
**Caoutchouc vulcanisé — Lignes
directrices pour la spécification des
matériaux**

Rubber, vulcanized — Guidelines for material specification

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 17051:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 17051:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conception d'une spécification de matériaux	1
5 Système de désignation	2
Annexe A (informative) Description des matériaux	4
Annexe B (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc naturel (NR)	6
Annexe C (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc styrène-butadiène (SBR)	10
Annexe D (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc nitrile (NBR)	13
Annexe E (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc nitrile hydrogéné (HNBR)	17
Annexe F (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc nitrile avec PVC (NBR/PVC)	20
Annexe G (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc chloroprène (CR)	22
Annexe H (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc acrylique (ACM)	24
Annexe I (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc éthylène acrylique (AEM)	26
Annexe J (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc fluorocarboné (FKM)	30
Annexe K (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc silicone (VMQ)	32
Annexe L (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc épichlorhydrine (ECO)	35
Annexe M (informative) Spécification du caoutchouc — Caoutchouc éthylène propylène (EPM et EPDM)	37
Bibliographie	41

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45 *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 4 *Produits (autres que tuyaux)*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse <https://www.iso.org/fr/members.html>.

Introduction

Les spécifications du présent document donnent des matériaux de base adaptés à un usage général. Pour des applications de produits spécifiques, des matériaux avec des spécifications modifiées peuvent être nécessaires. Il peut également être nécessaire de spécifier des essais supplémentaires, par exemple pour les propriétés dynamiques.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 17051:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 17051:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>

Caoutchouc vulcanisé — Lignes directrices pour la spécification des matériaux

1 Domaine d'application

Le présent document donne des lignes directrices pour la spécification d'un caoutchouc vulcanisé sur la base des propriétés de types particuliers de caoutchouc. L'objectif du présent Rapport technique est d'aider les utilisateurs de produits en caoutchouc, qui ne sont pas des experts en caoutchouc, à créer une spécification pour les matériaux en caoutchouc qu'ils souhaitent utiliser.

Il décrit également un système de désignation permettant d'établir un code de sélection pour chaque spécification.

Comme les propriétés d'un caoutchouc dépendent du type de caoutchouc, telle que sa composition, certains caoutchoucs sont classés en plusieurs types et organisés selon leur dureté.

Les spécifications représentatives des types de caoutchouc suivants sont données dans les [Annexes B](#) à [M](#): caoutchouc naturel (NR), caoutchouc styrène-butadiène (SBR), caoutchouc nitrile (NBR), caoutchouc nitrile hydrogéné (HNBR), caoutchouc nitrile-PVC (NBR/PVC), caoutchouc chloroprène (CR), caoutchouc éthylène acrylique (AEM), caoutchouc fluorocarboné (FKM), caoutchouc silicone (VMQ), caoutchouc épichlorohydrine (ECO) et caoutchouc éthylène propylène (EPM et EPDM).

Dans le cas de coupages de polymères, le polymère principal dans le matériau caoutchouc donne le nom du type de caoutchouc.

ISO/TR 17051:2020

2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1629, *Caoutchouc et latex — Nomenclature*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1629 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Conception d'une spécification de matériaux

Pour chaque polymère caoutchouc décrit dans l'[Annexe A](#), il existe au moins deux spécifications alternatives données dans les [Annexes B](#) à [M](#).

Lors de l'utilisation du présent document, il est recommandé de commencer par choisir le polymère caoutchouc conformément à l'ISO/TR 7620, puis de choisir la dureté.

Dans plusieurs cas, des propriétés complémentaires peuvent être ajoutées à la spécification du matériau indiquée dans les annexes pour les spécifications du matériau.

La façon de désigner le matériau choisi est décrite à [Article 5](#).

5 Système de désignation

Le matériau caoutchouc vulcanisé peut être désigné par le numéro du présent document, c'est-à-dire ISO/TR 17051, suivi par le type de caoutchouc, la dureté, le type et la(les) désignation(s) des propriétés complémentaires.

Propriétés complémentaires:

- C = Résistance au froid;
- F = Résistance aux carburants;
- L = Propriétés à long terme;
- O = Résistance aux huiles;
- Oz = Résistance à l'ozone;
- T = Résistance au déchirement.

EXEMPLE ISO/TR 17051 NR 70-1-C-L

Tous les matériaux ont certaines propriétés qui doivent être satisfaites. Pour certains matériaux, la spécification peut être rendue plus stricte par des propriétés complémentaires. Le [Tableau 1](#) liste les propriétés complémentaires possibles pour divers matériaux.

Tableau 1 — Propriétés complémentaires pour différents matériaux

Matériau	Désignation complémentaire					
	C	F	L	O	Oz	T
Caoutchouc naturel (NR) type 1	X		X		X	
Caoutchouc naturel (NR) type 2	X		X		X	
Caoutchouc naturel (NR) type 3						
Caoutchouc naturel (NR) type 4						
Caoutchouc butadiène-styrène (SBR) type 1	X		X		X	
Caoutchouc butadiène-styrène (SBR) type 2	X		X		X	
Caoutchouc nitrile (NBR) taux d'acrylonitrile 33 % type 1		X			X	
Caoutchouc nitrile (NBR) taux d'acrylonitrile 28 % type 2					X	
Caoutchouc nitrile (NBR) taux d'acrylonitrile 33 % type 3		X			X	
Caoutchouc nitrile (NBR) taux d'acrylonitrile 28 % type 4					X	
Caoutchouc nitrile hydrogéné (HNBR) type 1						
Caoutchouc nitrile hydrogéné (HNBR) type 2						
Caoutchouc nitrile hydrogéné (HNBR) type 3						
Caoutchouc nitrile/PVC (NBR/PVC) type 1						
Caoutchouc nitrile/PVC (NBR/PVC) type 2						
Caoutchouc chloroprène (CR) type 1	X					
Caoutchouc chloroprène (CR) type 2						
Caoutchouc acrylique (ACM) type 1						
Caoutchouc acrylique (ACM) type 2						

Tableau 1 (suite)

Matériau	Désignation complémentaire					
	C	F	L	O	Oz	T
Caoutchouc acrylate éthylène (AEM) type 1						
Caoutchouc acrylate éthylène (AEM) type 2						
Caoutchouc acrylate éthylène (AEM) type 3						
Caoutchouc acrylate éthylène (AEM) type 4						
Copolymère de caoutchouc fluorocarboné (FKM) type 1						
Terpolymère de caoutchouc fluorocarboné (FKM) type 2						
Caoutchouc silicone (VMQ) type 1				X		X
Caoutchouc silicone (VMQ) type 2				X		
Caoutchouc épichlorhydrine (ECO) type 1						
Caoutchouc épichlorhydrine (ECO) type 2						
Caoutchouc éthylène propylène vulcanisé au soufre (EPDM)	X					
Caoutchouc éthylène propylène vulcanisé au soufre (EPDM)	X					
Caoutchouc éthylène propylène vulcanisé au peroxyde (EPM et EPDM)	X					
Caoutchouc éthylène propylène vulcanisé au peroxyde (EPM et EPDM)	X					

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 17051:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-80b0-5dc3c9994617/iso-tr-17051-2020>

Annexe A (informative)

Description des matériaux

A.1 Caoutchouc naturel, NR

Le caoutchouc naturel a une bonne résistance à la traction et à l'usure, même sans charges renforçantes. Cela permet de fabriquer des produits en caoutchouc souple avec de bonnes propriétés mécaniques. Pour la fabrication de produits complexes, la bonne aptitude à la transformation est un avantage. Les propriétés à basse température sont bonnes et l'amortissement mécanique est très faible. La résistance à l'huile et à l'ozone est faible. Les spécifications sont données dans l'[Annexe B](#).

A.2 Caoutchouc butadiène-styrène, SBR

Le caoutchouc styrène-butadiène nécessite des charges renforçantes pour obtenir de bonnes propriétés mécaniques. Par rapport au caoutchouc naturel, le caoutchouc styrène-butadiène présente un amortissement mécanique plus élevé et de moins bonnes propriétés à basse température. Les propriétés d'usure sont souvent meilleures que celles du caoutchouc naturel lorsqu'il est utilisé dans des pneumatiques à haute température et à grande vitesse. Les résistances à l'huile et à l'ozone sont faibles. Les spécifications sont données dans l'[Annexe C](#).

A.3 Caoutchouc éthylène propylène, EPM, EPDM

Le caoutchouc éthylène-propylène est totalement résistant à l'attaque de l'ozone, grâce à la structure chimique saturée de son squelette et il possède également une très bonne résistance à la chaleur et une bonne résistance à de nombreux produits chimiques. L'EPDM peut être étendu avec de grandes quantités de charges et de plastifiants. Un soin particulier est à apporter pour obtenir une bonne adhérence au textile et au métal. La résistance à l'huile est faible. Les spécifications sont données dans l'[Annexe M](#).

A.4 Caoutchouc chloroprène, CR

La résistance à l'ozone du caoutchouc chloroprène est meilleure que celle du caoutchouc naturel ou des caoutchoucs à base de styrène ou de nitrile, mais pas aussi bonne que celle de l'EPDM. La résistance à l'huile du caoutchouc chloroprène est meilleure que celle du caoutchouc naturel ou du caoutchouc styrène-butadiène, mais pas aussi bonne que celle du caoutchouc nitrile. Comme le CR contient du chlore, il ne brûle pas trop facilement. Les spécifications sont données dans l'[Annexe G](#).

A.5 Caoutchouc nitrile, NBR

Le caoutchouc nitrile a une bonne résistance aux huiles et aux carburants. Avec une teneur accrue en acrylonitrile (ACN), les propriétés à basse température sont réduites, tandis que le gonflement dans l'huile et le carburant est amélioré. La résistance à la chaleur est bonne, lorsque le caoutchouc est convenablement formulé, mais la résistance à l'ozone est faible. Les spécifications sont données dans l'[Annexe D](#).

A.6 Caoutchouc nitrile hydrogéné, HNBR

Le caoutchouc nitrile hydrogéné présente la même résistance aux huiles et aux carburants que le NBR normal, mais il est plus résistant aux températures élevées et à l'ozone. Les spécifications sont données dans l'[Annexe E](#).

A.7 Caoutchouc nitrile-PVC, NBR/PVC

Mélangé avec le PVC, le caoutchouc nitrile présente une résistance à l'ozone améliorée par rapport au caoutchouc nitrile normal. Les spécifications sont données dans l'[Annexe F](#).

A.8 Caoutchouc silicone, VMQ

Le caoutchouc silicone peut être utilisé aussi bien à des températures très élevées qu'à des températures très basses et il est résistant à l'ozone. Les inconvénients sont de mauvaises propriétés mécaniques, une mauvaise résistance à l'huile et il est sensible à l'hydrolyse à des températures plus élevées et dans les environnements confinés. Les spécifications sont données dans l'[Annexe K](#).

A.9 Caoutchouc fluorocarboné, FKM

Le caoutchouc fluorocarboné présente la meilleure résistance aux huiles et aux carburants, il peut être utilisé à très haute température et est résistant à l'ozone. L'inconvénient est principalement le prix élevé, la difficulté de sa mise en œuvre et les propriétés limitées à basse température. Comme le caoutchouc fluorocarboné contient du fluor, il ne brûle pas très bien. Les spécifications sont données dans l'[Annexe J](#).

A.10 Caoutchouc acrylique, ACM

ISO/TR 17051:2020
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96d59430-356e-4805-11e3-091d1510000000000000>

Le caoutchouc acrylique est utilisé principalement dans des applications où une résistance combinée à la chaleur, aux huiles et aux additifs pour huile est nécessaire, par exemple les joints toriques, les joints à lèvres et les joints d'étanchéité. Les inconvénients sont les propriétés limitées à basse température et la résistance limitée à l'eau. Les spécifications sont données dans l'[Annexe H](#).

A.11 Caoutchouc éthylène-acrylique, AEM

Le caoutchouc éthylène-acrylique a une bonne combinaison de résistance élevée à la chaleur et de résistance à l'huile, ainsi que des propriétés assez bonnes à basse température. Les spécifications sont données dans l'[Annexe I](#).

A.12 Caoutchouc épichlorhydrine, ECO

Le caoutchouc épichlorhydrine a une bonne résistance à la chaleur combinée à une très bonne résistance à l'huile. Il présente également une faible perméabilité aux gaz ainsi qu'une grande résilience de rebondissement. Les spécifications sont données dans l'[Annexe L](#).

Annexe B (informative)

Spécification du caoutchouc — Caoutchouc naturel (NR)

Tableau B.1 — Propriétés de base - NR type 1

(caoutchouc naturel avec des propriétés de traction élevées et de bonnes propriétés de déformation rémanente en compression)

Propriété			Dureté et numéro de type					Méthode d'essai (voir Bibliographie)
			40-1	50-1	60-1	70-1	80-1	
Dureté	DIDC	±5	40	50	60	70	80	ISO 48-2
Résistance à la traction	MPa	Min	17	20	20	20	19	ISO 37
Allongement à la rupture	%	Min	550	500	450	350	250	ISO 37
Déformation rémanente en traction 70 °C/24 h et 50 % de déformation	%	Max	25	25	25	30	30	ISO 2285:2019, méthode A
Résistance au déchirement	N/mm	Min	40	45	50	50	50	ISO 34-1:2015, méthode C
Déformation rémanente en compression 70 °C/24 h	%	Max	25	25	25	30	30	ISO 815-1:2019 ^a , éprouvette de type A
Variation de dureté 70 °C/72 h	DIDC	Max	±5	±5	±5	±5	±5	ISO 48-2 ^a
Variation de la résistance à la traction 70 °C/72 h	%	Max	-20	-20	-20	-20	-20	ISO 37 ^a
Variation de l'allongement à la rupture 70 °C/72 h	%	Max	-30	-30	-30	-30	-30	ISO 37 ^a
Résistance à l'ozone 50 ppcm/40 °C/96 h	%	Min	30	30	30	30	30	ISO 1431-1:2012, mode opératoire C

^a Vieillessement conformément à l'ISO 188:2011, méthode A.

Tableau B.2 — Propriétés complémentaires – NR type 1

Propriété				Dureté et numéro de type					Méthode d'essai (voir Bibliographie)
				40-1	50-1	60-1	70-1	80-1	
À long- terme (L)	Déformation rémanente en compression 70 °C/42 jours	%	Max	50	50	50	60	60	ISO 815-1:2019 ^a , éprouvettes de type A
	Variation de dureté 70 °C/42 jours	DIDC	Max	+10 -5	+10 -5	+10 -5	++10 -5	+10 -5	ISO 48-2 ^a
	Variation de résistance à la traction 70 °C/42 jours	%	Max	-40	-40	-40	-40	-40	ISO 37 ^a
	Variation de l'allongement à la rupture 70 °C/42 jours	%	Max	-55	-55	-55	-55	-55	ISO 37 ^a
Résistance au froid (C)	Température de retrait TR ₁₀	°C	Max	-45	-45	-40	-40	-35	ISO 2921
	Température de retrait TR ₃₀	°C	Max	-40	-40	-35	-30	-25	ISO 2921

^a Vieillissement conformément à l'ISO 188:2011, méthode A.

Tableau B.3 — Propriétés de base — NR type 2

(caoutchouc naturel avec des propriétés de traction limitées et des propriétés de déformation rémanente en compression limitées)

Propriété			Dureté et numéro de type					Méthode d'essai (voir Bibliographie)
			40-2	50-2	60-2	70-2	80-2	
Dureté	DIDC	±5	40	50	60	70	80	ISO 48-2
Résistance à la traction	MPa	Min	12	14	14	14	12	ISO 37
Allongement à la rupture	%	Min	400	400	400	300	200	ISO 37
Déformation rémanente en traction 70 °C/24 h et 50 % de déformation	%	Max	50	50	50	50	50	ISO 2285:2019, méthode A
Résistance au déchirement	N/mm	Min	30	30	30	40	40	ISO 34-1:2015, méthode C
Déformation rémanente en compression 70 °C/24 h	%	Max	40	40	40	40	40	ISO 815-1:2019 ^a , éprouvette de type A
Variation de dureté 70 °C/72 h	DIDC	Max	+10 -5	+10 -5	+10 -5	+10 -5	+10 -5	ISO 48-2 ^a
Variation de la résistance à la traction 70 °C/72 h	%	Max	-25	-25	-25	-25	-25	ISO 37 ^a
Variation de l'allongement à la rupture 70 °C/72 h	%	Max	-35	-35	-35	-35	-35	ISO 37 ^a

^a Vieillissement conformément à l'ISO 188:2011, méthode A.