

NORME INTERNATIONALE

ISO 3384

Troisième édition
1991-12-01

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la relaxation de contrainte en compression à température ambiante et aux températures élevées

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of stress
relaxation in compression at ambient and at elevated temperatures*

ISO 3384:1991

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18b8b464-836b-46c7-8b3-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18b8b464-836b-46c7-8b3-ff0817391bb8/iso-3384-1991)

[ff0817391bb8/iso-3384-1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18b8b464-836b-46c7-8b3-ff0817391bb8/iso-3384-1991)

p. ii
206



Numéro de référence
ISO 3384:1991(F)

Introduction

Lorsqu'une déformation constante est appliquée sur du caoutchouc, la force nécessaire pour la maintenir n'est pas constante, mais diminue en fonction du temps; ce comportement est appelé «relaxation de contrainte». Inversement, lorsqu'une contrainte constante est appliquée sur du caoutchouc, la déformation augmente en fonction du temps; ce comportement est appelé «fluage».

Les processus responsables de la relaxation de contrainte peuvent être de nature physique ou chimique, et dans toutes les conditions normales ces deux types de processus interviennent simultanément. Cependant, aux températures normales ou basses et/ou pour des temps courts, la relaxation de contrainte résulte principalement des processus physiques, tandis qu'aux températures élevées et/ou pour des longues durées, les processus chimiques sont les plus importants. En conséquence, il faut se garder d'une part d'extrapoler les courbes de relaxation de contrainte en fonction du temps dans le but de prédire la relaxation de contrainte après des durées beaucoup plus longues que celles de l'essai, d'autre part d'utiliser, en tant qu'essais accélérés, des essais à températures plus élevées pour obtenir des informations sur la relaxation de contrainte à des températures plus basses.

Dans un essai de relaxation de contrainte, il faut non seulement préciser les températures et les durées d'essai, mais aussi la déformation initiale et l'«histoire mécanique» antérieure de l'éprouvette, car celles-ci peuvent également influencer la relaxation de contrainte mesurée, notamment dans le cas des caoutchouc chargés.

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la relaxation de contrainte en compression à température ambiante et aux températures élevées

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit trois méthodes pour la détermination de la diminution de la force de réaction exercée par une éprouvette de caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique, comprimée sous déformation constante et maintenue dans cet état à une température d'essai prédéterminée.

Deux types d'éprouvette peuvent être utilisés, des éprouvettes cylindriques et des éprouvettes annulaires. Des éprouvettes de forme et de dimensions différentes donnent des résultats différents, et seuls les résultats obtenus avec des éprouvettes de forme et de dimensions analogues peuvent être comparés.

L'emploi d'éprouvettes annulaires convient particulièrement pour la détermination de la relaxation de contrainte en milieu liquide.

L'essai à des températures inférieures à la température normale de laboratoire n'est pas spécifié.

Ces méthodes utilisées pour des essais à basse température n'ont pas prouvé leur fiabilité.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 37:1977, *Caoutchouc vulcanisé — Essai de traction-allongement.*

ISO 468:1982, *Rugosité de surface — Paramètres, leurs valeurs et les règles générales de la détermination des spécifications.*

ISO 471:1983, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

ISO 1817:1985, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides.*

ISO 1826:1981, *Caoutchouc vulcanisé — Délai entre vulcanisation et essai — Spécifications.*

ISO 3383:1985, *Caoutchouc — Directives générales pour l'obtention de températures élevées ou de températures inférieures à la température normale lors des essais.*

ISO 3601-1:1988, *Systèmes de fluides — Joints d'étanchéité — Joints toriques — Partie 1: Diamètres intérieurs, sections, tolérances et code d'identification dimensionnelle.*

ISO 4648:1991, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination des dimensions des éprouvettes et des produits en vue des essais.*

ISO 4661-1:1986, *Caoutchouc vulcanisé — Préparation des échantillons et éprouvettes — Partie 1: Essais physiques.*

3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique.

3.1 relaxation de contrainte en compression: Diminution de la force de compression, exprimée en

Pour les essais dans les liquides, le dispositif de compression doit être totalement immergé dans un bain du liquide, ou placé dans un récipient fermé dans le cas de liquides volatils et toxiques et de façon que le liquide puisse circuler librement par les trous percés dans les plaques de compression. Le liquide doit être maintenu à la température prescrite au moyen d'une résistance chauffante régulée et par circulation du liquide dans le bain ou bien en variante en plaçant le bain de liquide et le dispositif de compression dans une étuve à air telle que spécifiée ci-dessus.

5.4 Appareil de mesure de la température, avec un élément capteur, par exemple un thermocouple. Cet élément thermosensible doit être monté de manière à ne pas être à plus de 2 mm de la surface en contact avec l'éprouvette.

6 Éprouvette

6.1 Type et préparation de l'éprouvette

6.1.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées soit par moulage, soit en conformité avec l'ISO 4661-1, par découpage dans des plaques moulées ou des produits finis.

6.1.2 Éprouvettes cylindriques

L'éprouvette doit avoir la forme d'un disque cylindrique de

13 mm \pm 0,5 mm de diamètre et

6,3 mm \pm 0,3 mm d'épaisseur;

ou

29,0 mm \pm 0,5 mm de diamètre et

12,5 mm \pm 0,5 mm d'épaisseur.

La plus petite éprouvette doit être préférée.

6.1.3 Éprouvettes annulaires

L'éprouvette préférée est un anneau à section droite carrée, découpé dans une plaque du matériau à essayer au moyen de couteaux rotatifs. Pour un appareillage approprié à la préparation de petites éprouvettes annulaires, voir l'annexe de l'ISO 37:1977.

Les dimensions des éprouvettes doivent être les suivantes:

— épaisseur: 2,0 mm \pm 0,2 mm

— diamètre intérieur: 15,0 mm \pm 0,2 mm

— largeur radiale: 2,0 mm \pm 0,2 mm

Les feuilles peuvent être préparées par moulage ou à partir de produits finis par découpage et ponçage.

En variante, un joint torique de code dimensionnel B0140G selon l'ISO 3601-1 (diamètre de la section droite 2,65 mm et diamètre intérieur 14,0 mm) peut être utilisé comme éprouvette normalisée.

Des joints toriques d'autres dimensions, ainsi que des joints d'étanchéité et des garnitures d'autres formes, peuvent être utilisées comme éprouvettes non normalisées.

La plupart des appareils d'essai ont des gabarits dans lesquels l'éprouvette est comprimée en visant une plaque de compression jusqu'à des butées. Ceci donne une épaisseur comprimée déterminée. Les éprouvettes ayant les tolérances dimensionnelles indiquées ci-dessus n'auront pas nécessairement la déformation sous compression requise lorsqu'elles seront comprimées dans ces gabarits. Il est important d'obtenir une déformation en compression comprise dans les tolérances indiquées en 8.3.4, 8.4.3 ou 8.5.2, en assortissant avec soin le gabarit et l'éprouvette.

NOTE 2 Les résultats obtenus avec les différents types d'éprouvettes ne sont pas comparables.

6.2 Mesurage des dimensions des éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes doivent être mesurées conformément à l'ISO 4648.

6.3 Nombre d'éprouvettes

On doit effectuer au moins deux essais avec des éprouvettes différentes.

6.4 Délai entre vulcanisation et essai

Le délai entre la vulcanisation et l'essai doit être conforme aux prescriptions de l'ISO 1826.

6.5 Conditionnement des éprouvettes

6.5.1 Pour de nombreux matériaux et en particulier pour les mélanges contenant des proportions importantes de charge, la reproductibilité des résultats sera améliorée en réalisant un conditionnement mécanique de l'éprouvette suivi d'un conditionnement thermique. On procédera comme prescrit en 6.5.2. On peut aussi ne réaliser qu'un conditionnement thermique comme prescrit en 6.5.3.

8.3 Méthode A

8.3.1 Porter le dispositif de compression et le milieu d'essai à la température d'essai.

8.3.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et les surfaces des plaques de compression venant à son contact avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un film mince d'un lubrifiant n'ayant pas d'action sensible sur le caoutchouc doit être appliqué. Un fluide silicone ou fluorosilicone avec une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$ ou le bisulfure de molybdène sont des lubrifiants appropriés.

8.3.3 Immédiatement après lubrification, conditionner l'éprouvette à la température d'essai conformément à l'ISO 3383. Un temps de conditionnement de 30 min est recommandé. Pour des températures supérieures à $150 \text{ }^\circ\text{C}$, des temps plus longs sont nécessaires conformément à l'ISO 3383.

8.3.4 Comprimer l'éprouvette préchauffée de $(25 \pm 2) \%$ dans le dispositif de compression (5.1) à la température d'essai; si une compression de 25 % est impossible, procéder à une compression de $(15 \pm 2) \%$ ou moins par paliers de 5 %. Comprimer l'éprouvette dans un temps compris entre 30 s et 2 min. La compression définie étant appliquée, elle doit être maintenue sans changement pendant toute la durée de l'essai (à part la petite compression supplémentaire qui peut être utilisée pour mesurer la force de réaction comme mentionné en 5.2).

8.3.5 Moins de 5 min après la mise en compression, immerger la partie du dispositif de compression contenant l'éprouvette dans le milieu d'essai, à la température d'essai.

8.3.6 Mesurer la force de réaction, avec une exactitude de 1 % de la valeur mesurée, à la température d'essai, 30 min \pm 1 min après la mise en compression.

8.3.7 Refaire le mesurage de la force de réaction après les différents temps prescrits en 7.1. Effectuer tous les mesurages à la température d'essai.

NOTE 4 Après le dernier mesurage à la température d'essai, on peut laisser refroidir l'éprouvette à la température normale et mesurer à nouveau la force de réaction.

8.4 Méthode B

8.4.1 Porter le milieu d'essai à la température d'essai.

8.4.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et les surfaces des plaques de compression venant à son contact avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un film mince d'un lubrifiant n'ayant pas d'action sensible sur le caoutchouc doit être appliqué. Un fluide silicone ou fluorosilicone avec une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$ ou le bisulfure de molybdène sont des lubrifiants appropriés.

8.4.3 Comprimer l'éprouvette de $(25 \pm 2) \%$ à la température normale choisie; si une compression de 25 % est impossible, procéder à une compression de $(15 \pm 2) \%$ ou moins par paliers de 5 %. Comprimer l'éprouvette dans un temps compris entre 30 s et 2 min. La compression définie étant appliquée, elle doit être maintenue sans changement pendant toute la durée de l'essai (à part la petite compression supplémentaire qui peut être utilisée pour mesurer la force de réaction comme mentionné en 5.2).

8.4.4 Mesurer la force de réaction, avec une exactitude de 1 % de la valeur mesurée, à la température normale, 30 min \pm 1 min après la mise en compression.

8.4.5 Immédiatement après le mesurage de la force de réaction, placer l'éprouvette comprimée dans le milieu d'essai (voir 5.3) à la température d'essai prescrite.

8.4.6 Pour mesurer la force de réaction après chaque temps prescrit, retirer l'appareillage de l'étuve, le maintenir durant 2 h à la température normale choisie, déterminer la force de réaction, et le remettre dans le milieu d'essai pendant une durée supplémentaire. Il est important que l'appareil et l'éprouvette atteignent l'équilibre thermique en moins de 2 h, et un refroidissement forcé peut être nécessaire.

8.5 Méthode C

8.5.1 Porter le milieu d'essai à la température d'essai.

8.5.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et les surfaces des plaques de compression venant à son contact avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un film mince d'un lubrifiant n'ayant pas d'action sensible sur le caoutchouc doit être appliqué. Un fluide silicone ou fluorosilicone avec une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$ ou le bisulfure de molybdène sont des lubrifiants appropriés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3384:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18b8b464-836b-46c7-8bf3-ff0817391bb8/iso-3384-1991>