
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Détermination de la
déformation rémanente après allongement
aux températures normales et élevées**

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tension set
at normal and high temperatures*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2285:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997>



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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2285 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais physiques et de dégradation*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 2285:1988). Deux nouvelles méthodes (A et B) (voir 5.4) ont été ajoutées. Quelques modifications rédactionnelles mineures ont été apportées.

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la déformation rémanente après allongement aux températures normales et élevées

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination des caractéristiques de déformation rémanente après allongement constant du caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique. L'essai est destiné à mesurer l'aptitude des caoutchoucs à conserver leurs propriétés élastiques après avoir été amenés en allongement à cette même température ou à une température plus élevée pendant un temps déterminé, puis libérés à la température d'essai ou à la température normale.

NOTE — Trois types d'éprouvette sont décrits: bande, bande de têtes larges et anneau. Les essais effectués avec des types d'éprouvette différents ne donnent pas nécessairement la même valeur de déformation rémanente après allongement; de même, des essais à différentes températures ne classent pas obligatoirement les matériaux suivant le même ordre de mérite.

2 Références normatives

[ISO 2285:1997](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-626e9028414/iso-2285-1997>

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 471:1995, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées pour le conditionnement et l'essai.*

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

ISO 4661-1:1993, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Préparation des échantillons et éprouvettes — Partie 1: Essais physiques.*

3 Appareillage

3.1 Dispositif d'allongement, consistant en une barre métallique ou tout autre approprié, comportant deux fixations, l'une fixe et l'autre mobile, destinées à maintenir les extrémités de l'éprouvette. Pour les éprouvettes en forme de bande, les fixations doivent être des mâchoires du type à autoserrage; pour les éprouvettes en forme de bande à têtes larges, les mâchoires doivent pouvoir maintenir solidement les bords extérieurs des extrémités; pour les éprouvettes annulaires, les fixations doivent être des poulies plates d'environ 5 mm de largeur et d'environ 10 mm de diamètre.

Si on le désire, le déplacement de la fixation mobile peut être obtenu par un moyen non manuel, par exemple à l'aide d'une tige filetée, à condition que les tolérances sur la vitesse d'allongement soient respectées (voir 5.1). Des

butées appropriées ou des graduations peuvent aussi être prévues, de façon à éviter un allongement excessif lors de l'étirement initial de l'éprouvette.

Le dispositif d'allongement doit être tel que, lorsqu'il est utilisé à haute température dans une étuve, il puisse être placé de façon que les traits repères des éprouvettes soient perpendiculaires à la direction du déplacement de l'air; sa masse doit être réduite au minimum, afin de ne pas retarder de manière excessive l'obtention de la température d'équilibre après introduction du dispositif dans l'étuve.

Des dispositifs à plusieurs postes d'allongement peuvent être utilisés, à condition qu'ils répondent aux exigences qui viennent d'être citées.

3.2 Étuve (si l'essai est à effectuer à une température supérieure à la température normale de laboratoire), conforme aux prescriptions de l'ISO 3383.

NOTE — Des étuves de types différents sont décrites dans l'ISO 188, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Essais de résistance au vieillissement et à la chaleur*. Les essais effectués avec des types d'étuves différents peuvent ne pas être comparables.

3.3 Dispositif de mesurage, convenant au mesurage de longueurs à 0,1 mm près.

Pour les éprouvettes en forme de bande, un traceur approprié doit être utilisé pour marquer la longueur de mesurage appelée, ci-après, longueur de référence.

Pour les éprouvettes en forme de bande à têtes larges, la longueur de la partie étroite doit être considérée comme longueur de référence.

Pour les éprouvettes annulaires, la longueur de référence peut être le diamètre intérieur de l'anneau, auquel cas il est possible d'utiliser un cône gradué qui permet d'effectuer des mesurages avec une précision de 0,1 mm. Si les mesurages sont effectués entre traits repères, il est nécessaire de disposer d'une forme rigide ayant un canal de section rectangulaire, qui permet de maintenir à plat la partie de l'éprouvette à marquer et à mesurer, le canal devant avoir 3,5 mm de profondeur et 20 mm de largeur pour les grands anneaux et 1,75 mm de profondeur et 10 mm de largeur pour les petits anneaux.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997>

4 Éprouvettes

4.1 Préparation

Les éprouvettes doivent être préparées conformément aux prescriptions de l'ISO 4661-1.

4.1.1 Éprouvette en forme de bande

Les éprouvettes en forme de bande, d'une largeur de 2 mm à 10 mm, doivent être découpées à l'aide d'un emporte-pièce tranchant dans une feuille plane du matériau à essayer, d'une épaisseur de $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. La largeur préférentielle est de 6 mm. Les feuilles peuvent être préparées par moulage ou à partir de produits finis par découpage et meulage.

Les éprouvettes en forme de bande (par exemple des éprouvettes haltères) peuvent avoir, en dehors de la longueur de référence, des extrémités élargies pour faciliter la fixation dans les mâchoires.

La longueur à donner à l'éprouvette dépend de la longueur de référence choisie (entre traits repères) et du type de dispositif d'allongement.

4.1.2 Éprouvette en forme de bande à têtes larges

Les éprouvettes de la forme indiquée sur la figure 1 doivent être découpées à l'aide d'un emporte-pièce tranchant dans une feuille plane du matériau à essayer, d'une épaisseur de $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. La longueur de la partie étroite (longueur de référence) doit être comprise entre 25 mm et 50 mm. Les feuilles peuvent être préparées par moulage ou à partir de produits finis par découpage et meulage.

4.1.3 Éprouvette en forme d'anneau

Les éprouvettes en forme d'anneau doivent être découpées dans une feuille plane, à l'aide de deux emporte-pièce circulaires concentriques ou de couteaux rotatifs. La distance entre les deux bords tranchants des emporte-pièce ou des couteaux ne doit s'écarter de la valeur moyenne de plus de 0,05 mm. Les feuilles peuvent être préparées par moulage ou à partir de produits finis par découpage et meulage.

Les éprouvettes en forme d'anneau ayant les dimensions suivantes peuvent être utilisées:

Grand anneau:

- épaisseur: $4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- diamètre extérieur: $52,6 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- diamètre intérieur: $44,6 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$

Petit anneau:

- épaisseur: $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- diamètre extérieur: $33,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- diamètre intérieur: $29,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$

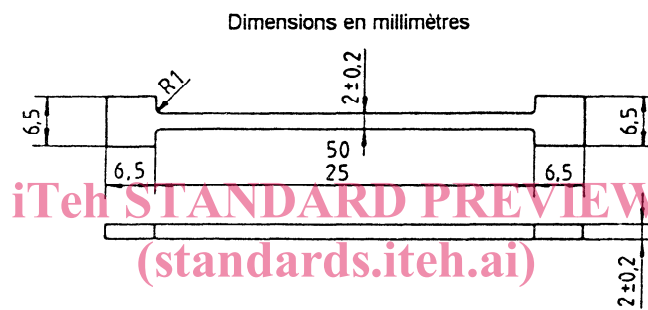


Figure 1 - Éprouvette à têtes larges

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997>

NOTES

- 1 Lors de la découpe des éprouvettes en forme de bande, il faut tenir compte de l'orientation de la matière au cours du moulage.
- 2 Pour les caoutchoucs thermoplastiques, un recuit du matériau peut être pratiqué avant la découpe des éprouvettes pour détacher les contraintes incorporées dans le processus de la production.

4.2 Marquage

Une longueur de référence doit être délimitée sur les éprouvettes en forme de bande, par des traits repères tracés à l'aide d'un marqueur et d'une encre appropriée qui n'affecte pas le matériau et résiste à la température de l'essai. Cette longueur de référence doit être comprise entre 25 mm et 50 mm, mesurée entre les bords intérieurs des traits repères. La longueur préférentielle, pour les éprouvettes en forme de bande ainsi que pour celles en forme de bande à têtes larges, est de 50 mm. Les éprouvettes en forme d'anneau doivent être maintenues à plat dans le canal rectangulaire de la forme rigide (voir 3.3) et la longueur de référence de préférence de 40 mm pour les grands anneaux et de 25 mm pour les petits doit être délimitée sur l'un des côtés maintenu à plat.

4.3 Nombre d'éprouvettes

Trois éprouvettes doivent être utilisées au minimum pour chaque essai.

4.4 Délai entre la mise en forme du matériau et l'essai

4.4.1 Le délai entre la mise en forme du matériau et l'essai doit être conforme aux prescriptions de l'ISO 471.

4.4.2 Les échantillons et les éprouvettes doivent être protégés le mieux possible de la lumière durant l'intervalle de temps entre la mise en forme et l'essai.

4.5 Conditionnement avant essai

Les éprouvettes préparées doivent être conditionnées immédiatement avant d'être soumises aux essais, durant au moins 3 h, à l'une des températures normales de laboratoire définies dans l'ISO 471, la même température étant utilisée au cours d'un essai ou d'une série d'essais destinés à être comparés.

5 Mode opératoire

5.1 Mesurer la longueur de référence initiale à l'état non allongé, avec une précision de 0,1 mm, à la température normale de laboratoire. Fixer les extrémités des éprouvettes en forme de bande (4.1.1) ou les bords extérieurs des éprouvettes à têtes larges (4.1.2) dans les mâchoires, ou placer les éprouvettes annulaires (4.1.3) dans les gorges des poulies. Étirer les éprouvettes à l'allongement prévu, à une vitesse de 2 mm/s à 10 mm/s.

Pour les éprouvettes annulaires, faire tourner légèrement les poulies à la main de façon à égaliser l'allongement dans les deux moitiés de l'anneau, en s'assurant que la longueur entre les traits repères est bien centrée entre les poulies une fois ces opérations terminées.

5.2 Après atteinte de l'allongement prescrit, attendre 10 min à 20 min avant de mesurer la longueur de référence à l'état allongé, avec une précision de 0,1 mm. Si le diamètre intérieur de l'anneau est pris comme longueur de référence, celle-ci peut être calculée à partir du diamètre des poulies et de la distance entre ces dernières, les mesures étant faites à 0,1 mm près. Si l'allongement, calculé comme prescrit en 6.1, n'est pas conforme à la valeur appropriée de référence compte tenu des tolérances, rejeter l'éprouvette et préparer alors une éprouvette de remplacement, puis effectuer l'essai avec un allongement prescrit modifié.

5.3 Lorsque les essais sont effectués à la température normale de laboratoire, maintenir les éprouvettes allongées à la température normale du laboratoire.

À la fin de la période d'essai, supprimer immédiatement l'allongement à une vitesse de 2 mm/s à 10 mm/s, dégager les éprouvettes des mâchoires ou des poulies et les transférer rapidement sur une planche. Après un repos de 30 min + 3/0 min, mesurer la longueur entre les traits repères avec une précision de 0,1 mm.

5.4 Lorsque les essais sont à effectuer à une température autre que la température normale de laboratoire, placer les éprouvettes allongées dans l'étuve (3.2), réglée à la température d'essai, dans un délai de 20 min à 30 min à partir du moment où les éprouvettes ont été soumises à l'allongement prescrit.

Il y a trois méthodes de refroidir/supprimer l'allongement; la méthode A étant la méthode préférée.

Méthode A

À la fin de la période d'essai (6.2), retirer le dispositif d'allongement de l'étuve, supprimer immédiatement l'allongement à une vitesse de 2 mm/s à 10 mm/s, dégager les éprouvettes des mâchoires ou des poulies et les poser sur une planche. Après un repos de 30 min + 3/0 min, mesurer la longueur entre les traits repères avec une précision de 0,1 mm.

Méthode B

À la fin de la période d'essai (6.2), supprimer l'allongement à une vitesse de 2 mm/s à 10 mm/s, les éprouvettes étant maintenues dans l'étuve à la température de l'essai. Après un repos de 30 min + 3/0 min, retirer le dispositif d'allongement de l'étuve, dégager les éprouvettes des mâchoires ou des poulies et les poser sur une planche. Après un repos de 30 min + 3/0 min, mesurer la longueur entre les traits repères avec une précision de 0,1 mm.

Méthode C

À la fin de la période d'essai (6.2), retirer le dispositif d'allongement, les éprouvettes étant maintenues allongées. Après un repos de 30 min + 3/0 min, supprimer l'allongement à une vitesse de 2 mm/s à 10 mm/s, dégager les éprouvettes des mâchoires ou des poulies et les poser sur une planche. Après un repos de 30 min + 3/0 min, mesurer la longueur entre les traits repères avec une précision de 0,1 mm.

6 Conditions d'essai (allongement, durée, température)

6.1 Allongement

L'allongement en pourcentage est calculé à l'aide de la formule:

$$\frac{l_s - l_0}{l_0} \times 100$$

où

l_0 est la longueur de référence initiale à l'état non allongé;

l_s est la longueur de référence à l'état allongé.

L'allongement doit avoir l'une des valeurs suivantes:

15 % ± 1,5 %

20 % ± 2 %

25 % ± 2,5 %

50 % ± 5 %

75 % ± 7,5 %

100 % ± 10 %

200 % ± 10 %

300 % ± 10 %

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2285:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997>

La valeur de l'allongement doit être choisie en fonction du type de caoutchouc (vulcanisé ou caoutchouc thermoplastique) et de son utilisation. Pour les caoutchoucs vulcanisés, il est recommandé de ne pas adopter d'allongement supérieur à un tiers de l'allongement à la rupture à la température d'essai; choisir si possible la valeur préférentielle de 100 % ± 10 %, à moins que la prescription précédente n'oblige à un choix différent. Pour les caoutchoucs thermoplastiques, lorsqu'il y a un fluage, seuls les résultats calculés pour des allongements inférieurs au seuil viscoélastique sont valables. Lorsque c'est possible, choisir la valeur préférentielle 20 % ± 2 % pour les caoutchoucs thermoplastiques.

6.2 Période d'essai

Les éprouvettes doivent être exposées à l'allongement durant 24 h 0/- 2 h ou, en variante, durant 72 h 0/- 2 h ou 168 h ± 2 h, en admettant que la période commence 30 min après que l'étirement initial a été effectué. Si une période d'essai plus longue est nécessaire, celle-ci doit être choisie dans l'ISO 471.

6.3 Température d'essai

Les éprouvettes doivent être exposées en condition d'étirement à l'une des températures choisie dans l'ISO 471.

Si aucune température n'est prescrite dans la norme de produit particulière, prendre de préférence 70 °C ± 1 °C.

7 Expression des résultats

Calculer la rémanence à la traction, en pourcentage de la contrainte initiale, à l'aide de la formule:

$$\frac{l_1 - l_0}{l_s - l_0} \times 100$$

où

l_0 est la longueur de référence initiale à l'état non allongé;

l_s est la longueur de référence à l'état allongé;

l_1 est la longueur de référence après reprise élastique.

Calculer la valeur moyenne des résultats donnés par les trois éprouvettes. Les valeurs individuelles des trois éprouvettes ne doivent pas s'écarter de la valeur moyenne de plus de 10 %. Si l'écart est supérieur à 10 %, recommencer l'essai en utilisant trois éprouvettes supplémentaires, calculer la médiane des six résultats et la mentionner dans le rapport d'essai.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) précisions relatives à l'échantillon:
 - 1) description complète de l'échantillon et son origine,
 - 2) précisions sur le mélange et les conditions de la vulcanisation, si connues,
 - 3) direction dans laquelle les éprouvettes ont été prélevées par rapport à la direction du grain,
 - 4) type et dimensions des éprouvettes,
 - 5) mode de préparation des éprouvettes, par exemple moulées ou découpées,
 - 6) particularités relatives à la préparation de l'échantillon, par exemple meulage;
- c) précisions relatives à l'essai:
 - 1) durée et température de conditionnement,
 - 2) allongement utilisé,
 - 3) durée et température de l'essai,
 - 4) méthode de refroidissement/suppression d'allongement utilisée (méthode A, B ou C),
 - 5) tout écart par rapport au mode opératoire prescrit;
- d) résultats d'essai:
 - 1) nombre d'éprouvettes utilisées,
 - 2) valeur moyenne ou médiane de la déformation rémanente, en pourcentage,
 - 3) gamme des résultats individuels, si demandée;
- e) date de l'essai.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2285:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e300bc76-df68-40da-ac02-62fc992f284b/iso-2285-1997>