

---

---

**Peintures et vernis — Anticorrosion  
des structures en acier par systèmes  
de peinture — Mesure et critères  
d'acceptation de l'épaisseur d'un feuil sec  
sur des surfaces rugueuses**

*Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by  
protective paint systems — Measurement of, and acceptance criteria  
for, the thickness of dry films on rough surfaces*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 19840:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>



**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 19840:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

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

Version française parue en 2010

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

|   |           |
|---|-----------|
| Avant-propos .....  | iv        |
| Introduction.....   | v         |
| <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>2</b>  |
| <b>4</b> <b>Principe</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>4.1</b> <b>Généralités</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>4.2</b> <b>Principe des méthodes de mesure applicables</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>5</b> <b>Appareillage et matériaux</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>5.1</b> <b>Généralités</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>5.2</b> <b>Équipements de mesure utilisant le principe du flux magnétique</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>5.3</b> <b>Matériaux</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>6</b> <b>Mode opératoire</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>6.1</b> <b>Plan d'échantillonnage</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>6.2</b> <b>Réglage de l'instrument</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>6.3</b> <b>Mesure</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>7</b> <b>Valeurs de correction</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>8</b> <b>Expression des résultats</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>9</b> <b>Critères d'acceptation et de refus</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>Annexe A</b> (informative) <b>Méthode basée sur le réglage de l'instrument à des épaisseurs connues sur une surface rugueuse</b> ..... | <b>10</b> |
| <b>Annexe B</b> (informative) <b>Lectures multiples</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>Annexe C</b> (informative) <b>Aires nécessitant une attention particulière</b> .....   | <b>13</b> |
| <b>Annexe D</b> (normative) <b>Détermination d'une valeur de correction spécifique</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>Annexe E</b> (informative) <b>Exemple de formulaire de rapport d'essai</b> .....   | <b>15</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 19840 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 14, *Systèmes de peinture protectrice pour les structures en acier*, en collaboration avec le Comité technique CEN/TC 139, *Peintures et vernis*, du Comité européen de normalisation (CEN).

[ISO 19840:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>

## Introduction

La présente Norme internationale complète la série ISO 12944 en ce qui concerne la mesure et les critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuillet sec. Si cela est spécifié ou fait l'objet d'un accord, la norme peut également servir à d'autres applications.

La présente Norme internationale a pour objet de définir une pratique uniforme de mesure de l'épaisseur d'un feuillet sec d'un revêtement sur une surface rugueuse. Les méthodes choisies utilisent des instruments de mesure de l'épaisseur du feuillet sec basés sur les principes de l'aimantation permanente ou de l'aimantation induite. Des instruments basés sur le principe du courant de Foucault peuvent être utilisés, bien qu'ils s'appliquent normalement aux surfaces en métaux non ferreux.

La mesure de l'épaisseur d'un feuillet sec est plus complexe sur un sujet d'acier rugueux que sur une surface lisse. Les sujets d'acier rugueux incluent ceux préparés par décapage à l'abrasif ou par abrasion.

L'incidence de la rugosité de surface sur la mesure est d'autant plus importante que la profondeur de profil augmente. Le résultat dépendra également de la conception de la sonde de mesure et de l'épaisseur du revêtement.

L'Annexe A, informative, décrit une méthode consistant à régler l'instrument à des épaisseurs connues sur une surface rugueuse. Cette méthode n'utilise pas de valeur de correction. Cette norme utilise des lectures individuelles. L'Annexe B décrit une méthode pour les lectures multiples. Les méthodes des Annexes A et B sont destinées à n'être utilisées que si elles ont été spécifiées ou ont fait l'objet d'un accord.

[ISO 19840:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>

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

ISO 19840:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>

# Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuil sec sur des surfaces rugueuses

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un mode opératoire destiné à vérifier l'épaisseur réelle d'un feuil sec par rapport à son épaisseur nominale sur des surfaces rugueuses, y compris le réglage des instruments, la définition des aires de contrôle, les plans d'échantillonnage, les méthodes de mesure et les critères d'acceptation ou de refus.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, toute épaisseur spécifiée est à considérer comme épaisseur nominale telle que définie dans l'ISO 12944-5 et l'épaisseur du feuil sec comme l'épaisseur au-dessus des pics du profil de surface.

Le mode opératoire décrit dans la présente Norme internationale s'appuie sur l'utilisation d'instruments basés sur les principes de l'aimantation permanente ou de l'aimantation induite. Les instruments sont réglés à zéro et à une épaisseur connue sur une surface lisse.

Les valeurs mesurées sur un revêtement appliqué sur un subjectile d'acier rugueux seront donc supérieures aux valeurs réelles au-dessus des pics du profil. L'épaisseur du feuil sec au-dessus des pics du profil est définie comme la valeur lue sur l'instrument, de laquelle on retranche une valeur de correction appropriée.

L'épaisseur de feuil sec est obtenue en appliquant la correction appropriée aux lectures effectuées après réglage de l'instrument de mesure sur un subjectile d'acier plat et lisse.

S'il est spécifié ou convenu que les lectures individuelles utilisent un réglage de l'instrument sur un subjectile d'acier plat et lisse sans valeur de correction, il est important de souligner que cette méthode n'est pas conforme à la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale est applicable si l'épaisseur nominale d'un feuil sec est supérieure ou égale à 40  $\mu\text{m}$ .

NOTE Si l'épaisseur nominale est inférieure à la rugosité de surface du subjectile, l'incertitude de mesure augmentera.

## 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 éventuelles corrections).

ISO 2808, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil*

ISO 8503-1:1988, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés — Partie 1: Spécifications et définitions relatives aux échantillons de comparaison viso-tactile ISO pour caractériser les surfaces préparées par projection d'abrasif*

ISO 12944-1, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 1: Introduction générale*

ISO 12944-2, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 2: Classification des environnements*

ISO 12944-3, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 3: Conception et dispositions constructives*

ISO 12944-4, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*

ISO 12944-5, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 5: Systèmes de peinture*

ISO 12944-6, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 6: Essais de performance en laboratoire*

ISO 12944-7, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture*

ISO 12944-8, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 8: Développement de spécifications pour les travaux neufs et l'entretien*

### 3 Termes et définitions

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

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

**3.1** **épaisseur du feuil sec** ISO 19840:2004  
**EFS** <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31643748-a98d-4597-853c-83fde070b32e/iso-19840-2004>  
épaisseur d'un revêtement restant au-dessus des pics d'une surface rugueuse après durcissement du revêtement

**3.2** **lecture individuelle**  
valeur affichée par l'instrument de mesure de l'épaisseur de feuil

**3.3** **valeur de correction**  
valeur permettant de prendre en compte l'influence du subjectile décapé par projection d'abrasif ou rendu rugueux par toute autre méthode, sur la lecture de l'instrument de mesure de l'épaisseur

**3.4** **épaisseur individuelle du feuil sec**  
lecture individuelle après déduction d'une valeur de correction

**3.5** **épaisseur moyenne du feuil sec**  
moyenne arithmétique de toutes les épaisseurs individuelles du feuil sec de l'aire de contrôle

**3.6** **épaisseur nominale du feuil sec**  
**ENFS**  
épaisseur du feuil sec spécifiée pour chaque couche ou pour l'ensemble du système de peinture



**3.7****aire de contrôle**

aire désignée sur laquelle un plan d'échantillonnage est établi, et qui peut couvrir l'ensemble de l'ouvrage ou des portions de l'ouvrage

**3.8****plan d'échantillonnage**

plan définissant le nombre de lectures individuelles à prendre sur une aire de contrôle

**3.9****réglage**

processus d'alignement des lectures de l'appareil de mesure sur des valeurs connues d'épaisseur de feuillet sec

**3.10****profil de surface**

micro-rugosité d'une surface, exprimée généralement comme la distance entre le point le plus haut des saillies et le point le plus bas des creux

[ISO 8503-1:1988]

**3.11****épaisseur maximale du feuillet sec**

valeur individuelle acceptable la plus élevée de l'épaisseur du feuillet sec au-dessus de laquelle les performances de la peinture ou du système de peinture sont susceptibles de se dégrader

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

**4 Principe****4.1 Généralités**

ISO 19840:2004

L'épaisseur du revêtement appliqué sur le subjectile d'acier préparé est déterminée au moyen de méthodes non destructives décrites dans l'ISO 2808. Les instruments de mesure utilisés sont réglés. Un plan d'échantillonnage est établi pour la mesure, ainsi qu'une valeur de correction appropriée.

La norme spécifie également les critères utilisés pour l'acceptation ou le refus des valeurs d'épaisseur du feuillet.

**4.2 Principe des méthodes de mesure applicables****4.2.1 Principe de l'induction magnétique**

Les instruments de ce type fonctionnent selon le principe suivant: le flux magnétique entre un aimant et un subjectile magnétique varie en fonction de la distance qui les sépare, et indiquent l'épaisseur du revêtement.

**4.2.2 Principe de l'attraction magnétique permanente**

Les instruments de ce type mesurent la force requise pour compenser l'attraction qui s'exerce entre un aimant et le subjectile magnétique, et indiquent l'épaisseur du revêtement.

**4.2.3 Principe de l'induction électromagnétique**

Les instruments basés sur ce principe utilisent un courant alternatif produisant un champ magnétique. Ses effets sur le champ magnétique du subjectile d'acier permettent de mesurer la distance entre le subjectile et la pointe de la sonde, c'est-à-dire l'épaisseur du revêtement.

NOTE Il existe d'autres méthodes utilisant le même principe.

#### 4.2.4 Principe du courant de Foucault

Les instruments à courant de Foucault — essentiellement utilisés pour les subjectiles non magnétiques — génèrent un champ électromagnétique à haute fréquence dans la sonde de l'instrument, qui induit des courants de Foucault dans le subjectile métallique revêtu lorsque celui-ci est en contact avec la sonde. L'amplitude et la phase du courant dépendent de la distance avec le subjectile et indiquent l'épaisseur du revêtement.

## 5 Appareillage et matériaux

### 5.1 Généralités

Sur de toutes petites surfaces, tous les instruments de mesure de l'épaisseur du feuil sec indiqueront des valeurs variables sur les surfaces rugueuses, en raison de l'influence de la rugosité de surface et des variations inhérentes à la (aux) méthode(s) d'application de la peinture.

Le type d'équipement et de matériel de mesure doivent être spécifiés ou faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées avant le début des mesures.

### 5.2 Équipements de mesure utilisant le principe du flux magnétique

#### 5.2.1 Electro-aimant

Les instruments fonctionnant selon ce principe peuvent être équipés d'une sonde à un ou deux pôles.

Ces équipements peuvent être dotés de moyens de calcul statistique permettant de déterminer le minimum, le maximum, la moyenne et l'écart-type.

NOTE Lorsqu'on utilise un instrument à deux pôles, il est recommandé de le faire pivoter de 90°, 180° et 270° par rapport à la position d'origine après avoir procédé à la première lecture, par exemple autour du premier point de mesure. Il convient de déterminer la valeur moyenne des quatre lectures qui représente l'épaisseur du feuil sec à cet emplacement précis. Dans ce cas, la moyenne arithmétique des quatre lectures remplace une lecture individuelle.

#### 5.2.2 Aimant permanent

Les instruments de ce type comportent un aimant permanent à un ou plusieurs pôles en forme de contacts hémisphériques placés sur la surface revêtue.

NOTE Lorsqu'on utilise un instrument à deux pôles, il est recommandé de le faire pivoter de 90°, 180° et 270° par rapport à la position d'origine après avoir procédé à la première lecture, par exemple autour du premier point de mesure. Il convient de déterminer la valeur moyenne des quatre lectures qui représente l'épaisseur du feuil sec à cet emplacement précis. Dans ce cas, la moyenne arithmétique des quatre lectures remplace une lecture individuelle.

#### 5.2.3 Attraction magnétique

Ce type d'instrument comporte le plus souvent un aimant permanent auquel est fixé un ressort. L'instrument existe sous différentes formes, notamment sous forme de simple crayon, de peson à ressort ou d'un autre modèle auquel une tension est appliquée en tournant un cadran circulaire étalonné jusqu'à ce que l'aimant et le ressort se détachent du subjectile revêtu.

NOTE Les instruments décrits en 5.2.2 et 5.2.3 ont une graduation d'échelle fixe et il est recommandé de ne les utiliser que si un niveau de précision inférieur peut être accepté. Ils ne peuvent être réglés qu'en un point particulier de l'échelle et ce réglage aura un effet limité sur l'étalonnage de l'ensemble de la plage de mesure.

## 5.3 Matériaux

### 5.3.1 Cales ou feuilles calibrées

Cales ou feuilles d'épaisseurs connues avec des valeurs attribuées traçables selon des normes reconnues et supérieures à l'épaisseur du feuil sec à mesurer.

NOTE 1 D'autres cales ou feuilles peuvent être utilisées, à condition qu'elles soient vérifiées selon une méthode traçable.

NOTE 2 Il convient de s'assurer que les cales ou les feuilles sont en bon état avant de les utiliser. Les cales et les feuilles s'usent plus rapidement au contact de subjectiles rugueux.

### 5.3.2 Plaques de réglage non revêtues

Plaques en acier non revêtues, plates et lisses, considérées comme propres à l'examen visuel, exemptes de calamine, d'une épaisseur d'au moins 3 mm et mesurant au moins 25 mm × 25 mm.

### 5.3.3 Plaques de réglage préalablement revêtues

Plaques certifiées en acier, plates et lisses, considérées comme propres à l'examen visuel, préalablement revêtues, avec des valeurs attribuées traçables selon des normes reconnues et dont l'épaisseur est proche de l'épaisseur escomptée du feuil sec à mesurer. Les dimensions doivent être au moins égales à celles spécifiées en 5.3.2.

iTeh STANDARD PREVIEW

## 6 Mode opératoire

(standards.iteh.ai)

### 6.1 Plan d'échantillonnage

ISO 19840:2004

Le plan d'échantillonnage définit le nombre de mesures à effectuer sur une aire de contrôle. Si l'ouvrage n'a pas été divisé en plusieurs aires de contrôle individuelles, l'ensemble de l'ouvrage est considéré comme étant l'aire de contrôle pour la mesure de l'épaisseur du feuil sec.

NOTE Les aires de contrôle seront normalement définies dans la spécification de projet (voir également l'ISO 12944-7 et l'ISO 12944-8).

Les modes opératoires applicables aux aires à contrôler nécessitant une attention particulière, comme les soudures, les arêtes, les coins, les fixations, les aires où des défauts ont été observés, doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Pour plus de précisions, voir l'Annexe C.

Le nombre minimal de mesures à effectuer de manière aléatoire pour vérifier l'épaisseur du feuil sec sur les aires de contrôle est indiqué dans le Tableau 1. Le nombre de mesures indiqué est généralement considéré comme représentatif des aires de contrôle pour les besoins de la présente Norme internationale. Ce nombre doit être augmenté pour les aires de contrôle où il est difficile d'appliquer une peinture ou d'effectuer les mesures, ou qui sont difficiles d'accès. Toutes ces aires dites difficiles, par exemple raidisseurs, équerres, supports, coudes, doivent faire l'objet, en plus des mesures aléatoires sur l'aire de contrôle, de mesures aléatoires supplémentaires correspondant à l'aire en question conformément au Tableau 1.