

---

---

**Peintures et vernis — Détermination  
du pourcentage en volume de matière  
non volatile —**

Partie 1:

**Méthode utilisant un panneau d'essai  
revêtu pour déterminer la matière  
non volatile et pour déterminer la  
masse volumique du feuil sec par le  
principe d'Archimède**

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-2019-11-01/iso-3233-1-2019)

~~2019-11-01/iso-3233-1-2019~~  
~~Paints and varnishes —~~ **Determination of percentage volume of non-  
volatile matter —**

*Part 1: Method using a coated test panel to determine non-volatile  
matter and to determine dry-film density by the Archimedes' principle*



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

ISO 3233-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<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>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage et réactifs</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>5</b>
7.1    Nombre d'essais et préparation.....	5
7.2    Choix de l'éprouvette à revêtir.....	5
7.3    Détermination du volume de l'éprouvette non revêtue.....	5
7.4    Application.....	6
7.4.1    Généralités.....	6
7.4.2    Disques.....	6
7.4.3    Plaques.....	7
7.4.4    Séchage.....	7
7.5    Détermination du volume de revêtement sec.....	7
7.6    Détermination de la masse volumique du produit de peinture liquide.....	7
<b>8</b> <b>Calcul</b> .....	<b>7</b>
8.1    Calcul de la masse volumique pratique du feuil sec, de la teneur en matière non volatile et de la matière non volatile en volume.....	7
8.2    Calcul du rendement superficiel spécifique.....	8
<b>9</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>9</b>
9.1    Seuil de répétabilité.....	9
9.2    Seuil de reproductibilité.....	9
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (informative) Exemples de conditions d'essai</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B (informative) Vue d'ensemble des méthodes existantes pour la détermination de la teneur en matière non volatile et du volume de matière non volatile</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3233-1:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les définitions et les sources de l'[Article 3](#) ont été mises à jour;
- l'exigence d'une masse minimale de 25 mg de revêtement sur la plaque a été ajoutée en [7.4.1](#) car des mesurages et des simulations de calcul ont montré la nécessité d'une masse minimale pour le panneau revêtu;
- des modifications rédactionnelles ont été apportées au texte.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 3233 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

La présente méthode est utilisée pour mesurer la masse volumique et déterminer le volume d'un revêtement sec obtenu à partir d'un volume donné de peinture liquide. Ce volume est considéré comme la mesure la plus significative du recouvrement par une peinture, un vernis ou un produit assimilé (surface couverte avec une épaisseur donnée de feuil sec par unité de volume). La valeur obtenue par cette méthode peut ne pas être la même que celle calculée sur la base de l'addition des masses et des volumes des matières premières de la formulation. Le volume occupé par une combinaison de résine et de solvant peut être identique à celui du volume combiné des composants séparés mais il peut également lui être supérieur ou inférieur en raison de la contraction ou de l'expansion de la résine et du solvant. Un deuxième facteur qui affecte le volume d'une formulation de revêtement sec est le degré de remplissage des espaces entre les particules de pigment par le liant. Un troisième facteur est l'utilisation, dans les systèmes réactifs, de composants volatils qui, par leur réaction, se transforment en matériaux pelliculaires non volatils, notamment d'amines et de solvants réactifs dans des produits de revêtement bi-composants garnissants.

Au-dessus et près de la concentration pigmentaire volumique critique, le volume d'un feuil sec est supérieur au volume théorique en raison d'une augmentation des vides non remplis entre particules de pigments. La porosité du feuil rend alors la présente méthode inappropriée.

Les valeurs obtenues pour la matière non volatile en volume dépendent de la température et du temps de chauffage, et il convient de prendre soigneusement en compte ces conditions pour le matériau soumis à essai.

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

[ISO 3233-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019>

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

ISO 3233-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019>

# Peintures et vernis — Détermination du pourcentage en volume de matière non volatile —

## Partie 1:

# Méthode utilisant un panneau d'essai revêtu pour déterminer la matière non volatile et pour déterminer la masse volumique du feuil sec par le principe d'Archimède

## 1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthode de détermination de la teneur en volume de matière non volatile ( $NV_V$ ) dans les produits de peinture et produits assimilés, par mesure de la masse volumique d'un revêtement séché, quelles que soient la plage de température et la durée de séchage ou de réticulation spécifiées. La présente méthode détermine la matière non volatile immédiatement après application.

La teneur en volume de matière non volatile obtenue conformément au présent document permet de calculer le rendement superficiel spécifique des produits de peintures.

La méthode spécifiée dans le présent document est la méthode recommandée pour les revêtements séchant à l'air. Son utilisation pour d'autres produits n'a pas encore été soumise à l'essai.

L'Annexe B donne une vue d'ensemble des méthodes existantes pour la détermination de la teneur en matière non volatile et du volume de matière non volatile.

Le présent document n'est pas applicable aux produits de peinture qui dépassent la concentration pigmentaire volumique critique.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 1513, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essai*

ISO 2811, (toutes parties), *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique*

ISO 4618, *Peintures et vernis — Termes et définitions*

ISO 15528, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis — Échantillonnage*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 4618 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 matière non volatile NV

résidu, en masse, obtenu par évaporation dans des conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Différents termes, tels que solide, résidu sec, matière sèche, matière solide, résidu de séchage au four, sont couramment utilisés avec les abréviations correspondantes à la place du terme « matière non volatile ». Il convient d'utiliser le terme « matière non volatile », également appliqué dans l'ISO 3251, ainsi que l'abréviation « NV » au lieu de ces termes.

Note 2 à l'article: Le présent document et l'ISO 3251 spécifient des conditions différentes pour la détermination de NV. Par conséquent, dans le présent document, le symbole  $NV_m$  est utilisé pour la teneur de matière non volatile en pourcentage de la masse.

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.176 modifiée — ajout de la Note 2 à l'article.]

### 3.2 matière non volatile en volume $NV_v$

teneur de résidu en pourcentage du volume obtenu par évaporation dans des conditions spécifiées

### 3.3 rendement superficiel spécifique s

aire qui peut être recouverte par une quantité donnée de produit de peinture pour obtenir un feuil sec d'une épaisseur requise

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en  $m^2/l$  ou en  $m^2/kg$ .

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.238 — modifiée: ajout du symbole s et suppression de la Note 2 à l'article]

### 3.4 masse volumique pratique du feuil sec

$\rho_p$   
masse volumique du revêtement séché et réticulé, déterminée de façon pratique

## 4 Principe

Une éprouvette (disque ou plaque) est pesée dans l'air et dans l'eau (ou dans tout autre liquide approprié de masse volumique connue), puis revêtue du produit à soumettre à essai, séchée et pesée à nouveau dans l'air et dans le même liquide. La masse, le volume et par conséquent la masse volumique du revêtement sec sont calculés à partir de ces mesurages. La matière non volatile en volume se calcule comme le quotient de la masse volumique du produit de peinture par la masse volumique du feuil sec.

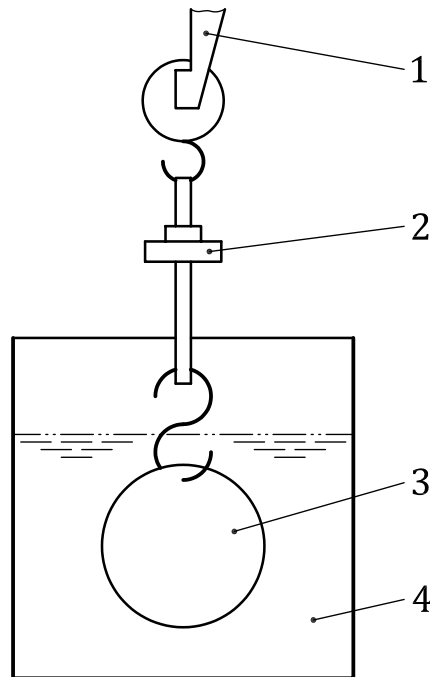
## 5 Appareillage et réactifs

Matériel courant de laboratoire, ainsi que ce qui suit.

### 5.1 Balance analytique, précise à 0,1 mg près.

Une balance à un seul plateau convient mieux et il peut être utile de remplacer le plateau de la balance par une bague-étalon de contrepoids, comme le montre la [Figure 1](#).





### Légende

- 1 fléau de la balance
- 2 bague-étalon de contrepois
- 3 disque
- 4 liquide d'immersion

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 3233-1:2019  
Figure 1 — Support spécial de balance  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42ccac02-4093-4dc6-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019>

## 5.2 Éprouvette à revêtir (voir 7.2).

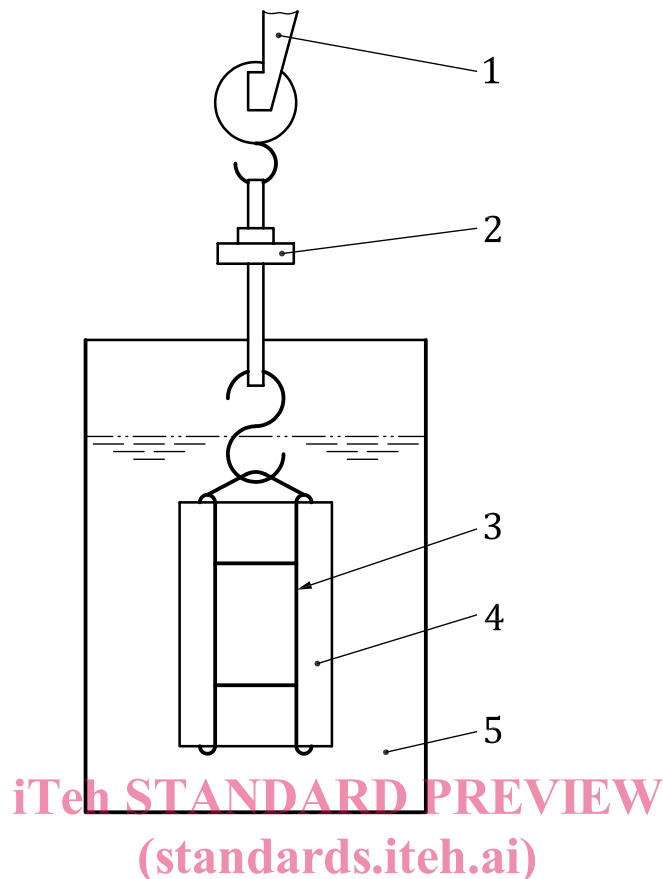
**5.2.1 Disque**, d'environ 60 mm de diamètre et d'environ 0,7 mm d'épaisseur, avec un petit orifice situé entre 2 mm et 3 mm du bord.

Un disque en acier inoxydable peut convenir, mais présente l'inconvénient d'avoir une masse volumique nettement supérieure à celle des produits de peinture liquides normaux. Il est admis d'utiliser des disques en matériau plus léger, notamment en matière plastique [par exemple en poly(éthylène téréphtalate)], à condition qu'ils ne changent pas de volume lorsqu'ils sont en contact avec les solvants contenus dans le produit de peinture liquide ou pendant les opérations de chauffage et de séchage concernées.

**5.2.2 Plaque**, de dimensions  $(75 \pm 5)$  mm par  $(120 \pm 5)$  mm, comportant un petit orifice situé à 2 mm à 3 mm du côté le plus court, sur l'axe longitudinal du panneau.

Des plaques en verre peuvent être utilisées en raison de leur grande planéité. Cependant, comme il est difficile d'y percer un trou, il convient de les suspendre à un étrier ou à un berceau en grillage fin (voir Figure 2). Le diamètre du fil métallique ne doit pas être supérieur à 0,3 mm à cause des effets de tension superficielle.

Les plaques de cette taille peuvent être difficiles à loger dans la cage d'une balance. Des plaques plus petites peuvent donc être utilisées, à condition que la surface revêtue ne soit pas inférieure à 5 600 mm<sup>2</sup>.



**Légende**

- 1 fléau de la balance
- 2 bague-étalon de contreponds
- 3 berceau en grillage
- 4 plaque
- 5 liquide d'immersion

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42eeac02-4093-4dc8-a5c9-200c51ec0bb0/iso-3233-1-2019>  
 ISO 3233-1:2019

**Figure 2 — Berceau en grillage support de plaque**

**5.3 Crochet**, constitué d'un fil en acier inoxydable ou synthétique, permettant d'accrocher l'éprouvette à la balance pendant les pesées. Le diamètre du fil métallique ne doit pas être supérieur à 0,3 mm à cause des effets de tension superficielle.

**5.4 Bécher**, de dimension adaptée à l'immersion de l'éprouvette en laissant un espace d'au moins 10 mm, et qui peut être placé dans la cage de la balance.

**5.5 Support** qui, en l'absence d'un contreponds tel que recommandé en 5.1, permet de maintenir le bécher sous l'étrier de la balance sans coincer le plateau.

**5.6 Liquide d'immersion**, de masse volumique appropriée, dans lequel l'éprouvette est immergée.

L'eau distillée convient pour la plupart des produits de peinture. Un liquide organique qui n'attaque pas le feuil de peinture peut également convenir.

**5.7 Dessiccateur**, contenant un produit desséchant approprié.

**5.8 Étuve à air**, permettant de maintenir la température spécifiée ou convenue (voir [Annexe A](#)), à  $\pm 2$  °C (pour les températures inférieures ou égales à 150 °C) ou à  $\pm 3,5$  °C (pour les températures comprises entre 150 °C et 200 °C). Une étuve à air à ventilation forcée doit être utilisée.

Pour les essais d'arbitrage, toutes les parties doivent utiliser des étuves à air du même type.

## 6 Échantillonnage

Prélever un échantillon représentatif du produit de peinture à soumettre à essai, comme décrit dans l'ISO 15528.

Examiner et préparer les échantillons pour essai, comme décrit dans l'ISO 1513.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Nombre d'essais et préparation

Effectuer trois fois chaque essai.

Les échantillons peuvent être appliqués sur les disques ou les plaques par trempage, ou à l'aide d'une brosse ou d'un applicateur, comme décrit en [7.4](#).

L'[Annexe A](#) donne des exemples de température d'essai et de durées de séchage/réticulation pouvant être utilisées pour différents types de produits de peinture.

### 7.2 Choix de l'éprouvette à revêtir

Le choix des éprouvettes (disque ou plaque) dépend du type de revêtement à mesurer. Il convient d'utiliser des disques pour les peintures de faible viscosité et les peintures diluées pour application par pulvérisation. Des plaques peuvent être utilisées pour les revêtements thixotropes ou autres, qui peuvent être appliqués à l'aide d'une raclette, ou pour les peintures appliquées par trempage ou à l'aide d'une tournette pour enduction.

### 7.3 Détermination du volume de l'éprouvette non revêtue

**7.3.1** Si nécessaire, sécher l'éprouvette ([5.2](#)) et le crochet de suspension ([5.3](#)) dans l'étuve à air ([5.8](#)), à la température recommandée pendant 10 minutes, laisser refroidir dans le dessiccateur ([5.7](#)) et peser l'éprouvette dans l'air. Consigner cette masse appelée  $m_1$ .

**7.3.2** Verser dans le bécher ([5.4](#)) une quantité suffisante du liquide ([5.6](#)) pour que son niveau soit au moins à 10 mm au-dessus de la partie supérieure de l'éprouvette suspendue (voir [Figure 3](#)). Marquer le niveau sur la paroi du bécher et veiller à ce que ce niveau demeure constant pendant toute la durée de l'essai. Il convient que la température du liquide soit de  $(23 \pm 1)$  °C. Suspendre l'éprouvette dans le liquide (voir la note) et la peser de nouveau. Consigner cette masse appelée  $m_2$ .

NOTE Si le liquide d'immersion est de l'eau, une ou deux gouttes d'un agent mouillant approprié permettent un mouillage rapide et complet de l'éprouvette.