
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Détermination de
la dureté —**

**Partie 1:
Introduction et lignes directrices**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness —
Part 1. Introduction and guidance*
(standards.iteh.ai)

ISO 48-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 48-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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
Fax: +41 22 749 09 47
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 Dureté de pénétration	2
5 Types d'essais de dureté	2
6 Signification	3
7 Utilisations des essais de dureté	3
8 Choix des méthodes	3
9 Éprouvette	4
10 Blocs de référence	4
11 Comparaison entre les échelles de dureté	4
Bibliographie.....	5

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 48-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>

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 appelée 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 le lien suivant: 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 2, *Essais et analyses*.

Cette première édition de l'ISO 48-1 annule et remplace l'ISO 18517:2015, dont il constitue une révision mineure. Les modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- une nouvelle référence a été donnée.
- dans l'Introduction, une explication de l'objet du travail de regroupement a été ajoutée.

Une liste de toutes les parties de l'ISO 48 peut être trouvée sur le site internet de l'ISO.

Introduction

L'ISO/TC 45/SC 2 a établi un principe selon lequel il serait utile pour les utilisateurs que les normes portant sur la même thématique, mais couvrant différents aspects ou méthodes, soient regroupées de préférence avec une norme de lignes directrices introductives, plutôt que dispersées dans tout le système de numérotation. Cela a été réalisé pour certains sujets, par exemple les rhéomètres (ISO 6502) et les propriétés dynamiques (ISO 4664).

En 2017, il a été décidé de regrouper les normes de dureté et, par la suite, il a été convenu qu'elles seraient regroupées sous la référence ISO 48. Les nouvelles normes avec leurs anciennes références sont listées ci-dessous.

- ISO 48-1: précédemment ISO 18517
- ISO 48-2: précédemment ISO 48
- ISO 48-3: précédemment ISO 27588
- ISO 48-4: précédemment ISO 7619-1
- ISO 48-5: précédemment ISO 7619-2
- ISO 48-6: précédemment ISO 7267-1
- ISO 48-7: précédemment ISO 7267-2
- ISO 48-8: précédemment ISO 7267-3
- ISO 48-9: précédemment ISO 18898

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 48-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté —

Partie 1: Introduction et lignes directrices

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices sur la détermination de la dureté des caoutchoucs vulcanisés et thermoplastiques.

Il est destiné à faire comprendre la signification de la dureté en tant que propriété d'un matériau et à apporter une aide dans le choix de la méthode d'essai appropriée.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1 degrés internationaux de dureté du caoutchouc DIDC

échelle de dureté établie de telle façon que «0» représente la dureté d'un matériau dont le module de Young est égal à zéro et «100» la dureté d'un matériau dont le module de Young est infini

Note 1 à l'article: Les conditions suivantes sont normalement remplies sur presque toute l'étendue de la plage de dureté:

- a) un degré international de dureté du caoutchouc correspond toujours approximativement à la même variation relative du module de Young;
- b) pour les caoutchoucs à élasticité élevée, l'échelle en DIDC et l'échelle de dureté Shore A sont comparables.

3.2 dureté normalisée

S

dureté, en degrés internationaux de dureté du caoutchouc, obtenue en suivant les modes opératoires décrits dans l'ISO 48-2 sur des éprouvettes d'épaisseur normalisée dont les dimensions latérales ne sont pas inférieures aux valeurs minimales spécifiées

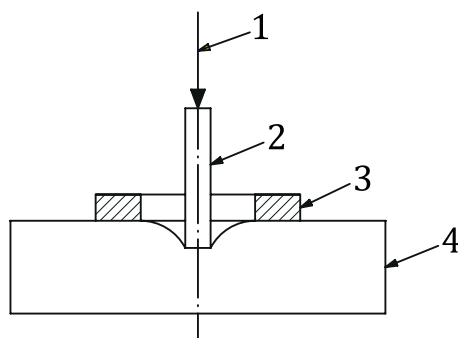
3.3 dureté apparente

dureté, en degrés internationaux de dureté du caoutchouc, obtenue en suivant les modes opératoires décrits dans l'ISO 48-2 sur des éprouvettes n'ayant pas les dimensions normalisées

4 Dureté de pénétration

Le terme dureté appliqué aux élastomères signifie la mesure de la rigidité obtenue à partir de l'essai de pénétration. Un pénétrateur est enfoncé dans l'élastomère sous une force donnée et la pénétration obtenue mesurée comme indiqué sur la [Figure 1](#). Contrairement à certaines méthodes s'appliquant à d'autres matériaux, la pénétration se mesure la charge étant appliquée.

Dans la plupart des essais, le pénétrateur est muni d'un pied annulaire reposant sur l'éprouvette sous une force donnée. Dans les essais avec poids morts (voir [Article 5](#)), la pénétration mesurée est la différence entre les pénétrations causées par une force initiale faible et une force finale plus importante.



Légende

- 1 masse ou ressort pour appliquer la force
- 2 pénétrateur
- 3 pied presseur
- 4 éprouvette

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Principe de l'essai de dureté
ISO 48-1:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/deadf7a8-12a1-4117-a0e7-d64a1238c370/iso-48-1-2018>

5 Types d'essais de dureté

Une différenciation est faite entre les essais avec poids morts, où la force de pénétration est produite par une masse et les duromètres ou duromètres de poche, où la force de pénétration est appliquée à l'aide d'un ressort.

Les méthodes avec poids morts utilisant un pénétrateur à bille avec une dureté exprimée en degrés internationaux de dureté du caoutchouc (DIDC) sont spécifiées dans l'ISO 48-2. Cette échelle de dureté s'appuie sur la relation définie en [3.1](#) et un abaque reliant le logarithme décimal (\log_{10}) du module à la dureté en DIDC. Ceci aboutit à une échelle allant de 0 à 100 pour des matériaux infiniment souples à infiniment rigides. La définition de DIDC a été choisie pour être raisonnablement en accord avec l'échelle de Shore A décrite ci-dessous.

La méthode «normale» à poids mort est conçue pour être utilisée sur les élastomères dans la plage 35 DIDC à 85 DIDC et il y a des modifications pour les élastomères à dureté forte et faible. La méthode L couvre la plage de dureté allant de 10 DIDC à 35 DIDC et la méthode H couvre la plage allant de 85 DIDC à 100 DIDC. La méthode à micro poids mort s'utilise sur des pièces de faible épaisseur et utilise un pénétrateur d'un diamètre égal à un sixième de celui utilisé pour la méthode «normale».

L'ISO 48-2 spécifie également des modes opératoires modifiés à utiliser sur des éprouvettes de formes incurvées, le résultat étant exprimé sous forme de dureté apparente.

Une méthode avec un poids mort pour les matériaux très mous utilisant l'échelle de très faible dureté du caoutchouc (VLRH - Very Low Rubber Hardness) est spécifiée dans l'ISO 48-3. Cela couvre une gamme d'environ 30 DIDC à moins de 10 DIDC et la relation entre VLRH et profondeur de l'indentation est linéaire.

Pour les cylindres de caoutchouc, l'instrument à poids mort de Pusey et Jones est spécifié dans l'ISO 48-8 en complément de l'ISO 48-2 et les méthodes utilisant des duromètres respectivement dans l'ISO 48-6 et l'ISO 48-7.

À l'origine, les duromètres étaient conçus pour être tenus dans la main, mais ils sont maintenant très souvent montés sur un support muni d'une masse pour appliquer la pression correcte sur le pied. Les plus connus sont les jauges de Shore, dont il existe différents types pour couvrir une gamme de matériaux, et qui ont été produites par plusieurs constructeurs. Les duromètres à échelle de Shore A pour les élastomères normaux et les duromètres d'échelle D pour les matériaux rigides sont normalisés dans l'ISO 48-4, ainsi qu'un micro-instrument désigné AM et un instrument pour les matériaux souples désigné AO. Le type A utilise un pénétrateur à cône tronqué, les types D et AM utilisent un cône arrondi alors que le type AO utilise un pénétrateur à bille. L'ISO 48-5 spécifie un duromètre de poche avec un pénétrateur à bille conçu pour lire l'échelle DIDC.

6 Signification

En principe, il est possible de relier la dureté au module de l'élastomère et il est possible de trouver des formules empiriques dans les manuels. Une relation avec la pénétration de la bille est donnée dans l'ISO 48-2 ainsi que des graphiques de dureté par rapport au logarithme du module. Cette relation n'est valable que pour un élastomère parfaitement élastique et elle ne peut, en pratique, qu'être considérée comme approximative.

En raison de sa relation lointaine avec le module de Young ou le module de cisaillement, la dureté ne peut pas être considérée comme une propriété fondamentale du matériau. Toutefois, en raison à la fois de sa simplicité, de son coût raisonnable et de sa nature principalement non destructive, elle est universellement considérée comme une mesure de rigidité facile à faire.

Une limite qui n'est pas toujours bien comprise est la discrimination et la fidélité que l'on peut obtenir. Généralement, le mieux que l'on puisse obtenir est ± 1 DIDC ce qui correspond à peu près à ± 4 % du module au milieu de l'échelle et ± 16 % pour des duretés très faibles ou très fortes.

7 Utilisations des essais de dureté

La dureté est une mesure de la rigidité ou du module qui est une propriété importante des élastomères pour pratiquement toutes leurs applications. Son énorme popularité est due à une mise en pratique simple, une possibilité d'adaptation à des éprouvettes, un coût raisonnable et une nature non destructive. De ce fait, elle est utilisée universellement pour des essais de contrôle qualité, pour détecter les défauts, comme paramètre de classification pour les mélanges et les produits ainsi que comme une exigence pour les cahiers des charges de produits et de matériaux. La dureté est largement utilisée comme une mesure facile et non destructive de l'état et de l'uniformité de la réticulation pour une gamme de produits vulcanisés. Elle peut aussi être utilisée pour détecter le vieillissement, la contamination et la porosité et convient donc pour faire des diagnostics.

8 Choix des méthodes

Lorsque l'on a besoin d'un instrument portatif, pour faire des essais sur des produits par exemple, un duromètre à ressort ou un duromètre de poche est utilisé. Le type Shore A est de loin le plus utilisé mais le type AO et le duromètre de poche DIDC ont l'avantage d'avoir un pénétrateur à bille qui est moins enclin à endommager qu'un cône tronqué. Le duromètre de poche DIDC présente de faibles variations de la force du ressort sur la plage de dureté et les résultats correspondent directement aux instruments à poids morts. Pour les élastomères très durs et des éprouvettes de faibles épaisseurs, ce sont respectivement les types D et AM qui sont appropriés. L'échelle de Shore D est généralement associée à des matériaux plastiques mais est d'un usage courant pour les élastomères thermoplastiques plus durs