

NORME
INTERNATIONALE

ISO
6446

Première édition
1994-10-15

**Produits en caoutchouc — Appuis de
pont — Spécification des matériaux en
caoutchouc**

iTeh STANDARD PREVIEW

Rubber products — Bridge bearings — Specification for rubber materials
(standards.iteh.ai)

[ISO 6446:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4e3dfc2e-e929-4896-b7d0-07ea117d1ad4/iso-6446-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4e3dfc2e-e929-4896-b7d0-07ea117d1ad4/iso-6446-1994>



Numéro de référence
ISO 6446:1994(F)

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 6446 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 4, *Produits divers*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4e3dfc2e-e929-4896-b7d0-7ca117dad710/iso-6446-1994>

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1994

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

Imprimé en Suisse

Introduction

La présente Norme internationale a été élaborée en vue d'aider les organisations nationales de normalisation et d'autres organismes souhaitant établir une spécification de matériau pour les caoutchoucs utilisés dans la fabrication d'appuis de ponts en élastomère. Elle représente un point de vue adopté sur le plan général mais tient compte du fait que les pratiques et conditions de service ne sont pas les mêmes et ne peuvent être les mêmes dans de nombreux cas, dans toutes les parties du monde. C'est pourquoi ses exigences laissent un certain nombre de libres choix, par exemple en ce qui concerne la tenue à basse température. À cet effet, il est souhaité que l'utilisateur de la présente Norme internationale sélectionne et spécifie les options les plus appropriées à ses besoins particuliers.

Les caractéristiques de cette spécification peuvent être divisées en deux catégories générales, de base et au choix.

Les caractéristiques de base sont celles concernant le choix du type de caoutchouc, la gamme de dureté requise, la spécification du module de cisaillement ou de la dureté normale de la résistance à l'ozone de la source et de la préparation des éprouvettes. De plus, l'aptitude à constituer une liaison fortement adhérente est une exigence essentielle du caoutchouc destiné aux appuis lamifiés. Ces caractéristiques sont essentielles à une spécification du matériau basée sur la présente Norme internationale, bien que chaque exigence soit accompagnée d'une option. De plus, la résistance à la traction, l'allongement à la rupture, la rémanence à la compression et un essai de vieillissement accéléré sont prescrits comme caractéristiques de contrôle de qualité; dans ce cas, les essais de vieillissement et les limites varient avec le type de caoutchouc.

Les essais concernant la résistance au déchirement et la résistance au fluage sont optionnels et peuvent, si nécessaire, être ajoutés à la spécification appropriée.

Il est également admis que les exigences concernant le caoutchouc ne sont qu'une partie d'une spécification portant sur les appuis de ponts en élastomère. Il convient qu'une spécification complète inclue des stipulations sur les caractéristiques et la qualité des renforcements dans les appuis lamifiés et sur les conditions d'échantillonnage et la fréquence des essais, de même que sur les essais de charge/déformation conduits sur les appuis complets.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6446:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4e3dfc2e-e929-4896-b7d0-07ea117d1ad4/iso-6446-1994>

Produits en caoutchouc — Appuis de pont — Spécification des matériaux en caoutchouc

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les exigences à satisfaire pour les matériaux de caoutchouc utilisés pour les appuis de ponts en élastomère, constitués de semelles pleines ou lamifiées. Elle prescrit également les méthodes d'essai et décrit les modes de préparation d'éprouvettes à partir d'appuis à l'état fini.

La présente Norme internationale ne traite pas des aspects relatifs aux caractéristiques de conception et au contrôle de qualité des appuis finis, sauf si ces derniers sont utilisés comme source d'échantillons et d'éprouvettes afin de déterminer les propriétés du matériau de caoutchouc. Des dimensions et des tolérances ne sont donc pas mentionnées dans ladite norme.

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 34-1:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la résistance au déchirement — Partie 1: Éprouvettes pantalon, angulaire et croissant.*

ISO 36:1993, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'adhérence aux tissus.*

ISO 37:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction.*

ISO 48:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC).*

ISO 188:1982, *Caoutchouc vulcanisé — Essais de résistance au vieillissement accéléré ou à la chaleur.*

ISO 471:—¹⁾, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées pour le conditionnement et l'essai.*

ISO 812:1991, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la fragilité à basse température.*

ISO 813:1986, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'adhérence au métal — Méthode à une plaque.*

ISO 815:1991, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la déformation rémanente après compression aux températures ambiantes, élevées ou basses.*

ISO 1431-1:1989, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Résistance au craquelage par l'ozone — Partie 1: Essai sous allongement statique.*

ISO 1827:1991, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination du module ou de l'adhérence à des plaques rigides — Méthode du quadruple cisaillement.*

1) À publier. (Combinaison et révision de l'ISO 471:1983 et de l'ISO 1826:1979)

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

ISO 8013:1988, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination du fluage en compression ou en cisaillement.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 appui de pont en élastomère: Bloc de caoutchouc vulcanisé, avec ou sans renforcement interne, placé entre le tablier de pont et les supports et ayant pour objet d'encaisser les mouvements potentiellement dangereux du tablier dus aux dilatations et retraits thermiques, aux effets de la circulation, au vent et à d'autres facteurs.

3.2 semelle pleine: Semelle constituée entièrement de caoutchouc.

3.3 semelle lamifiée: Semelle constituée de caoutchouc avec une ou plusieurs couches de renfort noyées dans le caoutchouc et liées à celui-ci.

3.4 couches de renfort: Couche rigide ou inextensible prise en sandwich entre les couches de caoutchouc d'une semelle lamifiée dans le but d'augmenter son raidissement vis-à-vis de la compression sans accroître sa raideur au cisaillement. La couche est ordinairement une lamelle d'acier ou un tissu textile.

3.5 polymère de caoutchouc: Type de polymère dont est issu le caoutchouc vulcanisé.

NOTE 1 Dans la présente Norme internationale, les termes «caoutchouc» et «matériau caoutchouteux» se réfèrent à un matériau vulcanisé et de composition achevée, utilisé pour les appuis de ponts.

4 Matériaux

4.1 Composition

Sauf prescription contraire, le caoutchouc utilisé pour les semelles doit être vulcanisé et fait de chloroprène (CR) ou de gomme naturelle (NR). Si d'autres caoutchoucs sont utilisés, leur nature doit être indiquée. Il est interdit d'utiliser du caoutchouc de récupération ou des déchets vulcanisés. Les exigences de performance figurent dans les tableaux 1 et 2 et celles relatives au contrôle de la qualité pour le caoutchouc chloroprène (CR) ou la gomme naturelle (NR) figurent

dans le tableau 3. L'annexe B présente des suggestions d'exigences de contrôle de qualité pour les autres caoutchoucs.

NOTE 2 L'expérience recueillie avec les semelles en élastomère a été acquise pour la plupart avec du chloroprène (CR) et de la gomme naturelle (NR), et c'est sur ces types de caoutchouc que sont fondées les exigences du contrôle qualité. Il est prévu d'inclure, dans le tableau 3 des éditions ultérieures de la présente Norme internationale, les valeurs provisoires données dans l'annexe B et qui résultent de l'expérience.

4.2 Caractéristiques d'affaissement sous charge (flèche)

Le caoutchouc doit avoir des caractéristiques d'affaissement sous charge demeurant dans les limites prescrites. Ces caractéristiques doivent être stipulées en termes de module de cisaillement donné (4.2.1) ou d'une dureté donnée (4.2.2). Quelle que soit la méthode employée, la dureté du caoutchouc doit se situer dans l'intervalle de 45 DIDC à 75 DIDC.

Étant donné que la corrélation entre la dureté et le module de cisaillement n'est pas bonne, seul un de ces deux paramètres doit être prescrit, et non les deux.

NOTE 3 Le module de cisaillement est l'une des caractéristiques déterminant le comportement d'affaissement sous charge de l'appui fini. En conséquence, le client peut exiger des semelles conçues à partir d'un caoutchouc ayant un module de cisaillement spécifique ou une rigidité spécifique. Dans la plupart des cas, toutefois, la fourniture d'un caoutchouc ayant une dureté donnée est souvent suffisante.

Pour un type de caoutchouc donné, il est possible d'établir une relation approximative entre la dureté et le module de cisaillement, mais il n'y a pas lieu de s'attendre à une relation étroite qui soit indépendante des variations du mélange composé. La corrélation suivante à température ambiante est donnée à titre d'information pour le chloroprène (CR) et la gomme naturelle (NR). Elle n'est pas nécessairement valable pour d'autres types de caoutchouc.

Dureté, DIDC	50	60	70
Module de cisaillement, MPa	0,65	1,0	1,35

4.2.1 Module de cisaillement

Si une valeur du module de cisaillement est requise, le caoutchouc doit être fourni pour un module de cisaillement prescrit par le client. À des fins de contrôle de qualité, la tolérance sur le module de cisaillement doit répondre aux exigences du tableau 3.

4.2.2 Dureté

Si une valeur de dureté est requise, le caoutchouc doit être fourni pour une dureté nominale de 50 DIDC, 60 DIDC ou 70 DIDC. La tolérance sur la dureté doit satisfaire aux exigences du tableau 1.

4.3 Résistance aux conditions d'environnement

Le caoutchouc doit avoir une résistance adéquate aux intempéries (4.3.1) et doit répondre aux conditions de service sur toute la gamme des températures auxquelles peuvent être soumis les appuis (4.3.2).

4.3.1 Résistance à l'ozone

Le caoutchouc doit avoir une composition appropriée contre les effets de l'ozone. D'autres sévérités d'essai sont prescrites en 6.1.3 pour tenir compte des fortes variations globales de concentration d'ozone ambiant.

4.3.2 Résistance à basse température

Il est défini cinq catégories dans le domaine de la résistance à basse température. Ces catégories et les conditions des températures de service sont les suivantes:

Catégorie

- 1: Températures jusqu'à + 5 °C.
- 2: Températures inférieures à zéro durant la nuit et persistant parfois durant 2 jours au plus.
- 3: Périodes occasionnelles allant jusqu'à 2 semaines d'une température restant inférieure à zéro de façon permanente.
- 4: Jusqu'à 6 semaines de température en permanence inférieure à zéro avec des périodes occasionnelles ne durant pas plus de 3 jours d'une température inférieure à – 25 °C.
- 5: Températures inférieures à zéro et pouvant aller jusqu'à – 40 °C, persistant pendant plusieurs mois chaque année, par exemple une température inférieure à – 15 °C, continuellement durant 2 mois.

Le caoutchouc doit satisfaire aux essais prescrits en 6.1.4.

4.4 Adhérence (semelles lamifiées seulement)

Le caoutchouc utilisé pour les semelles lamifiées doit former, à l'aide d'agents appropriés, une liaison solide et durable avec les couches.

La force d'adhérence doit être déterminée selon l'une des méthodes prescrites en 6.1.5.

NOTE 4 Bien qu'étant influencée par la composition du caoutchouc, la force d'adhérence dépend également de la nature du renfort, du système de liaison et des techniques de fabrication, tous ces facteurs n'étant pas du domaine de la présente Norme internationale.

5 Éprouvettes

Afin de satisfaire aux exigences indiquées dans les tableaux 1 à 3, toutes les éprouvettes doivent être préparées conformément à l'ISO 4661-1.

Afin de satisfaire aux exigences de conformité à la spécification indiquées dans les tableaux 1 à 3, toutes les éprouvettes doivent être prélevées dans des appuis finis.

Afin de satisfaire aux exigences de contrôle de qualité indiquées dans le tableau 3, toutes les éprouvettes doivent être prélevées soit dans un appui fini, soit dans un appui d'essai spécial préparé et vulcanisé de la même manière qu'un appui fini, sauf qu'aucun agent d'adhérence n'est utilisé et que des mesures sont prises pour faciliter la séparation du caoutchouc et des couches de renfort.

Les éprouvettes pour la détermination de la déformation rémanente après compression, de la dureté (comme prescrit en 6.1.2 et dans le tableau 1) et de la dureté à basse température, du module de cisaillement et, si requise, de la résistance au fluage, doivent être prélevées au centre de la semelle. Les éprouvettes de quadruple cisaillement pour la détermination du module de cisaillement doivent avoir les dimensions prescrites dans l'ISO 1827, mais doivent être réalisées en utilisant une méthode appropriée de liaison après vulcanisation.

NOTE 5 Il est possible d'obtenir ces éprouvettes à partir d'un appui fini par une méthode similaire à celle du prélèvement d'un échantillon par carottage.

Les éprouvettes pour la détermination de la dureté dans le cadre d'un contrôle de qualité (comme prescrit en 6.2.1 et dans le tableau 3), de la résistance à la traction, de l'allongement à la rupture, l'essai de vieillissement accéléré, la détermination de la résistance à l'ozone, de la fragilité à basse température et, si requise, de la résistance au déchirement, doivent inclure une portion de la surface extérieure de l'appui.

L'adhérence entre le caoutchouc et les couches de renfort dans une semelle lamifiée doit être évaluée sur un appui complet ou sur une portion d'un appui complet, suivant la méthode.

6 Exigences relatives aux essais

Sauf prescription contraire, les essais doivent être exécutés à une température normale définie dans l'ISO 471.

6.1 Exigences générales de performance

6.1.1 Module de cisaillement

Le module de cisaillement du caoutchouc doit être déterminé à l'aide d'un essai de quadruple cisaillement conforme aux prescriptions de l'ISO 1827. Il doit être calculé en multipliant par 4 la contrainte de cisaillement pour une déformation au cisaillement de 25 %.

À des fins de contrôle de qualité, le module de cisaillement doit être conforme à la valeur prescrite dans la tolérance donnée dans le tableau 1.

6.1.2 Dureté

La dureté des éprouvettes prélevées au centre de la semelle doit être déterminée par la méthode prescrite dans l'ISO 48 et doit satisfaire aux exigences du tableau 1.

6.1.3 Résistance à l'ozone

Lors d'un essai conforme à la méthode prescrite dans l'ISO 1431-1, pour 96 h à 40 °C sous 20 % d'allongement et une concentration d'ozone de 25 pphm ou de 50 pphm, les éprouvettes doivent satisfaire aux exigences du tableau 1. La concentration d'ozone pour l'essai doit être choisie conformément au niveau naturel d'ozone dans lequel l'appui doit être utilisé.

La détection d'une fissuration à l'ozone ne doit être faite que sur la surface de l'éprouvette correspondant à la surface caoutchouc extérieure de l'appui.

6.1.4 Résistance à basse température

La catégorie requise doit être choisie dans la liste donnée en 4.3.2.

Les conditions d'essai pour les catégories 2 à 5 sont indiquées dans les tableaux 1 et 2. Il n'y a pas d'exigences de résistance à basse température pour la catégorie 1.

S'il y a lieu, la fragilité à basse température doit être déterminée par la méthode prescrite dans l'ISO 812. Aux températures d'essai appropriées, indiquées dans le tableau 2, les éprouvettes doivent satisfaire aux exigences du tableau 1.

La dureté à basse température doit être mesurée à la température d'essai appropriée, indiquée dans le tableau 2, après conditionnement durant 22 h à cette température d'essai. L'augmentation de dureté au-dessus de la dureté mesurée à la température normale du laboratoire (6.1.2) doit satisfaire aux exigences du tableau 1.

NOTE 6 Une semelle en service est soumise à des mouvements cycliques dus aux variations de température et de circulation. Ces phénomènes réduisent les effets possibles de cristallisation à basse température. Il est admis qu'il n'existe à ce jour aucun essai convenable qui simule ces conditions.

6.1.5 Force d'adhérence (appuis lamifiés seulement)

L'existence d'une bonne adhérence de la liaison entre le caoutchouc et les couches de renfort peut être vérifiée par l'une des trois méthodes suivantes.

6.1.5.1 Un essai direct d'arrachement (par pelage) en utilisant la méthode prescrite dans l'ISO 813 (pour l'adhérence du caoutchouc sur métal) ou dans l'ISO 36 (pour l'adhérence du caoutchouc sur un tissu textile). Les éprouvettes doivent être découpées dans un appui fini. La résistance au «pelage» ne doit pas être inférieure à 7 N/mm.

6.1.5.2 Un essai de flexion sous surcharge conduit sur une semelle complète en utilisant une méthode agréée. Un mode opératoire recommandé consiste à accroître la charge en compression à 1,5 fois la charge prévue. L'appui examiné doit être vérifié à l'état sous contrainte et à l'état normal pour détecter des défauts visibles. Une déformation du profil du caoutchouc peut être un signe d'une rupture de liaison. Les brides de fixation et les moyens pour exercer la charge doivent être conçus de sorte à éviter d'endommager le caoutchouc de la semelle ou les couches de renfort.

6.1.5.3 Un essai de rupture sous cisaillement, en utilisant la méthode prescrite dans l'annexe A.

6.2 Exigences relatives au contrôle de qualité

NOTE 7 Pour la tolérance relative au module de cisaillement, voir 6.1.1.

6.2.1 Dureté

La dureté des éprouvettes d'essai de traction (6.2.2) doit être déterminée par le micro-essai prescrit dans l'ISO 48 et doit satisfaire aux exigences du tableau 3.

NOTE 8 Cette mesure additionnelle de dureté est prescrite en vue de déterminer le changement de dureté après vieillissement accéléré (6.2.4). La mesure fait en 6.1.2 ne convient pas à ce but car la dureté au centre de la semelle peut ne pas être la même que celle à la surface de l'appui. Un micro-essai est prescrit parce qu'une éprouvette mince est requise pour avoir un vieillissement uniforme à la température prescrite dans le tableau 3.

6.2.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture

Lors d'une détermination selon la méthode prescrite dans l'ISO 37, en utilisant une éprouvette en forme d'haltère, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture doivent être conformes aux exigences du tableau 3 en ce qui concerne le polymère utilisé et la gamme appropriée de dureté.

6.2.3 Déformation rémanente après compression

Lors d'une détermination selon la méthode prescrite dans l'ISO 815, la déformation rémanente après compression doit satisfaire aux exigences du tableau 3.

6.2.4 Vieillissement accéléré

Après vieillissement à l'air des éprouvettes, selon la méthode prescrite dans l'ISO 188, les modifications de dureté, de résistance à la traction et d'allongement à la rupture doivent être conformes aux exigences du tableau 3. Le changement de dureté doit correspondre à la différence entre la dureté après et avant vieillissement, comme prescrit en 6.2.1.

La température et la durée du vieillissement doivent être celles indiquées dans le tableau 3.

NOTE 9 Le caoutchouc chloroprène ne ramollit normalement pas au vieillissement accéléré. La perte potentielle admise de 3 DIDC tient compte des problèmes de reproductibilité du mesurage.

6.3 Exigences en option

Chacune des exigences suivantes peut être requise en option et seulement si c'est expressément prescrit par le client.

6.3.1 Résistance au déchirement

La résistance au déchirement doit être déterminée par la méthode A (éprouvette pantalon) prescrite dans l'ISO 34-1.

Il est recommandé que la résistance au déchirement ne soit pas inférieure à 6 kN/m.

NOTE 10 La spécification de résistance au déchirement peut être opportune pour des matériaux dont on n'a qu'une expérience limitée (voir annexe B) et pour certains modèles d'appuis, afin de prévenir les déchirements pouvant se produire au cours de la fabrication, l'installation et le service.

6.3.2 Résistance au fluage

La résistance au fluage doit être déterminée par la méthode prescrite dans l'ISO 8013 à la température normale.

NOTE 11 Les matériaux de caoutchouc au chloroprène et de gomme naturelle répondant aux exigences de 6.1 et 6.2 devraient avoir une résistance satisfaisante au fluage et ne nécessitant pas l'exécution d'un tel essai. Celui-ci est surtout destiné aux matériaux dont on n'a qu'une expérience limitée.

7 Détails nécessaires à une spécification

Une spécification portant sur le matériau doit être établie d'après les dispositions de la présente Norme internationale, en incluant au minimum les points suivants:

- a) un polymère (ou des polymères) de caoutchouc conforme(s) à 4.1;
- b) un module de cisaillement ou exigence de dureté conforme à 4.2;
- c) une catégorie de résistance à basse température d'après 4.3.2 et des exigences d'essai appropriées comme prescrit en 6.1.4 ;
- d) un essai de résistance à l'ozone en utilisant l'une des deux concentrations d'ozone stipulées en 6.1.3;
- e) des exigences appropriées de contrôle de qualité pour le polymère de caoutchouc prescrit et d'une gamme de dureté conforme à 6.2;
- f) la source de prélèvement des éprouvettes selon la méthode spécifiée dans l'article 5.

De plus, l'un des essais d'adhérence prescrits en 6.1.5 doit être inclus dans toute spécification prévue pour les appuis lamifiés.

Un ou les deux essais en option (6.3) pour la détermination de la résistance au déchirement et de la résistance au fluage peuvent être inclus dans la spécification s'il y a lieu.

Les méthodes d'essai, les conditions d'essai et les limites doivent être prescrites, comme stipulé dans la présente Norme internationale.