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

Partie 4:
**Dureté par pénétration par la
méthode au duromètre (dureté Shore)**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness —
Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)*

ISO 48-4:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dfd5a030-70b3-478e-a7d6-bc7f65145927/iso-48-4-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 48-4:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dfd5a030-70b3-478e-a7d6-bc7f65145927/iso-48-4-2018>



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 Principe	2
5 Choix du duromètre	2
6 Appareillage	2
6.1 Duromètres de types A, D et AO.....	2
6.1.1 Pied presseur.....	2
6.1.2 Pénétrateur.....	2
6.1.3 Indicateur.....	2
6.1.4 Ressort étalonné.....	3
6.1.5 Chronomètre automatique (facultatif).....	5
6.2 Duromètre de type AM.....	5
6.2.1 Pied presseur.....	5
6.2.2 Pénétrateur.....	5
6.2.3 Indicateur.....	5
6.2.4 Ressort étalonné.....	6
6.2.5 Chronomètre automatique (facultatif).....	6
6.3 Support.....	6
6.4 Étalonnage de la force du ressort du duromètre.....	6
7 Éprouvettes	7
7.1 Généralités.....	7
7.2 Épaisseur.....	7
7.3 Surface.....	7
8 Température de conditionnement et d'essai	8
9 Mode opératoire	8
9.1 Généralités.....	8
9.2 Temps d'essai.....	8
9.3 Mesurages.....	8
10 Étalonnage et vérification	9
10.1 Étalonnage.....	9
10.2 Vérification à l'aide de blocs de caoutchouc de référence.....	9
11 Fidélité	9
12 Rapport d'essai	9
Annexe A (informative) Fidélité	11
Bibliographie	16

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 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 48-4 annule et remplace l'ISO 7619-1:2010, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales 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.
- en [6.3.1](#), la description a été améliorée pour distinguer les instruments manuels des instruments sur support,
- dans [l'Article 8](#), la description pour la durée requise de conditionnement a été améliorée pour une meilleure compréhension,
- en [9.2](#), l'utilisation de talc a été supprimée,
- dans [l'Annexe A](#), les résultats de fidélité des ITP réalisés en 1985 et 2007 ont été inclus.

Une liste de toutes les parties de l'ISO 48 se trouve sur le site internet de l'ISO.

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 www.iso.org/fr/members.html.

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

La dureté du caoutchouc, mesurée à l'aide d'un duromètre (dureté Shore) ou d'un duromètre de poche DIDC, est une réponse complexe obtenue lors de l'application d'une pénétration. Le mesurage dépend:

- a) du module élastique du caoutchouc;
- b) des propriétés viscoélastiques du caoutchouc;
- c) de l'épaisseur de l'éprouvette;
- d) de la géométrie du pénétrateur;
- e) de la pression exercée;
- f) de la vitesse d'accroissement de la pression;
- g) de l'intervalle de temps au bout duquel la dureté est relevée.

Du fait de tous ces paramètres, il est déconseillé de relier les résultats obtenus à l'aide d'un duromètre (dureté Shore) directement aux valeurs DIDC, bien que des corrélations aient été établies pour certains caoutchoucs ou mélanges particuliers.

Les duromètres étaient initialement des instruments manuels portatifs, particulièrement pratiques pour effectuer des mesurages sur les produits. Certains laboratoires les utilisent maintenant sur un support, avec un poids appliqué au pied presseur, afin d'améliorer la fidélité.

NOTE L'ISO 48-2 spécifie des mesurages de dureté permettant de déterminer des valeurs de dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC. De plus amples informations sur la relation qui existe entre les valeurs obtenues au moyen du duromètre et les valeurs DIDC sont données dans les Références [5], [6] et [7].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 48-4:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dfd5a030-70b3-478e-a7d6-bc7f65145927/iso-48-4-2018>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté —

Partie 4:

Dureté par pénétration par la méthode au duromètre (dureté Shore)

AVERTISSEMENT 1 — Il convient que les utilisateurs du présent document connaissent bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des règles appropriées en matière de sécurité et d'hygiène et de déterminer l'applicabilité de toute autre restriction.

AVERTISSEMENT 2 — Certains modes opératoires spécifiés dans le présent document peuvent impliquer l'utilisation ou la production de substances ou la production de déchets susceptibles de constituer un danger environnemental localisé. Il convient de se référer à la documentation appropriée relative à la manipulation et à l'élimination de ces substances en toute sécurité après utilisation.

iTeh STANDARD PREVIEW

1 Domaine d'application (standards.iteh.ai)

Le présent document spécifie une méthode de détermination de la dureté (dureté Shore) des caoutchoucs vulcanisés ou des caoutchoucs thermoplastiques par pénétration au moyen de duromètres avec les échelles suivantes:

- l'échelle A pour les caoutchoucs dans la gamme normale de dureté;
- l'échelle D pour les caoutchoucs dans la gamme haute de dureté;
- l'échelle AO pour les caoutchoucs dans la gamme basse de dureté et les caoutchoucs alvéolaires;
- l'échelle AM pour les éprouvettes minces dans la gamme normale de dureté.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 48-9, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté — Partie 9: Étalonnage et vérification des duromètres*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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 Principe

Un pénétrateur de dimensions spécifiées est appliqué avec une charge spécifiée sur une éprouvette afin de mesurer la profondeur de pénétration. Cette pénétration est convertie en valeur de dureté au moyen d'une relation spécifiée.

5 Choix du duromètre

Lors de l'utilisation de duromètres, il convient de choisir l'échelle comme suit:

- pour des valeurs inférieures à 20 avec un duromètre de type D: type A;
- pour des valeurs inférieures à 20 avec un duromètre de type A: type AO;
- pour des valeurs supérieures à 90 avec un duromètre de type A: type D;
- pour des éprouvettes minces (de moins de 6 mm d'épaisseur): type AM.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Appareillage

6.1 Duromètres de types A, D et AO

Ces duromètres comportent les éléments spécifiés de 6.1.1 à 6.1.5.

6.1.1 Pied presseur

Le pied presseur des types A et D doit avoir un diamètre de $18 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ et être percé en son centre d'un orifice de $3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ de diamètre. Pour le type AO, le pied presseur doit avoir une surface minimale de 500 mm^2 avec un orifice central de $5,4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ de diamètre. Les tolérances sur la dimension de l'orifice central et l'exigence relative à la taille du pied presseur ne s'appliquent qu'aux instruments utilisés sur un support.

6.1.2 Pénétrateur

Le pénétrateur doit être constitué d'une tige d'acier trempé de $1,25 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ de diamètre, ayant la forme et les dimensions indiquées à la [Figure 1](#) pour les duromètres de type A et à la [Figure 2](#) pour les duromètres de type D. Les duromètres de type AO doivent disposer d'un pénétrateur arrondi d'un rayon de $2,5 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ conformément à la [Figure 3](#).

6.1.3 Indicateur

Il s'agit d'un dispositif permettant de lire le dépassement de la pointe du pénétrateur au-delà de la base du pied presseur. Le dispositif doit être étalonné directement en unités allant de 0, pour le dépassement maximal de $2,50 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$, à 100 pour le dépassement nul obtenu en plaçant le pied presseur et le pénétrateur en contact ferme avec une surface dure et plane appropriée (par exemple du verre).

6.1.4 Ressort étalonné

Il est utilisé pour appliquer au pénétrateur une force, F , exprimée en millinewtons, conformément à l'une des formules suivantes:

— Pour le duromètre de type A:

$$F = 550 + 75H_A$$

où H_A est la dureté lue sur un duromètre de type A.

— Pour le duromètre de type D:

$$F = 445H_D$$

où H_D est la dureté lue sur un duromètre de type D.

— Pour le duromètre de type AO:

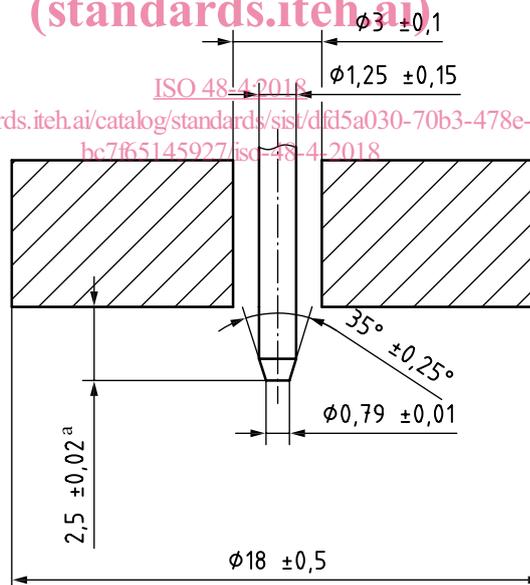
$$F = 550 + 75H_{AO}$$

où H_{AO} est la dureté lue sur un duromètre de type AO.

NOTE L'industrie du caoutchouc utilise le terme équation pour désigner les relations décrites dans la présente formule. Le terme formule est utilisé pour décrire le tableau des ingrédients d'un mélange caoutchouc.

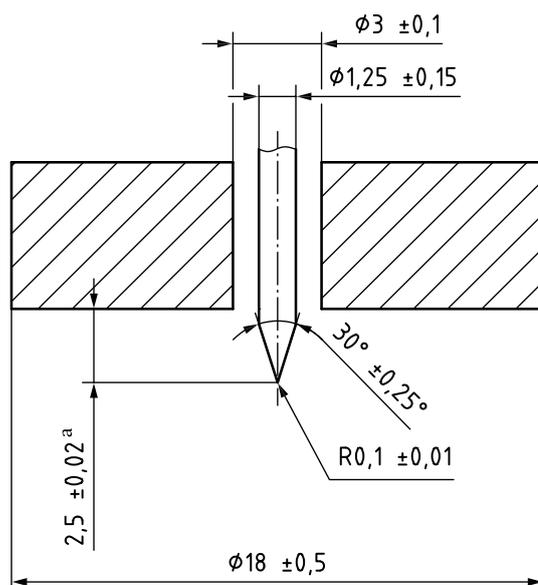


Dimensions en millimètres



^a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0.

Figure 1 — Pénétrateur pour le duromètre de type A

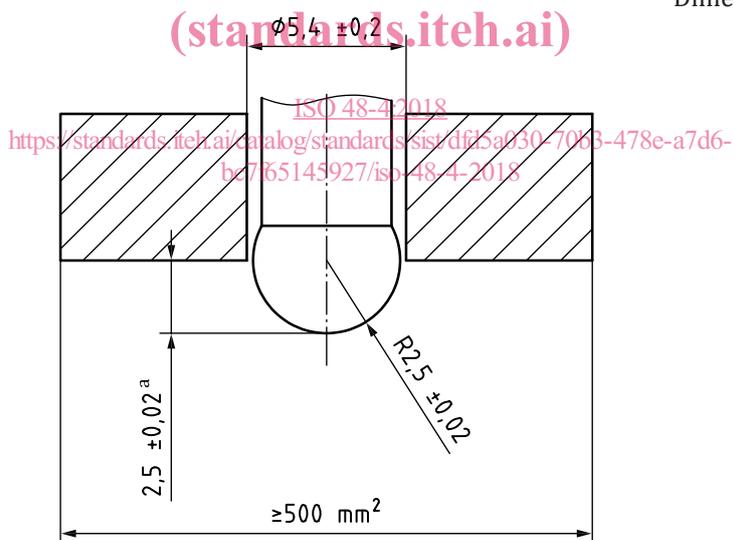


a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0.

Figure 2 — Pénétrateur pour le duromètre de type D

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

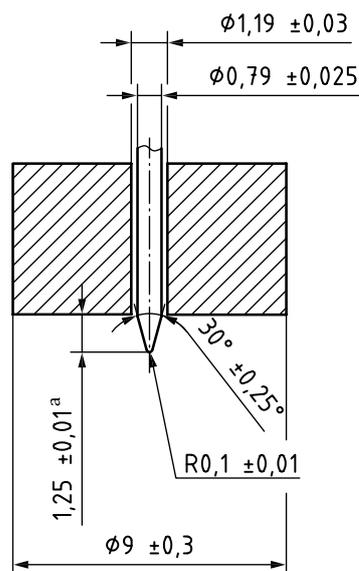
Dimensions en millimètres



a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0.

Figure 3 — Pénétrateur pour le duromètre de type A0

Dimensions en millimètres



a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0.

Figure 4 — Pénétrateur pour le duromètre de type AM

iTeh STANDARD PREVIEW

6.1.5 Chronomètre automatique (facultatif)

Le chronomètre doit se déclencher automatiquement lorsque le pied presseur est en contact avec l'éprouvette et doit indiquer la fin du temps d'essai ou bloquer la valeur au terme de l'essai. L'utilisation d'un chronomètre pour déterminer le temps d'essai améliore la fidélité. Lorsque l'instrument est utilisé sur un support, la tolérance en termes de temps doit être de $\pm 0,3$ s.

6.2 Duromètre de type AM

Ce duromètre comporte les éléments spécifiés de [6.2.1](#) à [6.2.5](#).

6.2.1 Pied presseur

Le pied presseur doit avoir un diamètre de $9 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ et être percé en son centre d'un orifice de diamètre de $1,19 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$.

6.2.2 Pénétrateur

Le pénétrateur doit être constitué d'une tige d'acier trempé de $0,79 \text{ mm} \pm 0,025 \text{ mm}$ de diamètre, ayant la forme et les dimensions indiquées à la [Figure 4](#).

6.2.3 Indicateur

Il s'agit d'un dispositif permettant de lire le dépassement de la pointe du pénétrateur au-delà de la base du pied presseur. Le dispositif doit être étalonné directement en unités allant de 0, pour le dépassement maximal de $1,25 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$, à 100 pour le dépassement nul obtenu en plaçant le pied presseur et le pénétrateur en contact ferme avec une surface dure et plane appropriée (par exemple du verre).