
Norme internationale



4661/1

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

**Caoutchouc vulcanisé — Préparation des échantillons
et éprouvettes —
Partie 1 : Essais physiques**

Rubber, vulcanized — Preparation of samples and test pieces — Part 1 : Physical tests

Première édition — 1986-07-01

CDU 678.4 : 620.115

Réf. n° : ISO 4661/1-1986 (F)

Descripteurs : caoutchouc, essai, préparation de spécimen d'essai.

Prix basé sur 4 pages

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 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 4661/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Elle annule et remplace ISO 4661-1977, 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 — Préparation des échantillons et éprouvettes —

Partie 1 : Essais physiques

0 Introduction

L'ISO 4661 concernant la préparation des échantillons et éprouvettes en vue des essais du caoutchouc comprend deux parties: la partie 1 relative aux essais physiques et la partie 2 relative aux essais chimiques.

La présente partie de l'ISO 4661 traite d'un certain nombre de facteurs importants pour la préparation des éprouvettes destinées aux essais physiques, afin d'assurer la meilleure application des méthodes d'essai ISO appropriées.

La méthode d'ajustement de l'épaisseur de l'éprouvette, si nécessaire, est décrite. S'il n'est pas possible d'obtenir des éprouvettes convenables à partir du produit fini, ou s'il s'agit de déterminer les propriétés d'un mélange à base de caoutchouc, on découpera les éprouvettes dans des plaques spécialement moulées pour cet usage. Pour évaluer, par ce moyen, les propriétés d'un article donné, il importe que les plaques et l'article en question soient faits du même lot du mélange et que leurs états de vulcanisation soient équivalents. Cette condition est remplie si les propriétés obtenues correspondent à celles qu'aurait donné l'article lui-même.

Le matériel utilisé pour découper les éprouvettes, dans les plaques moulées ou dans les produits finis, est décrit.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4661 spécifie des méthodes de préparation des éprouvettes de caoutchouc vulcanisé, en vue de leur utilisation pour des essais physiques sur caoutchoucs spécifiés dans d'autres Normes internationales.

2 Références

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

ISO 525, *Produits abrasifs agglomérés — Généralités — Désignation, gammes de dimensions, et profils.*

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

3 Épaisseur des éprouvettes

L'épaisseur des éprouvettes doit être telle que spécifiée dans la méthode d'essai appropriée. Cependant, il est recommandé d'adopter, pour tous les essais, les épaisseurs suivantes pour les plaques spécialement moulées, à moins que d'autres épaisseurs ne soient techniquement nécessaires:

1 ± 0,1 mm

2 ± 0,2 mm

4 ± 0,2 mm

6,3 ± 0,3 mm

12,5 ± 0,5 mm

L'épaisseur doit être mesurée conformément à l'ISO 4648.

4 Ajustement de l'épaisseur

L'épaisseur du matériau à essayer n'est pas toujours conforme à l'une des épaisseurs exigées, spécifiées dans le chapitre 3, surtout s'il s'agit d'un produit manufacturé; il faut alors ramener cette épaisseur dans les limites prescrites. Les méthodes recommandées sont données ci-après. Dans la plupart des cas, les ajustements d'épaisseur devraient se faire sur le matériau, avant le découpage des éprouvettes.

4.1 Enlèvement des textiles combinés au caoutchouc

La séparation devrait, de préférence, être effectuée en évitant l'emploi d'un liquide provoquant le gonflement du caoutchouc. Si ce n'est pas possible, on peut utiliser, pour mouiller les surfaces en contact, un liquide non toxique et à bas point d'ébullition, tel que l'iso-octane. Le caoutchouc doit être détaché du tissu progressivement et en le tenant près du point de séparation, pour éviter de l'étirer exagérément.

En cas d'emploi d'un liquide, le caoutchouc doit être placé de manière que le liquide puisse s'évaporer librement. Le découpage des éprouvettes et les essais ne doivent être effectués qu'après évaporation complète du liquide, de préférence après au moins 16 h.

4.2 Techniques de découpage

S'il faut réduire fortement l'épaisseur du caoutchouc, ou découper plusieurs tranches dans un prélèvement épais, des techniques de découpage doivent être utilisées, telles que celles décrites en 4.2.1 et 4.2.2.

4.2.1 Machine à couteau rotatif

Il s'agit d'un appareil semblable aux machines classiques à couper des tranches. Il est composé d'un couteau circulaire de diamètre approprié, actionné à la main ou par un moteur, et d'un plateau mobile faisant avancer le prélèvement à découper contre la lame du couteau, au moyen d'un mécanisme lent qui permet également de régler l'épaisseur des tranches. Un dispositif de serrage maintient le prélèvement de caoutchouc. Pour faciliter l'opération de découpage, le couteau devrait être lubrifié avec une solution aqueuse diluée de détergent.

4.2.2 Machine à refendre

Cette machine est identique à celles qui sont utilisées pour le cuir. Certains types conviennent au découpage de bandes d'environ 50 mm de largeur et dont l'épaisseur peut atteindre 12 mm. Un dispositif permet de régler l'épaisseur, et des rouleaux amènent le prélèvement à découper jusqu'au couteau. Il faut s'assurer que le tranchant de la lame soit toujours dans un état vif. Il existe des fixations spéciales pour le prélèvement d'éprouvettes longitudinales ou transversales sur des gaines de câble.

4.3 Techniques de meulage

Pour supprimer des inégalités de surface, telles que des impressions de tissu ou des plissements provoqués au contact de composants du tissu ou d'enroulements d'étoffe utilisés pendant la vulcanisation, ou consécutifs aux techniques de découpage, le matériel décrit en 4.3.1 ou 4.3.2 doit être utilisé.

4.3.1 Disques abrasifs

L'appareil consiste en une meule avec disque abrasif, mue par un moteur. Il importe que la meule tourne régulièrement et sans vibrations, et que la surface abrasive, à base d'alumine ou de carbure de silicium, soit fine et rectifiée. Le mécanisme de guidage du prélèvement de caoutchouc peut être lent, afin que le meulage soit très léger et ne provoque pas un échauffement excessif du caoutchouc. Le prélèvement à meuler doit être maintenu par un dispositif approprié, de façon à limiter sa déformation et à régler la pression contre le disque abrasif.

NOTE — Des disques ayant les caractéristiques suivantes se sont montrés satisfaisants à l'usage: diamètre de 150 mm; vitesse superficielle de l'ordre de 10 à 12 m/s; désignés C-30-P-4-V pour le dégrossissage et désignés C-60-P-4-V pour la finition (voir ISO 525).

L'épaisseur de caoutchouc retirée par meulage ne doit pas dépasser 0,2 mm environ. Les meulages successifs doivent être de plus en plus légers, afin d'éviter un échauffement excessif. Le meulage ne doit pas s'étendre au-delà des surfaces présentant des inégalités à supprimer. Si l'épaisseur à enlever est importante, l'une des techniques décrites en 4.2 doit être utilisée.

4.3.2 Bandes flexibles abrasives

L'appareil consiste soit en un tambour, mû par un moteur, sur lequel une bande abrasive est enroulée en spirale, soit en deux poulies, l'une entraînée par un moteur et l'autre permettant de régler et de centrer le mouvement de la bande. La matière abrasive, alumine ou carbure de silicium, est collée sur une bande de tissu et/ou de papier au moyen d'une résine insensible à l'eau. Un système de guidage à mouvement lent amène le prélèvement à meuler contre la bande abrasive tout en le maintenant, afin d'éviter une déformation excessive du caoutchouc.

NOTE — Des bandes ayant les caractéristiques suivantes se sont montrées satisfaisantes à l'usage: désignées C-30-P-4-V pour le dégrossissage et désignées C-100-P-4-V ou C-180-P-4-V pour la finition (voir ISO 525); vitesse superficielle de l'ordre de 20 ± 5 m/s.

Avec ces abrasifs, il est possible d'enlever plusieurs dixièmes de millimètre de caoutchouc, car l'échauffement est beaucoup plus faible que dans le cas de la méthode de 4.3.1. Le meulage peut se faire soit contre le tambour, soit contre l'une des poulies, soit sur la bande tendue entre les poulies.

5 Conditionnement des éprouvettes

Après l'une quelconque des opérations recommandées dans le chapitre 4, les éprouvettes doivent être conditionnées durant au moins 16 h à une température normale de laboratoire spécifiée dans l'ISO 471.

6 Découpage des éprouvettes

6.1 Conception des appareils à découper

La conception et le type de l'appareil à découper employé varient selon l'épaisseur et la dureté du matériau à essayer. Dans le cas d'articles minces, on utilise des techniques de découpage par emboutissage à l'emporte-pièce, ou par couteaux rotatifs, telles que celles décrites en 6.1.1, 6.1.2 ou 6.1.3. Pour les matériaux plus épais, habituellement supérieurs à 4 mm, il est préférable de choisir une lame rotative, comme celle qui est décrite en 6.1.3, afin de réduire la déformation de la coupe due à la compression du caoutchouc pendant le découpage. Ces techniques ne conviennent pas à l'ébonite qui doit être traitée selon les méthodes pratiquées pour l'usinage des métaux.

Pour les appareils à découper n'ayant pas de lames amovibles, une forme convenable est représentée à la figure.

6.1.1 Emporte-pièces à lame fixe

Ces appareils doivent être construits en acier spécial de haute qualité, soit d'un seul bloc, soit en assemblage. Les emporte-pièces peuvent être prévus pour découper une seule ou plusieurs éprouvettes. Il est essentiel que l'ensemble soit suffisamment rigide pour éviter une déformation du tranchant. Il devrait, de préférence, comporter un système d'éjection pour dégager les éprouvettes découpées de l'emporte-pièce. De tels éjecteurs conviennent généralement aux éprouvettes ne dépassant pas 4,2 mm d'épaisseur. En l'absence d'éjecteur, un accès par l'arrière doit permettre à l'opérateur de dégager l'éprouvette sans endommager ses bords.

La lame doit être maintenue bien aiguisée et ne présenter aucune ébréchure (voir 6.2), afin d'obtenir des éprouvettes parfaitement découpées.

6.1.2 Emporte-pièces à lames amovibles

Ces appareils comportent des lames affilées en acier à haute teneur en carbone, analogues à des lames de rasoir à un seul tranchant, suffisamment flexibles pour se conformer au contour désiré. La lame doit être solidement maintenue entre des cales métalliques de forme appropriée et des blocs également adaptés à la forme spécifiée. Ces dispositifs de serrage doivent être assez épais pour bloquer la lame dont la hauteur libre ne dépasse généralement pas 2,5 mm. Le dos de la lame doit être solidement fixé sur une base métallique pleine. Il est préférable qu'un tel dispositif soit équipé d'un système éjecteur pour libérer les éprouvettes découpées. L'éjecteur est habituellement conçu pour des pièces ne dépassant pas 2,2 mm d'épaisseur. En l'absence d'éjecteur, l'opérateur doit pouvoir accéder à l'éprouvette par l'arrière, de façon à la dégager sans endommager ses bords. Il convient de vérifier que les lames n'ont pas subi de déformations sensibles lors du découpage, notamment dans le cas de vulcanisats de dureté élevée.

6.1.3 Couteaux rotatifs

Des couteaux annulaires ou semi-annulaires, ou des lames de rasoir, fixés sur la perceuse par des dispositifs appropriés, doivent être utilisés. Un système de serrage doit maintenir le caoutchouc pendant le découpage. Il peut être composé d'un piston avec pied presseur incorporé dans le raccord de la perceuse, qui bloque le prélèvement de caoutchouc en son centre, et d'un plateau métallique percé d'un trou central plus large que l'éprouvette à découper, ou bien la surface intérieure du prélèvement de caoutchouc peut être maintenue par un support faisant ventouse par le vide. Le caoutchouc peut être lubrifié pendant le découpage. Pour faciliter l'obtention d'une coupe perpendiculaire, on peut utiliser efficacement un second couteau annulaire de plus grand diamètre et travaillant en même temps que l'autre. Les couteaux et la fréquence de rotation de la tête perceuse doivent être choisis en rapport avec l'épaisseur du prélèvement de caoutchouc à découper. Le bord d'attaque d'un couteau semi-annulaire doit présenter un angle aigu pour faciliter sa pénétration dans le caoutchouc. Il est important que la plaque de protection de la lame soit transparente, afin de pouvoir suivre l'opération de découpage. D'autres techniques, dans lesquelles le caoutchouc est tourné contre un couteau ou une lame de rasoir fixe, peuvent également être utilisées.

6.2 Entretien des lames

L'appareil de découpage et les lames doivent être constamment protégés et maintenus en bon état, car toute ébréchure, tout émoussage ou cintrage du tranchant donnent des éprouvettes défectueuses qui faussent les résultats d'essai. Les couteaux ne servant pas doivent être rangés de façon que leur lame repose sur une surface souple, par exemple en caoutchouc spongieux, et il est encore préférable que les lames ne subissent aucun contact, les couteaux étant placés sur des supports appropriés. Le métal doit être protégé contre la corrosion par une mince couche d'huile et les couteaux doivent être conservés en atmosphère sèche. Pendant l'emploi, il faut éviter d'endommager les lames par contact sur le plateau de l'appareil. Dans ce but, la plaque de caoutchouc à découper est posée sur un sommier relativement souple, tel qu'un morceau de courroie transporteuse revêtue de caoutchouc ou une feuille de carton de bonne qualité. L'arête tranchante doit être aiguisée régulièrement.

Lorsqu'un affûtage important est nécessaire, on utilise des «pierres» constituées par des bâtons de carbure de silicium de 12,5 mm de diamètre, fixés sur une machine à rectifier dite «universelle». On prépare quatre pierres : (A) avec une face rectifiée perpendiculaire à son axe longitudinal, pour meuler la lame du couteau; (B) avec un diamètre rectifié pour être ajusté à la face interne de la lame, afin que cette face soit perpendiculaire au plan de la lame; (C) avec une extrémité conique rectifiée à un angle de 36° à 44° , de façon à donner au tranchant un angle de 18° à 22° ; (D) avec une extrémité conique rectifiée à un angle de 60° à 70° , de façon à donner au tranchant un angle de 30° à 35° . Ces pierres sont montées sur la machine pour être rectifiées à la meule.

Pour aiguiser un couteau, on le place sur la table de la machine, contre les pierres à affûter qui tournent avec cette dernière. La pierre A est utilisée jusqu'à ce qu'une petite surface plane soit visible sur toute la lame du couteau. La pierre B sert ensuite à

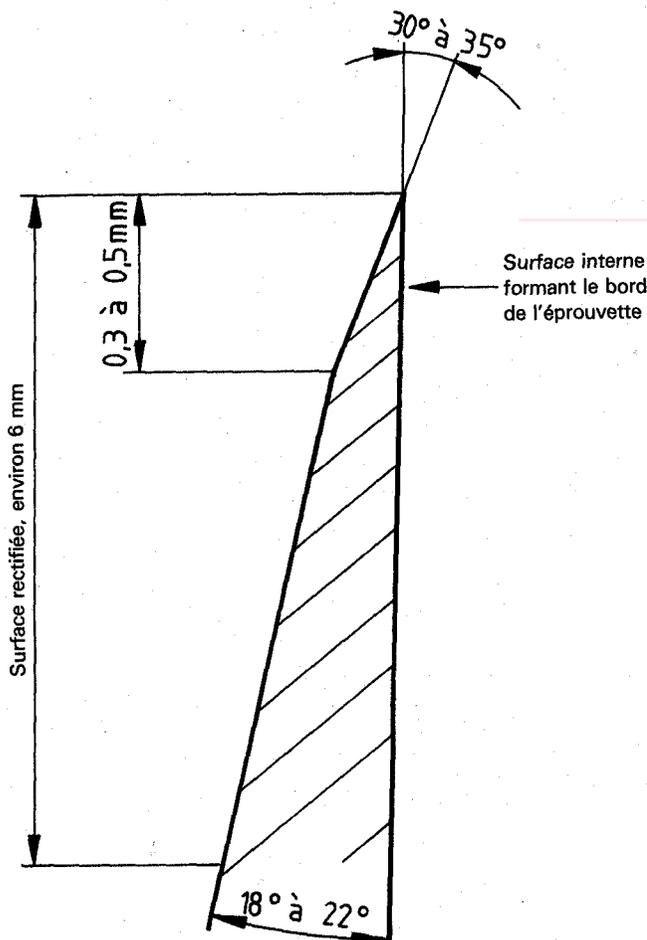


Figure — Tranchant de la lame

rectifier le bord vertical interne, en s'assurant que les tolérances de la largeur et des autres dimensions extérieures sont bien respectées. La pierre C remplace la précédente jusqu'à ce qu'une surface plane, très étroite et régulière, apparaisse sur toute la longueur de la lame. Enfin, la pierre D est utilisée, en s'assurant de nouveau que le tranchant de la lame a une largeur constante. La finition est réalisée à la main.

Les dimensions critiques des couteaux doivent être mesurées après affûtage, de préférence en utilisant un microscope mobile.

NOTE — L'entretien méticuleux de la lame des emporte-pièces est d'une extrême importance. Il est obtenu par de fréquents affûtages légers et des retouches à la pierre à aiguiser. On peut juger de l'état d'un emporte-pièce en examinant les points de rupture d'une série

d'éprouvettes après essai. A mesure que l'on retire les éprouvettes cassées des mâchoires du dynamomètre, il est bon de les classer dans l'ordre et de noter si les ruptures se sont produites au même endroit ou entre des limites restreintes. Si tous les points de rupture sont localisés à la même place, cela peut indiquer que la lame est émoussée, ébréchée ou déformée à l'endroit correspondant.

6.3 Lubrification pour le découpage

Le découpage d'une éprouvette est facilité par l'application d'un lubrifiant sur la lame ou à la surface du caoutchouc. Une solution aqueuse diluée de détergent convient bien à cet usage. Il faut avoir soin d'essuyer toutes les parties métalliques, en particulier les lames, afin d'éviter leur corrosion par le lubrifiant. Lorsqu'il s'agit de couteaux rotatifs, il faut prévoir un tissu de protection contre les projections de lubrifiant.

