

---

Norme internationale



7619

---

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

---

**Caoutchouc — Détermination de la dureté par pénétration  
au moyen d'un duromètre de poche**

*Rubber — Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters*

**Première édition — 1986-08-01**

---

**CDU 678.4 : 620.178.15**

**Réf. n° : ISO 7619-1986 (F)**

**Descripteurs :** caoutchouc, essai, essai de dureté par pénétration, matériel 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 7619 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*.

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 — Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre de poche

## 1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la dureté du caoutchouc par pénétration au moyen de duromètres de poche de deux types:

- a) le duromètre type Shore;
- b) un duromètre étalonné en DIDC.

Deux types de duromètre type Shore sont décrits; le duromètre de type A est utilisé pour les caoutchoucs dans la gamme normale de dureté et de type D pour les caoutchoucs dans la gamme haute de dureté.

1.2 L'emploi de duromètres de poche est essentiellement destiné à des contrôles et n'est pas recommandé pour des spécifications. Dans ce dernier cas, on doit utiliser les méthodes données dans l'ISO 48, l'ISO 1400 et l'ISO 1818. Il est possible d'accroître la précision en fixant le duromètre de poche sur un support.

1.3 Une méthode similaire de mesurage de la dureté des plastiques est donnée dans l'ISO 868, *Plastiques — Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*.

## 2 Références

ISO 48, *Élastomères vulcanisés — Détermination de la dureté (Dureté comprise entre 30 et 85 DIDC)*.

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

ISO 1400, *Caoutchoucs vulcanisés de haute dureté (85 à 100 DIDC) — Détermination de la dureté*.

ISO 1818, *Caoutchoucs vulcanisés de basse dureté (10 à 35 DIDC) — Détermination de la dureté*.

## 3 Principe

La propriété mesurée est la pénétration d'un pénétreur spécifié appliqué par pression sur le matériau dans des conditions données.

La dureté par pénétration varie inversement avec la pénétration et dépend du module et des propriétés viscoélastiques du matériau. La forme du pénétreur et la force qui lui est appliquée influent sur les résultats obtenus, de sorte qu'il peut ne pas y avoir de relation simple entre les résultats obtenus avec un type de duromètre ou avec un autre appareil de mesurage de la dureté.

## 4 Appareillage

### 4.1 Duromètres types Shore A et D

Les duromètres comportent les éléments suivants:

4.1.1 **Pied presseur**, percé en son centre d'un orifice de diamètre compris entre 2,5 et 3,2 mm, le centre étant à au moins 6 mm de la périphérie du pied.

4.1.2 **Pénétreur**, fait à partir d'une tige d'acier trempé de  $1,25 \pm 0,15$  mm de diamètre, ayant la forme et les dimensions indiquées sur la figure 1 pour les duromètres de type A et sur la figure 2 pour les duromètres de type D.

4.1.3 **Indicateur**, permettant de lire le dépassement de la pointe du pénétreur au-delà de la base du pied presseur; la lecture peut être faite directement en unités allant de 0 pour le dépassement maximal de  $2,50 \pm 0,04$  mm à 100 pour le dépassement nul obtenu en plaçant le pied presseur et le pénétreur en contact intime avec une plaque de verre plane.

4.1.4 **Ressort étalonné**, permettant d'appliquer au pénétreur une force conformément à l'une des équations suivantes:

$$a) F = 550 + 75 H_A$$

où

$F$  est la force appliquée, en millinewtons;

$H_A$  est la dureté lue sur le duromètre de type A.

$$b) F = 4\,445 H_D$$

où

$F$  est la force appliquée, en millinewtons;

$H_D$  est la dureté lue sur le duromètre de type D.

## 4.2 Duromètre DIDC de poche

Le duromètre étalonné en DIDC comporte les éléments suivants:

**4.2.1 Pied presseur**, carré de  $20 \pm 2,5$  mm de côté, percé en son centre d'un orifice de diamètre compris entre 2,0 et 3,0 mm.

**4.2.2 Pénétreur**, dont l'extrémité est hémisphérique de 1,55 à 1,60 mm de diamètre.

**4.2.3 Indicateur**, permettant de lire le dépassement du pénétreur au-delà de la base du pied presseur; il doit être étalonné directement en DIDC depuis  $28^\circ$  pour le dépassement maximal de 1,65 mm jusqu'à  $100^\circ$  pour le dépassement nul obtenu en plaçant le pied presseur et le pénétreur en contact intime avec une plaque de verre plane.

**4.2.4 Ressort étalonné**, permettant d'appliquer au pénétreur une force sensiblement constante de  $2,65 \pm 0,15$  N sur la gamme de 28 à 100 DIDC.

## 5 Éprouvette

**5.1** Pour déterminer la dureté à l'aide de duromètres de poche, il est nécessaire que l'éprouvette ait une épaisseur d'au moins 6 mm. Pour des feuilles plus minces, une éprouvette peut être composée au maximum de trois éléments plus minces, aucun d'eux ne devant être inférieur à 2 mm, afin d'obtenir l'épaisseur requise, mais les déterminations effectuées sur de telles éprouvettes peuvent ne pas être en accord avec celles effectuées sur une éprouvette ayant une seule épaisseur.

NOTE — Pour des essais comparatifs, les éprouvettes doivent être similaires.

**5.2** Les autres dimensions de l'éprouvette doivent être suffisantes pour permettre des mesurages à 12 mm, de n'importe quel point du bord. La surface de l'éprouvette doit être plane sur la zone en contact avec le pied presseur.

NOTE — Il n'est pas possible de déterminer la dureté de façon satisfaisante sur des surfaces arrondies, irrégulières ou rugueuses à l'aide de duromètres de poche. Cependant, leur emploi dans certaines applications particulières est admis, par exemple pour déterminer la dureté de cylindres revêtus de caoutchouc. Dans ces applications, les limites de leur utilisation doivent être clairement mentionnées.

## 6 Conditionnement

Si possible, les éprouvettes doivent être conditionnées immédiatement avant l'essai pendant une durée minimale de 1 h à la température normale de laboratoire conformément à l'ISO 471. La même température doit être utilisée tout au long d'un même essai ou tout au long d'une série d'essais destinés à être comparés.

## 7 Mode opératoire

**7.1** Placer l'éprouvette sur une surface rigide et dure. Tenir le duromètre en place, le centre du pénétreur étant à 12 mm, au moins, des bords de l'éprouvette. Appliquer le pied presseur sur l'éprouvette aussi rapidement que possible, sans heurt, en maintenant le pied parallèle à la surface de l'éprouvette et en s'assurant que le pénétreur est normal à la surface du caoutchouc.

Appliquer la force juste suffisante pour obtenir un contact intime entre le pied presseur et l'éprouvette. Sauf spécification contraire, faire la lecture dans la seconde qui suit la mise en contact intime du pied presseur et de l'éprouvette. Lorsqu'il est spécifié d'effectuer la lecture après un autre intervalle de temps, maintenir le pied presseur en contact avec l'éprouvette sans changer ni la position ni la pression et faire la lecture après le temps spécifié.

**7.2** Procéder à cinq mesurages de dureté à des points différents de l'éprouvette distants entre eux d'au moins 6 mm et déterminer la valeur moyenne.

**7.3** Avec les duromètres type Shore, il est recommandé de faire les mesurages avec l'appareil de type D lorsque les valeurs obtenues avec le duromètre de type A sont supérieures à 90 et de faire les mesurages avec l'appareil de type A lorsque les valeurs obtenues avec le duromètre de type D sont inférieures à 20. Les valeurs inférieures à 10 sur l'appareil de type A sont inexactes et ne devraient pas être retenues.

NOTE — On peut obtenir une meilleure reproductibilité en utilisant soit un support, soit un poids centré sur l'axe du pénétreur, ou l'un et l'autre, pour appliquer le pied presseur sur l'éprouvette. Pour les duromètres type Shore, il est recommandé d'utiliser les masses de 1 kg et de 5 kg pour les duromètres de type A et de type D respectivement.

## 8 Étalonnage

### 8.1 Duromètres type Shore

Le ressort du duromètre doit être étalonné en fixant le duromètre en position verticale et en reposant la pointe du pénétreur sur une petite entretoise au centre d'un des plateaux d'une balance, comme l'indique la figure 3, afin d'empêcher toute interférence entre le pied presseur et le plateau. L'entretoise possède une petite tige cylindrique, d'environ 2,5 mm de hauteur et d'environ 1,25 mm de diamètre, légèrement incurvée au sommet pour loger la pointe du pénétreur. Le poids de l'entretoise doit être équilibré par un poids sur le plateau opposé de la balance. Des poids doivent être ajoutés sur le plateau opposé pour équilibrer la force exercée sur le pénétreur pour différentes graduations. La force mesurée doit être égale à la force calculée par l'équation appropriée donnée en 4.1.4. Pour les appareils de type A, la force doit être égale à la valeur calculée  $\pm 80$  mN et, pour les appareils de type D, à la valeur calculée  $\pm 440$  mN.

Des balances électroniques ou d'autres appareils spécifiquement conçus pour l'étalonnage des duromètres peuvent également être utilisés. Les balances ou les appareils utilisés pour l'étalonnage doivent pouvoir mesurer ou appliquer la force sur la pointe du pénétreur à 8,0 mN près pour le duromètre de type A et à 44,0 mN près pour le duromètre de type D.

## 8.2 Duromètre DIDC de poche

### 8.2.1 Généralités

L'appareil doit être étalonné et ajusté fréquemment de préférence par rapport à une série de blocs de caoutchouc standard auparavant étalonnés par rapport à un poids mort suivant la méthode donnée dans l'ISO 48. L'étalonnage de l'appareil par des moyens mécaniques n'est recommandé que si l'on ne dispose pas d'éprouvettes de caoutchouc standard appropriées. Dans de tels cas, suivre les instructions du fabricant.

### 8.2.2 Étalonnage à l'aide des blocs de caoutchouc standard

Appliquer l'appareil sur une plaque de verre plane et ajuster la lecture sur l'échelle afin d'obtenir 100 DIDC. Avec une série de blocs de caoutchouc standard s'échelonnant approximativement de 30 à 90 DIDC, étalonner l'appareil. Tous les ajustements doivent être effectués selon les instructions du fabricant. La série de blocs de caoutchouc standard doit comporter au moins six éprouvettes légèrement talquées, conservées dans un récipient fermé convenablement, à l'abri de la lumière, de la chaleur, des huiles et des graisses. Les caoutchoucs standard doivent eux-mêmes être étalonnés par rapport au duromètre à poids mort suivant la méthode donnée dans l'ISO 48 tous les 6 mois au minimum.

Il est recommandé de réétalonner l'appareil au moins chaque semaine par rapport aux caoutchoucs standard.

## 9 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;

- b) identification complète du matériau essayé;

- c) description de l'éprouvette, y compris épaisseur et, dans le cas d'une éprouvette composite, nombre d'éléments;

- d) température d'essai, et humidité relative lorsque la dureté du matériau dépend de l'humidité;

- e) type d'appareil utilisé;

- f) temps écoulé entre la préparation de l'éprouvette et le mesurage de la dureté;

- g) valeurs individuelles de la dureté de pénétration et intervalle de temps après lequel chaque lecture a été faite s'il diffère de 1 s;

NOTE — Pour les duromètres type Shore, les lectures peuvent être transcrites sous la forme A 45/1, où A est le type de duromètre, 45 est la lecture, et 1 est le temps, en secondes, écoulé entre la mise en contact intime du pied presseur avec l'éprouvette et la lecture, ou en variante A 45 lorsque le temps préféré de lecture de 1 s a été utilisé.

- h) valeurs individuelles, médiane et gamme de dureté par pénétration, exprimées en DIDC ou en unités Shore A ou Shore D;

- i) date de l'essai;

- j) détails relatifs au mode opératoire non spécifiés dans la présente Norme internationale et tout incident susceptible d'avoir eu une influence sur les résultats.