



Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la résistance au déchirement (échantillons pantalon, angulaire et croissant)

Rubber, vulcanized — Determination of tear strength (trouser, angle and crescent test pieces)

Première édition — 1979-10-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 34:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cdbf-5a2b-4b83-8ef8-8db6f8c9df0e/iso-34-1979)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cdbf-5a2b-4b83-8ef8-8db6f8c9df0e/iso-34-1979>

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 34 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, et a été soumise aux comités membres en février 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cdbf-5a2b-4b83-8ef8-8db6f8c9df0e/iso-34-1979>

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Suisse
Allemagne, R. F.	Italie	Tchécoslovaquie
Autriche	Mexique	Thaïlande
Belgique	Pays-Bas	Royaume-Uni
Bulgarie	Pologne	URSS
Canada	Roumanie	Yougoslavie
Grèce	Sri Lanka	
Inde	Suède	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

France

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 34-1957, dont elle constitue une révision technique.

Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la résistance au déchirement (épreuves pantalon, angulaire et croissant)

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie trois méthodes de détermination de la résistance au déchirement du caoutchouc vulcanisé, à savoir :

- méthode A, basée sur l'utilisation d'une éprouvette pantalon;
- méthode B, basée sur l'utilisation d'une éprouvette angulaire, avec ou sans entaille de profondeur spécifiée;
- méthode C, basée sur l'utilisation d'une éprouvette croissant.

La valeur de la résistance au déchirement obtenue dépend de la forme de l'éprouvette, de la vitesse d'étirement et de la température d'essai. Elle peut aussi être sensible au sens du grain du caoutchouc vulcanisé.

Méthode A : avec éprouvette pantalon

La méthode A, qui utilise l'éprouvette pantalon, est utilisée de préférence, car elle n'est pas sensible à la longueur de la coupe, à la différence des deux autres éprouvettes dans lesquelles l'entaille doit être très étroitement contrôlée. En outre, les résultats obtenus sont plus facilement reliés aux caractéristiques de déchirement fondamentales du matériau et sont moins sensibles aux effets du module (pourvu que l'extension des jambes soit négligeable), et la vitesse de propagation de la déchirure est directement reliée à la vitesse de séparation des mâchoires. Cependant, toutes les méthodes sont raisonnablement satisfaisantes du point de vue reproductibilité et réalisation.[1]

Méthode B, mode opératoire (a) : avec éprouvette angulaire sans entaille

L'essai associe l'initiation de l'amorçage et la propagation de la déchirure. La contrainte est concentrée à la base de l'angle, jusqu'à ce quelle soit suffisante pour amorcer une déchirure qui se propage sous l'effet de contraintes ultérieures. Mais, comme

il n'est pas possible de mesurer la force globale nécessaire pour rompre l'éprouvette, la force ne peut être décomposée en deux composantes dont l'une produit (1) l'initiation et l'autre (2) la propagation.[3]

Méthode B, mode opératoire (b) : avec éprouvette angulaire entaillée

Dans cet essai, on mesure la force nécessaire pour propager une entaille déjà pratiquée dans l'éprouvette. La vitesse de propagation n'est pas directement liée à la vitesse de séparation des mâchoires.[2].

Méthode C : avec éprouvette croissant

Dans cet essai, on mesure la force nécessaire pour propager une entaille déjà pratiquée dans l'éprouvette et la vitesse de propagation n'est pas liée à la vitesse de séparation des mâchoires.

NOTE — Une méthode particulière de détermination de la résistance au déchirement des petites éprouvettes de caoutchouc vulcanisé (épreuves de Delft) est spécifiée dans l'ISO 816.

2 Références

ISO 471, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

ISO 816, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la résistance au déchirement des petites éprouvettes (épreuves de Delft).*

ISO 1826, *Élastomères — Délai entre vulcanisation et essai.*

ISO 4648, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination des dimensions des éprouvettes et des produits en vue des essais.*

ISO 6133, *Caoutchouc et plastiques — Détermination de la résistance au déchirement et de la force d'adhérence — Méthodes d'analyse des tracés multi-pics.*¹⁾

1) Actuellement au stade de projet.

3 Principe

L'essai consiste à mesurer la force nécessaire pour déchirer complètement l'éprouvette spécifiée, dans le prolongement de l'entaille déjà pratiquée ou, dans le cas de la méthode B, mode opératoire (a), sur toute la largeur de l'éprouvette.

La force de déchirement est appliquée au moyen d'une machine d'essai de traction, utilisée sans interruption à une vitesse de déplacement constante, jusqu'à rupture de l'éprouvette. Selon la méthode employée, la force maximale ou médiane atteinte est utilisée pour calculer la résistance au déchirement.

On ne peut établir aucune corrélation entre les indications obtenues avec différentes éprouvettes.

4 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

4.1 résistance au déchirement de l'éprouvette pantalon : Force médiane, calculée selon l'ISO 6133, nécessaire pour propager par déchirement une coupure dans une éprouvette spécifiée en forme de pantalon, la force agissant dans une direction située sensiblement dans le plan de la coupure.

4.2 résistance au déchirement de l'éprouvette angulaire sans entaille : Force maximale nécessaire pour rompre une éprouvette spécifiée de forme angulaire, la force agissant sensiblement dans le sens de la longueur de l'éprouvette.

4.3 résistance au déchirement de l'éprouvette angulaire ou croissant, avec entaille : Force maximale nécessaire pour provoquer l'extension, par déchirement du caoutchouc, d'une entaille pratiquée dans une éprouvette spécifiée, angulaire ou croissant, la force agissant dans une direction sensiblement normale au plan de l'entaille.

5 Appareillage

5.1 Emporte-pièce

5.1.1 L'emporte-pièce utilisé pour découper les éprouvettes pantalon doit avoir les dimensions générales indiquées à la figure 1.

5.1.2 L'emporte-pièce utilisé pour découper les éprouvettes angulaires doit avoir les dimensions indiquées à la figure 2.

5.1.3 L'emporte-pièce utilisé pour découper les éprouvettes croissant doit avoir les dimensions indiquées à la figure 3.

Le tranchant des emporte-pièce doit être maintenu net et sans la moindre ébréchure.

5.2 Outil de coupe pour entaille

Pour pratiquer une entaille dans l'éprouvette, une lame de rasoir tranchante ou un couteau tranchant sans ébréchures doit

être utilisé(e). L'éprouvette doit être coupée à une profondeur de 40 ± 5 mm dans le sens indiqué à la figure 1. Il est important de faire le dernier millimètre (approximativement) de la coupure avec une lame de rasoir ou un couteau tranchant.

Les points essentiels d'un dispositif convenant pour pratiquer l'entaille voulue dans l'éprouvette angulaire ou l'éprouvette croissant avec entaille sont les suivants :

Un dispositif doit être fourni pour fixer solidement l'éprouvette en la serrant, en particulier dans la région où devra se trouver l'entaille. L'outil de coupe, constitué par une lame de rasoir ou une lame similaire, doit être fixé par un serrage dans un plan perpendiculaire au grand axe de l'éprouvette et placé de manière à réaliser l'entaille à l'endroit approprié. Le dispositif de fixation par serrage de la lame ne doit permettre aucun déplacement latéral et doit être monté dans des guides permettant à la lame de se déplacer dans l'éprouvette, son bord demeurant perpendiculaire au plan de cette dernière. On peut aussi maintenir la lame en position fixe et faire déplacer l'éprouvette d'une manière analogue. On doit disposer d'un moyen permettant d'ajuster avec précision la profondeur de l'entaille. Le réglage à effectuer pour positionner le support de lame et/ou l'éprouvette fixée par serrage doit être déterminé pour chaque lame en pratiquant une ou deux entailles préliminaires et en mesurant celle(s)-ci à l'aide d'un microscope. Mouiller la lame avec de l'eau ou une solution de savon avant entaillage. Un dispositif approprié à l'entaillage des éprouvettes pour essai de déchirement est décrit en détail dans la littérature.[4].

Pour vérifier que la profondeur de l'entaille est comprise dans les limites spécifiées (voir 6.1.4), on peut utiliser tout moyen approprié, par exemple un appareil de projection optique. Un microscope donnant un grossissement d'au moins $\times 10$, muni d'une platine mobile convenablement éclairée constitue un dispositif commode. L'oculaire est muni d'un réticule permettant de noter le déplacement de la platine et de l'éprouvette sur une distance égale à la profondeur de l'entaille. Le déplacement de la platine est déterminé avec un micromètre.

On peut aussi utiliser un microscope à déplacement.

Le dispositif doit donner des mesures avec une précision d'au moins 0,025 mm.

5.3 Machine d'essai

La machine doit être conforme aux exigences des normes nationales sur la vérification des machines d'essai.

Elle doit être capable d'enregistrer les forces appliquées pendant l'essai avec une précision de 2 %, tout en maintenant la vitesse constante spécifiée de séparation des mâchoires, soit 100 ± 10 mm/min pour l'éprouvette pantalon et 500 ± 50 mm/min pour les éprouvettes angulaires et croissant. Il est essentiel d'avoir une machine de faible inertie avec enregistrement de la force en cours d'essai, lorsqu'on utilise l'éprouvette pantalon.

NOTE — Les dynamomètres du type à inertie (pendule) peuvent donner des résultats qui diffèrent les uns des autres en raison des effets de frottement et d'inertie. Un dynamomètre du type à faible inertie (par exemple, du type électronique ou optique) donne des résultats qui ne sont pas entachés d'erreurs dues à ces effets et doit donc être utilisé de préférence.

5.4 Fixations

La machine doit être munie de fixations, par exemple pneumatiques, qui serrent automatiquement au fur et à mesure que la force augmente et exercent une pression uniforme sur les extrémités élargies de l'éprouvette. Chaque fixation doit comporter un moyen de positionnement, de manière que les éprouvettes soient insérées symétriquement et alignées dans l'axe de la direction de la traction. La longueur insérée doit être telle que l'éprouvette soit convenablement fixée dans la partie droite des épaulements, dans le cas d'éprouvettes angulaire et croissant. Les éprouvettes pantalon doivent être insérées dans les fixations comme l'indique la figure 4.

6 Éprouvette

6.1 Dimensions et préparation

6.1.1 L'éprouvette doit être découpée dans une plaque à l'aide d'un emporte-pièce, de forme représentée à la figure 1, 2 ou 3 (le choix dépendant de la méthode d'essai utilisée), en opérant d'un seul coup avec une presse; le caoutchouc peut être mouillé avec de l'eau ou une solution de savon et doit être placé sur un support constitué par une plaque d'un matériau légèrement mou (par exemple cuir, bande de caoutchouc ou carton) posée sur une surface rigide et plate.

6.1.2 L'éprouvette doit, si possible, être prélevée de manière que la résistance au déchirement puisse être déterminée dans deux directions qui font entre elles un angle de 90°. Les directions dans lesquelles est prélevée l'éprouvette doivent être indiquées de manière que l'effet de l'anisotropie puisse être apprécié.

6.1.3 L'épaisseur de l'éprouvette doit être, de préférence, de $2 \pm 0,2$ mm et doit être mesurée dans la région d'essai, conformément à l'ISO 4648. Aucune lecture ne doit s'écarter de plus de 2 % de la valeur à utiliser. Si l'on compare des groupes d'éprouvettes, l'épaisseur médiane de chaque groupe ne doit pas s'écarter de plus de 7,5 % de l'épaisseur médiane de la totalité des groupes.

6.1.4 L'éprouvette doit être entaillée à la profondeur indiquée ci-dessous, selon le mode opératoire spécifié en 5.2.

Méthode A (Éprouvette pantalon) — Coupure de profondeur égale à 40 ± 5 mm au milieu de la largeur de l'éprouvette.

Méthode B, mode opératoire (b) (Éprouvette angulaire) — Entaille de profondeur égale à $1 \pm 0,2$ mm au sommet de l'angle intérieur de l'éprouvette.

Méthode C (Éprouvette croissant) — Entaille de profondeur égale à $1 \pm 0,2$ mm au milieu du bord intérieur concave de l'éprouvette.

6.2 Nombre

Au moins cinq éprouvettes par échantillon doivent être essayées et, si possible, cinq dans chacune des directions indiquées en 6.1.2.

7 Délai entre vulcanisation et essai

Les spécifications de l'ISO 1826 sont applicables. Le délai maximal autorisé entre l'entaillage de l'éprouvette et l'essai ne doit pas excéder 24 h.

8 Conditionnement des éprouvettes

8.1 Les éprouvettes doivent être protégées de la lumière aussi complètement que possible pendant l'intervalle compris entre la vulcanisation et l'essai.

8.2 Les éprouvettes doivent être conditionnées, après préparation, à une température normale de laboratoire (voir ISO 471) pendant au moins 3 h, avant d'être coupées ou entaillées. Ces éprouvettes peuvent être entaillées, mesurées et essayées immédiatement mais, si elles ne sont pas essayées immédiatement, elles doivent être conservées à 23 ± 2 °C ou 27 ± 2 °C, selon le cas, jusqu'à l'essai. Si la préparation comporte un meulage, l'intervalle entre le meulage et l'essai ne doit pas dépasser 72 h.

Si un traitement de vieillissement a dû être effectué, la coupure ou l'entaille doit être pratiquée après ce traitement.

8.3 Si l'essai est effectué à une température autre qu'une température normale de laboratoire, les éprouvettes doivent être conditionnées pendant un temps suffisant pour atteindre un bon équilibre de température à la température d'essai, immédiatement avant l'essai. Ce temps doit être aussi court que possible afin d'éviter le vieillissement du caoutchouc.

9 Température d'essai

L'essai doit être normalement effectué à une température normale de laboratoire de 23 ± 2 °C ou 27 ± 2 °C, spécifiée en 3.2 de l'ISO 471 (1977). Lorsqu'il est nécessaire d'utiliser d'autres températures, ces dernières doivent être choisies dans l'ISO 471.

La même température doit être utilisée tout au long d'un essai ou d'une série d'essais destinés à être comparés.

10 Mode opératoire

Après conditionnement comme décrit au chapitre 8, monter immédiatement l'éprouvette dans la machine d'essai (5.3), comme décrit en 5.4. Appliquer une force de traction de croissance constante, à une vitesse de séparation des mâchoires de 500 ± 50 mm/min pour les éprouvettes angulaires et croissant et de 100 ± 10 mm/min pour les éprouvettes pantalon, jusqu'à rupture de l'éprouvette. Noter la force maximale pour les éprouvettes croissant et angulaires. Dans le cas de l'éprouvette pantalon, enregistrer la force pendant tout le processus de déchirement.

11 Expression des résultats

La résistance au déchirement, T_s , est donnée, en kilonewtons par mètre d'épaisseur, par la formule

$$T_s = \frac{F}{d}$$

où

F est la force maximale, en newtons, dans le cas des méthodes B et C, et la force médiane, en newtons, calculée selon l'ISO 6133, dans le cas de la méthode A;

d est l'épaisseur, en millimètres, de l'éprouvette.

Déterminer la médiane et la gamme des valeurs dans chaque direction.

Exprimer les résultats au kilonewton par mètre (kN/m) près.

12 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit comporter les indications suivantes :

- a) la référence de la présente Norme internationale;

- b) l'identification de l'échantillon;

- c) le type d'éprouvette utilisé;

- d) la médiane et la gamme des valeurs de résistance au déchirement, en kilonewtons par mètre, calculée conformément au chapitre 11, dans chaque direction (grain) de tous les résultats individuels;

- e) l'épaisseur médiane de l'éprouvette;

- f) la direction de la force appliquée par rapport au grain du caoutchouc;

- g) la température d'essai;

- h) toutes caractéristiques particulières des éprouvettes pendant l'essai et leur état après ce dernier, par exemple direction de propagation de l'entaille, et, pour la méthode B, si les éprouvettes sont entaillées ou non;

- i) la date de vulcanisation, si elle est connue, et la date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 34:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cdbf-5a2b-4b83-8ef8-8db6f8c9df0e/iso-34-1979>

Dimensions en millimètres

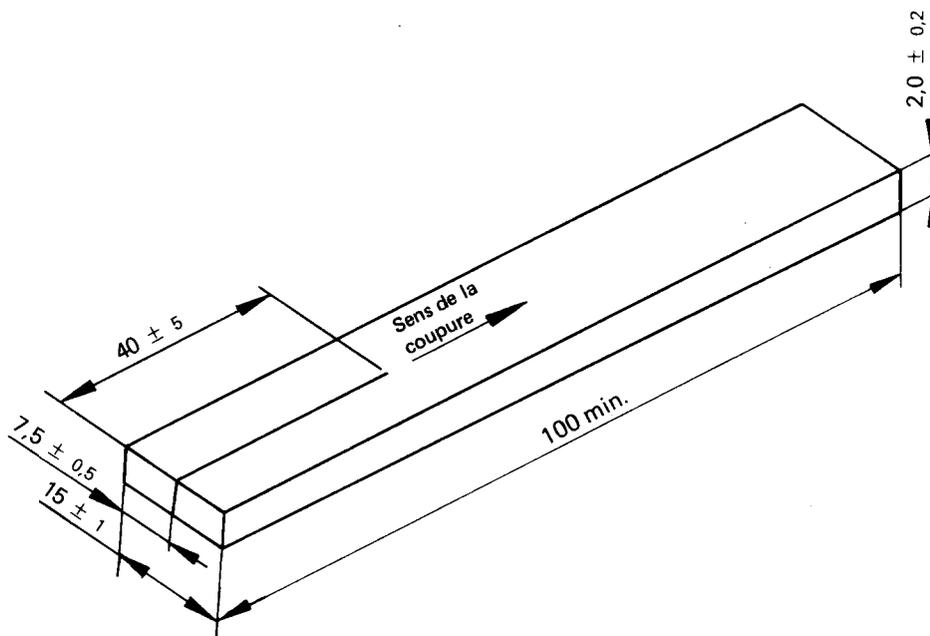


Figure 1 — Éprouvette pantalon

Dimensions en millimètres

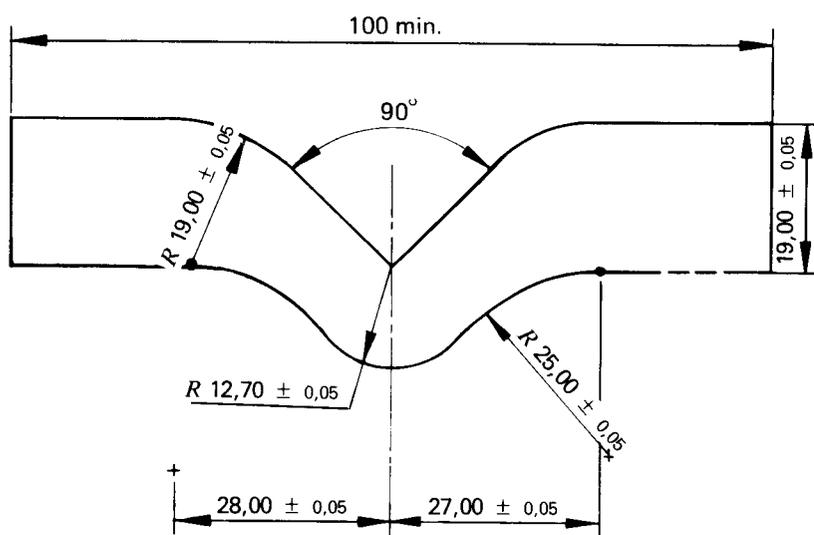


Figure 2 — Emporte-pièce pour éprouvette angulaire

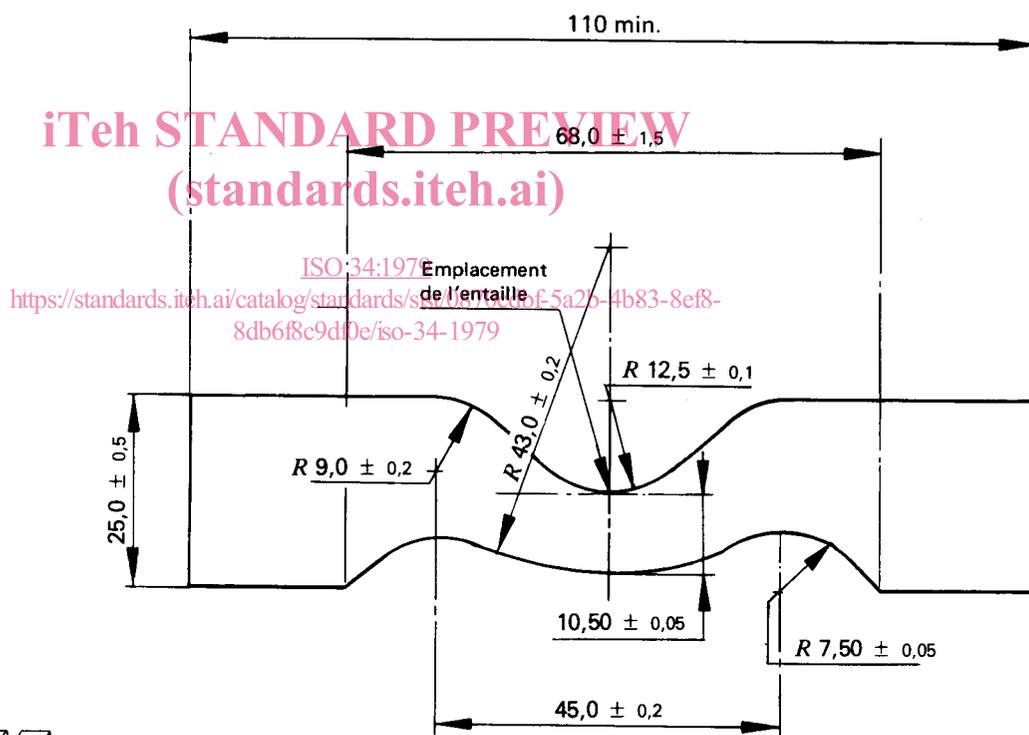


Figure 3 — Emporte-pièce pour éprouvette croissant

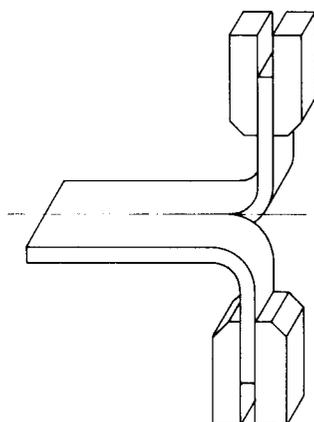


Figure 4 — Position de l'éprouvette pantalon dans la machine d'essai

Bibliographie

- [1] CLAMROTH, R., et EISELE, W., *Kautschuk, Gummi, Kunststoffe*, **28**, 433 (1975).
- [2] KAINRADL, P., et HANDLER, F., *Rubber Chemistry and Technology*, **33**, 1438 (1960).
- [3] BUIST, J. M., *Rubber Chemistry and Technology*, **23**, 137 (1950).
- [4] BUIST, J. M., et KENNEDY, R. L., *India Rubber Journal*, **110**, 809 (1946).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 34:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cdbf-5a2b-4b83-8e88-8db6f8c9df0e/iso-34-1979>



Publié 1982-04-01

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la résistance au déchirement (épreuves pantalon, angulaire et croissant)

ERRATUM

Page 2

Paragraphe 4.1, remplacer le texte existant par le texte suivant :

«4.1 résistance au déchirement de l'éprouvette pantalon : Force médiane, calculée selon l'ISO 6133, nécessaire pour propager par déchirement une coupure dans une éprouvette spécifiée en forme de pantalon, divisée par l'épaisseur de l'éprouvette, la force agissant dans une direction située sensiblement dans le plan de la coupure.»

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0870cddf-5a2b-4b83-8ef8-31b67e01b07d/iso-34-1979>

Paragraphe 4.2, ligne 3 : après «de forme angulaire,», ajouter : «divisée par l'épaisseur de l'éprouvette,».

Paragraphe 4.3, ligne 5 : après «croissant,», ajouter : « divisée par l'épaisseur de l'éprouvette,».

Page 3

Paragraphe 6.1.3, ligne 2 : remplacer « $2 \pm 0,2$ mm» par « $2,0 \pm 0,2$ mm».

Paragraphe 6.1.4, lignes 6 et 8 : remplacer « $1 \pm 0,2$ mm» par « $1,0 \pm 0,2$ mm».