
**Caoutchouc vulcanisé —
Détermination des caractéristiques
à basse température — Méthode
température-retrait (essai TR)**

*Rubber, vulcanized — Determination of low-temperature
characteristics — Temperature-retraction procedure (TR test)*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2921:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2921:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
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 Termes et définitions	1
4 Principe	1
5 Appareillage	2
6 Étalonnage	5
7 Éprouvettes	5
7.1 Préparation.....	5
7.2 Types.....	5
7.2.1 Éprouvette normalisée.....	5
7.2.2 Éprouvettes découpées dans des produits.....	5
7.3 Nombre d'éprouvettes.....	5
7.4 Conditionnement.....	6
8 Mode opératoire	6
9 Expression des résultats	7
10 Fidélité	8
11 Rapport d'essai	8
Annexe A (normative) Programme d'étalonnage	9
Annexe B (informative) Fidélité	11
Bibliographie	14

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2921:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbf1b9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>

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 le lien suivant: 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 sixième édition annule et remplace la cinquième édition (ISO 2921:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- En 5.8 une clarification a été ajoutée sur la façon de régler la légère tension sur les éprouvettes.
- Des résultats de fidélité ont été ajoutés dans l'Annexe B.

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 <http://www.iso.org/fr/members.html>.

La présente version corrigée de l'ISO 2921:2019 inclut les corrections suivantes:

- en 5.1 a), b) et c), un signe négatif a été ajouté devant les valeurs de température;
- en 5.8, «sous réserve que la tolérance est respectée» a été ajouté à la fin du 3^{ème} alinéa;
- dans l'Article 8, un signe négatif a été ajouté devant les valeurs de température au 10^{ème} et 11^{ème} alinéas et les symboles Y ont été supprimés;
- en A.2, 1^{er} alinéa, «de la présente Norme internationale» a été remplacé par «du présent document»;
- en A.2, dans le Tableau A.1 suite, 2^{ème} colonne 10^{ème} ligne, les symboles Y ont été supprimés;

— en B.2.2, dans le Tableau B.1, 1^{ère} colonne, 6^{ème} ligne, le renvoi à la note de bas de tableau a été ajouté.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2921:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2921:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>

Caoutchouc vulcanisé — Détermination des caractéristiques à basse température — Méthode température-retrait (essai TR)

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 une méthode pour la détermination des caractéristiques de retrait à la température des caoutchoucs vulcanisés étirés.

Le présent document ne couvre pas les caoutchoucs thermoplastiques car beaucoup d'élastomères thermoplastiques ont une limite élastique dans la gamme d'allongement allant de 5 % à 20 %.

2 Références normatives

ISO 2921:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-526d0e3a90-2019>

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

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

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le document.

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 <http://www.electropedia.org/>

4 Principe

Une éprouvette est étirée à température normale de laboratoire et refroidie ensuite à une température suffisamment basse pour qu'un retrait ne se produise pas lors de la suppression de la force d'étirement. La force d'étirement est supprimée et la température est augmentée à un taux uniforme. Les températures auxquelles des pourcentages de retrait spécifiés se produisent sont déterminées.

5 Appareillage

5.1 Appareillage de retrait, comprenant les éléments spécifiés de 5.2 à 5.8 (voir également la [Figure 1](#)).

5.2 Agent de transfert de chaleur, liquide ou gazeux, qui demeure fluide à la température d'essai et qui n'affecte pas de façon sensible le matériau soumis à essai, comme spécifié dans l'ISO 23529.

Des gaz peuvent être employés comme agent de transfert de chaleur à condition que l'appareillage soit conçu de façon que les résultats des essais les utilisant reproduisent ceux obtenus avec des liquides.

Les fluides suivants ont été utilisés de façon satisfaisante:

a) pour des températures allant jusqu'à -60 °C , les fluides silicone sont habituellement appropriés en raison de leur inertie chimique vis-à-vis des caoutchoucs, de leur ininflammabilité et de leur non-toxicité;

NOTE Une viscosité cinématique de $5\text{ mm}^2/\text{s}$ à température ambiante a été trouvée appropriée.

b) pour des températures allant jusqu'à -73 °C , éthanol;

c) pour des températures allant jusqu'à -120 °C , méthylcyclohexane refroidi à l'azote liquide (s'est avéré satisfaisant avec l'utilisation d'un appareillage approprié).

5.3 Dispositif de mesure de température, capable de mesurer une température à $0,5\text{ °C}$ près sur toute la plage de températures d'utilisation de l'appareillage.

Le capteur de température doit être positionné à côté des éprouvettes.

5.4 Commande de la température, capable de maintenir la température de l'agent de transfert de chaleur à $\pm 1\text{ °C}$.

5.5 Récipient pour agent de transfert de chaleur: un bain pour un liquide, ou une chambre d'essai pour un gaz, avec un moyen de chauffage de l'agent de transfert de chaleur.

5.6 Dispositif d'agitation de l'agent de transfert de chaleur: un agitateur pour les liquides, ou un ventilateur ou une soufflante pour des gaz, pour assurer une bonne circulation de l'agent de transfert de chaleur. Il est important que l'agitateur déplace également le liquide verticalement pour assurer une température uniforme dans le liquide.

5.7 Chronomètre ou autre dispositif de mesurage du temps, étalonné en secondes.

5.8 Chevalet avec supports d'éprouvettes, comprenant un dispositif de mise en charge, des mors pour une ou plusieurs éprouvettes et un système de blocage pour les mors supérieurs (mobiles) (voir [Figure 1](#)).

Le chevalet doit être conçu de façon à maintenir une légère tension (10 kPa à 20 kPa dans l'air) sur chaque éprouvette et à leur permettre un allongement pouvant aller jusqu'à un maximum de 350% ; la conception doit permettre aux mors supérieurs de pouvoir être bloqués pour un allongement choisi, puis libérés. Un dispositif doit être prévu de façon à permettre la lecture de la longueur de chaque éprouvette à n'importe quel moment de l'essai, avec une exactitude d'au moins $\pm 0,25\text{ mm}$.

En alternative, une série d'échelles graduées amovibles permettant de lire le retrait directement comme un pourcentage de l'allongement du caoutchouc gelé, avec une exactitude de $\pm 0,5\%$, peut être utilisée sous réserve que la tolérance est respectée.

Le chevalet doit être conçu pour qu'une tension de 10 kPa à 20 kPa soit maintenue dans le liquide utilisé.

Régler la légère tension supplémentaire en plaçant le mors supérieur du support d'éprouvette dans une position au milieu de l'allongement à utiliser, et équilibrer le support. Ajouter ensuite des poids pour obtenir une tension comprise entre 10 kPa et 20 kPa. Cela se fait à la température normale de laboratoire.

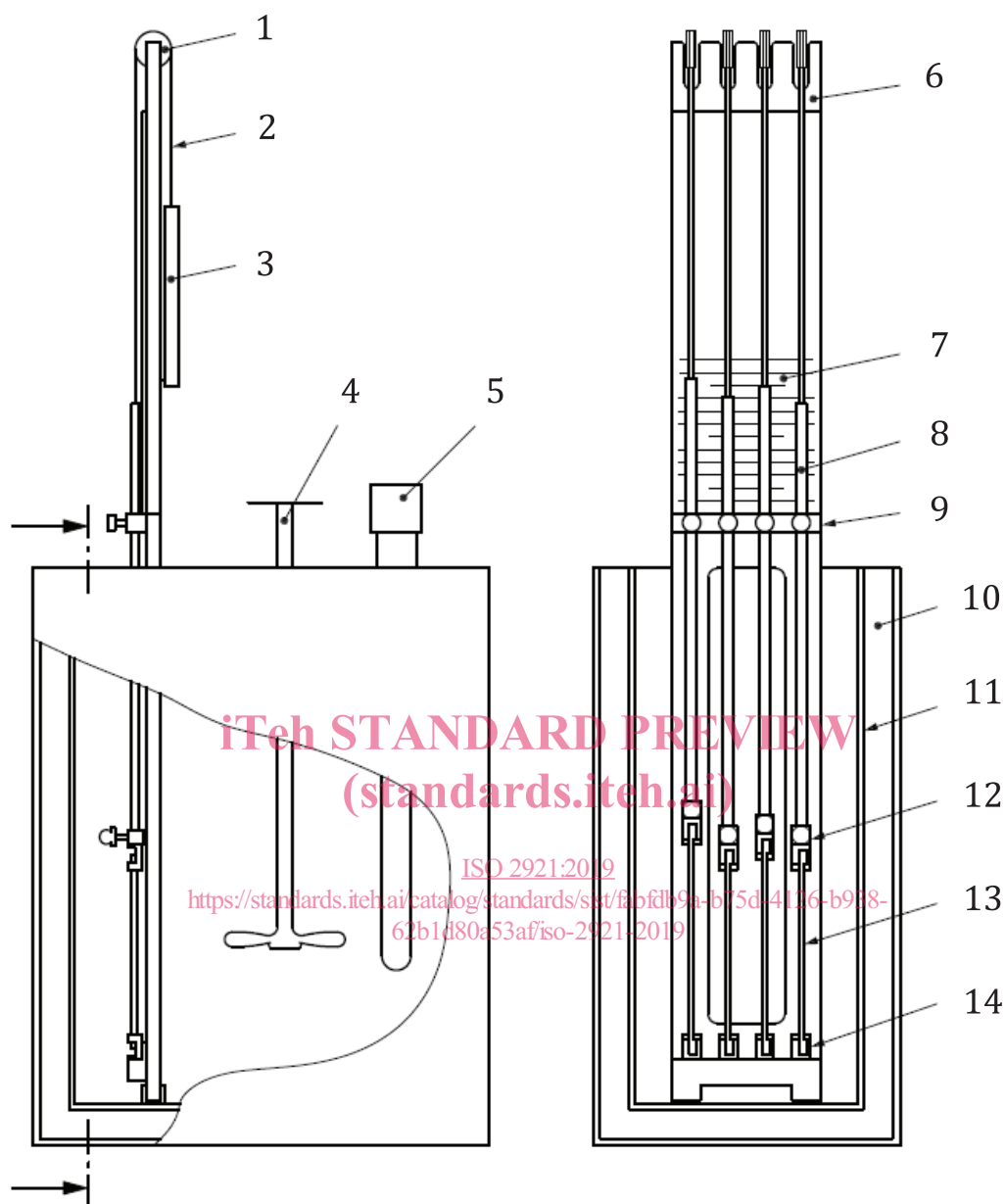
NOTE La tension du mors supérieur du support d'éprouvette est influencée par l'effet de flottabilité du liquide en fonction du volume du support de l'éprouvette dans le liquide.

Les parties mobiles de l'appareillage doivent être construites de façon qu'il y ait le moins de frottement possible.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2921:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fabfdb9a-b75d-4126-b938-62b1d80a53af/iso-2921-2019>



Légende

- | | | | |
|---|-----------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------|
| 1 | poulie | 8 | partie supérieure du support supérieur d'éprouvette |
| 2 | corde | 9 | système de blocage des supports supérieurs d'éprouvette |
| 3 | contrepoids | 10 | isolation thermique |
| 4 | agitateur | 11 | bain pour fluide réfrigérant |
| 5 | thermoplongeur pour l'agent de transfert de chaleur | 12 | mors supérieur du support d'éprouvette |
| 6 | chevalet | 13 | éprouvette |
| 7 | échelle graduée amovible | 14 | mors inférieur du support d'éprouvette |

Figure 1 — Exemple d'appareillage de retrait

6 Étalonnage

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

7 Éprouvettes

7.1 Préparation

Les éprouvettes doivent être préparées conformément à l'ISO 23529.

7.2 Types

7.2.1 Éprouvette normalisée

L'éprouvette normalisée doit être une bande comportant des extrémités élargies permettant sa fixation, avec des dimensions conformes à celles de la [Figure 2](#). La longueur de référence, l_0 , doit être de $100 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ ou $50 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. L'éprouvette de longueur de référence de $100 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ est utilisée de préférence pour les essais avec faibles allongements, et celle de longueur de référence de $50 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ pour les essais avec des allongements plus importants. Les éprouvettes doivent être découpées dans une feuille plate d'épaisseur $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, à l'aide d'un emporte-pièce tranchant. Les feuilles peuvent être préparées par moulage ou à partir de produits finis par découpage et meulage.

L'éprouvette de 50 mm peut être également utilisée avec un allongement de 50 % si l'exactitude de la lecture du système de mesurage est d'au moins $\pm 0,125 \text{ mm}$.

7.2.2 Éprouvettes découpées dans des produits

En alternative, d'autres types d'éprouvette prélevés dans des produits finis en caoutchouc peuvent être utilisés (par exemple, un joint torique avec un diamètre de section compris entre 1,5 mm et 4 mm).

Noter que de telles éprouvettes ne donnent pas nécessairement les mêmes valeurs de retrait à la température, comme c'est le cas des deux dimensions d'éprouvettes normalisées spécifiées en [7.2.1](#), et il convient d'éviter de comparer les valeurs obtenues en utilisant différents types d'éprouvette.

7.3 Nombre d'éprouvettes

Au moins trois éprouvettes doivent être utilisées pour chaque essai.