
**Plastiques — Méthodes de détermination
de la masse volumique des plastiques
non alvéolaires —**

Partie 2:
**Méthode de la colonne à gradient de
masse volumique**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

ISO 1183-2:2004
Part 2: Density gradient column method

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc6ed73-fc87-44a2-abd2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004>



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 1183-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004>

© ISO 2004

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

Version française parue en 2005

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Conditionnement	2
5 Méthode	2
6 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Systèmes liquides appropriés à la détermination de la masse volumique	6
Annexe B (informative) Préparation de la colonne à gradient de masse volumique	7

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1183-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004>

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 1183-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques* et par le comité technique (CEN/TC 249, *Plastiques*).

Conjointement avec les autres parties (voir ci-dessous), la présente partie de l'ISO 1183 annule et remplace l'ISO 1183:1987, qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- *Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage*
- *Partie 2: Méthode de la colonne à gradient de masse volumique*
- *Partie 3: Méthode utilisant un pycnomètre à gaz*

Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires —

Partie 2: Méthode de la colonne à gradient de masse volumique

AVERTISSEMENT — L'utilisation de la présente partie de 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 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 ISO 1183 d'établir, avant de l'utiliser, des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1183 spécifie une méthode qui utilise une colonne à gradient pour déterminer la masse volumique des plastiques non alvéolaires, moulés ou extrudés, exempts de vides. Les colonnes à gradient de masse volumique contiennent un mélange de deux liquides, dont la masse volumique augmente uniformément du haut de la colonne vers le bas.

NOTE La présente partie de l'ISO 1183 est applicable aux granules exempts de vides. La masse volumique est souvent utilisée pour suivre les variations de la structure physique ou de la composition des matières plastiques. La masse volumique peut également se révéler utile pour évaluer l'uniformité des échantillons ou des éprouvettes. La masse volumique des matières plastiques dépend souvent de la méthode choisie pour préparer les éprouvettes. Lorsque c'est le cas, il y a lieu d'inclure dans les spécifications de la matière concernée des détails précis sur la méthode de préparation des éprouvettes.

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 31-3, *Grandeurs et unités — Partie 3: Mécanique*

ISO 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 1183-1:2004, *Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage*

3 Termes et définitions

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

3.1 masse volumique

ρ
rapport de la masse m d'un échantillon à son volume V (à la température t), exprimé en kg/m³, kg/dm³ (g/cm³) ou kg/l (g/ml)

NOTE Les termes suivants, extraits de l'ISO 31-3, sont donnés ici pour éclaircissement.

Tableau 1 — Termes relatifs à la masse volumique

Terme	Symbole	Formule	Unités
Masse volumique	ρ	m/V	kg/m ³ kg/dm ³ (g/cm ³) kg/l (g/ml)
Volume massique	v	$V/m (= 1/\rho)$	m ³ /kg dm ³ /kg (cm ³ /g) l/kg (ml/g)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Conditionnement

Le conditionnement et les essais doivent être en conformité avec l'ISO 291 ou avec la norme relative à la matière considérée. En général, il n'est pas exigé de conditionner les éprouvettes à température constante, car l'évaluation elle-même les porte à la température constante de l'essai.

Les éprouvettes, dont la masse volumique varie pendant l'essai à un point tel que cette variation peut dépasser l'exactitude requise pour la détermination de la masse volumique, doivent être conditionnées avant le mesurage, selon les spécifications applicables à la matière considérée. Lorsque les variations de la masse volumique avec le temps ou avec les conditions atmosphériques sont le principal objet des mesurages, les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à la description donnée dans les spécifications relatives à la matière et, en l'absence de toute spécification, conformément à un accord conclu entre les parties intéressées.

5 Méthode

5.1 Appareillage

5.1.1 Colonne à gradient de masse volumique, constituée d'une colonne graduée appropriée, d'au moins 40 mm de diamètre, avec un bouchon. La hauteur de la colonne doit être compatible avec l'exactitude requise. Un intervalle de graduation de 1 mm sur l'échelle de la colonne est normal.

5.1.2 Bain liquide, pouvant être thermorégulé à $\pm 0,1$ °C près ou à $\pm 0,5$ °C près, en fonction de la sensibilité requise (voir Annexe B).

5.1.3 Flotteurs en verre étalonnés, couvrant la plage des masses volumiques dans laquelle les mesurages doivent être effectués et répartis à peu près régulièrement sur toute cette plage.

NOTE On peut les acheter auprès d'une source accréditée ou les préparer conformément à la description donnée en 5.4.1.

5.1.4 Balance, précise à 0,1 mg.

5.1.5 Siphon ou **montage de pipettes**, pour le remplissage de la colonne à gradient (5.1.1), comme représenté sur la Figure B.1 ou B.2, ou tout autre dispositif approprié.

5.2 Liquides d'immersion

Deux liquides miscibles ayant des masses volumiques différentes et fraîchement distillés dans le cas de liquides purs sont requis. Les masses volumiques de différents liquides sont données en Annexe A à titre d'indication.

Le liquide avec lequel l'éprouvette est en contact pendant le mesurage ne doit avoir aucun effet sur celle-ci.

Préparer le mélange de liquides tel que spécifié en 5.4.1.2.

5.3 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent être constituées de fragments de matière découpés selon une forme qui permette d'en faciliter l'identification. Les dimensions de chaque fragment doivent être choisies de façon qu'il soit possible d'en localiser exactement le centre.

Lorsque l'on découpe les éprouvettes dans de grands échantillons, on doit veiller à s'assurer que les caractéristiques du matériau ne se modifient pas en raison d'une production de chaleur excessive. La surface du matériau doit être lisse et exempte de cavités, afin de réduire au minimum toute rétention de bulles d'air lors de l'immersion dans le liquide; à défaut, des erreurs seront introduites.

NOTE Des éprouvettes d'un diamètre inférieur à 5 mm conviennent en principe.

5.4 Mode opératoire

ISO 1183-2:2004

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-6910d2787166/iso-1183-2-2004)

5.4.1 Préparation et étalonnage des flotteurs en verre

5.4.1.1 Les flotteurs en verre (5.1.3) peuvent être produits selon toute méthode convenable. Ils doivent être à peu près sphériques, d'un diamètre inférieur ou égal à 5 mm et complètement recuits.

5.4.1.2 Pour préparer les flotteurs en verre en vue de leur utilisation, préparer une série de mélanges d'environ 500 ml de deux liquides d'immersion (5.2) couvrant la plage des masses volumiques à utiliser dans la colonne (5.1.1). Lorsque les flotteurs et la colonne sont à température ambiante, introduire les flotteurs avec précaution dans ces mélanges.

Ajuster les flotteurs choisis de manière qu'ils correspondent à peu près aux masses volumiques des mélanges:

- a) soit en frottant le flotteur sur une plaque de verre recouverte d'une mince couche de carbure de silicium ayant une grosseur de particules inférieure à 38 μm (400 mesh) ou d'un autre abrasif approprié;
- b) soit en découpant le flotteur à l'acide fluorhydrique.

5.4.1.3 Déterminer la masse volumique exacte de chaque flotteur en verre étalonné comme indiqué ci-dessus, en le déposant dans un mélange de deux liquides appropriés (5.2) dans le bain (5.1.2) maintenu à $(t \pm 0,1) ^\circ\text{C}$, où t est de 23 $^\circ\text{C}$ ou de 27 $^\circ\text{C}$ (selon la température utilisée pour la colonne de gradient de masse volumique). Si le flotteur descend, ajouter du liquide le plus dense (si le flotteur remonte à la surface, ajouter du liquide le moins dense) et agiter doucement pour homogénéiser. Laisser le mélange se stabiliser. Si le flotteur continue à se déplacer, de nouveau ajuster la masse volumique du mélange. Répéter ce mode opératoire jusqu'à ce que le flotteur demeure immobile pendant au moins 30 min.

5.4.1.4 Pour chaque flotteur, déterminer, à 0,000 1 g/ml près, la masse volumique de la solution dans laquelle le flotteur est resté en équilibre, par la méthode du pycnomètre (méthode B) décrite dans l'ISO 1183-1:2004 ou par toute autre méthode adéquate. Appliquer la correction en raison de la poussée de l'air décrite dans l'ISO 1183-1:2004, Article 6, si nécessaire. Enregistrer la valeur ainsi obtenue comme étant la masse volumique du flotteur.

NOTE Il est également possible d'acheter des flotteurs en verre étalonnés, auprès des fabricants accrédités.

5.4.2 Préparation de la colonne à gradient de masse volumique

Les méthodes préconisées pour préparer la colonne à gradient de masse volumique ne sont pas spécifiées dans la présente partie de l'ISO 1183, mais des exemples de deux méthodes sont donnés dans l'Annexe B.

5.4.3 Mesurage de la masse volumique

Mouiller trois éprouvettes avec le moins dense des deux liquides utilisés dans la colonne et les introduire avec précaution dans la colonne. Laisser la colonne et les éprouvettes atteindre l'équilibre, ce qui prend au moins 10 min. Pour des films d'épaisseur inférieure à 0,05 mm, au moins 1,5 h est nécessaire pour obtenir la stabilisation. Il est recommandé de vérifier les éprouvettes de films minces au bout de quelques heures.

NOTE 1 Lors de la détermination, les bulles d'air sont à l'origine de l'une des sources d'erreurs les plus courantes.

NOTE 2 Un fil métallique fin manipulé avec précaution ou la mise sous vide de la colonne sont des méthodes qui permettent d'éliminer les bulles d'air des éprouvettes.

Il est possible de sortir les éprouvettes anciennes de la colonne sans détruire le gradient en les recueillant dans un panier en toile métallique, attaché à un long câble. On fait remonter le panier tout doucement depuis le fond de la colonne et, après l'avoir nettoyé, on l'y redescend. Il est essentiel de procéder à cette opération à faible vitesse (environ 10 mm de longueur de colonne par minute) pour ne pas perturber le gradient de masse volumique. Cela peut être réalisé convenablement au moyen d'un mouvement d'horlogerie. Après avoir nettoyé la colonne, de nouveau vérifier l'étalonnage et représenter graphiquement la masse volumique en fonction de la hauteur.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004>

5.4.4 Calculs

Les masses volumiques des éprouvettes peuvent être déterminées graphiquement ou par calcul à partir des niveaux auxquels elles se stabilisent, comme indiqué ci-dessous.

a) Méthode graphique

Tracer une courbe de la masse volumique du flotteur en fonction de sa hauteur, sur un graphique suffisamment grand pour qu'il puisse être lu avec exactitude à $\pm 0,000 1 \text{ g/cm}^3$ près ou à $\pm 1 \text{ mm}$ près. Trouver la hauteur de chaque éprouvette sur le graphique et relever la masse volumique correspondante.

b) Méthode de calcul

Calculer la masse volumique, $\rho_{s,x}$, de chaque éprouvette par interpolation, d'après l'équation

$$\rho_{s,x} = \rho_{F1} + \frac{(x - y) \times (\rho_{F2} - \rho_{F1})}{z - y} \quad (1)$$

où

ρ_{F1} et ρ_{F2} sont les masses volumiques des deux flotteurs, respectivement à la limite inférieure et à la limite supérieure de la plage de masse volumique;

x est la distance de l'éprouvette au-dessus d'un niveau arbitraire;

y et z sont les distances au-dessus du même niveau arbitraire, des deux flotteurs de masses volumiques ρ_{F1} et ρ_{F2} , respectivement.

NOTE La méthode b) ne révèle pas les erreurs d'étalonnage que, seule, la méthode a), c'est-à-dire la méthode graphique, permet de déceler. La méthode b) peut être utilisée lorsque l'étalonnage est réputé linéaire dans la plage utilisée.

Si la relation entre la position du flotteur et la masse volumique n'est pas linéaire, il est possible d'utiliser un polynôme de second ordre pour calculer la masse volumique par interpolation.

Si nécessaire, les corrections pour compenser la poussée de l'air peuvent être calculées suivant la description donnée dans l'ISO 1183-1:2004, Article 6.

6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 1183;
- b) tous les détails nécessaires à l'identification complète du matériau essayé, y compris le mode de préparation de l'éprouvette et le traitement préalable, le cas échéant;
- c) les liquides d'immersion utilisés;
- d) la masse volumique déterminée pour chacune des trois éprouvettes et la moyenne arithmétique de ces déterminations;
- e) la température à laquelle la détermination a été effectuée;
- f) des précisions concernant les corrections éventuellement apportées en raison de la poussée de l'air;
- g) la date de la détermination.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 1183-2:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fccfed73-fc87-44a2-a6d2-0c1bd24b7f68/iso-1183-2-2004>