

---

---

**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**

ISO 3233-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/4581d1d1-2c74-43d5-8580-80a9c448348/iso-3233-1-2013>  
**Paints and varnishes — Determination of the 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 3233-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44ff348/iso-3233-1-2013>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<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>
<b>7.1</b> <b>Nombre d'essais et préparation</b> .....	<b>5</b>
<b>7.2</b> <b>Choix de l'éprouvette à revêtir</b> .....	<b>5</b>
<b>7.3</b> <b>Détermination du volume de l'éprouvette non revêtue</b> .....	<b>5</b>
<b>7.4</b> <b>Application</b> .....	<b>6</b>
<b>7.5</b> <b>Détermination du volume de revêtement sec</b> .....	<b>7</b>
<b>7.6</b> <b>Détermination de la masse volumique du produit de peinture liquide</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Calcul</b> .....	<b>7</b>
<b>8.1</b> <b>Calcul de la masse volumique pratique du feuil sec, de la teneur en matière non volatile et de la matière non volatile en volume</b> .....	<b>7</b>
<b>8.2</b> <b>Calcul du rendement superficiel spécifique</b> .....	<b>8</b>
<b>9</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>9</b>
<b>9.1</b> <b>Limite de répétabilité</b> .....	<b>9</b>
<b>9.2</b> <b>Limite de reproductibilité</b> .....	<b>9</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Exemples de conditions d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>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>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</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 (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 3233-1 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*.

Elle annule et remplace l'ISO 3233:1998, qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 3233:1998/Cor.1:1999.

Outre le changement de numéro de référence, les principales modifications sont les suivantes:

- a) les définitions de la matière non volatile, du rendement superficiel spécifique et de la masse volumique pratique du feuil sec ont été ajoutées;
- b) les déterminations sont maintenant effectuées en triple plutôt qu'en double;
- c) un calcul du rendement superficiel spécifique a été ajouté;
- d) les symboles ont été harmonisés avec ceux utilisés dans l'ISO 23811;
- e) dans l'Annexe A, une classe de séchage supplémentaire (classe 3) a été ajoutée pour les matériaux de revêtement en phase aqueuse;
- f) le texte a fait l'objet d'une révision rédactionnelle et les références normatives ont été mises à jour.

L'ISO 3233 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 2: Méthode utilisant la teneur en matière non volatile déterminée conformément à l'ISO 3251 et la masse volumique du feuil sec déterminée par le principe d'Archimède sur des panneaux d'essai revêtus*
- *Partie 3: Détermination par calcul à partir de la teneur en matière non volatile déterminée conformément à l'ISO 3251, de la masse volumique du produit de peinture et de la masse volumique du solvant du produit de peinture<sup>1)</sup>*

1) En cours d'élaboration, en remplacement de l'ISO 23811:2009.

## Introduction

La présente méthode est utilisée pour mesurer la masse volumique et pour déterminer le volume d'un revêtement sec que l'on peut obtenir à partir d'un volume donné de peinture liquide. Ce volume est considéré comme étant 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 être supérieur ou inférieur en raison de la contraction ou de l'expansion de la résine et du solvant. Un deuxième facteur affectant le volume d'une formulation de revêtement sec est le degré de remplissage des espaces entre 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 3233-1:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44f348/iso-3233-1-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44f348/iso-3233-1-2013>

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

ISO 3233-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44ff348/iso-3233-1-2013>

# 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

La présente partie de l'ISO 3233 décrit un mode opératoire permettant de déterminer la teneur en volume de matière non volatile,  $NV_V$ , dans les produits de peinture et produits assimilés, consistant à mesurer la masse volumique d'un revêtement séché à toute gamme de température et période de séchage ou de réticulation spécifiées. La présente méthode caractérise la matière non volatile immédiatement après application.

La teneur en volume de matière non volatile obtenue conformément à la présente partie de l'ISO 3233 permet de calculer le rendement superficiel spécifique des produits de peintures.

La méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 3233 est la méthode recommandée pour les revêtements séchant à l'air. Son utilisation pour d'autres produits doit encore faire l'objet d'essais.

La présente partie de l'ISO 3233 n'est pas applicable aux produits de peinture pour lesquels la concentration pigmentaire volumique critique est dépassée.

ISO 3233-1:2013

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44f348/iso-3233-1-2013)

[80a9c44f348/iso-3233-1-2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44f348/iso-3233-1-2013)

#### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 1513, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essai*

ISO 2811-1, *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique — Partie 1: Méthode pycnométrique*

ISO 2811-2, *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique — Partie 2: Méthode par immersion d'un corps (plongeur)*

ISO 2811-3, *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique — Partie 3: Méthode par oscillation*

ISO 2811-4, *Peintures et vernis — Détermination de la masse volumique — Partie 4: Méthode du cylindre sous pression*

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 donnés dans l'ISO 4618 ainsi que les suivants s'appliquent.

**3.1**  
**matière non volatile**  
**NV**

résidu en masse obtenu par évaporation dans des conditions spécifiées

[ISO 4618:2006]

NOTE La présente partie de l'ISO 3233 et l'ISO 3251 spécifient des conditions différentes pour la détermination de NV. Dans la présente partie de l'ISO 3233, le symbole  $NV_m$  est donc utilisé pour la matière non volatile en masse.

**3.2**  
**matière non volatile en volume**  
 **$NV_V$**

pourcentage de résidu en 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 Il est exprimé en  $m^2/l$  ou  $m^2/kg$ .

**3.4**  
**masse volumique pratique du feuil sec**

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

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**4 Principe**

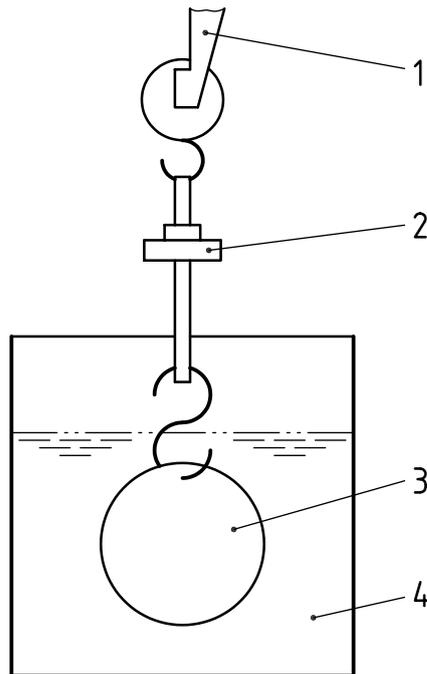
ISO 3233-1:2013  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5810e1d-2c74-43d5-8580-80a9c244f348/iso-3233-1-2013>  
Une éprouvette (disque ou plaque) est pesée dans l'air et dans l'eau (ou dans tout autre liquide approprié de masse volumique connue), puis revêtue du produit à soumettre à essai, 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 correspond au 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

ITh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Support spécial de balance

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44ff348/iso-3233-1-2013>

## 5.2 Éprouvette à revêtir (voir 7.2)

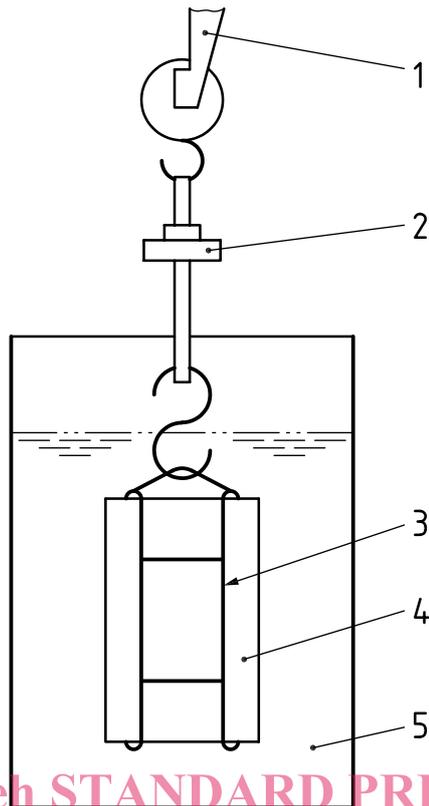
**5.2.1 Disque**, d'environ 60 mm de diamètre et d'environ 0,7 mm d'épaisseur, avec un petit orifice situé à 2 mm à 3 mm du bord.

NOTE 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  $\times$   $(120 \pm 5)$  mm, comportant un petit orifice situé à 2 mm à 3 mm du côté le plus court, sur l'axe longitudinal de l'éprouvette.

Des plaques en verre peuvent être utilisées car elles sont très plates. Cependant, comme il est difficile d'y percer un trou, il est préférable 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 la tension superficielle.

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



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Légende**

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

ISO 3233-1:2013  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b581de1d-2c74-43d5-8580-80a9c44f348/iso-3233-1-2013>

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

**5.3 Crochet**, constitué d'un fil en acier inoxydable ou synthétique, permettant d'accrocher le récipient 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 la tension superficielle.

**5.4 Bêcher**, de dimension convenable pour immerger le récipient en laissant un espace d'au moins 10 mm, et qui puisse être placé dans la cage de la balance.

**5.5 Support**, permettant de maintenir le bêcher sous l'étrier de la balance sans coincer le plateau, si l'on ne dispose pas d'un contrepois tel que recommandé en 5.1.

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

**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.

**AVERTISSEMENT — Afin de parer aux risques d'explosion et d'incendie, il est essentiel de manipuler avec précaution les produits contenant des matières volatiles inflammables.**

Des étuves à air du même type doivent être utilisées par toutes les parties pour les essais d'arbitrage.

## 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.

Des exemples de température d'essai et de temps de chauffage pouvant être utilisés pour différents types de produits de peinture sont donnés à l'Annexe A.

### 7.2 Choix de l'éprouvette à revêtir

Le choix des éprouvettes (disque ou plaque) dépend du type de revêtement à mesurer. Il est préférable d'utiliser des disques pour les peintures de faible viscosité et les peintures diluées en vue d'une 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** Sécher l'éprouvette (5.2) et le crochet de suspension (5.3) dans l'étuve (5.8), si nécessaire, à la température recommandée pendant 10 min. Refroidir dans le dessiccateur (5.7) et peser l'éprouvette dans l'air. Noter la masse  $m_1$ .

**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 du récipient suspendu (voir Figure 3). Marquer le niveau sur la paroi du bécher et faire en sorte que ce niveau soit maintenu pendant toute la durée de l'essai. Il est préférable que la température du liquide soit de  $(23 \pm 1)$  °C. Suspendre l'éprouvette dans le liquide (voir la note) et le peser de nouveau. Noter la masse  $m_2$ .

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

**7.3.3** Noter la température du liquide et déterminer sa masse volumique à cette température (voir 7.6). Noter la masse volumique  $\rho_1$ .