

45

NORME INTERNATIONALE

ISO
6056

Deuxième édition
1987-04-01



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

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la relaxation de contrainte en compression (anneaux)

Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression stress relaxation (rings)

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 normalement 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.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6056 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6056 : 1980), dont elle constitue une révision mineure.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la relaxation de contrainte en compression (anneaux)

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie trois méthodes de détermination de la diminution de la force de réaction exercée par une éprouvette de caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique de forme annulaire, qui a été comprimée jusqu'à déformation constante et maintenue à une température d'essai prédéterminée. Ces méthodes sont particulièrement appropriées à la détermination de la relaxation de contrainte en milieu liquide.

Dans la méthode A, l'éprouvette est comprimée et tous les mesurages de la force de réaction sont effectués à la température d'essai.

Dans la méthode B, l'éprouvette est comprimée et tous les mesurages de la force de réaction sont effectués à la température normale de laboratoire.

Dans la méthode C, l'éprouvette est comprimée à la température normale de laboratoire et tous les mesurages de la force de réaction sont effectués à la température d'essai.

Une autre méthode, utilisant des éprouvettes cylindriques, est spécifiée dans l'ISO 3384.

NOTES

1 Les trois méthodes de mesurage, A, B et C, ne donnent pas les mêmes valeurs de relaxation de contrainte, aussi faut-il éviter de comparer les valeurs obtenues par ces trois méthodes. La méthode à utiliser dépend du but de l'essai.

2 Aucune spécification n'est donnée sur l'utilisation des méthodes à des températures inférieures à la température normale de laboratoire. Ces méthodes ont été utilisées pour des essais à basse température, mais il n'est pas prouvé qu'elles soient fiables dans ces conditions.

2 Références

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

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

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

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

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

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

ISO 3384, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la relaxation de contrainte en compression à température ambiante et aux températures élevées.*

ISO 3601-1, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Joints toriques — Partie 1: Diamètres intérieurs, sections, tolérances et code d'identification dimensionnel.*

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

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

3 Définition

relaxation de contrainte en compression: Diminution de la force de compression, exprimée en pourcentage de la force initiale, qui se produit en fonction du temps après application d'une compression constante.

4 Appareillage

4.1 Dispositif de compression, composé de deux plaques en acier chromé ou en acier inoxydable, planes et parallèles, parfaitement polies, entre les faces desquelles les éprouvettes sont comprimées.

L'état de surface des plaques de compression doit être tel qu'aucun point de celles-ci ne s'écarte en moyenne de plus de 0,2 μm de la ligne centrale moyenne du profil (voir ISO 468). Ces plaques doivent être suffisamment rigides pour supporter la contrainte sans fléchir, et d'une taille suffisante pour qu'aucune partie de l'éprouvette comprimée ne déborde de leur surface.

Les plaques doivent être percées, dans leur partie centrale, de trous d'au moins 2 mm de diamètre, pour permettre une égale répartition de la pression et de la circulation du fluide à l'intérieur de l'éprouvette annulaire.

Le dispositif de compression doit être relié à un appareillage permettant de comprimer l'éprouvette au taux de compression spécifié en 30 s, et de mesurer la force de réaction exercée par l'éprouvette comprimée avec une précision de 2 % de la valeur mesurée. Ce dispositif doit permettre d'appliquer et de maintenir la compression pendant toute la durée de l'essai et doit pouvoir être conservé dans une étuve à la température spécifiée pour l'essai. Il faut s'assurer qu'il n'existe aucune déperdition de chaleur de l'éprouvette, par exemple par conduction à travers les parties métalliques reliées avec l'extérieur de l'étuve.

4.2 Dispositif de mesurage de la force de réaction, capable de mesurer les forces de compression dans la gamme voulue avec une précision de 2 % de la valeur mesurée. Ce dispositif doit pouvoir contenir les éprouvettes pendant toute la durée de l'essai, auquel cas des mesures en continu sont possibles. On peut également utiliser une machine d'essai dans laquelle on mesure la force de réaction à des intervalles de temps déterminés, sur les éprouvettes comprimées dans un support approprié, en augmentant la compression de pas plus de 0,05 mm.

4.3 Chambre d'essai, conforme aux spécifications de l'ISO 3383.

Pour les essais dans l'air, on doit utiliser une étuve à air bien conçue, chauffée de manière uniforme, équipée d'un système convenable de régulation de la température afin de maintenir la température spécifiée pour l'air dans les limites de tolérance spécifiées en 7.2. Un ventilateur assurera une circulation satisfaisante de l'air.

Pour les essais dans les liquides, le dispositif de compression doit être totalement immergé dans un bain du liquide, ou bien dans un récipient clos pour les fluides volatils et toxiques, de sorte que le liquide puisse circuler librement par les trous percés dans les plaques de compression. Le liquide doit être maintenu à la température spécifiée par un système de régulation approprié et par circulation dans le bain, ou bien encore en plaçant le bain de liquide et le dispositif de compression dans une étuve à air telle que spécifiée ci-dessus.

4.4 Appareil de mesurage de la température, avec un élément capteur, par exemple un thermocouple. Cet élément doit être monté dans un trou percé dans l'une des plaques de compression, de manière à ne pas être à plus de 2 mm de la surface en contact avec l'éprouvette.

5 Éprouvette

5.1 Type et préparation de l'éprouvette

5.1.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées conformément aux spécifications de l'ISO 4661-1. L'éprouvette du type 1 est préférée.

5.1.2 Type 1

L'éprouvette du type 1 est en forme d'anneau à section droite carrée, découpé dans une feuille du matériau à l'essai au moyen de couteaux rotatifs. Pour un appareillage approprié à la préparation de petites éprouvettes annulaires, voir l'annexe de l'ISO 37.

Les dimensions des éprouvettes doivent être les suivantes :

- épaisseur: $2,0 \pm 0,2$ mm
- diamètre intérieur: $15,0 \pm 0,2$ mm
- largeur radiale: $2,0 \pm 0,2$ mm

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

5.1.3 Type 2

L'éprouvette du type 2 est un joint torique de code dimensionnel 26501400 selon l'ISO 3601-1 (diamètre de la section droite 2,65 mm et diamètre intérieur 14,0 mm).

NOTES

- 1 Les résultats obtenus avec les différents types d'éprouvettes ne sont pas comparables.
- 2 Des joints toriques de dimensions autres, ainsi que des joints d'étanchéité et des garnitures de forme autre, peuvent être utilisés comme éprouvettes non normalisées.

5.2 Mesurage des dimensions des éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes doivent être mesurées conformément aux spécifications de l'ISO 4648.

5.3 Nombre d'éprouvettes

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

5.4 Délai entre vulcanisation et essai

L'intervalle de temps entre la vulcanisation et l'essai doit être conforme aux spécifications de l'ISO 1826.

5.5 Conditionnement des éprouvettes

Avant essai, les éprouvettes doivent être conditionnées à l'une des températures normales de laboratoire définies dans l'ISO 471.

6 Mode opératoire

6.1 Propreté des surfaces d'essai

Nettoyer soigneusement les surfaces du dispositif de compression qui sont au contact de l'éprouvette. La surface de cette dernière doit être pratiquement exempte d'agent de démoulage ou d'agent de poudrage.

6.2 Mesurage des dimensions des éprouvettes

Mesurer l'épaisseur axiale de chaque éprouvette avec une précision de 0,01 mm, en quatre points de l'anneau situés aux extrémités de deux diamètres à peu près perpendiculaires, à la température normale de laboratoire, conformément aux spécifications de l'ISO 4648. Utiliser la moyenne des mesures pour calculer la compression nécessaire. Les mesures individuelles sur une seule éprouvette ne doivent pas différer de plus de 0,05 mm; dans le cas contraire, éliminer l'éprouvette.

6.3 Méthode A

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

6.3.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et la surface des plaques de compression avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un fluide de fluorosilicone, ayant une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$, est un lubrifiant approprié.

6.3.3 Immédiatement après lubrification, conditionner l'éprouvette à la température d'essai conformément aux spécifications de l'ISO 3383. Un temps de conditionnement de 15 min est recommandé.

6.3.4 Comprimer l'éprouvette, conditionnée, dans le dispositif de compression (voir 4.1). La compression doit être comprise entre 15 et 30 %, avec une tolérance de ± 1 % de la valeur nominale, pour correspondre à la spécification du produit. Dans le cas général, il est préférable d'avoir une compression de 25 ± 1 %. Appliquer la compression en moins de 30 s. Lorsque la compression finale est atteinte, la maintenir pendant toute la durée de l'essai (à part la faible compression supplémentaire qui peut être utilisée pour mesurer la force de réaction mentionnée en 4.2).

6.3.5 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.

6.3.6 Mesurer la force de réaction 30 ± 1 min après son application, avec une précision de 2 % de la valeur mesurée, à la température d'essai.

6.3.7 Refaire le mesurage de cette force de réaction à différents moments selon 7.1. Effectuer tous les mesurages à la température d'essai.

6.4 Méthode B

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

6.4.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et la surface des plaques de compression avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un fluide de fluorosilicone, ayant une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$, est un lubrifiant approprié.

6.4.3 Moins de 10 min après la lubrification, comprimer l'éprouvette dans le dispositif de compression à la température normale de laboratoire (voir 4.1). La compression doit être comprise entre 15 et 30 %, avec une tolérance de ± 1 % de la valeur nominale, pour correspondre à la spécification du produit. Dans le cas général, appliquer une compression de 25 ± 1 %. Appliquer la compression en moins de 30 s.

6.4.4 Mesurer la force de réaction 30 ± 1 min après son application, avec une précision de 2 % de la valeur mesurée, à la température normale de laboratoire.

6.4.5 Immédiatement après avoir mesuré la force de réaction, placer l'éprouvette comprimée dans le milieu d'essai (voir 4.3) à la température d'essai spécifiée.

6.4.6 Pour mesurer la force de réaction après les temps spécifiés en 7.1, tout d'abord amener le dispositif de compression contenant l'éprouvette comprimée à la température normale de laboratoire, puis effectuer l'essai 2 h après retrait du milieu d'essai.

6.5 Méthode C

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

6.5.2 Lorsque l'essai est réalisé en milieu liquide, lubrifier légèrement l'éprouvette et la surface des plaques de compression avec le liquide d'essai. Lorsque l'essai est réalisé en milieu gazeux, un fluide de fluorosilicone, ayant une viscosité cinématique d'environ $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$, est un lubrifiant approprié.

6.5.3 Moins de 10 min après la lubrification, comprimer l'éprouvette à la température normale de laboratoire. Appliquer la compression en moins de 30 s.

6.5.4 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.

6.5.5 Deux heures après avoir placé l'éprouvette dans le milieu d'essai, mesurer la force de réaction avec une précision de 2 % de la valeur mesurée, à la température d'essai.

6.5.6 Refaire le mesurage de cette force de réaction à différents moments selon 7.1. Effectuer tous les mesurages à la température d'essai.

7 Durée, température et liquide d'essai

7.1 Durée de l'essai

À moins d'un accord contraire entre les parties intéressées, la période d'essai doit être de $168 \frac{0}{2}$ h. Si des temps d'essai plus longs sont nécessaires, utiliser des temps égaux que l'on portera sur une échelle de temps logarithmique.

Pour la méthode B, lorsque la compression est appliquée à la température normale de laboratoire, chaque fois que l'éprouvette est conditionnée pour être mesurée à cette température, un conditionnement d'une durée de 2 h (non comprise dans la durée de l'essai) doit être effectué.

7.2 Température d'exposition

La température d'exposition doit être choisie parmi les températures préférées de la liste suivante :

23 \pm 2 °C	150 \pm 2 °C
27 \pm 2 °C	175 \pm 2 °C
70 \pm 1 °C	200 \pm 2 °C
85 \pm 1 °C	225 \pm 2 °C
100 \pm 1 °C	250 \pm 2 °C
125 \pm 2 °C	

Si aucune raison technique n'oblige à choisir une température particulière, utiliser une température de 100 °C.

Les températures d'exposition qui risquent de provoquer une dégradation rapide, ou une évaporation du liquide d'essai, doivent être évitées.

7.3 Liquide d'immersion

Le liquide d'essai doit être choisi en fonction de l'application particulière mais doit être, de préférence, l'un de ceux de la liste donnée dans l'ISO 1817.

8 Expression des résultats

La relaxation de contrainte, R , exprimée en pourcentage de la force de réaction initiale, est donnée par la formule

$$\frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100$$

où

F_0 est la force de réaction initiale mesurée 30 min ou 2 h, selon le cas, après compression de l'éprouvette;

F_1 est la force de réaction mesurée après le temps spécifié.

Prendre la valeur médiane des résultats obtenus sur les éprouvettes. Chacune des valeurs obtenues sur les éprouvettes doit concorder à 10 % près avec la valeur médiane. Dans le cas contraire, refaire l'essai avec au moins trois autres éprouvettes et prendre la valeur médiane des résultats obtenus sur toutes les éprouvettes.

Les valeurs de la relaxation de contrainte mesurées à différents temps après application de la compression peuvent être représentées en fonction du temps sur un graphique à échelle logarithmique, pour que soit mieux vue l'influence simultanée des phénomènes de gonflement et de relaxation.

NOTE — Pour certaines applications, il peut être plus utile de calculer les valeurs du rapport de contrainte en compression, c'est-à-dire F_1/F_0 , à différents temps après application de la compression, plutôt que les valeurs de la relaxation de contrainte. Les valeurs du rapport de contrainte en compression peuvent être représentées graphiquement par rapport au temps.

9 Procès-verbal d'essai

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

- a) Détails concernant l'échantillon:
 - 1) description complète de l'échantillon et son origine;
 - 2) détails concernant le mélange et la vulcanisation, si nécessaire;
 - 3) méthode de préparation des éprouvettes à partir des échantillons, par exemple éprouvettes moulées ou découpées.
- b) Méthode d'essai:
 - 1) référence à la présente Norme internationale;
 - 2) méthode utilisée, A, B ou C;
 - 3) type de l'éprouvette utilisée;
 - 4) renseignements concernant l'appareil, par exemple méthode utilisée pour mesurer la force de réaction.
- c) Détails concernant l'essai:
 - 1) température normale de laboratoire;
 - 2) durée et température de conditionnement des éprouvettes avant l'essai;
 - 3) durée et température d'essai;
 - 4) milieu d'essai utilisé;
 - 5) nature du lubrifiant;
 - 6) toute modification, par accord ou autrement, du mode opératoire spécifié.
- d) Résultats d'essai:
 - 1) nombre d'éprouvettes soumises à l'essai;
 - 2) résultats individuels d'essai et/ou valeur médiane.
- e) Date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6056:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd3c822c-bd97-4373-b109-ebf6dddb583a/iso-6056-1987>

2025-09-10 10:00:00