

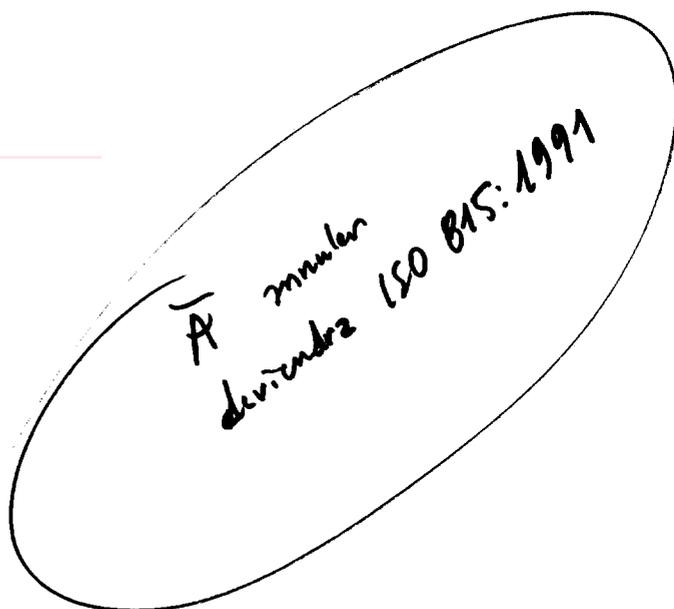
NORME INTERNATIONALE 1653

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

Élastomères vulcanisés — Détermination de la déformation rémanente après compression sous déformation constante à basse température

Vulcanized rubbers — Determination of compression set under constant deflection at low temperatures

Première édition — 1975-03-01



CDU 678.4/.7 : 620.173.251.1

Réf. N° : ISO 1653-1975 (F)

Descripteurs : élastomère, élastomère vulcanisé, essai, essai de compression, essai à basse température, rémanence à la compression, mesurage.

Prix basé sur 3 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, le Comité Technique ISO/TC 45 a examiné la Recommandation ISO/R 1653 et est d'avis qu'elle peut, du point de vue technique, être transformée en Norme Internationale. La présente Norme Internationale remplace donc la Recommandation ISO/R 1653-1971 à laquelle elle est techniquement identique.

La Recommandation ISO/R 1653 avait été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Allemagne	France	Pologne
Australie	Grèce	Royaume-Uni
Autriche	Hongrie	Suède
Brésil	Inde	Suisse
Canada	Iran	Tchécoslovaquie
Colombie	Israël	Thaïlande
Corée, Rép. de	Italie	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Espagne	Pays-Bas	U.S.A.

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé la transformation de la Recommandation ISO/R 1653 en Norme Internationale.

Élastomères vulcanisés — Détermination de la déformation rémanente après compression sous déformation constante à basse température

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode de détermination de la déformation rémanente des élastomères vulcanisés en vue de mesurer la capacité des élastomères à conserver leurs propriétés élastiques à basse température.

2 PRINCIPE

Compression d'une éprouvette d'épaisseur connue, à la température ambiante, d'une quantité déterminée, cette compression étant maintenue durant un temps donné et à une température constante inférieure à 0 °C, puis supprimée à cette température d'essai. Mesurage de l'épaisseur à intervalles réguliers après suppression de la compression. Évaluation des déformations rémanentes après compression d'après un graphique indiquant la reprise élastique en fonction du temps.

NOTE — Deux types d'éprouvette sont spécifiés. Ils ne donnent pas nécessairement les mêmes valeurs de la déformation rémanente après compression et l'on doit éviter de comparer les résultats obtenus. Toutes les fois que cela est possible, la grande éprouvette doit être utilisée.

3 APPAREILLAGE

3.1 Appareil de compression

Les parties principales de l'appareil de compression sont des paires de plaques planes et parallèles en acier chromé poli ou en acier inoxydable poli, entre lesquelles les éprouvettes peuvent être comprimées. Le poli de la surface des plaques de compression doit être tel que l'écart moyen par rapport à la ligne moyenne soit inférieur ou égal à 0,2 µm. Ces plaques doivent

- être suffisamment rigides pour ne pas se déformer sous la pression des éprouvettes;
- être de dimensions suffisantes pour que toutes les éprouvettes comprimées soient à l'intérieur de la surface des plaques;
- rester rigoureusement parallèles pendant la compression des éprouvettes.

Des plaques en acier de dimensions transversales 75 mm X 50 mm environ ayant une épaisseur de 10 mm peuvent convenir.

Les plaques doivent être maintenues ensemble en cours d'essai au moyen d'un dispositif de serrage décrit en 3.2, permettant une libération rapide des éprouvettes.

Des pièces d'écartement en acier doux, de préférence annulaires, doivent être utilisées pour obtenir la compression spécifiée. Leurs dimensions doivent être telles qu'elles n'entrent pas en contact avec les éprouvettes comprimées. La hauteur des pièces d'écartement pour les grandes et petites éprouvettes doit être respectivement de $9,38 \pm 0,01$ mm et de $4,72 \text{ mm} \pm 0,01$ mm, de telle façon que la compression appliquée corresponde à 25 % environ de l'épaisseur initiale de l'éprouvette. Si cet essai entre dans le cadre d'une étude de cristallisation, le taux de compression doit être appliqué avec plus de précision. Cette déformation doit être aussi proche de 25 % qu'il est pratiquement possible.

3.2 Appareils de manutention

Un dispositif de serrage permettant une libération rapide des éprouvettes, comme par exemple un étau ou des pinces actionnées par excentrique ou à l'air comprimé, doit être prévu pour maintenir les plaques et les éprouvettes à l'état comprimé.

Des pinces appropriées doivent également être prévues.

3.3 Chambre froide

La chambre dans laquelle des éprouvettes sont placées peut être refroidie soit par un système mécanique, soit directement par de la glace carbonique, soit par de l'azote liquide. Il doit être possible de régler la température de la chambre à ± 1 °C de la température d'essai spécifiée. La température d'essai doit être mesurée directement à l'intérieur des plaques de l'appareil de compression avec une précision de $\pm 0,5$ °C.

Comme toutes les manipulations et mesurages finals doivent être effectués à l'intérieur de la chambre froide, celle-ci doit être conçue de façon à permettre ces opérations tout en restant dans les limites de variation de température admises. Cela peut être obtenu par l'emploi d'un équipement approprié qui empêche tout contact direct de la chambre d'essai avec l'extérieur (par exemple au moyen d'orifices, pour le passage des mains et des gants, traversant la porte ou les parois de la chambre).

4 ÉPROUVETTES

4.1 Préparation

4.1.1 Grande éprouvette

Un disque cylindrique de diamètre $29,0 \pm 0,5$ mm et d'épaisseur $12,5 \pm 0,5$ mm, doit être préparé soit par moulage, soit par découpage. Cette dernière opération doit être effectuée à l'aide d'un emporte-pièce circulaire rotatif, bien aiguisé, ou d'une lame circulaire, lubrifiés à l'aide d'eau savonneuse et soigneusement mis en contact avec l'élastomère placé sur un support, de préférence en bois ou en tout autre matériau convenable, la pression exercée sur l'emporte-pièce étant suffisamment faible pour éviter la déformation des bords de la surface coupée.

4.1.2 Petite éprouvette

Un disque cylindrique de diamètre $13,0 \pm 0,5$ mm et d'épaisseur $6,3 \pm 0,3$ mm, doit être préparé comme il est spécifié en 4.1.1.

4.2 Mesurage de l'épaisseur

L'épaisseur des éprouvettes doit être mesurée au moyen d'un comparateur à cadran comportant deux touches plates circulaires de diamètre 9,5 mm.

Le comparateur doit posséder un cadran gradué en 0,01 mm et fonctionner sous une force de $0,85 \pm 0,03$ N, la force et la tolérance devant avoir les mêmes valeurs à basse température.

4.3 Nombre

Trois éprouvettes doivent être essayées séparément ou simultanément.

4.4 Conditionnement

4.4.1 Le délai minimal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 16 h.

Pour des essais effectués sur des éprouvettes provenant de produits bruts, le délai maximal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 4 semaines, et pour les mesures destinées à être comparées, les essais doivent, dans toute la mesure du possible, être effectués dans le même délai.

Pour des essais effectués sur des articles manufacturés, le délai entre la vulcanisation et l'essai ne doit pas être, toutes les fois que cela est possible, supérieur à 3 mois. Dans les autres cas, les essais doivent être effectués dans un délai de 2 mois à partir de la date de réception du produit par le client.

4.4.2 Les échantillons et les éprouvettes doivent être, autant que possible, protégés de la lumière pendant l'intervalle entre la vulcanisation et l'essai.

4.4.3 Les éprouvettes préparées doivent être conditionnées immédiatement avant l'essai durant au moins 3 h à la

température normale de laboratoire, la même température devant être utilisée pendant un essai ou plusieurs essais destinés à être comparés.

5 MODE OPÉRATOIRE

5.1 Mesurage de l'épaisseur initiale

Mesurer à 0,01 mm près, l'épaisseur initiale dans la portion centrale de l'éprouvette à la température normale de laboratoire.

5.2 Application de la déformation

Maintenir l'appareil de compression à la température normale de laboratoire. Les surfaces venant au contact des éprouvettes doivent être soigneusement nettoyées et, ensuite, si on le souhaite, lubrifiées. Dans le cas où un lubrifiant est appliqué, ce lubrifiant doit être constitué par une mince couche d'un fluide n'ayant pratiquement pas d'action sur l'élastomère. Dans la plupart des cas, un liquide à base de silicone est approprié.

Placer les éprouvettes entre les paires de plaques en même temps que la(les) pièce(s) d'écartement requise(s). Actionner le dispositif de serrage de telle façon que les plaques soient maintenues parallèles l'une à l'autre pendant le serrage jusqu'à ce qu'elles arrivent au contact de la (des) pièce(s) d'écartement.

NOTE — La lubrification des surfaces de l'appareil de compression qui sont au contact des éprouvettes est facultative. Bien qu'elle donne des résultats plus reproductibles, la lubrification peut légèrement modifier les valeurs de déformation rémanente après compression.

5.3 Exposition à basse température

Trente min environ après la mise en compression, placer l'ensemble dans la chambre froide.

Toutes les autres pièces de l'appareillage, destinées à être mises en contact avec les éprouvettes, doivent également être introduites dans la chambre froide au moins 30 min avant d'être utilisées.

5.4 Mesurage de l'épaisseur finale

À la fin de la période d'exposition, libérer les éprouvettes le plus rapidement possible du dispositif de compression, et enclencher un chronomètre simultanément.

Effectuer les mesurages d'épaisseur à l'intérieur de la chambre froide dans la portion centrale de l'éprouvette, à des intervalles de temps commençant le plus tôt possible et finissant après 2 h, de façon à permettre l'établissement d'un diagramme de l'épaisseur en fonction du logarithme du temps (les temps suivants sont donnés à titre indicatif : 10 s; 30 s; 1 min; 3 min; 10 min; 30 min; 2 h). Toutes les manipulations des éprouvettes doivent être effectuées avec des pinces.

Une fois les essais terminés, couper les éprouvettes suivant un diamètre. Éliminer les résultats correspondant aux éprouvettes qui présentent des défauts internes tels que porosités.

NOTE — Après les mesurages, il est conseillé de sécher tout le matériel en le chauffant à 40 °C environ au moyen d'une circulation d'air.

5.5 Durée d'exposition

La durée d'exposition doit être soit $24 \pm \frac{0}{2}$ h, soit $72 \pm \frac{0}{2}$ h, mesurées à partir du moment où l'on place l'appareil de compression dans la chambre froide. Des durées plus longues peuvent être utilisées lors d'études de cristallisation ou de migration de plastifiants à une température d'essai spécifiée.

5.6 Température d'essai

Sauf indication contraire, l'essai doit être effectué à l'une des températures suivantes :

- 0 ± 1 °C
- 10 ± 1 °C
- 25 ± 1 °C
- 40 ± 1 °C
- 55 ± 1 °C
- 75 ± 1 °C

6 ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Pour chaque échantillon, les résultats doivent être présentés sur un graphique à échelle semi-logarithmique, l'épaisseur étant portée en ordonnées et le temps en abscisses (échelle logarithmique). Dans la gamme des temps correspondant à la reprise élastique, le graphique se présente généralement sous la forme d'une droite. Celle-ci permet, par interpolation ou par extrapolation (de deux décades au maximum), de calculer la valeur de l'épaisseur (d_2) après un temps de reprise élastique quelconque.

La déformation rémanente, C , exprimée en pourcentage de la déformation initiale, est donnée par la formule

$$C = \frac{d_0 - d_2}{d_0 - d_1} \times 100$$

où

d_0 est l'épaisseur initiale de l'éprouvette;

d_1 est la hauteur de la pièce d'écartement;

d_2 est l'épaisseur de l'éprouvette après reprise élastique.

Habituellement, les valeurs de la déformation rémanente sont calculées pour des périodes de reprise élastique de 10 s (C_{10}) et de 1 800 s (C_{1800}).

Les résultats obtenus avec les trois éprouvettes ne doivent pas s'écarter de plus de 5 % de la valeur moyenne de déformation rémanente. Dans le cas contraire, l'essai doit être recommencé.

Si les mesurages sont effectués dans la zone de transition du matériau essayé ou dans le cas de faibles déformations rémanentes (par exemple moins de 15 %), cette méthode peut donner des résultats très dispersés.

7 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

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

- a) les valeurs moyennes de déformation rémanente (par exemple C_{10} , C_{1800}) pour les trois éprouvettes après les temps de reprise élastique spécifiés;
- b) la température du laboratoire;
- c) la durée et la température de l'essai et de la reprise élastique;
- d) les dimensions initiales des éprouvettes, y compris l'épaisseur initiale d_0 ;
- e) les différentes valeurs de l'épaisseur (d_2) des éprouvettes après les temps de reprise élastique spécifiés (par exemple 10 s, 30 min), calculées à partir de la courbe semi-logarithmique;
- f) si les éprouvettes ont été moulées ou découpées;
- g) la nature du lubrifiant utilisé éventuellement;
- h) si les éprouvettes ont été essayées séparément ou simultanément.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1653:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96f321da-834c-4ade-8199-0f2796db2829/iso-1653-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1653:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96f321da-834c-4ade-8199-0f2796db2829/iso-1653-1975>