

Quatrième édition  
2005-10-15

Version corrigée  
2006-02-15

---

---

**Caoutchouc vulcanisé — Détermination  
de l'action des liquides**

*Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids*

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

[ISO 1817:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-55ed82be6c59/iso-1817-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-55ed82be6c59/iso-1817-2005>



Numéro de référence  
ISO 1817:2005(F)

© ISO 2005

**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 1817:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-55ed82be6c59/iso-1817-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-55ed82be6c59/iso-1817-2005>

© ISO 2005

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Liquides d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>4</b>
<b>5.1</b> <b>Préparation</b> .....	<b>4</b>
<b>5.2</b> <b>Dimensions</b> .....	<b>4</b>
<b>5.3</b> <b>Délai entre vulcanisation et essai</b> .....	<b>5</b>
<b>5.4</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b> <b>Immersion dans le liquide d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>6.1</b> <b>Température</b> .....	<b>5</b>
<b>6.2</b> <b>Durée d'immersion</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>6</b>
<b>7.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>6</b>
<b>7.2</b> <b>Variation de masse</b> .....	<b>7</b>
<b>7.3</b> <b>Variation de volume</b> .....	<b>7</b>
<b>7.4</b> <b>Variation de dimensions</b> .....	<b>8</b>
<b>7.5</b> <b>Variation de surface</b> .....	<b>8</b>
<b>7.6</b> <b>Variation de dureté</b> .....	<b>9</b>
<b>7.7</b> <b>Variation des propriétés de résistance à la contrainte-déformation</b> .....	<b>9</b>
<b>7.8</b> <b>Essai avec un liquide sur une seule face</b> .....	<b>10</b>
<b>7.9</b> <b>Détermination des matières solubles extraites</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe A (normative) Liquides de référence</b> .....	<b>13</b>
<b>A.1</b> <b>Carburants simulés de référence</b> .....	<b>13</b>
<b>A.2</b> <b>Huiles de référence</b> .....	<b>14</b>
<b>A.3</b> <b>Liquides en service simulé</b> .....	<b>16</b>
<b>A.4</b> <b>Réactifs chimiques</b> .....	<b>16</b>

## 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 1817 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais et analyses*. (standards.iteh.ai)

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 1817:1999), dont elle constitue une révision mineure afin de mettre à jour les références normatives.

Dans la présente version corrigée de l'ISO 1817:2005, l'Équation (2) de la page 7 a été corrigée en incluant «-1» entre les parenthèses du côté droit de l'Équation.

## Introduction

En général, l'action d'un liquide sur un caoutchouc vulcanisé peut conduire à

- a) l'absorption du liquide par le caoutchouc;
- b) l'extraction des constituants solubles du caoutchouc;
- c) une réaction chimique avec le caoutchouc.

En général, il se produit davantage d'absorption [a)] que d'extraction [b)], de sorte que le résultat final est un accroissement en volume, habituellement appelé «gonflement». L'absorption de liquide peut modifier profondément les propriétés physiques et chimiques du caoutchouc et, par conséquent, sa résistance et son allongement à la traction ainsi que sa dureté, de sorte qu'il est important de mesurer ces propriétés du caoutchouc après traitement. L'extraction des constituants solubles, en particulier celle des plastifiants et des agents de protection, peut également modifier les propriétés physiques et chimiques du caoutchouc après évaporation du liquide (en supposant que celui-ci soit volatil). C'est pourquoi les essais physiques du caoutchouc sont requis après immersion ou séchage. Les méthodes décrites dans la présente Norme internationale se rapportent aux déterminations suivantes:

- la variation de masse, de volume et de dimensions;
- les matières solubles extraites;
- la variation des propriétés de contrainte-déformation en traction et de dureté après immersion et après immersion et séchage.

Bien qu'à certains égards, ces essais puissent simuler les conditions de service, il n'y a pas de corrélation directe entre les résultats d'essai et la tenue en service du vulcanisat; ainsi, le caoutchouc donnant la plus faible variation de volume n'est pas nécessairement le meilleur en service. L'épaisseur du caoutchouc doit être prise en considération étant donné que le taux de pénétration du liquide d'essai dépend du temps d'immersion et qu'un produit en caoutchouc très épais peut rester inchangé «à cœur» pendant toute sa durée d'immersion, notamment avec des liquides visqueux. En outre, il s'est avéré que l'action d'un liquide sur le caoutchouc, particulièrement à haute température, peut être affectée par la présence d'oxygène atmosphérique. Cependant, les essais décrits dans la présente Norme internationale peuvent fournir des renseignements précieux sur l'aptitude à l'emploi d'un caoutchouc en présence d'un liquide donné et peuvent, en particulier, constituer un moyen de contrôle utile lors de la mise au point de caoutchoucs résistants aux huiles, aux combustibles liquides ou à d'autres liquides.

L'effet d'un liquide peut dépendre de la nature et de l'importance des contraintes que subit le caoutchouc. Dans la présente Norme internationale, les éprouvettes sont soumises à essai sans contrainte appliquée.

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

[ISO 1817:2005](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-55ed82be6c59/iso-1817-2005>

# Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides

**AVERTISSEMENT** — Les utilisateurs de la présente Norme internationale sont en général 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 leur conformité à toutes restrictions réglementaires nationales.

**ATTENTION** — Certains modes opératoires indiqués dans la présente Norme internationale peuvent impliquer l'utilisation ou la génération de substances ou de déchets qui pourraient constituer un danger pour l'environnement local. Il convient de se référer à la documentation appropriée pour leur manipulation et leur élimination après utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes pour évaluer la résistance des caoutchoucs vulcanisés à l'action des liquides, par mesurage de leurs caractéristiques avant et après immersion dans des liquides d'essai. Les liquides considérés comprennent des liquides de service tels que des dérivés du pétrole, des solvants organiques et des réactifs chimiques, ainsi que des liquides d'essai de référence.

## 2 Références normatives

[ISO 1817:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-f1cf-464a-a818->

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 37, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 175, *Plastiques — Méthodes d'essai pour la détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides*

ISO 2592, *Détermination des points d'éclair et de feu — Méthode Cleveland à vase ouvert*

ISO 2977, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés — Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange*

ISO 3016, *Produits pétroliers — Détermination du point d'écoulement*

ISO 3104, *Produits pétroliers — Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ISO 3675, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre*

ISO 5661, *Produits pétroliers — Hydrocarbures liquides — Détermination de l'indice de réfraction*

ISO 23529:2004, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

### 3 Appareillage

**3.1 Appareillage pour immersion totale**, destiné à contrôler la volatilité du liquide d'essai et la température d'immersion afin d'éviter et de réduire au minimum l'évaporation du liquide d'essai et la pénétration d'air.

Pour les essais effectués à des températures sensiblement inférieures au point d'ébullition du liquide d'essai, un flacon ou un tube en verre, bouché, doit être utilisé. Pour les essais effectués à des températures voisines du point d'ébullition du liquide d'essai, le flacon ou le tube doit être muni d'un réfrigérant à reflux ou de tout autre dispositif approprié permettant de réduire au minimum l'évaporation du liquide d'essai.

Le flacon ou le tube doit avoir des dimensions telles que les éprouvettes restent complètement immergées et telles que toutes leurs surfaces soient librement exposées sans restriction. Le volume de liquide doit être au moins égal à 15 fois le volume total des éprouvettes et le volume d'air au-dessus du liquide doit être maintenu à un niveau minimal.

Les éprouvettes doivent être montées sur des supports, de préférence suspendues à une tige ou à un fil, et séparées de l'éprouvette adjacente, par exemple par des anneaux en verre ou autres entretoises inertes.

Les matériaux de l'appareillage doivent être inertes vis-à-vis du liquide d'essai et du caoutchouc; par exemple des matériaux contenant du cuivre ne doivent pas être utilisés.

**3.2 Appareillage pour essai sur une seule face**, qui maintient l'éprouvette en contact avec le liquide sur une seule de ses faces.

Un appareil approprié est représenté à la Figure 1. Il comprend un socle plan (A), une chambre cylindrique (B) avec une extrémité ouverte maintenue fermement contre l'éprouvette (C) par des écrous papillons (D) montés sur les boulons (E). Une ouverture d'environ 30 mm de diamètre peut être ménagée dans le socle plan pour examiner la surface qui n'est pas en contact avec le liquide. Pendant l'essai, l'ouverture située dans la partie supérieure de la chambre doit être fermée au moyen d'un bouchon étanche (F).

**3.3 Balance**, précise à 1 mg près.

**3.4 Appareil pour mesurer l'épaisseur de l'éprouvette**, constitué d'un comparateur à cadran de précision appropriée, maintenu fermement dans un support rigide sur un socle plan.

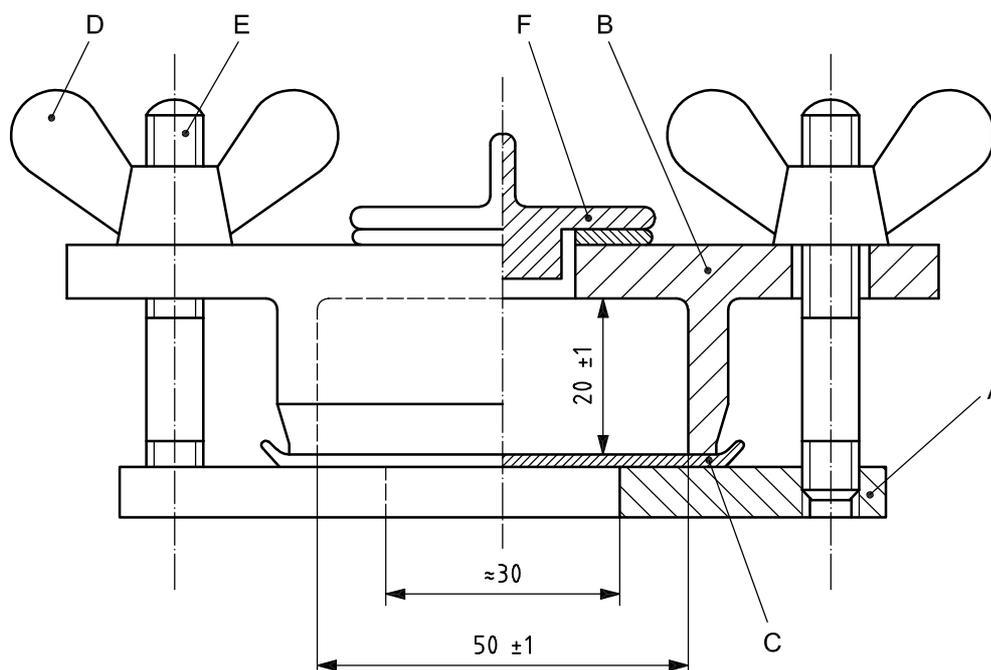
Le comparateur doit être gradué en divisions de 0,01 mm. Le palpeur doit être muni d'une touche circulaire plane ayant une aire d'environ 100 mm<sup>2</sup> qui doit être perpendiculaire au palpeur et parallèle au socle. Le comparateur doit exercer sur le caoutchouc une pression d'environ 2 kPa.

**3.5 Appareil pour mesurer la longueur et la largeur de l'éprouvette**, gradué en divisions de 0,01 mm et opérant de préférence sans contact avec l'éprouvette, par exemple avec un système optique.

**3.6 Appareil pour mesurer la variation de surface**, capable de mesurer les longueurs des diagonales des éprouvettes.

Il doit être gradué en divisions de 0,01 mm et il convient qu'il opère de préférence sans contact avec l'éprouvette, par exemple avec un système optique.

Dimensions en millimètres



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**Figure 1 — Appareillage pour essai sur une seule face**  
**(standards.iteh.ai)**

#### 4 Liquides d'essai

ISO 1817:2005

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-flcf-464a-a818-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a88a3bf5-flcf-464a-a818-59c48260c57f/iso-1817-2005)

Le choix du liquide d'essai dépend de l'objet de l'essai.

Lorsqu'on désire obtenir des renseignements sur le comportement en service d'un caoutchouc vulcanisé au contact d'un liquide déterminé, c'est ce liquide qui, en principe, doit être utilisé pour l'essai. Toutefois, les liquides commerciaux n'ont pas toujours une composition constante et l'essai doit donc, chaque fois que possible, être effectué également sur un caoutchouc témoin de caractéristiques connues. Des résultats anormaux dus à des variations imprévues de la composition des liquides commerciaux seront ainsi mis en évidence. Il peut se révéler nécessaire de prévoir un volume de liquide suffisant pour une série déterminée d'essais.

Les huiles minérales et les carburants sont sujets à des variations appréciables de composition chimique, même s'ils répondent à une spécification reconnue. Le point d'aniline d'une huile minérale donne une indication sur sa teneur en aromatiques et aide à caractériser l'action de l'huile sur le caoutchouc, bien que le point d'aniline seul ne soit pas suffisant pour caractériser une huile minérale; toutes autres choses étant égales, l'action d'une huile est d'autant plus sévère que le point d'aniline est plus bas. Si une huile minérale est employée comme liquide d'essai, le rapport d'essai doit indiquer la masse volumique, l'indice de réfraction, la viscosité et le point d'aniline ou la teneur en aromatiques de l'huile. Pour les huiles minérales de référence décrites dans l'Annexe A, on utilise des huiles minérales raffinées.

Les huiles utilisées en service qui présentent des caractéristiques de fluides analogues aux liquides de référence (voir Annexe A, Articles A.1 à A.3) n'auront pas nécessairement le même effet sur le matériau que ces derniers. Certains carburants, en particulier l'essence, varient largement de composition et dans le cas de certains constituants, des variations minimales peuvent avoir une grande influence sur l'effet exercé sur le caoutchouc. Tous les détails de la composition du carburant utilisé doivent donc être inclus dans le rapport d'essai.

Étant donné que les liquides commerciaux peuvent ne pas avoir une composition tout à fait constante, on doit utiliser un liquide de référence constitué de composés chimiques ou de mélanges de composés chimiques

bien définis aux fins de la classification des caoutchoucs vulcanisés ou du contrôle de qualité. Quelques liquides appropriés sont donnés dans l'Annexe A.

Lors des essais destinés à déterminer l'effet des solutions chimiques, la concentration des solutions doit être adaptée à l'application proposée.

S'assurer que la composition du liquide d'essai ne varie pas de manière significative au cours de l'immersion. Le vieillissement du liquide d'essai et toute interaction avec les éprouvettes doivent être pris en considération. Si le liquide contient des additifs chimiquement actifs ou si une variation significative de la composition est observée par extraction, absorption ou réaction du caoutchouc, soit le volume doit être augmenté soit le liquide doit être remplacé par un nouveau liquide à des intervalles spécifiés.

## 5 Éprouvettes

### 5.1 Préparation

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

### 5.2 Dimensions

Les données obtenues avec des éprouvettes présentant différentes épaisseurs initiales peuvent ne pas être comparables. Par conséquent, les éprouvettes doivent, dans la mesure du possible, avoir une épaisseur uniforme de  $(2 \pm 0,2)$  mm.

Des éprouvettes découpées dans des produits finis peuvent être utilisées. Pour des produits finis d'épaisseur inférieure à 1,8 mm, utiliser l'épaisseur initiale. Pour des produits d'épaisseur supérieure à 2,2 mm, réduire l'épaisseur de l'éprouvette à  $(2 \pm 0,2)$  mm.

Les éprouvettes utilisées pour la détermination de la variation de volume et de masse doivent avoir un volume de  $1 \text{ cm}^3$  à  $3 \text{ cm}^3$ .

Les éprouvettes utilisées pour la détermination de la variation de dureté doivent avoir des dimensions latérales au moins égales à 8 mm.

Les éprouvettes utilisées pour la détermination de la variation des dimensions doivent avoir une forme quadrilatérale, avec des côtés mesurant entre 25 mm et 50 mm de longueur ou une forme circulaire d'un diamètre de 44,6 mm (diamètre intérieur de l'éprouvette de type B de l'ISO 37). Ce type d'éprouvette peut également être utilisé pour la détermination de la variation de masse et de volume.

Les éprouvettes utilisées pour la détermination de la variation de surface doivent être rhomboïdales; les côtés doivent être tranchés net et à angle droit par rapport aux faces supérieure et inférieure. Ceci peut être réalisé par deux coupes consécutives exécutées à peu près à angle droit avec un outil de coupe constitué de deux lames parallèles convenablement espacées. La longueur des côtés doit être nominale de 8 mm.

NOTE Pour la détermination de la variation de surface, il peut être commode d'utiliser des éprouvettes plus petites ou plus minces, par exemple lorsqu'elles sont découpées sur des produits ou lorsqu'il est nécessaire d'atteindre rapidement l'équilibre, mais il se peut que les résultats ne soient pas comparables à ceux obtenus en utilisant l'épaisseur spécifiée. L'emploi d'éprouvettes plus petites diminue la précision des résultats.

Les éprouvettes utilisées pour la détermination des propriétés de résistance à la traction doivent être conformes à l'ISO 37, de préférence des éprouvettes de type 2 en forme d'haltère. Ce type d'éprouvette peut également être utilisé pour la détermination des variations de masse, de volume ou de dureté.

Pour les essais de contact avec le liquide sur une seule face, l'éprouvette doit être formée d'un disque d'environ 60 mm de diamètre.

### 5.3 Délai entre vulcanisation et essai

Sauf spécification contraire pour des raisons techniques, les exigences de délai suivantes, conformes à l'ISO 23529, doivent être respectées.

Pour tous les essais proposés, le délai minimal entre vulcanisation et essai doit être de 16 h.

Pour les essais non réalisés sur des produits finis, le délai maximal entre vulcanisation et essai doit être de 4 semaines et, pour les mesures destinées à être comparées, les essais doivent autant que possible être effectués après le même délai.

Pour les essais effectués sur des produits finis, le délai entre vulcanisation et essai ne doit pas dépasser 3 mois, dans toute la mesure du possible. Pour les autres cas, les essais doivent être effectués dans les 2 mois qui suivent la date de réception du produit par le client.

### 5.4 Conditionnement

Les éprouvettes de caoutchouc requises pour l'essai, à l'état de réception, doivent être conditionnées durant au moins 3 h à l'une des températures normalisées de laboratoire spécifiées dans l'ISO 23529. La même température doit être conservée tout au long d'un essai ou d'une série d'essais comparatifs.

## 6 Immersion dans le liquide d'essai

### 6.1 Température

Il convient que l'immersion soit effectuée, de préférence, à l'une ou à plusieurs des températures énumérées au 8.2.2 de l'ISO 23529:2004.

Étant donné que les températures élevées peuvent accroître considérablement l'oxydation du caoutchouc, la volatilisation ou la décomposition du liquide d'immersion, ainsi que les effets des additifs chimiquement actifs présents dans le liquide (par exemple dans les liquides de service), il est très important de bien choisir les températures d'essai.

Dans les essais destinés à simuler des conditions de service et effectués dans le liquide avec lequel le caoutchouc sera effectivement en contact, les conditions d'essai doivent être voisines de celles qui se présentent en service en utilisant la température normalisée, égale ou immédiatement supérieure à la température de service.

### 6.2 Durée d'immersion

Le taux de pénétration des liquides dans les caoutchoucs étant fonction de la température et de la nature du caoutchouc et du liquide, il est impossible d'adopter une seule durée d'immersion. Pour des essais de réception, il est recommandé de répéter les déterminations et d'enregistrer les mesures après des durées d'immersion successives afin de déterminer la variation des propriétés en fonction du temps. La durée totale doit, si possible, s'étendre bien au-delà du point d'absorption maximale.

Pour des essais de contrôle, une seule durée d'immersion peut suffire mais il convient d'atteindre l'absorption maximale. À cet effet, l'une des durées suivantes doit être utilisée:

$24_{-2}^0$  h;  $72_{-2}^0$  h; 7 jours  $\pm$  2 h; multiples de 7 jours  $\pm$  2 h.

NOTE 1 Puisque, initialement, la quantité de liquide absorbée est proportionnelle à la racine carrée du temps, plutôt qu'au temps proprement dit, il est conseillé d'évaluer le «temps nécessaire pour atteindre l'absorption maximale» en portant sur un graphique la quantité absorbée en fonction de la racine carrée du temps.

NOTE 2 Le pourcentage de variation au cours de la phase initiale d'immersion est inversement proportionnel à l'épaisseur de l'éprouvette. Par conséquent, lorsque l'absorption maximale n'est pas atteinte, il est souhaitable d'adopter une tolérance plus faible sur l'épaisseur pour obtenir des résultats satisfaisants.