

---

---

**Peintures et vernis — Détermination  
de la résistance à la rayure —**

**Partie 1:  
Méthode à charge constante**

*Paints and varnishes — Determination of scratch resistance —  
Part 1: Constant-loading method*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1518-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7fd60302-5ce0-436f-aad5-791e06811495/iso-1518-1-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1518-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7fd60302-5ce0-436f-aad5-791e06811495/iso-1518-1-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
<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</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Panneaux d'essai</b> .....	<b>4</b>
7.1    Subjectile .....	4
7.2    Préparation et revêtement .....	4
7.3    Séchage et conditionnement .....	4
7.4    Épaisseur du revêtement .....	5
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>5</b>
8.1    Conditions d'essai .....	5
8.2    Mode opératoire général d'essai .....	5
8.3    Mode opératoire pour une charge fixe spécifiée (essai «conforme/non conforme») .....	5
8.4    Mode opératoire pour déterminer la charge minimale provoquant la rayure .....	6
8.5    Évaluation de la pointe .....	6
<b>9</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>6</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Comparaison de la désignation des stylets à rayer dans les différentes éditions de l'ISO 1518-1</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>9</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*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 139, *Peintures et vernis*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1518-1:2019), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- création d'une désignation totalement nouvelle des stylets, tenant compte du type de stylet déjà existant dans la désignation dans les éditions précédentes;
- ajout de l'ISO 13076 en [8.5](#) pour les conditions d'éclairage pour l'évaluation visuelle de la rayure;
- ajout de l'[Annexe A](#) fournissant une comparaison de la désignation des stylets à rayer dans les différentes éditions de l'ISO 1518-1;
- une révision éditoriale du texte a été effectuée et les références normatives ont été mises à jour.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 1518 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).

# Peintures et vernis — Détermination de la résistance à la rayure —

## Partie 1: Méthode à charge constante

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour la détermination, dans des conditions définies, de la résistance à la pénétration d'un revêtement monocouche ou d'un système multicouche de peinture, de vernis ou de produit assimilé, par rayure au moyen d'un stylet à rayer sur lequel est appliquée une charge spécifiée. Le stylet pénètre jusqu'au substrat, sauf dans le cas d'un système multicouche, où le stylet peut pénétrer soit jusqu'au substrat, soit jusqu'à une couche intermédiaire.

La méthode spécifiée peut être mise en œuvre:

- a) comme essai de conformité («conforme/non conforme»), en appliquant une charge fixe spécifiée sur le stylet pour évaluer la conformité à une spécification particulière; ou
- b) comme essai d'évaluation, en appliquant des charges croissantes sur le stylet pour déterminer la charge minimale à laquelle il y a pénétration dans le revêtement.

NOTE Ni le présent document ni l'ISO 1518-2 ne spécifient de méthode utilisant un stylet arrondi, celle-ci étant spécifiée dans l'ISO 12137. Le choix entre les trois méthodes dépend du problème pratique particulier.

### 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 1514, *Peintures et vernis — Panneaux normalisés pour essai*

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

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

ISO 13076, *Peintures et vernis — Éclairage et mode opératoire pour évaluations visuelles des revêtements*

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 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 <https://www.electropedia.org/>

## 4 Principe

Un stylet à rayer sur lequel est appliquée une charge spécifiée se déplace sur un revêtement à une vitesse constante. Les paramètres d'essai suivants sont spécifiés:

- la géométrie de la pointe du stylet;
- la plage dans laquelle la charge d'essai peut se situer et les paliers selon lesquels elle peut être augmentée;
- le mode opératoire d'application du stylet sur le revêtement;
- la vitesse à laquelle le stylet se déplace et la longueur minimale de la rayure.

La rayure est examinée en vue d'établir si le revêtement a été traversé dans la limite spécifiée pour une charge d'essai unique spécifiée (essai «conforme/non conforme») ou pour déterminer la charge d'essai minimale nécessaire pour la pénétration.

Dans certains cas, l'éraflure de la surface du revêtement est détectée. Il convient que cette évaluation soit répétée au bout de 24 h.

## 5 Appareillage

**5.1 Appareillage à rayer**, dont deux modèles sont illustrés à la [Figure 1](#) et à la [Figure 2](#), présentant les caractéristiques suivantes:

- L'action de la charge sur le stylet à rayer fixé au bras de mise en charge peut être induite soit par un poids accroché au stylet (voir [Figure 1](#)), soit par un poids coulissant sur un bras de mise en charge gradué (voir [Figure 2](#)).
- La charge, réglable par paliers de 0,5 N avec une erreur maximale admissible de 0,2 N, doit être comprise entre 1 N et 20 N.
- Le panneau d'essai maintenu dans un support de panneau est déplacé par rapport au stylet au moyen d'un actionneur linéaire entraîné par un moteur. La vitesse à laquelle le stylet se déplace doit être de  $(35 \pm 5)$  mm/s et la longueur de la rayure doit être d'au moins 40 mm. La longueur de la rayure peut influencer sur le résultat.
- Il convient d'utiliser un dispositif d'abaissement comprenant une rampe plane. Celui-ci amène sans à-coups le stylet en contact avec le revêtement dès que le support de panneau commence à bouger. L'angle de la rampe doit être de  $(12,5 \pm 2,5)^\circ$ .

Certains types d'appareils sont conçus de façon à ce que le bras de mise en charge soit mobile et le panneau d'essai soit fixe. Ces types d'appareils peuvent également être utilisés.

**5.2 Stylet à rayer HM3,0**, muni d'une pointe hémisphérique en métal-dur d'un diamètre de  $(3,00 \pm 0,01)$  mm.

**5.3 Stylet à rayer HM1,0**, muni d'une pointe hémisphérique en métal-dur d'un diamètre de  $(1,00 \pm 0,01)$  mm.

**5.4 Stylet à rayer HM0,75**, muni d'une pointe hémisphérique en métal-dur d'un diamètre de  $(0,75 \pm 0,01)$  mm.

**5.5 Stylet à rayer HM0,5**, muni d'une pointe hémisphérique en métal-dur d'un diamètre de  $(0,50 \pm 0,01)$  mm.

**5.6 Stylet à rayer SR1,0**, muni d'une pointe hémisphérique en rubis synthétique d'un diamètre de  $(1,00 \pm 0,01)$  mm.

**5.7 Stylet à rayer SR0,5**, muni d'une pointe hémisphérique en rubis synthétique d'un diamètre de  $(0,50 \pm 0,01)$  mm.

De 5.2 à 5.7, «HM» représente la pointe en métal-dur et «SR» la pointe en rubis synthétique. Le numéro correspond au diamètre de la pointe. Voir l'Annexe A pour une comparaison de la désignation des stylets à rayer dans les différentes éditions du présent document.

**5.8 Dispositif indicateur**, signalant l'établissement d'un contact électrique entre le stylet et le subjectile métallique pour indiquer quand a eu lieu la pénétration du revêtement.

Ce dispositif ne convient pas aux peintures contenant des pigments conducteurs, aux subjectiles non métalliques ou lorsque la pénétration d'un revêtement intermédiaire non conducteur est requise.

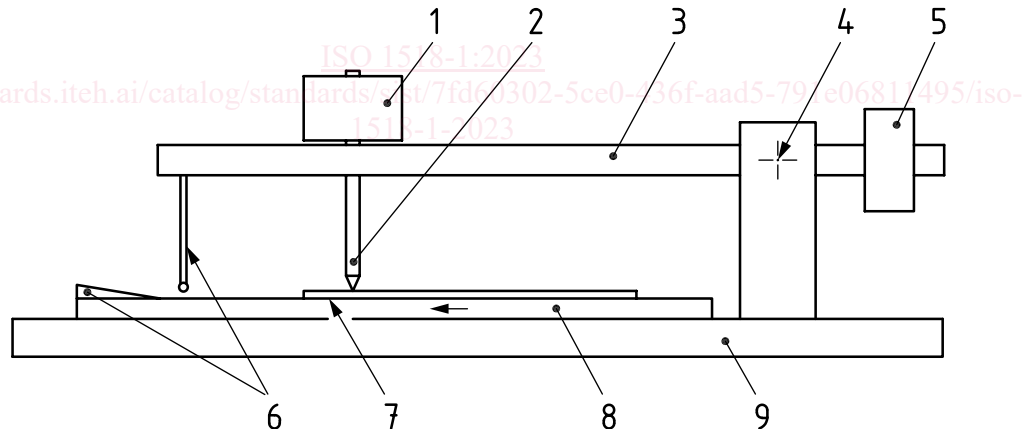
NOTE Ce dispositif indicateur peut être utilisé uniquement si certaines parties de l'appareillage à rayer sont électriquement isolées et qu'un stylet muni d'une pointe en métal-dur est utilisé.

**5.9 Loupe**, avec un grossissement d'au moins  $\times 4$ .

## 6 Échantillonnage

Prélever un échantillon représentatif du produit à soumettre à l'essai (ou de chaque produit, dans le cas d'un système multicouche), conformément à l'ISO 15528.

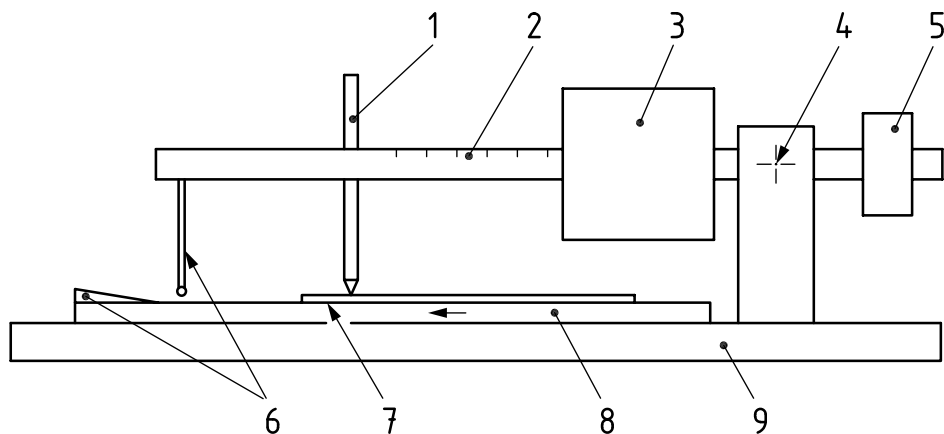
Examiner et préparer chaque échantillon en vue des essais, conformément à l'ISO 1513.



### Légende

- 1 poids
- 2 stylet à rayer
- 3 bras de mise en charge
- 4 pivot pour le bras de mise en charge
- 5 tare
- 6 dispositif d'abaissement (rampe et butée)
- 7 panneau d'essai
- 8 support de panneau d'essai (conçu pour être déplacé au moyen d'un moteur dans la direction de la flèche)
- 9 socle

**Figure 1 — Appareillage à rayer – Modèle avec poids fixé au stylet**



**Légende**

- 1 stylet
- 2 bras de mise en charge gradué
- 3 poids coulissant
- 4 pivot pour le bras de mise en charge
- 5 tare
- 6 dispositif d'abaissement (rampe et butée)
- 7 panneau d'essai
- 8 support de panneau d'essai (conçu pour être déplacé au moyen d'un moteur dans la direction de la flèche)
- 9 socle

**Figure 2 — Appareillage à rayer – Modèle avec poids coulissant**

ISO 1518-1:2023

**7 Panneaux d'essai**

**7.1 Subjectile**

Les panneaux d'essai doivent être conducteurs, d'une épaisseur de 0,7 mm à 1,0 mm, et doivent être conformes aux exigences de l'ISO 1514. Il convient que les panneaux mesurent de préférence 200 mm × 100 mm.

**7.2 Préparation et revêtement**

Préparer chaque panneau d'essai conformément à l'ISO 1514 et, selon la méthode spécifiée, les revêtir du produit ou du système soumis à l'essai.

La méthode d'application du revêtement doit être telle que spécifiée par le fabricant ou convenue par les parties intéressées, et doit être indiquée dans le rapport d'essai [voir [Article 10](#), c) 2)].

**7.3 Séchage et conditionnement**

Sécher (ou étuver) et faire vieillir, le cas échéant, chaque panneau d'essai revêtu pendant la durée et dans les conditions spécifiées. Avant l'essai, conditionner les panneaux revêtus à  $(23 \pm 2)$  °C et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  % (c'est-à-dire conformément à l'ISO 3270), pendant au moins 16 h. Réaliser l'essai immédiatement après avoir retiré les panneaux d'essai de l'enceinte de conditionnement.

La durée et les conditions de séchage (ou d'étuvage) et de vieillissement doivent être telles que spécifiées par le fabricant ou convenues par les parties intéressées, et doivent être indiquées dans le rapport d'essai [voir [Article 10](#), c) 3)].



Les panneaux revêtus doivent être stockés et manipulés de manière à éviter une contamination par empreintes de doigts et poussières.

NOTE La présence d'empreintes de doigts, de poussières ou d'autres contaminants sur la surface affecte la précision.

## 7.4 Épaisseur du revêtement

Déterminer l'épaisseur, en micromètres, du revêtement sec en utilisant l'une des méthodes spécifiées dans l'ISO 2808.

L'épaisseur de feuil sec doit être telle que spécifiée par le fabricant ou convenue par les parties intéressées, et doit être indiquée dans le rapport d'essai [voir [Article 10](#), c) 4)].

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Conditions d'essai

Réaliser l'essai à  $(23 \pm 2)$  °C et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  %.

### 8.2 Mode opératoire général d'essai

**8.2.1** Fixer un panneau d'essai revêtu sur le support de panneau, le revêtement orienté vers le haut. Positionner le panneau d'essai de sorte que la distance entre les rayures qui sont effectuées soit d'au moins 5 mm et que la distance entre les rayures et le bord du panneau d'essai soit d'au moins 10 mm.

**8.2.2** Examiner la pointe du stylet pour déceler tout dommage, toute contamination et tout aspect lisse. Fixer le stylet à rayer sur le bras de mise en charge de façon à ce qu'il soit perpendiculaire au panneau d'essai une fois mis en place sur celui-ci.

**8.2.3** À l'aide de la tare, équilibrer le bras de mise en charge sur lequel le stylet à rayer non chargé est fixé.

**8.2.4** Régler la charge à la valeur requise en plaçant un poids sur le stylet ou en faisant coulisser le poids, selon le type d'appareillage utilisé.

**8.2.5** Activer le dispositif indicateur, s'il est utilisé, et vérifier qu'il fonctionne correctement.

**8.2.6** Mettre le moteur de l'appareillage en marche et laisser la rayure se faire sur le revêtement. Observer le dispositif indicateur pendant l'essai, le cas échéant, pour déterminer si un contact électrique se produit entre le stylet et le subjectile.

**8.2.7** Retirer le panneau et examiner immédiatement la rayure, à l'aide de la loupe, pour vérifier si la pénétration a atteint la profondeur spécifiée.

### 8.3 Mode opératoire pour une charge fixe spécifiée (essai «conforme/non conforme»)

Appliquer le mode opératoire spécifié en [8.2](#) trois fois, sur chacun de deux panneaux d'essai. Si le revêtement n'a été traversé au-delà de la profondeur spécifiée pour aucun des six essais effectués, noter «conforme» comme résultat. Si le revêtement a été traversé au-delà de la profondeur spécifiée pour un ou plusieurs des six essais effectués, noter «non conforme» comme résultat.

#### 8.4 Mode opératoire pour déterminer la charge minimale provoquant la rayure

Appliquer le mode opératoire spécifié en 8.2, en commençant par une charge légèrement inférieure à celle susceptible de provoquer la pénétration du revêtement. Augmenter progressivement la charge appliquée sur le stylet, par paliers appropriés, jusqu'à pénétration du revêtement. Enregistrer la charge minimale à laquelle le stylet pénètre le revêtement jusqu'à la profondeur spécifiée. Répéter le mode opératoire sur deux autres panneaux. Consigner comme résultat la plus faible des trois déterminations, en newtons.

#### 8.5 Évaluation de la pointe

L'application de forces plus faibles conduit seulement à l'éraflure de la surface. La charge requise peut également être déterminée en augmentant progressivement la charge. Il convient qu'une évaluation soit réalisée directement après le mode opératoire et qu'elle soit répétée au bout de 24 h.

Procéder à l'évaluation visuelle sous un bon éclairage, comme spécifié dans l'ISO 13076.

### 9 Fidélité

Afin de déterminer la fidélité de la méthode d'essai, un essai interlaboratoires a été effectué. Quatre participants ont soumis à l'essai trois systèmes de revêtements différents.

En appliquant le mode opératoire spécifié dans le présent document, la charge minimale provoquant la pénétration du stylet jusqu'à la couche suivante a été enregistrée, par détermination au moyen d'un examen visuel.

Il n'a pas été possible de déterminer une limite de répétabilité,  $r$ , telle que définie dans l'ISO 5725-1 pour ce type d'essai destructif.

L'inspection visuelle de la rayure a une grande influence sur le résultat d'essai. L'examen visuel des rayures sur des revêtements «médiocres» est facile alors qu'il est beaucoup plus difficile d'observer l'apparition de rayures sur des revêtements résistant à la rayure.

Il a été convenu entre les participants de l'essai interlaboratoires de consigner uniquement la limite de reproductibilité ( $R$ ) (= 30 %) dans le présent document afin de donner une évaluation approximative de la fidélité.

### 10 Rapport d'essai

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

- a) toutes les informations nécessaires pour identifier le produit soumis à l'essai;
- b) une référence au présent document (à savoir l'ISO 1518-1:2023);
- c) tous les détails concernant la préparation des panneaux d'essai, notamment ce qui suit:
  - 1) le matériau, son épaisseur et la préparation de surface du subjectile (voir 7.1);
  - 2) la méthode d'application du revêtement soumis à l'essai sur le subjectile, y compris la durée et les conditions de séchage entre les couches dans le cas d'un système multicouche (voir 7.2);
  - 3) la durée et les conditions de séchage (ou d'étuvage) du revêtement et les conditions de vieillissement, le cas échéant, avant l'essai (voir 7.3);
  - 4) l'épaisseur, en micromètres, du revêtement sec et la méthode de mesurage conformément à l'ISO 2808, et s'il s'agit d'un système monocouche ou multicouche (voir 7.4);
- d) le stylet à rayer utilisé (HM3,0, HM1,0, HM0,75, HM0,5, SR1,0 ou SR0,5);