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

**Partie 1:
Méthode au duromètre (dureté Shore)**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation
hardness —
(standards.iteh.ai)*
Part 1. Durometer method (Shore hardness)

ISO 7619-1:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7619-1:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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 Principe et choix du type de duromètre	1
4 Appareillage	2
4.1 Duromètres de types A, D et AO	2
4.2 Duromètre de type AM	4
4.3 Support	4
4.4 Étalonnage de la force du ressort du duromètre	5
5 Éprouvettes	5
5.1 Généralités	5
5.2 Épaisseur	5
5.3 Surface	6
6 Température de conditionnement et d'essai	6
7 Mode opératoire	6
7.1 Généralités	6
7.2 Temps d'essai	6
7.3 Mesurages	7
8 Étalonnage et vérification	7
8.1 Étalonnage	7
8.2 Vérification à l'aide de blocs de caoutchouc de référence	7
9 Fidélité	7
10 Rapport d'essai	7
Annexe A (informative) Fidélité des mesurages de dureté avec un duromètre de type AM comparée à la fidélité des mesurages de microdureté DIDC	9
Bibliographie	12

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 7619-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais et analyses*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7619-1:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique concernant la référence à l'ISO 18898 pour l'étalonnage des instruments et à l'ISO 23529 pour la préparation des éprouvettes. Elle incorpore également l'Amendement ISO 7619-1:2004/Amd.1:2008 qui comprend des données relatives à la fidélité (voir Annexe A).

L'ISO 7619 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté par pénétration*:

- *Partie 1: Méthode au duromètre (dureté Shore)*
- *Partie 2: Méthode au duromètre de poche étalonné en DIDC*

Introduction

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, et
- 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^[1] 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 la littérature^{[5][6][7]}.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7619-1:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté par pénétration —

Partie 1: Méthode au duromètre (dureté Shore)

AVERTISSEMENT — Il convient que l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 7619 connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente partie de l'ISO 7619 n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

ATTENTION — Certains modes opératoires spécifiés dans la présente partie de l'ISO 7619 peuvent impliquer l'utilisation ou la génération de substances ou de déchets pouvant représenter un danger environnemental local. Il convient de se référer à la documentation appropriée concernant la manipulation et l'élimination après usage en toute sécurité.

iTeh STANDARD PREVIEW

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

La présente partie de l'ISO 7619 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 de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 18898, *Caoutchouc — 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 Principe et choix du type de duromètre

La propriété mesurée est la profondeur de pénétration d'un pénétrateur spécifié appliqué par pression sur le matériau dans des conditions spécifiées.

En fonction des duromètres utilisés, il convient de choisir l'échelle comme suit:

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

4 Appareillage

4.1 Duromètres de types A, D et AO

Ces duromètres comportent les éléments spécifiés de 4.1.1 à 4.1.5.

4.1.1 Pied presseur

Le pied presseur des duromètres de 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 duromètre de 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.

4.1.2 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.

4.1.3 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).

4.1.4 Ressort étalonné

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

- Pour le duromètre de type A:

$$F = 550 + 75 H_A$$

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

- Pour le duromètre de type D:

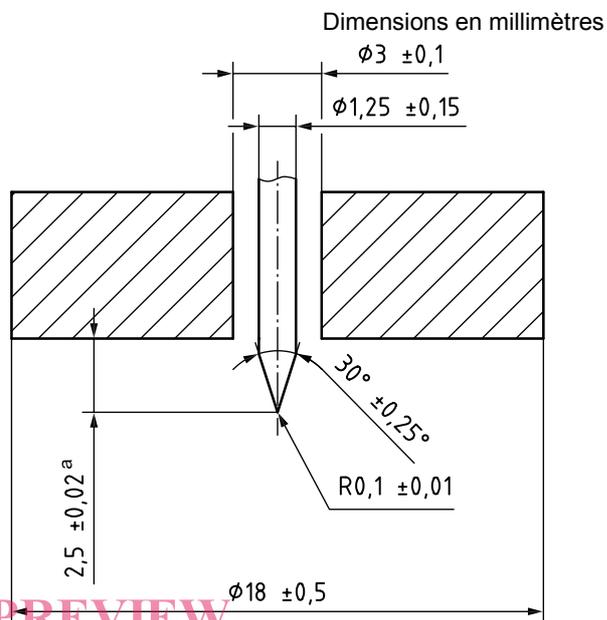
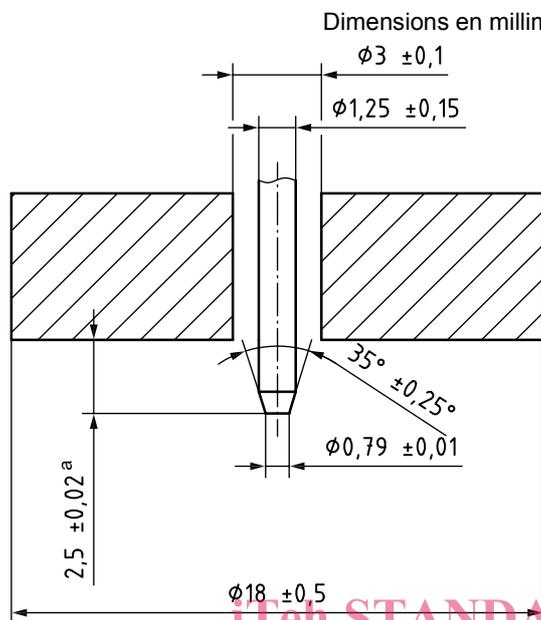
$$F = 445 H_D$$

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

— Pour le duromètre de type AO:

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

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

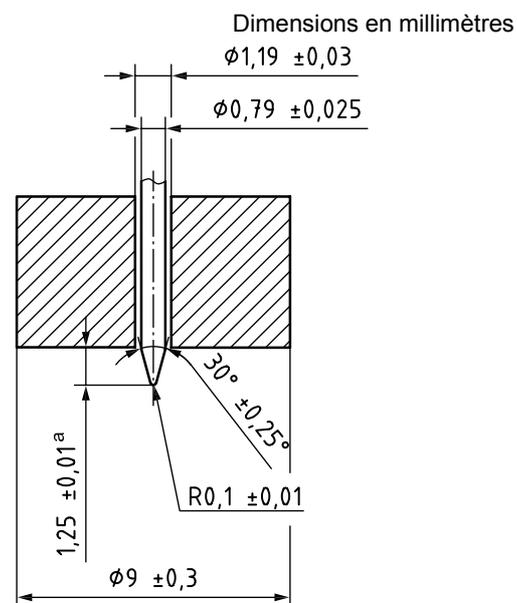
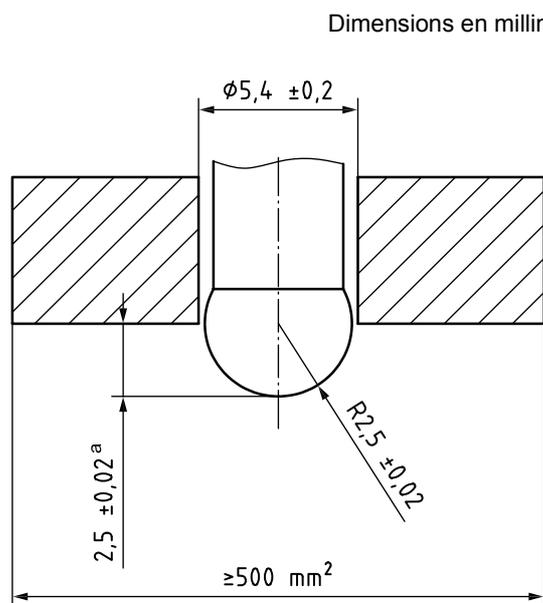


^a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0. ^a Le dépassement indiqué est valide pour une lecture de 0.

Figure 1 — Pénétrateur pour le duromètre de type A

Figure 2 — Pénétrateur pour le duromètre de type D

ISO 7619-1:2010
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010>



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

Figure 3 — Pénétrateur pour le duromètre de type AO

Figure 4 — Pénétrateur pour le duromètre de type AM

4.1.5 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.

4.2 Duromètre de type AM

Ce duromètre comporte les éléments spécifiés de 4.2.1 à 4.2.5.

4.2.1 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 $1,19 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$.

4.2.2 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.

4.2.3 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).

4.2.4 Ressort étalonné

ISO 7619-1:2010
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b098be63-2956-4417-af7a-37a580321e54/iso-7619-1-2010>

Il est utilisé pour appliquer au pénétrateur une force, F , exprimée en millinewtons, conformément à l'équation suivante:

$$F = 324 + 4,4 H_{AM}$$

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

4.2.5 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. La tolérance en termes de temps doit être de $\pm 0,3$ s.

4.3 Support

4.3.1 On obtient une meilleure fidélité en utilisant un support dont le poids est centré sur l'axe du pénétrateur pour appliquer le pied presseur sur l'éprouvette. Les duromètres de types A, D et AO peuvent être utilisés comme duromètres de poche manuels ou montés sur un support. Le duromètre de type AM doit toujours être monté sur un support.

4.3.2 Le support en fonctionnement doit pouvoir maintenir la surface du pied presseur du duromètre parallèle à la table support de l'éprouvette.

4.3.3 Le support doit pouvoir appliquer l'éprouvette sur le pénétrateur, ou inversement, sans heurt.

NOTE Une vitesse maximale de $3,2 \text{ mm/s}$ s'est avérée appropriée.

4.3.4 La masse du duromètre et la masse supplémentaire destinée à compenser la force du ressort doivent être égales à une masse totale de:

1 $^{+0,1}_0$ kg pour les types A et AO

5 $^{+0,5}_0$ kg pour le type D

0,25 $^{+0,05}_0$ kg pour le type AM

4.4 Étalonnage de la force du ressort du duromètre

Les valeurs de force doivent être conformes à celles données dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Forces du ressort du duromètre

Valeur indiquée par le duromètre	Forces du ressort mN		
	Type AM	Type A et AO	Type D
0	324	550	—
10	368	1 300	4 450
20	412	2 050	8 900
30	456	2 800	13 350
40	500	3 550	17 800
50	544	4 300	22 250
60	588	5 050	26 700
70	632	5 800	31 150
80	676	6 550	35 600
90	720	7 300	40 050
100	764	8 050	44 500
Millinewtons (mN) par unité	4,4	75	445
Tolérance relative la force du ressort	± 8,8	± 37,5	± 222,5

NOTE Pour les duromètres manuels, les tolérances peuvent être accrues; la tolérance s'appliquant à la force du ressort peut notamment être doublée.

5 Éprouvettes

5.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées conformément à l'ISO 23529.

5.2 Épaisseur

Pour déterminer la dureté à l'aide de duromètres de types A, D et AO, l'éprouvette doit avoir une épaisseur d'au moins 6 mm.