
**Plastiques — Méthodes pour déterminer
la masse volumique des plastiques non
alvéolaires —**

Partie 3:

Méthode utilisant un pycnomètre à gaz

(standards.iteh.ai)

Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics —

Part 3: Gas pycnometer method

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999>



Sommaire

1	Domaine d'application.....	1
2	Termes, définitions, symboles, unités et abréviations	1
3	Principe.....	2
4	Appareillage et matériaux	3
5	Éprouvettes	3
6	Étalonnage.....	3
7	Mode opératoire et calcul.....	4
8	Fidélité	4
9	Rapport d'essai	5
Annexe A (informative)	Pycnomètre à gaz à deux chambres sous pression.....	6

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1183-3:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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.

La Norme internationale ISO 1183 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*:

L'ISO 1183 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Méthodes pour déterminer la masse volumique des plastiques non alvéolaires*:

- *Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre et méthode par titrage*
- *Partie 2: Méthode utilisant une colonne à gradient de densité*
- *Partie 3: Méthode utilisant un pycnomètre à gaz*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 1183 est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente partie de l'ISO 1183 fait partie d'une série de normes relatives aux méthodes de mesurage de la masse volumique des plastiques solides non alvéolaires. Les valeurs de masse volumique obtenues en utilisant la présente partie de l'ISO 1183 sont supposées être comparables à celles obtenues en utilisant les autres parties.

La masse volumique peut être utilisée pour étudier les variations de la structure physique ou de l'ordre moléculaire des matériaux. En général, le mesurage de la masse volumique est largement utilisé pour évaluer le degré de cristallinité des polymères. Il peut également être utilisé pour déterminer la quantité de charges présentes dans un matériau donné.

La masse volumique des plastiques peut dépendre du conditionnement ou du traitement thermique préalable de l'éprouvette.

La structure physique des polymères dépend du temps et de la température. En outre, le volume est une caractéristique qui dépend de la température. Il s'ensuit que la masse volumique peut varier en fonction du temps et/ou de la température.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 1183-3:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999>

Plastiques — Méthodes pour déterminer la masse volumique des plastiques non alvéolaires —

Partie 3:

Méthode utilisant un pycnomètre à gaz

AVERTISSEMENT — L'utilisation de la présente partie de l'ISO 1183 peut impliquer l'utilisation de produits et la mise en œuvre de modes opératoires et d'appareillages à caractère dangereux. La présente partie de l'ISO 1183 n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 1183 d'établir, avant de l'utiliser, des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires.

iTeh STANDARD PREVIEW

1 Domaine d'application (standards.iteh.ai)

La présente partie de l'ISO 1183 spécifie une méthode d'essai pour déterminer la masse volumique ou le volume spécifique des plastiques non alvéolaires solides de forme quelconque, mais exempts de cavités fermées.

2 Termes, définitions, symboles, unités et abréviations

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 1183, les termes, définitions, symboles, unités et abréviations suivants s'appliquent.

2.1

matériau d'essai

matériau à soumettre à l'essai

2.2

éprouvette

partie de matériau d'essai réellement soumise à l'essai

2.3

masse

m

quantité de matière contenue par un corps

NOTE La masse est exprimée en kilogrammes (kg) ou en grammes (g).

2.4

poids

W

force produite par la pesanteur qui agit sur une masse

NOTE 1 À l'instar de la pesanteur, le poids varie selon le lieu.

NOTE 2 Le poids est exprimé en newtons (N).

2.5**masse apparente** m_{app}

masse d'un corps obtenue en mesurant son poids au moyen d'une balance étalonnée de façon appropriée

NOTE La masse apparente est exprimée en kilogrammes (kg) ou en grammes (g).

2.6**volume** V

taille d'un corps dans l'espace à trois dimensions à l'exclusion des cavités

NOTE 1 La dilatation thermique entraîne une variation du volume en fonction de la température T .NOTE 2 Le volume est exprimé en mètres cubes (m^3), en litres (l), en centimètres cubes (cm^3) ou en millilitres (ml).**2.7****masse volumique** ρ masse par unité de volume d'un matériau, à une température donnée T

NOTE 1 La masse volumique est calculée à l'aide de l'équation

$$\rho^T = \frac{m_{app}}{V} \quad \text{à température constante } T \quad (1)$$

NOTE 2 Elle est exprimée en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3), en kilogrammes par décimètre cube (kg/dm^3), en grammes par centimètre cube (g/cm^3), en kilogrammes par litre (kg/l) ou en grammes par millilitre (g/ml).**2.8****volume spécifique** v volume par unité de masse d'un matériau, à une température donnée T

NOTE 1 Le volume spécifique est calculé à l'aide de l'équation

$$v^T = \frac{V^T}{m_{app}} = \frac{1}{\rho^T} \quad \text{à température constante } T \quad (2)$$

NOTE 2 Il est exprimé en mètres cubes par kilogramme (m^3/kg), en décimètres cubes par kilogramme (dm^3/kg), en centimètres cubes par gramme (cm^3/g), en litres par kilogramme (l/kg) ou en millilitres par gramme (ml/g).NOTE 3 La masse volumique doit être distinguée du poids spécifique, qui est le rapport du poids d'un volume donné de matériau à celui d'un volume équivalent d'eau, à une température donnée T .**3 Principe**

3.1 Le volume d'une éprouvette de masse apparente connue est déterminé par mesurage de la variation du volume du gaz contenu dans un pycnomètre, lors de l'introduction de l'éprouvette. La variation de volume peut être obtenue, soit directement, par l'intermédiaire d'un piston mobile, soit indirectement, par le mesurage de la variation de pression à l'intérieur du pycnomètre et le calcul du volume en utilisant la relation pression-volume des gaz parfaits. Le volume obtenu au moyen de cette méthode est rapporté au solide uniquement, à l'exclusion des cavités. La masse volumique est calculée à l'aide de l'équation (1) donnée en 2.7.

3.2 La pénétration du gaz dans les cavités les plus petites est d'autant plus aisée que les molécules gazeuses sont de petite taille.

3.3 Il est préférable d'utiliser des gaz ayant une faible affinité d'adsorption à la surface du matériau d'essai.

3.4 En particulier pour les pycnomètres sous pression, l'exactitude de la méthode dépend de l'applicabilité de la loi des gaz parfaits (loi de Boyle-Mariotte).

NOTE Pour obtenir des mesurages d'exactitude élevée, il est préférable d'utiliser de l'hélium car son comportement est très proche de celui d'un gaz parfait. Il peut pénétrer dans des cavités pouvant avoir un diamètre d'au moins 1 μm et il est peu enclin à se fixer par adsorption à la surface du matériau d'essai.

4 Appareillage et matériaux

4.1 Balance analytique, ayant une exactitude de 0,1 mg.

4.2 Pycnomètre à gaz, ayant un volume de cellule approprié, caractérisé par une exactitude de 0,01 % du volume de la cellule.

NOTE Pour améliorer l'exactitude, il convient que l'éprouvette corresponde, dans la mesure du possible, au volume de la cellule. Un exemple de pycnomètre à deux chambres sous pression est donné dans l'annexe A, avec le mode de fonctionnement et d'étalonnage.

4.3 Gaz pour mesurage, de préférence de l'hélium ayant une pureté de 99,99 % ou davantage pour une plus grande exactitude, ou tout autre gaz non corrosif et non adsorbant, tel que de l'air sec par exemple; les gaz doivent être compressibles jusqu'à 300 kPa.

4.4 Environnement ou bain thermostaté, capable de maintenir la température d'essai voulue T (de préférence 23 °C) à 1 °C près. Une solution de rechange consiste à utiliser un pycnomètre à gaz équipé d'un dispositif de contrôle de la température intégré approprié.

5 Éprouvettes

iTeh STANDARD PREVIEW

5.1 Si cela n'est pas exclu par le mode de conditionnement, sécher les éprouvettes jusqu'à masse constante avant d'effectuer les mesurages du volume. Veiller à choisir des conditions de séchage appropriées afin d'empêcher toute variation de la masse volumique du matériau d'essai.

5.2 Les matériaux sous forme de poudre, granules, pastilles ou paillettes peuvent être mesurés en l'état. Les autres matériaux peuvent être découpés selon une forme adaptée aux dimensions de la cellule du pycnomètre à utiliser. Veiller à éviter toute variation de la masse volumique résultant des contraintes en compression exercées lors du découpage du matériau.

Préparer les éprouvettes comprenant des cavités fermées de manière appropriée, par exemple par meulage.

5.3 Les éprouvettes, pour lesquelles la variation de la masse volumique lors d'un conditionnement serait supérieure à l'exactitude requise pour la détermination de la masse volumique, doivent être conditionnées avant les essais, conformément aux normes appropriées relatives aux matériaux. Il peut, par exemple, être requis de procéder à un conditionnement avec une certaine humidité ou avec un degré constant de cristallinité.

5.4 Lorsque les variations de la masse volumique en fonction du temps ou des conditions ambiantes constituent l'objet principal de l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à l'accord qui a été conclu entre les parties intéressées.

6 Étalonnage

Régler l'instrument à la température d'essai voulue T , soit 23 °C de préférence. Ajuster le pycnomètre à gaz aux volumes de cellule voulus, ou mesurer les volumes des cellules vides. Déterminer, à 0,1 mg près, la masse d'une éprouvette pour étalonnage de masse volumique connue, ou utiliser une éprouvette pour étalonnage de volume connu. Introduire l'éprouvette pour étalonnage dans la cellule de mesurage. Purger pendant 3 min avec le gaz pour mesurage, afin de chasser l'air et l'humidité susceptible d'être adsorbée à la surface de l'éprouvette. Si nécessaire, attendre un peu pour obtenir l'équilibre de la température. Après avoir atteint cette température, mesurer la variation du volume ou de la pression lors de l'introduction de l'éprouvette, conformément au principe de fonctionnement de l'appareillage utilisé. Déterminer le facteur d'étalonnage k_c à l'aide de l'équation (3a) ou (3b).

NOTE Lorsqu'on utilise un appareillage sous pression, le volume de l'éprouvette peut être calculé à partir de la variation de pression en utilisant la relation pression-volume des gaz parfaits (loi de Boyle-Mariotte). Ce calcul peut être effectué automatiquement par certains pycnomètres.

$$k_c = \frac{V_c}{V_c^0} \quad (3a)$$

$$k_c = \frac{V_c \cdot \rho_c^0}{m_c} \quad (3b)$$

où

V_c est le volume mesuré de l'éprouvette pour étalonnage;

V_c^0 est le volume connu de l'éprouvette pour étalonnage;

ρ_c^0 est la masse volumique connue de l'éprouvette pour étalonnage;

m_c est la masse de l'éprouvette pour étalonnage.

Réétalonner l'appareillage si la température ou le volume de la cellule a changé, si l'on utilise un autre gaz pour mesurage, ou s'il s'est produit une variation importante de la pression du gaz pour mesurage.

7 Mode opératoire et calcul

Répéter le mode opératoire décrit dans l'article 6 en utilisant l'éprouvette. Calculer la masse volumique à l'aide de l'équation

$$\rho_s^T = \frac{m_s}{V_s^T} \times k_c \quad (4)$$

où

m_s est la masse de l'éprouvette;

V_s^T est le volume de l'éprouvette à la température T .

Effectuer la détermination sur au moins trois éprouvettes du même matériau.

8 Fidélité

La fidélité de la présente méthode d'essai n'est pas connue car il n'existe pas de données interlaboratoires. Une fois ces données disponibles, une déclaration relative à la fidélité sera ajoutée lors d'une prochaine révision.

NOTE On peut penser que la reproductibilité sera meilleure qu'environ 0,2 % alors que la répétabilité peut être présumée meilleure qu'environ 0,1 %.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence à la présente partie de l'ISO 1183;
- b) tous les renseignements nécessaires à l'identification du matériau soumis à l'essai;
- c) la moyenne arithmétique de la masse volumique pour toutes les éprouvettes soumises à l'essai, et l'écart-type de la moyenne;
- d) le nombre d'éprouvettes soumises à l'essai et la masse de chacune;
- e) des détails concernant le mode de conditionnement mis en œuvre;
- f) le gaz pour mesurage utilisé et sa pureté;
- g) la température d'essai;
- h) le matériau pour étalonnage utilisé;
- i) le type de pycnomètre utilisé et l'identification de son fabricant;
- j) des détails concernant toute opération non prévue dans la présente partie de l'ISO 1183, ainsi que tout incident susceptible d'avoir eu une répercussion sur les résultats;
- k) la date de l'essai.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c38f1406-c9f8-4b52-865b-ca305432d3fd/iso-1183-3-1999>