figures 1 à 8](#)).

6.1.2 Type 1

Bande coupée dans le tuyau en une bague de 25 mm \pm 0,5 mm de largeur, puis coupée transversalement pour former une bande.

6.1.3 Type 2

Bande de 160 mm \times la moitié de la circonférence du tuyau.

6.1.4 Type 3

Bande coupée dans le tuyau en une bague de 35 mm \pm 2 mm de largeur, puis coupée transversalement pour former une bande.

6.1.5 Type 4

Bande de 160 mm \times la moitié de la circonférence du tuyau ou 10 mm, selon la plus petite des deux valeurs.

6.1.6 Type 5

Bande de 160 mm de long \times la moitié de la circonférence du tuyau.

6.1.7 Type 6

Bague de 35 mm \pm 2 mm de largeur.

6.1.8 Type 7

Bande coupée le long d'une hélice de renfort de 25 mm \pm 0,5 mm de largeur ou du maximum réalisable.

6.1.9 Type 8

Bague de 25 mm \pm 0,5 mm de largeur.

6.2 Sélection de l'éprouvette

Sauf spécification dans la norme de produit correspondante ou sauf accord différent entre les parties intéressées, le type d'éprouvette doit être choisi d'après le [Tableau 1](#). Les résultats obtenus avec des éprouvettes différentes et/ou avec des tuyaux de même confection mais de différents diamètres ne sont pas comparables.

Tableau 1 — Sélection des éprouvettes

Confection du tuyau	Adhérence entre	Diamètre intérieur nominal du tuyau, <i>d</i> mm		
		<i>d</i> ≤ 20	20 < <i>d</i> ≤ 50	50 < <i>d</i>
Plis de tissu	Tube intérieur et renforcement	Type 4 ou 8	Type 1 ou 8	Type 1 ou 8
Fils textiles tressés	Couches de renforcement	Type 4 ou 8	Type 1 ou 8	Type 1 ou 8
Fils textiles tricotés	Revêtement et renforcement	Type 4 ou 8	Type 1 ou 8	Type 1 ou 8
Fils textiles tissés sur métier circulaire				
Fils textiles guipés	Tube intérieur et renforcement	Type 2, 6 ou 8	Type 3, 6 ou 8	Type 3, 6 ou 8
Nappes de fils textiles	Couches de renforcement	Type 2 ^a , 6 ou 8	Type 2, 3 ^a , 6 ou 8	Type 3 ^a , 6 ou 8
	Revêtement et renforcement	Type 2, 6 ou 8	Type 3, 6 ou 8	Type 3, 6 ou 8
Fils métalliques tressés	Tube intérieur et renforcement	Type 5 ^b	Type 5	Type 5
Fils métalliques guipés	Couches de renforcement	— ^c	— ^c	— ^c
	Revêtement et renforcement	Type 2, 6 ou 8	Type 2, 6 ou 8	Type 2, 6 ou 8
Tuyaux contenant une hélice support	Tube intérieur et renforcement	Type 7	Type 7	Type 7
	Couches de renforcement	Type 7	Type 7	Type 7
	Revêtement et renforcement	Type 7	Type 7	Type 7
All constructions	Tube intérieur et couche interne	Type 2, 4, 5 ou 8	Type 2, 4, 5 ou 8	Type 2, 4, 5 ou 8
	Revêtement et couche externe	Type 2, 4, 5 ou 8	Type 2, 4, 5 ou 8	Type 2, 4, 5 ou 8

^a Si la détermination de l'adhérence est affectée par la difficulté d'obtenir une interface propre en raison de l'éraillage des fils, cela doit être mentionné dans le rapport d'essai.

^b La détermination est irréalisable au-dessous d'un diamètre intérieur de 12,5 mm, en raison de la largeur insuffisante des éprouvettes réalisables.

^c La détermination est irréalisable du fait que les couches de fils tressés ou guipés tendent à se désintégrer et le résultat est de toute façon significativement affecté par les efforts requis pour courber les fils.

6.3 Préparation de l'éprouvette

6.3.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées par une méthode qui ne produit pas de hautes températures dues à l'action de la lame de coupe.

L'épaisseur des éprouvettes doit être ajustée par meulage de manière que les faces séparées soient positionnées le plus près possible de l'axe de traction des mors.

Les éprouvettes qui contiennent des matières étrangères ou qui présentent des cloques ou des défauts ne doivent pas être utilisées pour les essais.

6.3.2 Type 1

Découper une bague de 25 mm ± 0,5 mm de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Couper la bague transversalement et l'ouvrir pour former une bande.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors de la machine d'essai les extrémités séparées (voir [Figure 1](#)).

Lorsque la chaleur dégagée risque d'entraîner une détérioration des propriétés, utiliser des éprouvettes de type 2, 3, 5 ou 6.

6.3.3 Type 2

Découper une longueur appropriée de tuyau en deux, longitudinalement. Dans l'une des moitiés, faire deux coupes parallèles à l'axe de l'éprouvette, espacées de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ ou $5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, en fonction de la largeur disponible, en prenant soin de ne pas couper les fils.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors de la machine d'essai les extrémités séparées (voir [Figure 2](#)).

6.3.4 Type 3

Découper une bague de $35 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Couper la bague transversalement et l'ouvrir pour former une bande.

Faire deux coupes parallèles sur la bande, espacées de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, en prenant soin de ne pas couper les fils.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors les extrémités séparées (voir [Figure 3](#)).

6.3.5 Type 4

Découper une longueur appropriée de tuyau en deux, longitudinalement. Dans l'une des moitiés, découper une bande de $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de largeur, ou de la largeur maximale réalisable si elle est inférieure à 10 mm .

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors de la machine d'essai les extrémités séparées (voir [Figure 4](#)).

6.3.6 Type 5

Découper une longueur appropriée de tuyau en deux, longitudinalement. En utilisant un outil à double lame, découper dans l'une des moitiés une bande longitudinale centrale de $5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ de largeur dans le tube et soulever une extrémité de l'éprouvette pour former une languette.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors de la machine d'essai les extrémités séparées (voir [Figure 5](#)).

6.3.7 Type 6

Découper une bague de $35 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Faire deux coupes circonférentielles espacées de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ dans le revêtement, et centrées sur l'échantillon. Faire une coupe transversale du revêtement sur la largeur de 25 mm , et soulever d'un côté de la coupe pour former une languette (voir [Figure 6](#)).

NOTE Lors de la coupe d'éprouvettes en forme de bague à partir d'un tuyau, il est conseillé d'insérer un cylindre en bois, ou un dispositif similaire, dans le tuyau avant de prélever l'éprouvette.

6.3.8 Type 7

Obtenir une bande de la paroi du tuyau en faisant une coupe le long de l'hélice de renfort à travers l'épaisseur complète du tuyau, et la ramener à 160 mm de longueur et $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de largeur, ou à la largeur maximale réalisable si elle est inférieure à 25 mm .

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors de la machine d'essai les extrémités séparées (voir [Figure 7](#)).

C'est un essai optionnel lorsque les tuyaux avec hélice de renfort sont fabriqués en grandes longueurs. Il n'est pas applicable aux tuyaux fabriqués en longueur individuelle, avec des extrémités spéciales, des raccords intégrés, etc. Si l'espacement entre deux spires adjacentes de l'hélice est inférieur à 10 mm, laisser une longueur appropriée (c'est-à-dire plus de 160 mm ou 25 mm) sans hélice de renforcement à l'une des extrémités du tuyau est recommandé pendant la fabrication, de sorte que cette extrémité ait le même processus et état que le corps du tuyau avec hélice. Découper cette partie, et préparer l'éprouvette conformément au type 4 ou au type 8.

6.3.9 Type 8

Découper une éprouvette de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de largeur en forme de bague dans le tuyau à angle droit par rapport à son axe longitudinal. Faire une coupe transversale à travers la largeur de 25 mm à travers le revêtement et soulever d'un côté de la coupe pour former une languette (voir [Figure 8](#)).

NOTE Lors de la coupe d'éprouvettes en forme de bague à partir d'un tuyau, il est conseillé d'insérer un cylindre en bois, ou un dispositif similaire, dans le tuyau avant de prélever l'éprouvette.

6.4 Conditionnement des éprouvettes

Les essais ne doivent pas être faits dans les 24 h qui suivent la fabrication. Avant essai, les éprouvettes doivent être conditionnées à température et humidité normales (voir l'ISO 23529) pendant au moins 16 h; celles-ci peuvent faire partie des 24 h qui suivent la fabrication.

6.5 Délai entre fabrication et essai

Pour obtenir des évaluations comparables, il convient de réaliser les essais, dans la mesure du possible, dans le même intervalle de temps après fabrication. L'ISO 23529 doit être appliquée pour le temps entre la fabrication des échantillons et les essais.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8033:2016

7 Mode opératoire

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eba3770f-0a44-4e53-8184-dfa165750f3a/iso-8033-2016>

7.1 Préparation

Une éprouvette différente doit être utilisée pour chaque surface de décollement à essayer.

7.2 Montage des éprouvettes

Prendre l'éprouvette conditionnée et mesurer sa largeur réelle. Pour les types 1, 2, 3, 4, 5 et 7, fixer les extrémités séparées de l'éprouvette dans les mors de la machine d'essai. Pour les types 6 et 8, placer l'éprouvette sur le mandrin ([5.4](#)) et fixer les extrémités séparées dans les mors. Ajuster de manière que la tension soit répartie uniformément et qu'aucune torsion de l'éprouvette ne se produise durant l'essai. Placer l'éprouvette dans les mors de manière que l'angle de décollement soit approximativement de 180° pour les éprouvettes en forme de bande, et de 90° pour les éprouvettes en forme de bague.

Il est important de s'assurer que la force de traction s'exerce sur la ligne de décollement.

7.3 Vitesse d'essai

La vitesse de traverse du mors mobile doit être telle qu'elle entraîne une vitesse de décollement des éléments de $50 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$ (pour les éprouvettes de types 1 à 7), ou $25 \text{ mm/min} \pm 2,5 \text{ mm/min}$ (pour les éprouvettes de type 8).

7.4 Mesurage

Mettre en marche la machine et enregistrer la force, en newtons, sur une longueur de décollement d'au moins 100 mm ou, ou si l'éprouvette a moins de 100 mm de longueur, sur la distance maximale possible.

Si le décollement se produit à un autre point, par exemple à l'intérieur d'un des éléments soumis à l'essai, le noter et reporter la force là où le décollement se produit.

8 Expression des résultats

Le tracé obtenu de l'enregistreur graphique montre les variations de la force à laquelle les éléments se sont séparés.

Déterminer la force médiane des pics du tracé en utilisant la méthode appropriée spécifiée dans l'ISO 6133. Diviser la force médiane des pics par la largeur effective de l'éprouvette et exprimer la force d'adhérence en kilonewtons par mètre.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) le type de tuyau et le diamètre nominal;
- b) la date de fabrication et, selon le cas, le numéro du lot ou la référence du lot;
- c) la méthode de fabrication et les détails du renforcement;
- d) une référence au présent document, c'est-à-dire l'ISO 8033:2016;
- e) le(les) type(s) d'éprouvette utilisé(s);
- f) la vitesse d'essai;
- g) le cas échéant, la force d'adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre le tube intérieur et le renforcement;
- h) le cas échéant, la force d'adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre les couches du renforcement, en mentionnant toute difficulté rencontrée (voir note «a» du [Tableau 1](#));
- i) le cas échéant, la force d'adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre le revêtement et le renforcement;
- j) le cas échéant, la force d'adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre le revêtement et la couche externe et entre le tube intérieur et la couche interne;
- k) la date de l'essai.