

---

# Norme internationale



# 4649

---

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

---

## Caoutchouc — Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant

*Rubber — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device*

Première édition — 1985-04-01

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 4649:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68cf5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68cf5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985>

---

CDU 621.4 : 620.1 : 539.538

Réf. n° : ISO 4649-1985 (F)

**Descripteurs** : caoutchouc, caoutchouc vulcanisé, essai, essai d'usure, essai d'abrasion, matériel d'essai.

## 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 4649 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45,  
*Élastomères et produits à base d'élastomères.*

ISO 4649:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68c5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985>

# Caoutchouc — Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la résistance du caoutchouc à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant.

La méthode consiste à déterminer la perte de volume d'une éprouvette de caoutchouc soumise à une action abrasive par frottement sur une qualité spécifiée de toile abrasive. Étant donné que des facteurs tels que la qualité des particules abrasives et l'adhésif utilisés dans la fabrication de la toile ainsi que la contamination et l'usure dues aux essais antérieurs entraînent des variations dans les valeurs absolues de la perte par abrasion, tous les essais doivent être comparatifs et il convient d'utiliser des caoutchoucs de référence pour que les résultats puissent être exprimés soit en perte de volume relative par rapport à une toile abrasive calibrée, soit par un indice de résistance à l'abrasion par rapport à un caoutchouc de référence.

On ne peut déduire aucune relation entre les résultats de cet essai d'abrasion et les performances en service.

## 2 Références

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

ISO/R 275, *Blanc de zinc pour peintures*.

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

ISO 2393, *Mélanges d'essai à base d'élastomères — Mélangeage, préparation et vulcanisation — Appareillage et mode opératoire*.

ISO 2781, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la masse volumique*.

ASTM D 1765, *Standard classification system for carbon black used in rubber products* (Système de classification normalisé pour les noirs de carbone utilisés dans les produits à base de caoutchouc).

## 3 Principe

Soumission d'une éprouvette de caoutchouc cylindrique à l'action d'une toile abrasive de qualité abrasive spécifiée, sous une pression de contact spécifiée et sur une surface déterminée.

L'abrasion se produit sur l'une des faces planes de l'éprouvette cylindrique, la toile abrasive étant fixée sur la surface d'un tambour cylindrique tournant contre lequel l'éprouvette est maintenue et sur toute la largeur duquel elle se déplace.

Détermination de la perte de masse de l'éprouvette et calcul de la perte de volume d'après la densité du matériau.

## 4 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**4.1 résistance à l'abrasion** : Résistance à l'usure due à une action mécanique sur une surface.

NOTE — Dans le cadre de la présente Norme internationale, la résistance à l'abrasion est exprimée soit en perte de volume relative par rapport à une toile abrasive calibrée, soit par un indice de résistance à l'abrasion par rapport à un caoutchouc de référence.

**4.2 perte de volume relative** : Perte de volume, en millimètres cubes, du caoutchouc à l'essai, après avoir été soumis à l'abrasion par une toile abrasive qui provoque une perte de masse du caoutchouc de référence approprié (voir annexe B, chapitre B.1) de 200 mg, dans les conditions d'essai préférentielles pour la méthode A, à savoir une distance de 40 m, une charge de 10 N et l'utilisation du porte-éprouvette non tournant.

NOTE — Plus la perte de volume relative est élevée, plus la résistance à l'abrasion est faible.

**4.3 indice de résistance à l'abrasion** : Rapport de la perte de volume d'un caoutchouc de référence à la perte de volume du caoutchouc à l'essai, mesurées dans des conditions spécifiées identiques, et exprimé en pourcentage.

## 5 Appareillage et matériaux

### 5.1 Machine d'abrasion

L'appareil d'essai (voir figure 1) est constitué d'un porte-éprouvette, qui peut se déplacer latéralement, et d'un tambour tournant sur lequel la toile abrasive (5.2) est fixée.

Le tambour doit avoir un diamètre de  $150 \pm 0,2$  mm et une longueur d'environ 500 mm, et il doit tourner à une fréquence de  $40 \pm 1 \text{ min}^{-1}$  dans le sens de rotation indiqué à la figure 1.

Le porte-éprouvette doit être constitué par une pince ayant un orifice cylindrique, dont le diamètre peut varier de 15,5 à 16,3 mm, et un dispositif permettant d'ajuster à  $2 \pm 0,2$  mm la partie de l'éprouvette qui dépasse de l'ouverture. Le porte-éprouvette doit être monté sur un bras pivotant fixé à une glissière qui peut se déplacer latéralement sur un axe. Le déplacement latéral du porte-éprouvette doit être de  $4,20 \pm 0,04$  mm par révolution du tambour. Un dispositif approprié peut être prévu pour faire tourner l'éprouvette pendant l'essai par rotation du porte-éprouvette de préférence à la vitesse de 1 tour par 50 révolutions du tambour.

NOTE — Avec ce déplacement latéral, l'éprouvette passe quatre fois sur un même emplacement de la toile abrasive.

L'axe du porte-éprouvette doit être incliné de  $3^\circ$  par rapport à la perpendiculaire dans le sens de rotation (voir figure 1) et doit être placé directement au-dessus de l'axe longitudinal du tambour, à  $\pm 1$  mm.

Le bras et le porte-éprouvette ne doivent pas vibrer pendant l'opération et ils doivent être disposés de manière que l'éprouvette appuie contre le tambour avec une force verticale de  $10 \pm 0,2$  N, obtenue par addition de poids sur le sommet du porte-éprouvette. Dans certains cas particuliers, on peut utiliser une force de  $5 \pm 0,1$  N.

La toile abrasive doit être fixée au tambour à l'aide de trois bandes de ruban adhésif double-face régulièrement espacées, allant d'un bout à l'autre du tambour. On doit s'assurer que la toile abrasive est bien maintenue afin d'avoir une surface abrasive uniforme sur toute la surface du cylindre. L'une des bandes doit être mise là où les deux bords de la toile abrasive se rejoignent. L'idéal serait que les deux bords joignent exactement, mais s'il existe un espace, il ne doit pas être supérieur à 2 mm. Le ruban adhésif doit avoir environ 50 mm de largeur et pas plus de 0,2 mm d'épaisseur.

La mise en place de l'éprouvette sur la toile abrasive au début d'un essai et son retrait après abrasion sur une distance de 40 m (soit 84 tours) doivent être automatiques. Dans les cas particuliers où la perte de volume de l'éprouvette est très élevée, la distance d'abrasion peut être ramenée à 20 m seulement (soit 42 tours). Si l'on utilise une distance d'abrasion de 20 m, il est recommandé de relier un compte-tours ou un dispositif d'arrêt automatique au tambour.

Pour protéger la toile abrasive des dommages que pourrait entraîner le porte-éprouvette, il est recommandé d'avoir un dispositif arrêtant l'appareil juste avant que le bord inférieur du porte-éprouvette touche la toile.

## 5.2 Toile abrasive

Une toile abrasive en oxyde d'aluminium de grain 60, d'au moins 400 mm de largeur, de 473 mm de longueur et de 1 mm d'épaisseur en moyenne doit être utilisée comme abrasif.

Dans un essai avec éprouvette fixe de caoutchouc de référence décrit dans l'annexe B, chapitre B.1, cette surface abrasive doit entraîner une perte de masse comprise entre 180 et 220 mg pour une distance d'abrasion de 40 m.

Chaque fois que l'on utilise une nouvelle feuille de toile, il est nécessaire d'y indiquer le sens du déplacement, car il est important d'utiliser le même sens pour tous les essais ultérieurs.

Des indications concernant une toile appropriée sont données dans l'annexe A.

## 5.3 Emporte-pièce tournant (voir figure 2)

Un emporte-pièce tournant peut être nécessaire pour préparer les éprouvettes (voir 6.1). La fréquence de rotation de ce dernier doit être d'au moins  $1\ 000\ \text{min}^{-1}$  pour la plupart des caoutchoucs, et même supérieure pour les caoutchoucs de dureté inférieure à 50 DIDC (voir ISO 48).

## 5.4 Balance

La balance doit être d'une précision suffisante pour permettre de déterminer la perte de masse d'une éprouvette à  $\pm 1$  mg.

## 5.5 Caoutchoucs de référence

Les spécifications concernant les caoutchoucs de référence sont données en détail dans l'annexe B.

# 6 Éprouvettes

## 6.1 Type et préparation

Les éprouvettes doivent être de forme cylindrique, de  $16 \pm 0,2$  mm de diamètre et de hauteur au moins égale à 6 mm.

Les éprouvettes sont préparées normalement à l'aide de l'emporte-pièce tournant (5.3). Pendant le découpage, il est recommandé de lubrifier le bord tranchant de celui-ci avec de l'eau additionnée d'un agent mouillant. Il est interdit de les découper à l'emporte-pièce agissant par pression.

En variante, les éprouvettes peuvent être vulcanisées dans un moule.

Si l'on ne dispose pas d'éprouvettes de l'épaisseur voulue, on peut obtenir l'épaisseur nécessaire en collant un morceau de caoutchouc à essayer sur un élément de base de dureté au moins égale à 80 DIDC. L'épaisseur du caoutchouc à l'essai ne doit pas être inférieure à 2 mm.

## 6.2 Nombre

On doit effectuer trois essais, ce qui normalement nécessitera trois éprouvettes. Toutefois, il se peut qu'une seule éprouvette soit nécessaire si la perte de masse par essai est très faible.

## 6.3 Délai entre vulcanisation et essai

Pour tous les essais, le délai minimal entre vulcanisation et essai doit être de 16 h. Pour les essais ne concernant pas des produits, le délai maximal entre vulcanisation et essai doit être de 4 semaines et, pour les évaluations qui doivent être comparables, les essais doivent, autant que possible, être effectués après le même délai.

Pour les essais sur des produits, chaque fois que cela est possible, le délai entre vulcanisation et essai ne doit pas dépasser 3-mois. Dans les autres cas, les essais doivent être effectués dans les 2 mois qui suivent la réception du produit par l'utilisateur.

## 6.4 Conditionnement

Conditionner toutes les éprouvettes à une température normale de laboratoire, conformément à l'ISO 471, pendant une durée minimale de 15 h immédiatement avant l'essai.

NOTE — Pour certains caoutchoucs qui sont sensibles à l'humidité, l'humidité doit également être contrôlée.

## 7 Température d'essai

L'essai doit être effectué à une température normale de laboratoire (voir ISO 471).

Pendant un essai, il peut y avoir une augmentation considérable de température à l'interface d'abrasion, ce qui peut entraîner une augmentation de température à l'intérieur de l'éprouvette. Dans le cadre de la présente Norme internationale, ces augmentations de température doivent être négligées, la température de l'essai étant celle de l'atmosphère ambiante et de l'éprouvette avant le commencement de l'essai.

Lorsque des essais répétés sont effectués sur la même éprouvette, il faudra laisser un délai suffisant entre ces essais pour la température de l'ensemble de l'éprouvette revienne à la température normale de laboratoire.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Mode opératoire général

Avant chaque essai, éliminer à l'aide d'une brosse tout débris de caoutchouc laissé sur la toile abrasive par l'essai précédent. À cet effet, il est recommandé d'utiliser une forte brosse d'environ 55 mm de diamètre et d'environ 70 mm de longueur. Dans certains cas, un essai à blanc avec un caoutchouc de référence nettoiera efficacement la toile abrasive.

L'essai peut être effectué soit avec le porte-éprouvette tournant, soit avec le porte-éprouvette fixe (non tournant). Pour la méthode A (9.1), l'éprouvette non tournante doit être utilisée. Pour la méthode B (9.2), l'éprouvette tournante est préférable mais l'éprouvette non tournante peut également être utilisée. L'éprouvette utilisée doit être mentionnée dans le procès-verbal d'essai, car les résultats obtenus avec ces deux modes opératoires peuvent être différents. Pour des mesures destinées à être comparées, les mêmes conditions doivent être utilisées.

Peser l'éprouvette à 1 mg près. Fixer l'éprouvette de manière qu'elle dépasse l'orifice de  $2,0 \pm 0,1$  mm. Cette longueur doit être contrôlée à l'aide d'un réglet.

L'éprouvette doit être appliquée sur le tambour avec une force verticale de  $10 \pm 0,2$  N. Si, dans des cas particuliers, la force verticale est réduite à  $5 \pm 0,1$  N, on doit le mentionner dans le procès-verbal d'essai, car l'abrasion est moins sévère.

Amener le porte-éprouvette et la glissière au point de départ, placer l'éprouvette sur la toile abrasive et mettre le tambour en marche. Vérifier qu'il n'y a pas de vibrations dans le porte-éprouvette. Cette méthode d'essai ne donne pas de résultats significatifs s'il y a des vibrations anormales dans le porte-éprouvette. Le déroulement de l'essai s'arrête automatiquement après une course d'abrasion de 40 m. Lorsque les pertes de masse sont relativement élevées (normalement supérieures à 400 mg en 40 m), le tambour peut être arrêté après 20 m de course et la longueur d'éprouvette exposée réajustée à  $2,0 \pm 0,2$  mm de manière que l'essai puisse être remis en route et terminé. À aucun moment, la hauteur de l'éprouvette ne doit être inférieure à 5 mm. Si la perte de masse est supérieure à 600 mg en 10 m, l'essai doit être effectué sur seulement la moitié de la distance (c'est-à-dire 20 m) et ceci doit être mentionné dans le procès-verbal d'essai. Les résultats doivent être multipliés par 2 de façon que la perte de masse puisse toujours être donnée pour une distance d'abrasion de 40 m.

Après l'essai, peser l'éprouvette à 1 mg près. Il est parfois nécessaire d'ébarber les éprouvettes avant de les peser, en particulier si l'on utilise une éprouvette fixe.

Faire trois essais sur chaque caoutchouc à essayer. Normalement, on n'effectue qu'un seul essai par éprouvette, mais si la perte de masse est relativement faible, on peut effectuer jusqu'à trois essais avec la même éprouvette. Lorsqu'on effectue des essais répétés sur la même éprouvette, il est nécessaire de laisser s'écouler un temps suffisant entre chaque essai pour que la température de l'ensemble de l'éprouvette revienne à la température normale de laboratoire. Pour les éprouvettes non tournantes, bien s'assurer que l'éprouvette est toujours placée de la même façon dans le porte-éprouvette. Si l'on essaie une série de caoutchoucs, effectuer successivement les trois essais sur le même caoutchouc.

### 8.2 Masse volumique

Déterminer la masse volumique du matériau à l'essai par la méthode spécifiée dans l'ISO 2781.

### 8.3 Comparaison avec les caoutchoucs de référence

Dans la présente Norme internationale, les caoutchoucs à l'essai sont comparés à des caoutchoucs de référence. Deux caoutchoucs sont spécifiés dans l'annexe B à utiliser avec les deux méthodes d'expression des résultats (voir chapitre 9). Le mélange spécifié dans le chapitre B.1 est prévu pour la méthode A, où la résistance à l'abrasion est exprimée par la perte de volume relative,  $\Delta V$  (voir 9.1). Le mélange spécifié dans le chapitre B.2 est prévu pour la méthode B, où la résistance à l'abrasion est exprimée en indice de résistance à l'abrasion, ARI (voir 9.2).

La perte de masse d'un caoutchouc de référence doit être déterminée en effectuant un minimum de trois essais, tant avant qu'après chaque série d'essais suivant le mode opératoire décrit en 8.1. Il doit y avoir un maximum de trois caoutchoucs à l'essai dans chaque série d'essais.

Pour les caoutchoucs qui ont tendance à poisser, la perte de masse du caoutchouc de référence doit être déterminée après chaque essai. Dans les cas extrêmes de poissage, il y aura une réduction considérable de la perte de masse du caoutchouc de référence mesurée après l'essai comparativement à celle mesurée avant l'essai. Ceci est dû au fait que, dans l'essai, la toile abrasive se trouve «nettoyée» par le caoutchouc de référence, tandis que, au contraire, le caoutchouc de référence est usé par la toile. Si la diminution de perte de masse du caoutchouc de référence est supérieure à 10 %, alors la méthode n'est pas valable.

## 9 Expression des résultats

Les résultats peuvent être exprimés soit en perte de volume relative (méthode A — voir 9.1), soit par un indice de résistance à l'abrasion (méthode B — voir 9.2).

Calculer la valeur moyenne des pertes de masse du caoutchouc à l'essai,  $m$ , et du caoutchouc de référence,  $m_s$ , à partir des trois et des six déterminations différentes respectives.

Calculer les pertes de volume du caoutchouc à l'essai,  $V_t$ , et du caoutchouc de référence,  $V_s$  (pour la méthode B seulement), à partir des pertes de masse et des masses volumiques respectives.

### 9.1 Méthode A — Perte de volume relative, $\Delta V$

Dans cette méthode, on utilise le caoutchouc de référence spécifié dans l'annexe B, chapitre B.1. L'éprouvette non tournante doit être utilisée à la fois pour le caoutchouc à l'essai et pour le caoutchouc de référence. La perte de masse du caoutchouc de référence mesurée en utilisant une éprouvette non tournante doit être comprise entre 180 et 220 mg.

La perte de volume relative (voir 4.2) est donnée par la formule

$$\Delta V = V_t \times \frac{200}{m_s}$$

où

$V_t$  est la perte de volume, en millimètres cubes, du caoutchouc à l'essai;

$m_s$  est la perte de masse, en milligrammes, du caoutchouc de référence (chapitre B.1) en utilisant l'éprouvette non tournante.

NOTE — L'éprouvette non tournante est utilisée en raison de l'expérience considérable acquise antérieurement avec cette méthode utilisant l'éprouvette non tournante.

### 9.2 Méthode B — Indice de résistance à l'abrasion, ARI

Dans cette méthode, on utilise le caoutchouc de référence spécifié dans l'annexe B, chapitre B.2. Le même type d'éprouvette (tournante ou non tournante) doit être utilisé à la fois pour le caoutchouc à l'essai et pour le caoutchouc de référence.

L'indice de résistance à l'abrasion (voir 4.3) est donné par la formule

$$ARI = \frac{V_s}{V_t} \times 100$$

où

$V_s$  est la perte de volume, en millimètres cubes, du caoutchouc de référence (chapitre B.2);

$V_t$  est la perte de volume, en millimètres cubes, du caoutchouc à l'essai.

NOTE — L'éprouvette tournante est l'éprouvette à utiliser de préférence, car l'abrasion est plus uniforme sur toute la surface de l'éprouvette en contact avec la toile abrasive.

## 10 Procès-verbal d'essai

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

a) détails concernant l'échantillon :

1) description complète et origine,

2) détails sur le mélange, durée et température de vulcanisation, si elles sont connues,

3) méthode de préparation des éprouvettes à partir de l'échantillon, c'est-à-dire indiquer si elles sont découpées ou moulées;

b) méthode d'essai : référence de la présente Norme internationale;

c) détails concernant l'essai :

1) température normale de laboratoire utilisée,

2) éprouvettes tournantes ou non,

3) type de caoutchouc de référence utilisée,

4) tout écart par rapport au mode opératoire spécifié, en particulier si la moitié seulement de la distance d'abrasion ou la moitié de la force a été utilisée;

d) résultats d'essai :

1) soit la perte de volume relative, soit l'indice de résistance à l'abrasion,

2) écart-type du résultat d'essai,

3) masse volumique;

e) date de l'essai.

## Annexe A

### Notes relatives à une toile abrasive appropriée

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

Une toile abrasive est produite commercialement<sup>1)</sup>. Elle comprend des particules de corindon de grain 60, c'est-à-dire passant au tamis de 212 µm (60 mesh) d'ouverture de maille, collées sur une toile croisée avec une résine phénolique. À la production, la toile abrasive provoque une perte d'abrasion de plus de 300 mg lorsque le caoutchouc de référence spécifié dans l'annexe B, chapitre B.1, est mis à l'essai en utilisant une éprouvette non tournante. Il est nécessaire de faire un ou deux essais avec une éprouvette en acier pour réduire la perte abrasive à environ 210 à 220 mg. L'expérience a montré qu'un mini-

mum de quelques centaines d'essais peut être effectué avec ce type de toile.

Il est possible de se procurer de la toile abrasive ainsi fabriquée et bien définie auprès du Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) (Unter den Eichen 87, D-1000 Berlin 45, République fédérale d'Allemagne) ou au Laboratoire de recherches et de contrôle du caoutchouc (LRCC) (12, rue, Carvès, F-92120 Montrouge, France).

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 4649:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68cf5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68cf5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985>

1) Des détails peuvent être obtenus auprès du secrétariat de l'ISO/TC 45 (BSI) ou du Secrétariat central de l'ISO.

## Annexe B

### Caoutchoucs de référence

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

#### B.0 Introduction

L'emploi d'un caoutchouc de référence a pour but de minimiser les différences de résistance à l'abrasion trouvées entre laboratoires et entre appareillages opérant dans des conditions en principe identiques.

La composition et les méthodes de fabrication décrites ci-après ne sont données qu'à titre indicatif; d'autres formules peuvent être utilisées pourvu qu'elles remplissent les conditions données en B.1.5 et B.2.4. Le caoutchouc de référence décrit dans le chapitre B.1 doit être utilisé pour l'étalonnage de la toile abrasive (5.2) et pour déterminer la perte de volume relative,  $\Delta V$  (voir 9.1). Le caoutchouc de référence décrit dans le chapitre B.2 doit être utilisé pour déterminer l'indice de résistance à l'abrasion (voir 9.2).

#### B.1 Caoutchouc de référence pour la détermination de la perte de volume relative, $\Delta V$

##### B.1.1 Formule du caoutchouc de référence

Ingrédient	Parties en masse
Caoutchouc naturel (SMR 5)	100,0
Disulfure de dibenzothiazyle	1,2
<i>N</i> -isopropyl- <i>N'</i> -phényl- <i>p</i> -phénylènediamine	1,0
Oxyde de zinc (type 1; voir ISO/R 275)	50,0
Noir de four (N 330-HAF)*	36,0
Soufre	2,5
TOTAL	190,7

\* Voir ASTM D 1765.

##### B.1.2 Technique de mélangeage

Le mode opératoire suivant est recommandé.

Mastiquer le caoutchouc naturel à une viscosité Mooney, ML (1 + 4) à 100 °C, de  $80 \pm 5$ , en utilisant un mélangeur ouvert conforme aux spécifications de l'ISO 2393. Travailler ensuite le mélange en mélangeur interne. Refroidir le mélangeur interne de manière que la température soit maintenue à  $50 \pm 5$  °C.

Durée  
(min)

Ajouter le caoutchouc .....	0
Ajouter l'accélérateur, l'antioxydant et l'oxyde de zinc .....	5
Ajouter le noir de carbone et le soufre .....	8
Décharger .....	30

Tirer le mélange en feuille d'environ 10 mm sur un mélangeur ouvert et vérifier la masse.

NOTE — D'autres modes opératoires peuvent être utilisés à condition que la qualité du caoutchouc de référence préparé réponde aux exigences de B.1.5.

##### B.1.3 Vulcanisation

Amener le moule à la température de vulcanisation et y insérer un morceau de mélange non vulcanisé, qui a été préchauffé durant 20 min à 70 °C. Un excès d'environ 10 % est recommandé. Vulcaniser dans une presse fermée, à  $150 \pm 2$  °C durant  $30 \pm 1$  min, en utilisant une pression de moulage de 3,5 MPa.

Des feuilles mesurant approximativement 180 mm × 120 mm × 8 mm fourniront environ 65 éprouvettes.

##### B.1.4 Stockage

Stocker les feuilles de référence dans un endroit frais, à l'obscurité, et les envelopper avec des matériaux qui les protègent de l'attaque par l'ozone (par exemple le polyéthylène).

##### B.1.5 Qualité

Chaque lot de caoutchouc de référence doit être comparé à une «feuille de référence» fournie par le Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) (Unter den Eichen 87, D-1000 Berlin 45, République fédérale d'Allemagne) ou par le Laboratoire de recherches et de contrôle du caoutchouc (LRCC) (12, rue Carvès, F-92120 Montrouge, France).

Examiner la qualité du caoutchouc de référence en déterminant la résistance à l'abrasion d'une éprouvette prélevée sur un coin de la feuille, le mesurage étant fait avec une éprouvette non tournante comme décrit dans la présente Norme internationale, et en comparant ensuite cette perte de masse avec la perte de masse moyenne d'une «feuille de référence», dans une série d'essais consécutifs. Les différences entre les pertes de masse ne doivent pas dépasser 8 mg.

Une feuille de caoutchouc de référence doit être considérée comme «feuille de référence» si les pertes de masse, mesurées en six points différents (quatre dans les coins et deux au milieu), ne diffèrent pas de plus de 10 mg et si la valeur moyenne ne diffère pas de plus de 5 mg de la valeur moyenne des six valeurs obtenues sur une autre feuille de référence.

NOTE — Il est permis d'effectuer trois essais sur la même éprouvette.



## B.2 Caoutchouc de référence pour la détermination de l'indice de résistance à l'abrasion, ARI

### B.2.1 Formule du caoutchouc de référence

Ingrédient	Parties en masse
Caoutchouc naturel (SMR 5)	100,0
Acide stéarique	2,0
Oxyde de zinc	5,0
Noir de four (N 330-HAF)*	50,0
<i>N</i> -isopropyl- <i>N'</i> -phényl- <i>p</i> -phénylènediamine	1,0
Cyclohexyl-benzothiazole sulfénamide	0,5
Soufre	2,5
TOTAL	161,0

\* Voir ASTM D 1765. Pour les cas d'arbitrage, il est recommandé d'utiliser le noir de référence pour l'industrie (IRB) habituel, mais celui-ci peut donner des résultats légèrement différents.

### B.2.2 Mélangeage et vulcanisation

L'appareillage et le mode opératoire utilisés pour la préparation, le mélangeage et la vulcanisation doivent être conformes aux

spécifications correspondantes de l'ISO 2393; on peut utiliser un mélangeur interne au lieu du mélangeur ouvert spécifié dans l'ISO 2393. Les feuilles doivent être vulcanisées à 140 °C durant 60 min.

### B.2.3 Stockage

Stocker les feuilles de référence dans un endroit frais, à l'obscurité, et les envelopper avec des matériaux qui les protègent de l'attaque par l'ozone (par exemple le polyéthylène).

### B.2.4 Qualité

Les pertes de masse de deux lots différents de caoutchouc de référence, déterminées conformément au chapitre 8, doivent concorder entre elles à  $\pm 10$  % près.

NOTE — On a trouvé que le caoutchouc de référence donne une perte à l'abrasion d'environ 150 mg lorsqu'il est essayé conformément au chapitre 8, en utilisant une éprouvette tournante.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

ISO 4649:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68c5f88-5347-4bd1-a6e1-22fa1b8d62b1/iso-4649-1985>