
**Peintures et vernis — Détermination
de la masse volumique —**

**Partie 1:
Méthode pycnométrique**

*Paints and varnishes — Determination of density —
Part 1: Pycnometer method*
(standards.iteh.ai)

ISO 2811-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997>



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 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 2811-1 a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Conjointement avec les autres parties, la présente partie de l'ISO 2811-1 annule et remplace l'ISO 2811:1974, dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 2811 se compose des parties suivantes, sous le titre général *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique*:

- *Partie 1: Méthode pycnométrique*
- *Partie 2: Méthode par immersion d'un corps (plongeur)*
- *Partie 3: Méthode par oscillation*
- *Partie 4: Méthode du cylindre sous pression*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 2811. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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 central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Version française tirée en 1998

Imprimé en Suisse

Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique —

Partie 1: Méthode pycnométrique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2811 fait partie d'une série de normes traitant de l'échantillonnage et des essais des peintures, vernis et produits assimilés.

Elle prescrit une méthode de détermination de la masse volumique des peintures, vernis et des produits assimilés au moyen d'un pycnomètre.

La méthode est limitée aux produits de viscosité faible ou moyenne à la température de la détermination. Le pycnomètre de Hubbard peut être utilisé pour les produits à forte viscosité.

2 Références normatives

[ISO 2811-1:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997)

[b6d3418de74f/iso-2811-1-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997)

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 2811. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 2811 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1512:1991, *Peintures et vernis — Échantillonnage des produits sous forme liquide ou en pâte.*

ISO 1513:1992, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essais.*

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai.*

3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 2811, la définition suivante s'applique.

3.1 masse volumique, ρ : Quotient de la masse par le volume d'une prise d'essai du produit, exprimé en grammes par millilitre (g/ml).

4 Principe

Un pycnomètre est rempli avec le produit à essayer. La masse volumique est calculée à partir de la masse du produit dans le pycnomètre et du volume de remplissage du pycnomètre.

5 Température

L'influence de la température sur la masse volumique est très importante en ce qui concerne le remplissage, et varie selon le type de produit.

Pour pouvoir établir une référence internationale, il est essentiel de normaliser une température d'essai; la présente partie de l'ISO 2811 prescrit une température de $(23 \pm 0,5)$ °C. Cependant, il peut être plus pratique d'effectuer des déterminations comparatives à une autre température convenue, par exemple $(20 \pm 0,5)$ °C, selon les spécifications de la législation correspondante des Poids et Mesures (voir annexe B, article B.2).

L'échantillon pour essai et le pycnomètre doivent être conditionnés à une température convenue ou spécifiée, et il faut veiller à éviter des variations de température supérieures à 0,5 °C au cours de l'essai.

6 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

6.1 Pycnomètre

6.1.1 Pycnomètre en métal, d'une capacité de 50 ml ou 100 ml, de section circulaire et de forme cylindrique, constitué d'un cylindre en matériau résistant à la corrosion présentant une finition lisse, avec un couvercle ajusté comportant un trou en son centre. L'intérieur du couvercle doit être concave (voir figure 1).

ou

6.1.2 Pycnomètre en verre, d'une capacité de 10 ml ou 100 ml — pycnomètre de Gay-Lussac ou pycnomètre de Hubbard (voir figures 2a et 2b).

6.2 Balance analytique, précise à 1 mg pour les pycnomètres d'une capacité de 10 ml, et précise à 10 mg pour les pycnomètres d'une capacité de 50 ml et 100 ml.

6.3 Thermomètre, d'une précision de 0,2 °C et gradué en intervalles de 0,2 °C ou mieux.

6.4 Enceinte thermorégulée, à même de contenir la balance, le pycnomètre et l'échantillon pour essai et de les maintenir à la température convenue ou spécifiée (voir article 5), ou **bain d'eau**, à même de maintenir le pycnomètre et l'échantillon pour essai à une température convenue ou spécifiée.

6.5 Récipient protégeant de la poussière.

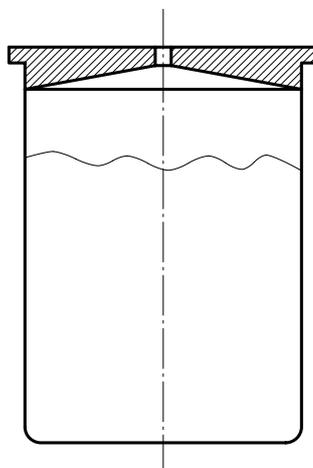


Figure 1 — Pycnomètre en métal

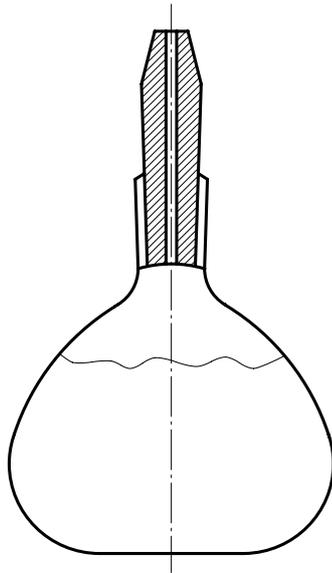


Figure 2 a) — Pycnomètre de Gay-Lussac

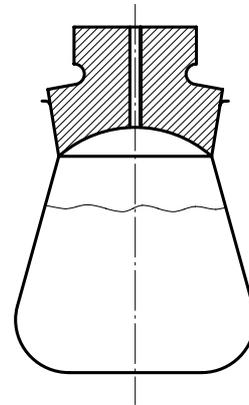


Figure 2 b) — Pycnomètre de Hubbard

7 Échantillonnage

Prélever un échantillon représentatif du produit à essayer, selon l'ISO 1512. Examiner et préparer chaque échantillon pour l'essai, selon l'ISO 1513.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8 Mode opératoire

ISO 2811-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997>

8.1 Généralités

Effectuer la détermination en double, chaque fois sur un nouvel échantillon pour essai.

Le volume du pycnomètre doit être vérifié à intervalles réguliers, par exemple tous les 100 mesurages environ ou après constatation de modifications au niveau du pycnomètre (voir annexe A).

8.2 Détermination

T de l'échantillon pour essai. Vérifier que, tout au long de la détermination, la température de l'enceinte ou du bain d'eau reste dans les limites spécifiées.

Peser le pycnomètre et noter sa masse m_1 à 10 mg près pour les pycnomètres de 50 ml ou 100 ml, et à 1 mg près pour les pycnomètres de moins de 50 ml de capacité.

Remplir le pycnomètre avec le produit de peinture à essayer, en prenant soin d'éviter les bulles d'air. Positionner fermement le couvercle ou le bouchon du pycnomètre et essuyer l'excédent de liquide des surfaces extérieures du pycnomètre avec un matériau absorbant imbibé de solvant. Puis essuyer soigneusement avec de l'ouate de coton.

Noter la masse du pycnomètre rempli avec le produit en essai, m_2 .

NOTE — Le liquide adhérent à la surface du verre rodé du pycnomètre en verre ou aux joints entre le couvercle et le corps du pycnomètre en métal peut entraîner une trop haute lecture de la balance. Il est conseillé de réduire au minimum cette source d'erreur, et il convient de bien caler les joints et d'éviter les bulles d'air.

9 Calcul

Calculer la masse volumique ρ , en grammes par millilitre, du produit à la température d'essai t_T à l'aide de l'équation suivante:

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

où

m_1 est la masse, en grammes, du pycnomètre vide;

m_2 est la masse, en grammes, du pycnomètre rempli avec le produit à la température d'essai t_T ;

V_t est le volume, en millilitres, du pycnomètre, à la température d'essai t_T , déterminé conformément à l'annexe A.

NOTE — Le résultat n'est pas corrigé en fonction de la poussée d'Archimède dans l'air, parce que la valeur non corrigée est nécessaire dans la plupart des modes opératoires de contrôle des machines de remplissage, et que la correction (0,001 2 g/ml) est négligeable pour la fidélité de la méthode.

Si la température d'essai utilisée n'est pas la température de référence, la masse volumique peut alors être calculée à l'aide de l'équation donnée dans l'annexe B, article B.2.

10 Fidélité

La fidélité de la méthode dépend des caractéristiques du produit à essayer. Pour les produits ne contenant pas de bulles d'air, les valeurs suivantes sont valables:

10.1 Limite de répétabilité (r)

La valeur au-dessous de laquelle on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats obtenus sur un même produit, par un même opérateur, dans un même laboratoire, en employant le même appareillage dans un court intervalle de temps et en appliquant la méthode normalisée, est 0,001 g/ml.

10.2 Limite de reproductibilité (R)

La valeur au-dessous de laquelle on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats obtenus sur un produit identique par des opérateurs différents dans des laboratoires différents, en appliquant la méthode normalisée, est 0,002 g/ml.

NOTE — Ces valeurs sont issues de la norme DIN 53217-2:1991, *Détermination de la masse volumique des peintures, vernis et matériaux de revêtement similaires par la méthode du pycnomètre*.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit mentionner au moins les informations suivantes:

- a) tous les renseignements nécessaires à l'identification du produit essayé;
- b) la référence à la présente partie de l'ISO 2811 (ISO 2811-1);
- c) le type du pycnomètre utilisé;
- d) la température d'essai;
- e) la masse volumique, exprimée en grammes par millilitre, arrondie à 0,001 g/ml;
- f) tout écart par rapport à la méthode d'essai prescrite;
- g) la date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2811-1:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26942f66-d2b2-4354-998e-b6d3418de74f/iso-2811-1-1997>

Annexe A (informative)

Étalonnage du pycnomètre

A.1 Mode opératoire

Si un pycnomètre en métal est utilisé, le nettoyer soigneusement à l'intérieur et à l'extérieur en utilisant un solvant approprié qui ne laisse aucun résidu d'évaporation, et le sécher parfaitement. Éviter de laisser sur le pycnomètre des traces de doigts qui fausseraient la lecture de la balance.

Laisser le pycnomètre à proximité de la balance, dans un récipient le protégeant de la poussière, durant 30 min afin d'atteindre la température ambiante, puis le peser (m_1).

Remplir le pycnomètre avec de l'eau distillée ou déionisée, de qualité 2 comme défini dans l'ISO 3696, préalablement bouillie, à une température inférieure de 1 °C maximum à la température d'essai, et le fermer en utilisant le couvercle ou le bouchon. Prendre soin d'éviter la formation de bulles dans le pycnomètre.

Placer le pycnomètre dans le bain d'eau, ou dans l'enceinte thermostabilisée et le laisser atteindre la température d'essai. Retirer le trop-plein en essuyant avec un matériau absorbant (tissu ou papier). Retirer le pycnomètre du bain d'eau ou de l'enceinte et sécher soigneusement sa surface extérieure. Éviter tout chauffage ultérieur du pycnomètre et s'assurer qu'il n'y a pas d'autre trop-plein d'eau. Peser immédiatement le pycnomètre rempli (m_3).

NOTES

- 1 La manipulation du pycnomètre à mains nues augmentant la température, entraînant un écoulement plus important par l'orifice de trop-plein et laissant des traces de doigts, l'emploi de pinces ou de tampons de cellulose est recommandé.
- 2 Il est nécessaire de procéder à une pesée rapide et immédiate du pycnomètre rempli, de façon à minimiser les pertes en masse dues à l'évaporation de l'eau par l'orifice de trop-plein.

Il est essentiel que le pycnomètre soit étalonné et que la masse volumique du produit de peinture soit déterminée à la même température, puisque le volume du pycnomètre varie avec la température. Sinon, une correction doit être effectuée conformément à l'annexe B.

A.2 Calcul du volume du pycnomètre

Calculer le volume V_t , en millilitres, du pycnomètre à la température t_T à l'aide de l'une des équations suivantes:

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_w - \rho_A} \times \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_G} \right)$$

où

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_w - 0,0012} \times 0,99985$$

où

m_1 est la masse, en grammes, du pycnomètre vide;

m_3 est la masse, en grammes, du pycnomètre rempli d'eau distillée à la température d'essai t_T ;

ρ_w est la masse volumique, en grammes par millilitre, de l'eau pure, à la température t_T (voir tableau A.1);

ρ_A est la masse volumique de l'air (= 0,001 2 g/ml);

ρ_G est la masse volumique des poids étalons utilisés pour l'acier, $\rho_G = 8 \text{ g/cm}^3$.

Tableau A.1 — Masse volumique de l'eau pure désaérée

Température t °C	Masse volumique ρ_w g/ml	Température t_T °C	Masse volumique ρ_w g/ml	Température t_T °C	Masse volumique ρ_w g/ml
10	0,999 7	22	0,997 8	25	0,997 0
11	0,999 6				
12	0,999 5	22,1	0,997 8	25,1	0,997 0
13	0,999 4	22,2	0,997 7	25,2	0,997 0
14	0,999 2	22,3	0,997 7	25,3	0,997 0
15	0,999 1	22,4	0,997 7	25,4	0,996 9
16	0,998 9	22,5	0,997 7	25,5	0,996 9
17	0,998 8	22,6	0,997 6	25,6	0,996 9
18	0,998 6	22,7	0,997 6	25,7	0,996 9
19	0,998 4	22,8	0,997 6	25,8	0,996 8
		22,9	0,997 6	25,9	0,996 8
20	0,998 2	23	0,997 5	26	0,996 8
				27	0,996 5
20,1	0,998 2	23,1	0,997 5	28	0,996 2
20,2	0,998 2	23,2	0,997 5	29	0,995 9
20,3	0,998 1	23,3	0,997 5	30	0,995 7
20,4	0,998 1	23,4	0,997 4	31	0,995 3
20,5	0,998 1	23,5	0,997 4	32	0,995 0
20,6	0,998 1	23,6	0,997 4	33	0,994 7
20,7	0,998 1	23,7	0,997 4	34	0,994 4
20,8	0,998 0	23,8	0,997 3	35	0,994 0
20,9	0,998 0	23,9	0,997 3		
21	0,998 0	24	0,997 3	36	0,993 7
				37	0,993 3
21,1	0,998 0	24,1	0,997 3	38	0,993 0
21,2	0,998 0	24,2	0,997 2	39	0,992 6
21,3	0,997 9	24,3	0,997 2	40	0,992 2
21,4	0,997 9	24,4	0,997 2		
21,5	0,997 9	24,5	0,997 2		
21,6	0,997 9	24,6	0,997 1		
21,7	0,997 8	24,7	0,997 1		
21,8	0,997 8	24,8	0,991 1		
21,9	0,997 8	24,9	0,997 1		