
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Détermination
de la perméabilité aux gaz**

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of permeability
to gases*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2782:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006>



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 2782:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006>

© ISO 2006

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 Définition	1
4 Principe	1
5 Appareillage	2
6 Éprouvettes	5
6.1 Forme et dimensions	5
6.2 Nombre d'éprouvettes	5
7 Délai entre vulcanisation et essai	6
8 Température d'essai	6
9 Modes opératoires	6
9.1 Généralités	6
9.1.1 Préparation des éprouvettes	6
9.1.2 Montage de l'appareil	6
9.1.3 Conditionnement de la cellule d'essai	6
9.1.4 Détermination de l'aire de la section droite du tube capillaire	7
9.2 Détermination du débit	8
9.3 Détermination de $(V_2 P_2 - V_1 P_1)$	9
9.3.1 Mode opératoire A: Méthode du tube capillaire horizontal	9
9.3.2 Mode opératoire B: Méthode du tube capillaire vertical	10
10 Expression des résultats	12
11 Rapport d'essai	13

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 2782 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2782:1995), qui a fait l'objet d'une mise à jour des références normatives (l'ISO 471 et l'ISO 3383 ont été remplacées par l'ISO 23529).

[ISO 2782:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006>

Introduction

La mesure de la perméabilité aux gaz du caoutchouc est importante pour l'évaluation des mélanges utilisés dans la fabrication d'articles tels que chambres à air, revêtements intérieurs de pneus sans chambre, tuyaux, ballons ou autres récipients devant contenir des gaz, joints d'étanchéité et membranes. Cette mesure est en outre importante sur un plan théorique pour étudier les caractéristiques de diffusion et de solubilité des gaz en relation avec la structure des polymères.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2782:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2782:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ed754ff1-c653-41d9-9290-0bd89e7a50f4/iso-2782-2006>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la perméabilité aux gaz

AVERTISSEMENT — Il convient que les utilisateurs de la présente Norme internationale soient familiarisés avec les pratiques d'usage en laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de s'assurer de la conformité avec toutes les conditions réglementaires nationales.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit deux modes opératoires pour mesurer la perméabilité du caoutchouc aux gaz en état d'équilibre. Le premier utilise un dispositif de mesure horizontal pour le mesurage à pression constante et le second un dispositif de mesure vertical pour le mesurage à volume constant ou à pression constante. Les résultats obtenus avec ces modes opératoires peuvent être extrapolés à des épaisseurs du matériau différentes de celles de l'éprouvette, à condition que le caoutchouc soit homogène et isotrope.

Les modes opératoires sont applicables aux caoutchoucs compacts ayant une dureté supérieure ou égale à 35 DIDC et à des gaz tels que l'air, l'azote, l'oxygène, l'hydrogène, les gaz de pétrole liquéfiés (à l'état gazeux) et le gaz de houille. Des erreurs peuvent être introduites si le gaz utilisé fait gonfler de façon notable le caoutchouc soumis à essai.

2 Références normatives

ISO 2782:2006

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

3 Définition

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

coefficient de perméabilité

débit-volume du gaz en état d'équilibre, ramené aux conditions normales de température et de pression, entre les faces opposées d'un cube unitaire de caoutchouc compact, lorsque soumis à une différence de pression égale à l'unité à une température contrôlée

4 Principe

La chambre d'une cellule d'essai, maintenue à température constante, est partagée par une éprouvette en forme de disque en un côté haute pression et un côté basse pression. Le côté haute pression est relié à un réservoir de gaz sous pression constante ou ayant un volume tel que, une fois rempli, sa pression reste pratiquement constante. Le gaz passe par perméabilité vers le côté basse pression, dont le volume est très faible et qui est relié à un tube capillaire qui mesure la variation de volume résultant de la perméation du gaz.

5 Appareillage

5.1 Cellule d'essai, équipée d'un moyen pour fixer l'éprouvette sur son pourtour de façon étanche au gaz, afin d'exposer l'une de ses faces au gaz sous pression. L'autre face de l'éprouvette doit être soutenue pour ne pas être déformée notablement par la force résultant de la pression du gaz. Pour cette raison, le côté basse pression de la cellule d'essai est rempli avec un garnissage rigide, très perméable, qui peut être un disque de matériau microporeux, tel que de l'ébonite microporeuse, des disques d'acier inoxydable fritté microporeux ou des disques de fine toile métallique ou de papier-filtre, ceux-ci remplissant complètement le volume libre. Un moyen de mesure de la pression de gaz, avec une erreur inférieure ou égale à 1 %, doit être fixé sur le côté haute pression de la cellule.

Le volume intérieur de la cellule d'essai du côté haute pression de l'éprouvette doit être au moins de $25 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (25 cm^3) pour réduire la perte de pression causée par la diffusion pendant un essai qui peut durer plusieurs heures.

Le volume intérieur de la cellule d'essai du côté basse pression de l'éprouvette doit être réduit à une valeur minimale en utilisant un garnissage perméable, comme décrit dans l'alinéa ci-dessus et par des passages de faibles diamètres à travers un raccord et une tuyauterie démontables vers le tube capillaire (5.2). Le volume libre total entre l'éprouvette et le trait de référence sur le tube capillaire ne doit pas être supérieur à $2 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (2 cm^3).

Les cellules d'essai doivent être en métal avec une masse suffisante pour contribuer à la stabilité de la température et doivent être pourvues d'un logement foré permettant de placer l'appareil de mesure de la température (5.3). Il est indispensable que la cellule d'essai assemblée soit étanche au gaz.

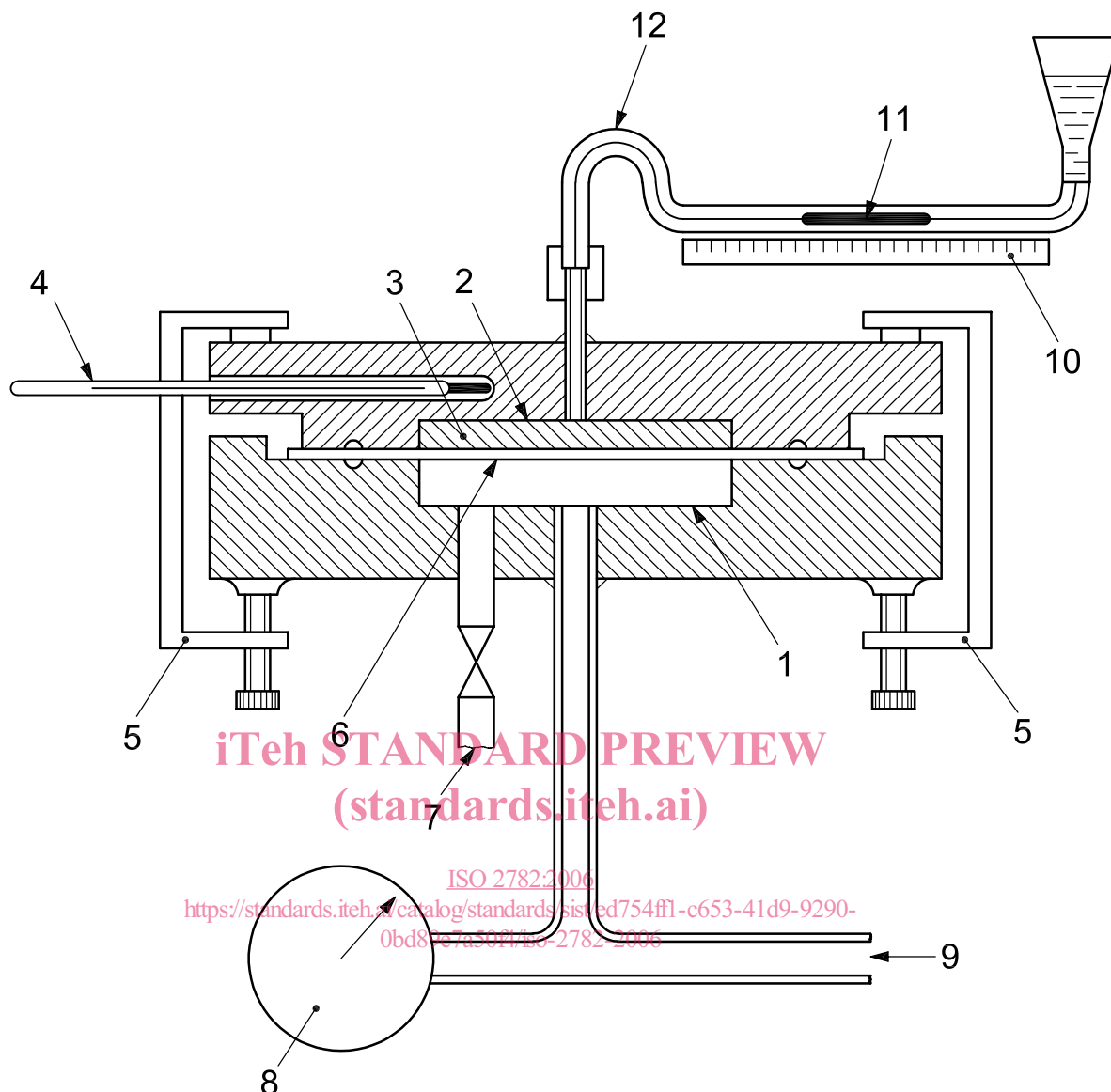
5.2 Tube capillaire, pour la mesure des volumes de gaz passé à travers le caoutchouc, le tube étant de section connue et uniforme sur la longueur pour les mesures de volume.

Des sections de $0,7 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ à $2,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ (de $0,7 \text{ mm}^2$ à $2,0 \text{ mm}^2$) sont satisfaisantes. La section doit être uniforme avec une exactitude de 1 %.

Le tube capillaire peut être monté soit horizontalement, soit verticalement. Il doit être utilisé avec un liquide non volatil et ne dissolvant pas le gaz [le sébaçate de di-(2-éthylhexyle) et le phosphate de tritolyle colorés avec du rouge Soudan sont des liquides appropriés]. Dans le cas du montage horizontal, une goutte de liquide est utilisée pour repérer les variations de volume. Dans le cas du montage vertical, un réservoir de liquide réglable en hauteur, relié par un raccord en T à la base du capillaire, doit être prévu. Le tube capillaire doit être gradué ou une échelle graduée doit être fixée le long de sa partie droite. Une autre solution pour observer la position du liquide consiste à utiliser un microscope ou un cathétomètre. Si le tube capillaire est monté verticalement, un robinet de dérivation doit être placé entre le point auquel le tube capillaire sort de la cellule à la cellule du capillaire et le trait de repère de l'échelle, afin de permettre au gaz d'être libéré et au liquide dans le capillaire de revenir au trait de référence après la période de conditionnement.

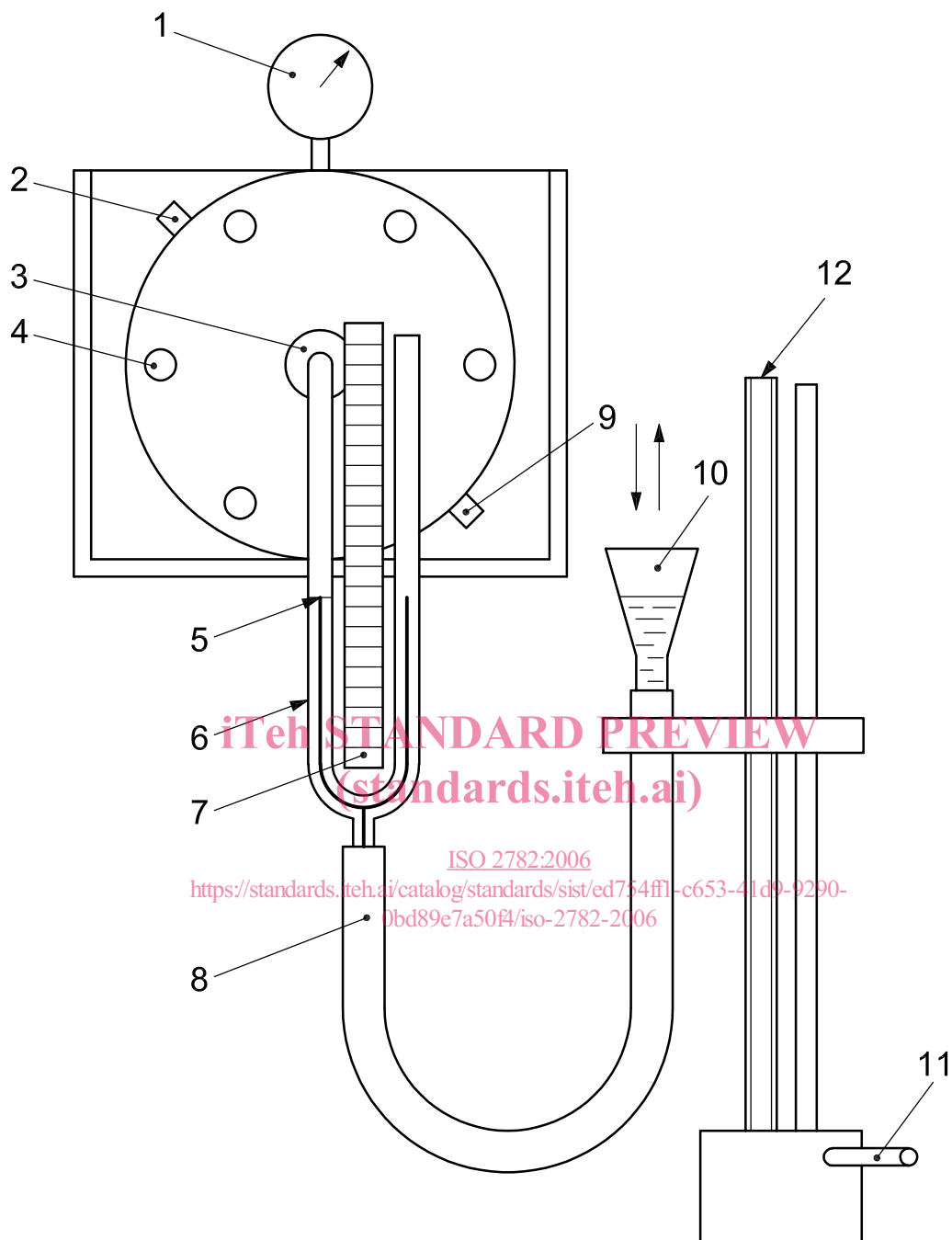
NOTE Dans le cas de l'essai à volume constant, un autre moyen de mesure de la pression, par exemple un capteur, peut être utilisé à condition qu'il soit correctement étalonné et que le mode opératoire puisse être suivi sans modification essentielle.

Les Figures 1 et 2 représentent, à titre d'exemple, des appareils qui conviennent.

**Légende**

- | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 côté haute pression | 5 étrier | 9 arrivée du gaz |
| 2 côté basse pression | 6 éprouvette | 10 échelle graduée |
| 3 garnissage perméable | 7 robinet de purge | 11 liquide |
| 4 thermomètre | 8 manomètre | 12 capillaire |

Figure 1 — Appareil pour la méthode à pression constante avec capillaire horizontal



Légende

- | | | |
|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| 1 manomètre | 5 trait de repère | 9 robinet de sortie de gaz |
| 2 robinet d'arrivée de gaz | 6 tube en U | 10 réservoir |
| 3 robinet de dérivation | 7 échelle graduée | 11 poignée |
| 4 vis de serrage | 8 tube flexible | 12 vis |

Figure 2 — Appareil pour les méthodes à pression constante et à volume constant avec capillaire vertical

5.3 Appareil de mesure de la température, permettant une lecture exacte à $\pm 0,2$ °C.

5.4 Baromètre.

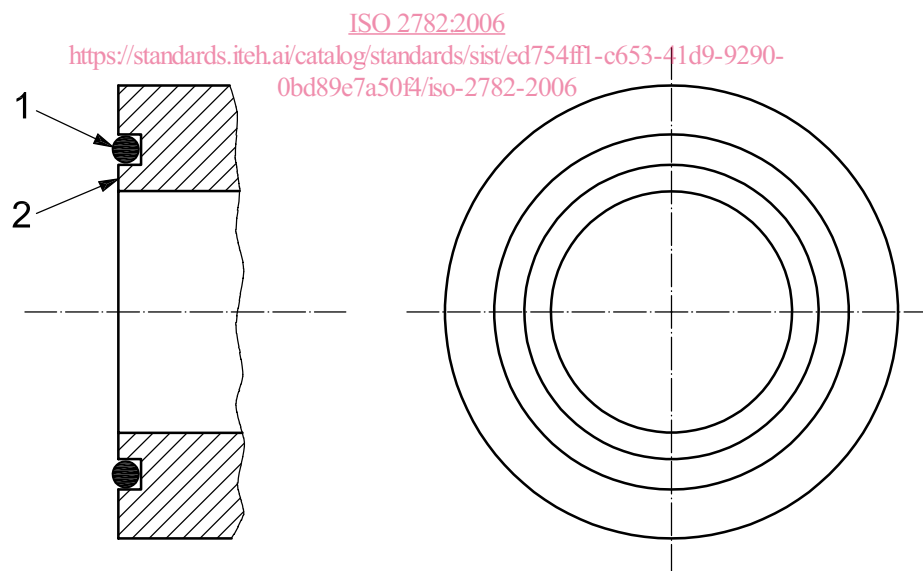
5.5 Appareil pour contrôle de la température d'essai, consistant en un bain à température constante ou tout autre moyen permettant de maintenir la cellule d'essai à la température requise dans les tolérances prescrites (voir Article 8). Si un bain est utilisé et que le tube capillaire soit monté verticalement, les parois du bain doivent être telles que la sortie de la cellule d'essai se projette sur le côté, laissant le point de raccordement pour le tube capillaire accessible. Plusieurs cellules d'essai, contenant chacune une éprouvette différente, peuvent être raccordées successivement au même manomètre.

6 Éprouvettes

6.1 Forme et dimensions

L'éprouvette doit être un disque d'épaisseur uniforme et de dimensions adaptées à celles de la cellule d'essai. Le disque peut être soit pas moulé, soit découpé dans une feuille ou dans un article. Il est préférable d'utiliser un disque moulé ayant sur chaque face une nervure ou un bourrelet périphérique venant s'ajuster dans les gorges usinées dans les deux moitiés de la cellule d'essai (voir Figure 3). Les éprouvettes de caoutchouc ayant simultanément une dureté élevée et une forte épaisseur doivent être préparées avec des bourrelets. Lorsque l'éprouvette est plane, des joints toriques de dimensions appropriées doivent être utilisés pour remplir les gorges de la cellule d'essai. La variation totale de l'épaisseur de l'éprouvette (à l'exclusion du bourrelet) ne doit pas dépasser 10 % de l'épaisseur moyenne.

Un diamètre de 50 mm à 155 mm avec une surface d'essai effective de $800 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ à $7\,000 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ (de 8 cm^2 à 70 cm^2) sont des dimensions appropriées, l'épaisseur peut varier entre 0,25 mm et 3,0 mm, la plus faible épaisseur étant adaptée aux caoutchoucs de faible perméabilité tels que les caoutchoucs d'isoprène-isoprène. Les éprouvettes ne doivent avoir ni «trous d'épingles» ni autres défauts.



Légende

- 1 joint torique
- 2 épaulement intérieur de la cellule faisant éventuellement surface d'étanchéité

Figure 3 — Surface de la cellule d'essai

6.2 Nombre d'éprouvettes

Pour chaque caoutchouc, deux éprouvettes doivent être soumises à essai.