
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Détermination de la
masse volumique**

Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of density

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

[ISO 2781:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008>



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 2781:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Appareillage	2
6 Éprouvette	2
7 Délai entre vulcanisation et essai	2
8 Conditionnement des éprouvettes	2
9 Température d'essai	3
10 Mode opératoire	3
10.1 Préparation de l'échantillon	3
10.2 Méthode A	3
10.3 Méthode B	4
11 Expression des résultats	4
11.1 Méthode A	4
11.2 Méthode B	5
12 Rapport d'essai	6

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 2781 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 2781:1988), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la masse volumique

AVERTISSEMENT — Il convient que les utilisateurs de la présente Norme internationale connaissent bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente Norme internationale d'établir des règles appropriées en matière de sécurité et d'hygiène et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

ATTENTION — Certains modes opératoires spécifiés dans la présente Norme internationale peuvent impliquer l'utilisation ou la production de substances, ou la production de déchets, susceptibles de constituer un danger environnemental localisé. Il convient de se référer à la documentation appropriée relative à la manipulation et à l'élimination de ces substances en toute sécurité après utilisation.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes d'essai pour la détermination de la masse volumique de caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique compact.

De telles déterminations sont importantes pour le contrôle de la qualité d'un mélange de caoutchoucs et pour le calcul de la masse de caoutchouc nécessaire pour produire un volume donné de matériau.

La présente Norme internationale ne couvre pas la détermination de la densité du caoutchouc, qui est le rapport de la masse d'un volume donné de caoutchouc à la masse d'un volume égal d'eau pure à une température donnée.

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

3 Termes et définitions

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

3.1

masse volumique

masse de l'unité de volume de caoutchouc à une température spécifiée

NOTE Elle est exprimée en mégagrammes par mètre cube (Mg/m^3).

4 Principe

Deux méthodes, A et B, sont données.

Dans la méthode A, la masse de l'éprouvette et la masse du volume d'eau égal au volume de l'éprouvette sont déterminées à l'aide d'une balance équipée d'un plateau et d'un trépied. La masse apparente de l'éprouvette lorsqu'elle est immergée dans l'eau est inférieure à celle dans l'air d'une quantité égale à la masse d'eau déplacée, le volume d'eau déplacé étant égal à celui de l'éprouvette.

La méthode B est prévue pour être utilisée uniquement lorsqu'il est nécessaire de découper l'éprouvette en petits morceaux afin d'éliminer l'air, comme dans le cas de tubes de faible diamètre et de gaines d'isolation des câbles électriques. Les mesurages sont réalisés au moyen d'une balance et d'un pycnomètre.

5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire et, en particulier, ce qui suit.

5.1 Balance analytique, précise à ± 1 mg.

5.2 Balance à plateau et trépied, de dimensions appropriées pour soutenir le béccher et permettre de déterminer la masse de l'éprouvette dans l'eau (pour la méthode A).

5.3 Béccher, d'une capacité de 250 cm³, ou inférieure, si la conception de la balance le nécessite (pour la méthode A).

5.4 Pycnomètre (pour la méthode B). (standards.iteh.ai)

6 Éprouvette

6.1 L'éprouvette doit être composée d'un morceau de caoutchouc de surfaces lisses, sans fissure ni poussière, et ayant une masse d'au moins 2,5 g. Pour la méthode B, la forme de l'éprouvette doit être telle qu'elle permette la découpe en morceaux appropriés (voir 10.3).

6.2 Au moins deux éprouvettes doivent être préparées.

7 Délai entre vulcanisation et essai

7.1 Sauf spécifications contraires pour raisons techniques, les exigences suivantes concernant les délais doivent être respectées.

7.2 Pour tous les essais, le délai minimal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 16 h.

7.3 Pour les essais réalisés sur des éprouvettes ne provenant pas de produits manufacturés, le délai maximal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 4 semaines et, pour les mesures destinées à être comparées, les essais doivent, si possible, être réalisés en respectant le même délai.

7.4 Pour les essais sur des éprouvettes provenant d'articles manufacturés, le délai entre la vulcanisation et l'essai ne doit pas, si possible, dépasser 3 mois. Dans les autres cas, les essais doivent être réalisés dans les 2 mois qui suivent la date de réception du produit par le client.

8 Conditionnement des éprouvettes

8.1 Entre la vulcanisation et l'essai, les échantillons et les éprouvettes doivent être protégés de la lumière solaire directe.

8.2 Après préparation si nécessaire, les échantillons doivent être conditionnés à la température normale de laboratoire (c'est-à-dire $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ou $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$) durant au moins 3 h avant le découpage des éprouvettes à partir des échantillons.

Ces éprouvettes peuvent être soumises immédiatement à essai mais, dans le cas contraire, elles doivent être conservées à la température normale de laboratoire jusqu'au moment de l'essai. Si la préparation comprend un ponçage, le délai entre le ponçage et l'essai ne doit pas dépasser 72 h.

9 Température d'essai

L'essai doit normalement être réalisé à une des températures normales de laboratoire ($23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ou $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$), la même température étant utilisée tout au long d'un essai ou d'une série d'essais destinés à être comparés.

10 Mode opératoire

10.1 Préparation de l'échantillon

Si du tissu est fixé à l'échantillon ou noyé dans celui-ci, il doit être éliminé avant de découper les éprouvettes. La méthode d'élimination du tissu doit, de préférence, éviter l'utilisation d'un liquide provoquant un gonflement, par contre il est possible d'utiliser, si nécessaire, un liquide non toxique approprié à bas point d'ébullition pour humidifier les surfaces de contact. Des précautions doivent être prises pour éviter d'étirer le caoutchouc au cours de l'élimination du tissu, et le liquide, lorsqu'il est utilisé, doit pouvoir s'évaporer entièrement de la surface du caoutchouc après l'élimination du tissu. Les surfaces sur lesquelles le tissu a laissé des empreintes doivent être lissées par ponçage (voir l'ISO 23529).

10.2 Méthode A

ISO 2781:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e->

10.2.1 suspendre l'éprouvette (voir Article 6) au crochet de la balance (5.1) en utilisant un fil d'une longueur suffisante pour que le bas de l'éprouvette soit à environ 25 mm au-dessus du trépied (5.2). Le fil doit être fait d'une matière qui est insoluble dans l'eau et qui n'absorbe pas de quantité importante d'eau. Il doit être contrebalancé ou pesé et, en cas de pesée, sa masse doit être déduite des pesées ultérieures de l'éprouvette (voir 10.2.3).

10.2.2 Peser l'éprouvette dans l'air, au milligramme près. Répéter la pesée de l'éprouvette (et du cavalier, si nécessaire, voir 10.2.4) immergée dans l'eau déionisée ou distillée, récemment bouillie et refroidie à température normale de laboratoire ($23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ou $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$) contenue dans le béccher (5.3) placé sur le trépied. Éliminer les bulles d'air adhérent à l'éprouvette (voir 10.2.5 et 10.2.6) et peser au milligramme près en observant pendant quelques secondes pour s'assurer que la lecture ne dérive pas graduellement en raison de courants de convection.

10.2.3 Lorsque la masse du fil utilisé est inférieure à 0,010 g, comme dans le cas des fils fins en nylon, il n'est pas nécessaire de tenir compte de cette masse pour garantir la précision du résultat final demandé. Toutefois, lorsque la masse de l'éprouvette est inférieure à celle spécifiée (par exemple lorsque l'on doit mesurer la masse volumique de petits joints toriques), cela peut conduire à des imprécisions et il est nécessaire que la masse du fil soit prise en compte dans le calcul final. Si un mode de suspension autre qu'un fil est utilisé, le volume et la masse de la suspension doivent être pris en compte au moment du calcul final.

10.2.4 Lorsque ce mode opératoire est appliqué à un caoutchouc ayant une masse volumique inférieure à 1 Mg/m^3 , il est nécessaire d'utiliser un cavalier; une pesée supplémentaire du cavalier seul dans l'eau est nécessaire. Sinon, un autre liquide ayant une masse différente de celle de l'eau et qui n'interagit pas avec le caoutchouc peut être utilisé pour remplacer l'eau; dans ce cas, les équations données en 11.1 sont modifiées en remplaçant la masse volumique de l'eau par celle du liquide utilisé.

10.2.5 Les principales sources d'erreur sont:

- a) les bulles d'air adhérant aux surfaces de l'éprouvette au cours des pesées dans l'eau;
- b) les effets de la tension surfacique sur le fil;
- c) les courants de convection dans l'eau dans laquelle l'éprouvette est immergée; pour minimiser ceux-ci, la température de l'eau et celle de l'air autour de la balance doivent être les mêmes.

10.2.6 Pour réduire le plus possible l'adhérence des bulles d'air à l'éprouvette, il est permis d'ajouter une trace (c'est-à-dire 1 partie pour 10 000) d'un agent tensioactif, tel qu'un détergent, dans l'eau distillée ou bien de tremper momentanément l'éprouvette dans un liquide approprié comme le méthanol ou un alcool dénaturé miscible à l'eau et ayant une action de gonflement ou de retrait négligeable sur le caoutchouc. Si cette méthode est adoptée, des précautions doivent être prises pour réduire le plus possible le transport d'alcool dans l'eau.

10.3 Méthode B

10.3.1 Peser le pycnomètre, sec et propre, avec son bouchon (5.4) avant et après l'introduction de l'éprouvette (voir Article 6) découpée en morceaux appropriés. Les dimensions exactes et la forme des morceaux dépendent de l'épaisseur de l'éprouvette d'origine. Seule une des deux dimensions du morceau peut dépasser 4 mm et la troisième ne doit pas dépasser 6 mm. Tout en respectant ces restrictions, il convient que les morceaux soient aussi grands que possible. Tous les bords découpés doivent être lisses. Remplir entièrement le pycnomètre contenant le caoutchouc avec de l'eau déionisée ou distillée récemment bouillie et refroidie à la température normale de laboratoire (23 °C ± 2 °C ou 27 °C ± 2 °C). Éliminer les bulles adhérant au caoutchouc ou aux parois du pycnomètre (voir 10.2.6 et 10.3.2). Placer le bouchon, en s'assurant qu'il n'y a pas d'air dans le pycnomètre ou dans le capillaire. Sécher soigneusement l'extérieur du pycnomètre. Le peser avec son contenu. Vider entièrement le pycnomètre de son contenu et le remplir avec de l'eau déionisée ou distillée récemment bouillie et refroidie. Après avoir éliminé les bulles d'air, placé le bouchon et séché le pycnomètre, peser le pycnomètre et l'eau. Toutes les pesées mentionnées ci-dessus doivent être effectuées au milligramme près.

10.3.2 La principale source d'erreur est la présence de bulles d'air à l'intérieur du pycnomètre. Il peut être nécessaire de chauffer le pycnomètre avec son contenu à approximativement 50 °C pour éliminer les bulles d'air mais, dans ce cas, le pycnomètre et son contenu doivent être refroidis avant la pesée. Le pycnomètre peut également être placé dans le dessiccateur sous vide, le vide étant appliqué et relâché plusieurs fois jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air extrait.

11 Expression des résultats

11.1 Méthode A

La masse volumique, ρ , exprimée en mégagrammes par mètre cube, est calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$\rho = \rho_w \frac{m_1}{m_1 - m_2}$$

où

ρ_w est la masse volumique de l'eau;

m_1 est la masse du caoutchouc, déterminée par pesée dans l'air;

m_2 est la masse du caoutchouc moins la masse d'un volume égal d'eau, déterminée par pesée dans l'eau, les deux masses étant déterminées à la température normale de laboratoire.

La précision de cette méthode permet d'exprimer les résultats à 0,01 Mg/m³ près.

En général, la masse volumique de l'eau à température normale de laboratoire peut être prise comme étant égale à 1,00 Mg/m³. Toutefois, pour plus de précision, un facteur de correction de la masse volumique de l'eau à la température d'essai doit être utilisé.

Lorsque l'on utilise un cavalier, le calcul doit être modifié de la façon suivante:

$$\rho = \rho_w \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3}$$

où

ρ_w est la masse volumique de l'eau;

m_1 est la masse du caoutchouc déterminée par pesée dans l'air;

m_2 est la masse du cavalier moins la masse d'un volume égal d'eau, déterminée par pesée dans l'eau, l'ensemble étant à la température normale de laboratoire;

m_3 est la masse du cavalier et du caoutchouc moins la masse d'un volume d'eau égal à leur volume confondu, déterminée par pesée dans l'eau, l'ensemble étant à la température normale de laboratoire.

Consigner la valeur moyenne.

ITeCh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

11.2 Méthode B

La masse volumique, ρ , exprimée en mégagrammes par mètre cube, est calculée à l'aide de l'équation suivante:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e239eaa4-0575-49ef-b98e-9d3ef8c3121a/iso-2781-2008>

$$\rho = \rho_w \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3 + m_2 - m_1}$$

où

ρ_w est la masse volumique de l'eau;

m_1 est la masse du pycnomètre;

m_2 est la masse du pycnomètre contenant l'éprouvette;

m_3 est la masse du pycnomètre contenant l'éprouvette et l'eau;

m_4 est la masse du pycnomètre rempli d'eau.

En général, la masse volumique de l'eau à température normale de laboratoire peut être prise comme étant égale à 1,00 Mg/m³. Toutefois, pour plus de précision, un facteur de correction de la masse volumique de l'eau à la température d'essai doit être utilisé.

Consigner la valeur moyenne.