
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Détermination de
la résistance au déchirement —**

**Partie 1:
Éprouvettes pantalon, angulaire et
croissant**

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tear
strength —*

Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces

ISO 34-1:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/587665c8-9501-4854-b889-faeba6c2556b/iso-34-1-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 34-1:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/587665c8-9501-4854-b889-faeba6c2556b/iso-34-1-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
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 Termes et définitions | 2 |
| 4 Principe | 2 |
| 4.1 Généralités | 2 |
| 4.2 Méthode A: Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette pantalon | 2 |
| 4.3 Méthode B, mode opératoire (a): Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette angulaire sans entaille | 3 |
| 4.4 Méthode B, mode opératoire (b): Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette angulaire entaillée | 3 |
| 4.5 Méthode C: Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette croissant | 3 |
| 5 Appareillage | 3 |
| 5.1 Emporte-pièce | 3 |
| 5.2 Outil de coupe pour entaille | 5 |
| 5.3 Micromètre | 6 |
| 5.4 Machine d'essai | 6 |
| 5.5 Fixations | 6 |
| 6 Étalonnage | 7 |
| 7 Éprouvettes | 7 |
| 8 Nombre d'essais | 8 |
| 9 Température d'essai | 8 |
| 10 Mode opératoire | 8 |
| 11 Expression des résultats | 8 |
| 12 Fidélité | 8 |
| 13 Rapport d'essai | 9 |
| Annexe A (informative) Résultats de fidélité issus d'un programme d'essais interlaboratoires | 10 |
| Annexe B (normative) Programme d'étalonnage | 14 |
| Bibliographie | 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 (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 attirée 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.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2 *Essais et analyses*.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 34-1:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les informations détaillées relatives aux méthodes de [l'Article 1](#) ont été déplacées dans [l'Article 4](#);
- la [Figure 4](#) en [5.5](#) a été révisée;
- la formulation des [Articles 7](#) et [11](#) a été modifiée pour éviter les incompréhensions involontaires et obtenir des résultats précis.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 34 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la résistance au déchirement —

Partie 1: Éprouvettes pantalon, angulaire et croissant

AVERTISSEMENT 1 — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document 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 déterminer l'applicabilité de toute autre restriction.

AVERTISSEMENT 2 — Certains modes opératoires spécifiés dans le présent document peuvent impliquer l'utilisation ou la génération de substances ou de déchets pouvant représenter un danger environnemental local. Il convient de se référer à la documentation appropriée concernant la manipulation et l'élimination après usage en toute sécurité.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie trois méthodes pour la détermination de la résistance au déchirement du caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique, à savoir:

- méthode A, utilisant une éprouvette pantalon;
- méthode B, utilisant une éprouvette angulaire, avec ou sans entaille de profondeur spécifiée;
- méthode C, utilisant une éprouvette croissant entaillée.

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.

NOTE Une méthode spécifique de détermination de la résistance au déchirement des petites éprouvettes de caoutchouc (éprouvettes de Delft) est spécifiée dans l'ISO 34-2.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 1382, *Caoutchouc — Vocabulaire*

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 18899:2013, *Caoutchouc — Guide pour l'étalonnage du matériel d'essai*

ISO 23529:2016, *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 de l'ISO 1382 ainsi que les suivants 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:

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

3.1 résistance au déchirement de l'éprouvette pantalon

force médiane nécessaire pour propager par déchirement une entaille 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 l'entaille

Note 1 à l'article: La force médiane est calculée conformément à l'ISO 6133.

3.2 résistance au déchirement de l'éprouvette angulaire sans entaille

force maximale nécessaire pour rompre une éprouvette spécifiée de forme angulaire, divisée par l'épaisseur de l'éprouvette, la force agissant sensiblement dans le sens de la longueur de l'éprouvette

3.3 résistance au déchirement de l'éprouvette angulaire avec entaille

force maximale nécessaire pour provoquer l'extension, par déchirement du caoutchouc, d'une entaille pratiquée dans une éprouvette spécifiée angulaire divisée par l'épaisseur de l'éprouvette, la force agissant dans une direction sensiblement normale au plan de l'entaille

3.4 résistance au déchirement de l'éprouvette croissant

force maximale nécessaire pour provoquer l'extension, par déchirement du caoutchouc, d'une entaille pratiquée dans une éprouvette spécifiée croissant divisée par l'épaisseur de l'éprouvette, la force agissant dans une direction sensiblement normale au plan de l'entaille

4 Principe

4.1 Généralités

L'essai consiste à mesurer la force nécessaire pour déchirer une 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.

Aucune corrélation entre les données obtenues avec les différentes éprouvettes ne peut être établie.

4.2 Méthode A: Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette pantalon

La méthode A, utilisant l'éprouvette pantalon, est utilisée de préférence car elle n'est pas sensible à la longueur de l'entaille, 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 de module (à condition que la déformation des jambes soit négligeable), et la vitesse de propagation de la déchirure est directement

liée à la vitesse de séparation des mâchoires. Avec certains caoutchoucs, la propagation du déchirement n'est pas régulière (bifurcation de la fissure) et l'analyse des résultats peut être difficile^[3].

4.3 Méthode B, mode opératoire (a): Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette angulaire sans entaille

Cet essai est une combinaison d'amorçage et de propagation de la déchirure. La contrainte localisée à la base de l'angle augmente jusqu'à ce qu'elle soit suffisante pour amorcer une déchirure qui se propage sous l'effet de sollicitations ultérieures. Cependant, comme il est seulement possible de mesurer la force globale nécessaire pour rompre l'éprouvette, la force ne peut pas être décomposée en deux composantes dont l'une produit l'initiation et l'autre la propagation^[4].

4.4 Méthode B, mode opératoire (b): Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette angulaire entaillée

Cet essai 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^[5].

4.5 Méthode C: Méthode pour déterminer la résistance au déchirement avec une éprouvette croissant

Cet essai mesure également 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.

5 Appareillage

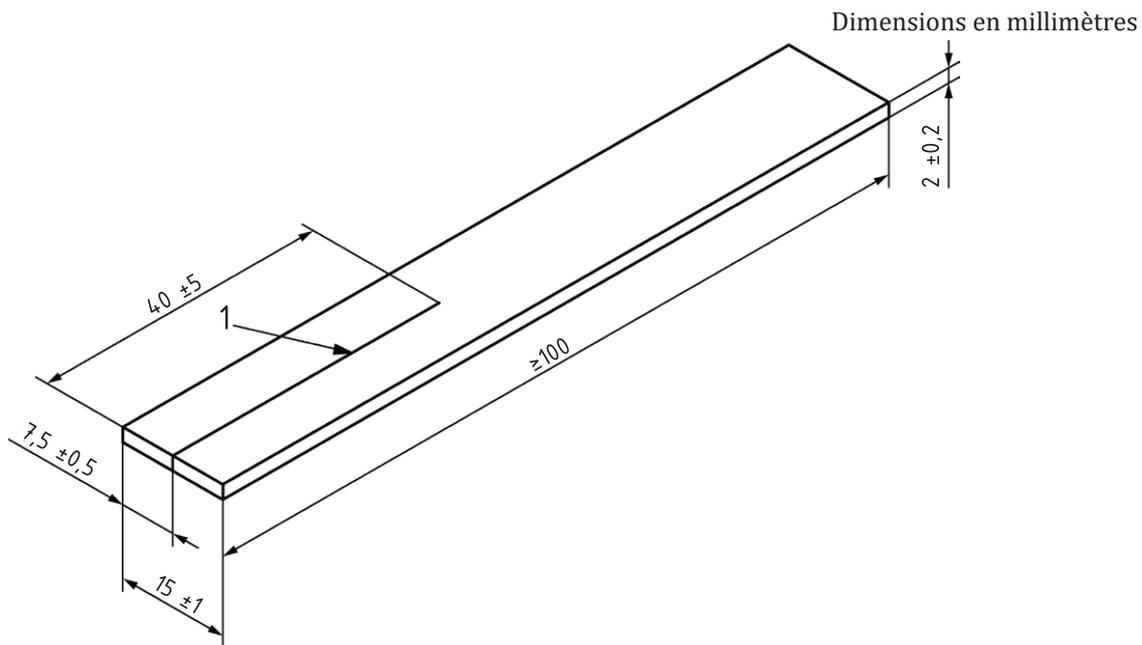
5.1 Emporte-pièce

5.1.1 L'emporte-pièce utilisé pour découper les éprouvettes pantalon doit avoir les dimensions 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](#).

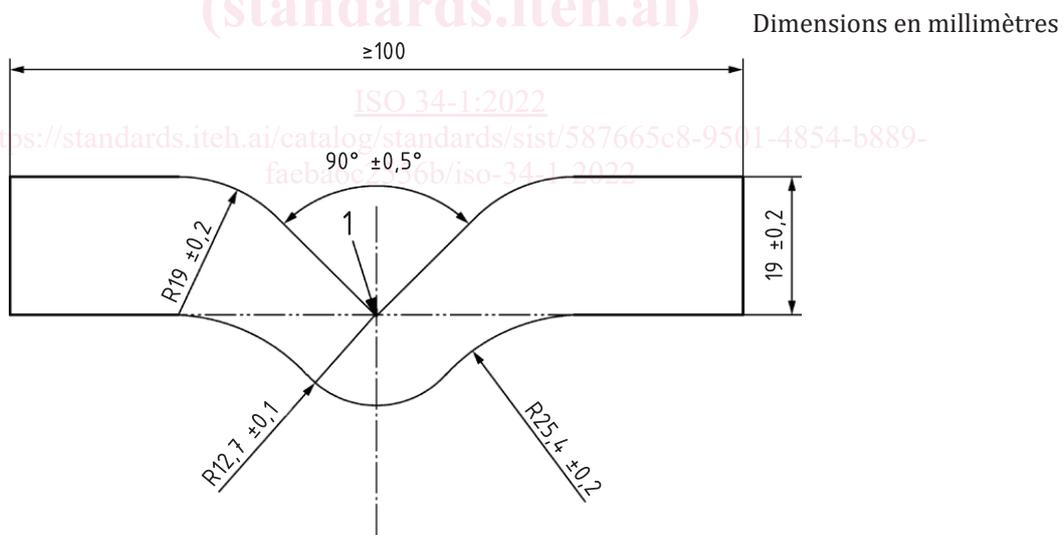
5.1.4 Le tranchant des emporte-pièce doit être maintenu net et sans le moindre endommagement. Des précautions doivent être prises pour que les bords coupants soient perpendiculaires aux autres faces de l'éprouvette et aient un minimum de concavité.



Légende

- 1 emplacement de l'entaille

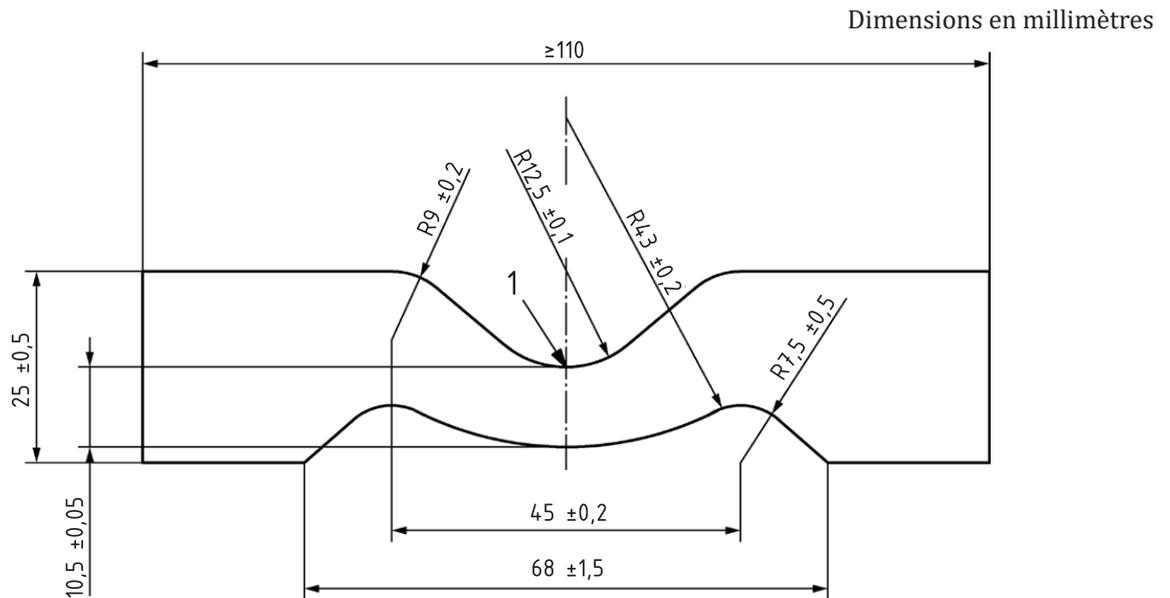
Figure 1 — Emporte-pièce pour éprouvette pantalon



Légende

- 1 emplacement de l'entaille pour la méthode B, mode opératoire (b)

Figure 2 — Emporte-pièce pour éprouvette angulaire



Légende

1 emplacement de l'entaille

Figure 3 — Emporte-pièce pour éprouvette croissant

5.2 Outil de coupe pour entaille

Pour pratiquer une entaille dans l'éprouvette, une lame de rasoir tranchante ou un couteau tranchant sans endommagement doit être utilisé.

Le dispositif pour pratiquer l'entaille voulue dans l'éprouvette angulaire ou l'éprouvette croissant entaillée doit être comme suit.

Un dispositif doit être prévu pour fixer solidement l'éprouvette en la serrant, en particulier dans la région où va être pratiquée l'entaille. L'outil de coupe, constitué par une lame de rasoir ou une lame similaire, doit être fixé par 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. En option, la lame doit être fixe et l'éprouvette disposée pour se déplacer de manière analogue. Des moyens permettant d'ajuster avec précision la profondeur de l'entaille doivent être prévus. Le réglage à effectuer pour positionner le support de lame ou l'éprouvette fixée par serrage doit être déterminé pour chaque lame en pratiquant une ou deux entailles préliminaires et en mesurant celles-ci à l'aide d'un microscope. La lame doit être humidifiée avec de l'eau ou une solution de savon avant entaillage.

NOTE Un dispositif approprié à l'entaillage des éprouvettes de déchirement est décrit en détail dans la Référence [6].

Pour vérifier que la profondeur de l'entaille est comprise dans les limites spécifiées (voir 7.4), tout moyen approprié peut être utilisé, tel qu'un projecteur de profil. Un microscope donnant un grossissement d'au moins $\times 10$, muni d'une platine mobile convenablement éclairée constitue un dispositif pratique. 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.

En alternative, un microscope à déplacement peut également être utilisé.

Le dispositif doit avoir une exactitude de mesure d'au moins 0,05 mm.

5.3 Micromètre

L'instrument de mesure de l'épaisseur des éprouvettes doit être conforme à celui utilisé dans la méthode A de l'ISO 23529:2016.

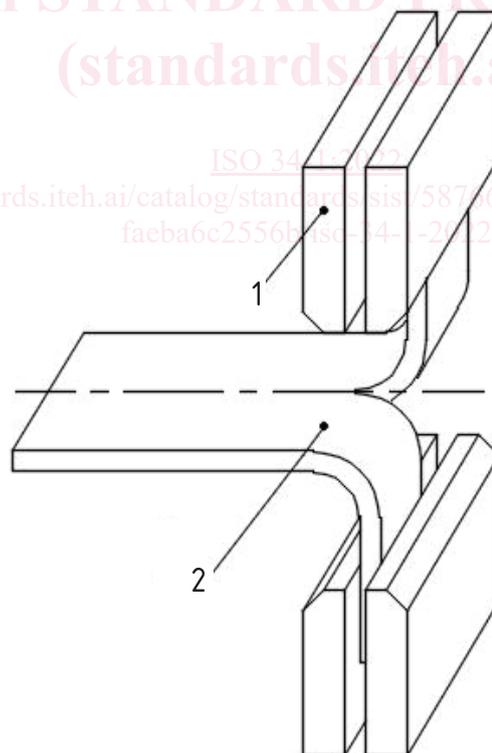
5.4 Machine d'essai

La machine doit être conforme aux exigences de l'ISO 5893, avec une exactitude correspondant à la classe 1.

Elle doit être capable d'enregistrer les forces appliquées pendant l'essai avec une précision de 1 %, tout en maintenant constante la vitesse de séparation des mâchoires spécifiée, soit 100 mm/min \pm 10 mm/min pour l'éprouvette pantalon et 500 mm/min \pm 50 mm/min pour les éprouvettes angulaire et croissant. Une machine de faible inertie avec enregistrement de la force en cours d'essai est essentielle lorsque l'éprouvette pantalon est utilisée.

5.5 Fixations

La machine doit être munie de fixations 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, tel 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 les zones à bords parallèles, dans le cas d'éprouvettes angulaire et croissant. Les éprouvettes pantalon doivent être insérées dans les fixations conformément à la [Figure 4](#).



Légende

- 1 fixation
- 2 éprouvette

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

6 Étalonnage

L'appareillage d'essai doit être étalonné conformément au programme donné dans l'[Annexe B](#).

7 Éprouvettes

7.1 Les éprouvettes doivent être découpées dans une plaque de caoutchouc d'épaisseur uniforme. La plaque doit avoir de préférence une épaisseur de $2,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. Cependant il est admis que, lorsque les plaques proviennent de produits finis, cette épaisseur puisse ne pas être obtenue.

Les plaques peuvent être moulées ou obtenues à partir de produits par découpage ou par meulage.

Les exigences de l'ISO 23529 doivent s'appliquer en ce qui concerne le délai entre vulcanisation ou préparation de la plaque et le découpage des éprouvettes. Durant cet intervalle, les plaques doivent être protégées le plus complètement possible de la lumière.

7.2 Les plaques doivent être conditionnées à température normale de laboratoire (voir l'ISO 23529:2016) durant au moins 3 h avant prélèvement des éprouvettes.

Chaque éprouvette doit être découpée dans la plaque à l'aide d'un emporte-pièce de la forme indiquée à la [Figure 1](#), [Figure 2](#) ou [Figure 3](#), en opérant d'un seul coup de presse. Le caoutchouc doit être, si nécessaire, mouillé avec de l'eau ou une solution de savon et doit être placé sur un support constitué par une plaque d'un matériau souple (par exemple cuir, bande de caoutchouc ou carton) posée sur une surface rigide et plane. Les éprouvettes doivent pouvoir sécher complètement avant l'essai.

7.3 La résistance au déchirement est particulièrement sensible aux effets de grain dans le caoutchouc. Chaque 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° , c'est-à-dire l'une perpendiculaire au grain et l'autre parallèle au grain. La direction dans laquelle est prélevée chaque éprouvette doit être indiquée de manière que l'effet de l'anisotropie puisse être apprécié.

La direction de la propagation du déchirement est parallèle à la longueur de l'éprouvette pour l'éprouvette pantalon et perpendiculaire à la longueur pour les éprouvettes croissant et angulaire.

7.4 Chaque éprouvette doit être découpée ou entaillée à la profondeur indiquée dans le présent paragraphe, au moyen de l'appareillage spécifié en [5.2](#).

Méthode A (éprouvette pantalon) — Entaille de profondeur égale à $40 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ faite au milieu de la largeur de l'éprouvette (voir [Figure 1](#)). Il est important de faire le dernier millimètre (approximativement) de la coupure avec une lame de rasoir ou un couteau tranchant.

Méthode B, mode opératoire (b) (éprouvette angulaire) — Entaille de profondeur égale à $1,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ au sommet de l'angle intérieur de l'éprouvette (voir [Figure 2](#)).

Méthode C (éprouvette croissant) — Entaille de profondeur égale à $1,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ au milieu du bord intérieur concave de l'éprouvette (voir [Figure 3](#)).

Les éprouvettes doivent être entaillées ou coupées, mesurées et soumises à essai immédiatement de préférence; si elles ne sont pas soumises à essai immédiatement, elles doivent être conservées à la température normale de laboratoire choisie, jusqu'au moment de l'essai. Le délai entre l'entaillage ou la coupure de l'éprouvette et l'essai ne doit pas dépasser 24 h. La coupure ou l'entaille doit être pratiquée après réalisation de tout traitement de vieillissement. Sauf en cas de traitement de vieillissement, la coupure ou l'entaille doit être pratiquée immédiatement après la préparation des éprouvettes.