

---

---

**Peintures et vernis — Détermination du  
pourcentage en volume de matières non  
volatiles par mesurage de la teneur en  
matières non volatiles et de la masse  
volumique d'un produit de peinture et  
calcul du rendement d'application  
théorique**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Paints and varnishes — Determination of percentage volume of non-volatile matter by measuring the non-volatile matter content and the density of the coating material, and calculation of the theoretical spreading rate*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>



**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 23811:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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

**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>Mode opératoire</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Calcul</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Détermination de l'épaisseur théorique du feuillet sec</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Détermination du rendement d'application théorique</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Exemple de calcul du rendement d'application théorique</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

[ISO 23811:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>

## 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 23811 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*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
ISO 23811:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>

## Introduction

La présente méthode est utilisée pour déterminer le volume du revêtement sec pouvant être obtenu par calcul du pourcentage en volume des matières non volatiles. La valeur obtenue par cette méthode peut ne pas être la même que celle que donne un mesurage ou un calcul reposant sur 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 la dilatation de la résine et du solvant qui peuvent se produire. Un deuxième facteur affectant le volume d'un 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 réaction, se transforment en matériaux pelliculaires non volatils, notamment les amines et les solvants réactifs, dans les produits de revêtement bi-composants garnissants.

Juste au-dessus de la concentration pigmentaire volumique critique, le volume de 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.

Une autre méthode de détermination du pourcentage en volume des matières non volatiles est décrite dans l'ISO 3233. La méthode décrite dans la présente Norme internationale est une méthode rapide qui ne nécessite que les valeurs de la teneur en matières non volatiles et des masses volumiques du produit de revêtement et des solvants pour le calcul. La fidélité de cette méthode dépend principalement de la détermination de la teneur en matières non volatiles et des masses volumiques inconnues. Mais la fidélité de la combinaison «mesurages plus calcul» est toutefois meilleure que celle des méthodes de calcul pur sans mesurages. La méthode pratique simple est souvent utilisée dans l'industrie automobile, notamment pour les véhicules utilitaires.

[ISO 23811:2009](#)

La méthode décrite dans la présente Norme internationale diffère des méthodes décrites dans l'ASTM D 2697 et au chapitre 5.5 de l'ASTM D 5201-05a et donne des résultats différents.

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

ISO 23811:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>

# Peintures et vernis — Détermination du pourcentage en volume de matières non volatiles par mesurage de la teneur en matières non volatiles et de la masse volumique d'un produit de peinture et calcul du rendement d'application théorique

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pratique et simple de calcul de la teneur en volume de matières non volatiles,  $NV_V$ , dans un produit de peinture à partir de la teneur en matières non volatiles,  $NV$ , de la masse volumique du produit de peinture et de la masse volumique des solvants. Les valeurs de teneur en volume de matières non volatiles et de masse volumique obtenues par la présente Norme internationale permettent de calculer le rendement théorique d'application du produit de peinture.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux produits de peinture dépassant la concentration pigmentaire volumique critique (CPVC).

iTeh STANDARD PREVIEW

## 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

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 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 3251, *Peintures, vernis et plastiques — Détermination de l'extrait sec*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### rendement superficiel spécifique

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

NOTE 1 Il est exprimé en  $m^2/l$  ou en  $m^2/kg$ .

[ISO 4618:2006]

NOTE 2 Voir aussi **rendement pratique d'application** (3.3) et **rendement d'application théorique** (3.5).

### 3.2

#### **matière non volatile**

#### **NV**

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

[ISO 4618:2006]

### 3.3

#### **rendement pratique d'application**

rendement d'application qui est obtenu en pratique sur un subjectile déterminé lorsqu'il est peint

[ISO 4618:2006]

### 3.4

#### **masse volumique pratique du feuil sec**

masse volumique du revêtement séché et polymérisé, déterminée de façon pratique

### 3.5

#### **rendement d'application théorique**

rendement superficiel spécifique calculé uniquement à partir du volume des matières non volatiles

[ISO 4618:2006]

### 3.6

#### **masse volumique théorique du feuil sec**

masse volumique du revêtement calculée à partir des masses volumiques des solvants, des produits de peinture et de la teneur en matières non volatiles du produit de peinture

### 3.7

#### **matières non volatiles en volume**

#### **NV<sub>V</sub>**

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

ISO 23811:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-0b5b9a50287/iso-23811-2009>

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 4 Principe

Le volume de matières non volatiles est calculé par le quotient de la masse volumique du produit de peinture par la masse volumique du feuil sec, la masse volumique du feuil sec étant déterminée de façon théorique.

## 5 Mode opératoire

### 5.1 Détermination de la masse volumique théorique du feuil sec

Bien que la masse volumique des solvants et du produit de peinture ainsi que la teneur en masse des matières non volatiles contenues dans le produit de peinture soient également à déterminer, il est possible de déterminer théoriquement la masse volumique du feuil sec. Dans la mesure où il est souvent impossible de spécifier la masse volumique de tous les solvants présents dans le produit de peinture, c'est la masse volumique du solvant présent en plus grande proportion qui est utilisée dans le calcul.

La teneur en masse de matières non volatiles (NV) est déterminée comme décrit dans l'ISO 3251.

### 5.2 Détermination de la masse volumique

La masse volumique du produit de peinture ( $\rho_1$ ) et celle des solvants dans le produit de peinture ( $\rho_2$ ) sont déterminées à 0,001 g/ml près conformément à l'une des méthodes spécifiées dans la série des normes ISO 2811-1, ISO 2811-2, ISO 2811-3 et ISO 2811-4.



## 6 Calcul

### 6.1 Calcul de la masse volumique théorique du feuil sec

Calculer la masse volumique théorique du feuil sec ( $\rho_t$ ), en grammes par millilitre, selon l'Équation (1) en utilisant les valeurs préalablement déterminées de la teneur en masse de matières non volatiles, de la masse volumique du produit de peinture et de la masse volumique des solvants ou du solvant principal du produit de peinture:

$$\rho_t = \frac{\rho_1 \times NV}{100 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \times (100 - NV)} \quad (1)$$

où

$\rho_1$  est la masse volumique du produit de peinture, en grammes par millilitre;

$\rho_2$  est la masse volumique des solvants ou du solvant principal du produit de peinture, en grammes par millilitre;

NV est le pourcentage en masse de matières non volatiles dans le produit de peinture.

Dans le cas de produits de peinture à l'eau, la masse volumique des solvants ( $\rho_2$ ) doit être la masse volumique du solvant organique principal et non la masse volumique de l'eau.

### 6.2 Calcul du pourcentage en volume de matières non volatiles à partir de la masse volumique théorique du feuil sec

La teneur en volume théorique de matières non volatiles,  $NV_V$ , exprimée en pourcentage en volume, est donnée par l'Équation (2):

$$NV_V = \frac{\rho_1 \times NV}{\rho_t} \quad (2)$$

où

NV est le pourcentage en masse de matières non volatiles dans le produit de peinture;

$\rho_1$  est la masse volumique du produit de peinture, en grammes par millilitre;

$\rho_t$  est la masse volumique théorique du feuil sec, en grammes par millilitre.

### 6.3 Détermination du rendement d'application théorique

Le rendement d'application théorique est une valeur qui se calcule uniquement à partir du pourcentage en volume de matières non volatiles. Le rendement pratique d'application, en revanche, est une valeur qui s'obtient lors du revêtement d'une éprouvette de travail dans des conditions pratiques.

Compte tenu de la définition du rendement superficiel spécifique, le rendement d'application théorique,  $s_t$ , est le quotient de la superficie de la surface revêtue, soit par la masse requise à cet effet, en mètres carrés par kilogramme [Équation (3)], soit par le volume correspondant, en mètres carrés par litre [Équation (4)]:

par rapport à la masse:

$$s_{t,m} = \frac{NV}{\rho_t \times t_d} \times 10 \quad (3)$$

par rapport au volume:

$$s_{t,V} = \frac{NV \times \rho_1}{\rho_t \times t_d} \times 10 = \frac{NV_V}{t_d} \times 10 \quad (4)$$

où

NV est le pourcentage en masse de matières non volatiles dans le produit de peinture;

$NV_V$  est le pourcentage en volume de matières non volatiles dans le produit de peinture;

$t_d$  est l'épaisseur du feuil sec du revêtement, en micromètres;

$\rho_t$  est la masse volumique théorique du feuil sec, en grammes par millilitre;

$\rho_1$  est la masse volumique du produit de peinture, en grammes par millilitre.

Pour plus d'informations sur la détermination de l'épaisseur du film sec et du rendement d'application théorique, voir les Annexes A et B, respectivement. Un exemple pour le calcul du rendement d'application théorique est donné dans l'Annexe C.

## 7 Fidélité

### 7.1 Limite de répétabilité

La limite de répétabilité  $r$  est la valeur en dessous de laquelle il faut s'attendre à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats obtenus par la présente méthode d'essai (chacun étant la moyenne de deux déterminations valides) dans des conditions similaires. Les résultats d'essai doivent être déterminés sur le même matériau d'essai par le même technicien dans le même laboratoire sur un bref intervalle de temps conformément à la méthode d'essai normalisée.

Deux résultats du pourcentage en volume de matières non volatiles calculés sur la base de la masse volumique théorique du feuil sec sont considérés comme acceptables et conformes à la norme de limite de répétabilité si leur différence n'excède pas la valeur suivante:

$$0,48 + (0,008\ 6 \times NV_V)$$

### 7.2 Limite de reproductibilité

La limite de reproductibilité  $R$  est la valeur en dessous de laquelle il faut s'attendre à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats obtenus par la présente méthode d'essai (chacun étant la moyenne de deux déterminations valides) dans des conditions correspondantes. Les résultats d'essai doivent être déterminés sur le même matériau d'essai par des techniciens différents dans des laboratoires différents conformément à la méthode d'essai normalisée.

Deux résultats du pourcentage en volume de matières non volatiles calculés sur la base de la masse volumique théorique du feuil sec sont considérés comme acceptables et conformes à la norme de limite de reproductibilité si leur différence n'excède pas la valeur suivante:

$$1,06 + (0,009\ 6 \times NV_V)$$

## 8 Rapport d'essai

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

- a) toutes les informations nécessaires pour identifier le produit soumis à essai (fabricant, code produit, numéro de lot, etc.);
- b) une référence à la présente Norme internationale (ISO 23811:2009);
- c) une indication de la méthode d'essai utilisée pour déterminer la masse volumique;
- d) le résultat de l'essai, comme spécifié à l'Article 6;
- e) tout écart par rapport au mode opératoire spécifié;
- f) tout incident (anomalie) observé pendant l'essai;
- g) la date de l'essai.

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

[ISO 23811:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00907c39-bc45-480e-88a1-bb3b99a96287/iso-23811-2009>