

---

---

## Peintures et vernis — Détermination de la résistance à la rayure avec un abrasimètre linéaire

*Paints and varnishes — Determination of the resistance to rubbing  
using a linear abrasion tester (crockmeter)*

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 21546:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/53863e1a-e7b9-4768-be3b-4264057ef290/iso-21546-2019>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 21546:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/53863e1a-e7b9-4768-be3b-4264057ef290/iso-21546-2019>



**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  
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>1 Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b>	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b>	<b>1</b>
<b>4 Principe</b>	<b>2</b>
<b>5 Appareillage et matériaux auxiliaires</b>	<b>2</b>
5.1 Abrasimètre linéaire (vérificateur de résistance au frottement)	2
5.2 Outil d'abrasion	3
5.3 Tissu en feutre	7
5.4 Matériau abrasif, destiné à recouvrir l'outil d'abrasion	7
5.5 Support abrasif	7
5.6 Outils servant à évaluer les marques de frottement	7
<b>6 Éprouvettes</b>	<b>7</b>
6.1 Éprouvettes	7
6.2 Épaisseur du film	7
6.3 Conditionnement	8
<b>7 Mode opératoire</b>	<b>8</b>
7.1 Conditions d'essai sous réserve d'accord	8
7.2 Environnement d'essai	8
7.3 Processus de réalisation de l'essai	8
<b>8 Évaluation</b>	<b>9</b>
<b>9 Fidélité</b>	<b>9</b>
9.1 Limite de répétabilité, $r$	9
9.2 Limite de reproductibilité, $R$	9
<b>10 Rapport d'essai</b>	<b>10</b>
<b>Annexe A (informative) Conditions d'essai habituellement employées</b>	<b>11</b>
<b>Annexe B (informative) Gabarit de mesurage</b>	<b>12</b>
<b>Annexe C (informative) Évaluation du brillant comme critère d'essai</b>	<b>13</b>
<b>Annexe D (informative) Informations relatives à la fidélité</b>	<b>14</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>19</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*.

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 avec un abrasimètre linéaire

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode permettant de déterminer la résistance à la rayure d'un revêtement au moyen d'un matériau abrasif soumis à une charge qui est déplacé linéairement sur la surface à soumettre à essai.

La méthode peut également s'appliquer à différents types de surface de matériau, tels que les plastiques et les métaux.

## 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 105-F09, *Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie F09: Spécifications pour le tissu témoin de frottement en coton*

ISO 845, *Caoutchoucs et plastiques alvéolaires — Détermination de la masse volumique apparente*

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

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

ISO 3270, *Peintures et vernis et leurs matières premières — Températures et humidités pour le conditionnement et l'essai*

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

ISO 23321, *Solvants pour peintures et vernis — Eau déminéralisée pour applications industrielles — Spécification et méthodes d'essai*<sup>1)</sup>

ASTM D2240, *Standard Test Method for Rubber Property — Durometer Hardness*

FEPA-Standard 43-2<sup>2)</sup>, *Grains of fused aluminium oxide, silicon carbide and other abrasive materials for coated abrasives microgrits P 240 to P 2500*

## 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>

1) En cours d'élaboration. Étape d'élaboration au moment de la publication: ISO/FDIS 23321:2019.

2) Federation of European Producers of Abrasives (FEPA, fédération des producteurs européens d'abrasifs). Source de référence des normes FEPA: Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt, Dr. Ing. P. Hof, Grafenstraße 2, 64283 Darmstadt, Allemagne, tél.: +49-6151-16 65 82, fax: +49-6151-16 60 46, r-mail: hof@mpa-ifw.tu-darmstadt.de.

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

## 4 Principe

Un outil d'abrasion soumis à une charge, recouvert d'un matériau abrasif convenu et influencé par un support abrasif convenu, est décidé sur le revêtement à l'aide d'un abrasimètre linéaire (vérificateur de résistance au frottement). Le mode opératoire se décline en trois variantes, en fonction de l'application et de ce qui a été convenu (voir le [Tableau 1](#)).

**Tableau 1 — Variantes du mode opératoire**

Outil d'abrasion	Géométrie de l'outil d'abrasion	Surface en contact avec l'éprouvette	Charge d'essai	Application
A	Cuboïde	Surface de la base (22 mm × 22 mm)	(22,0 ± 0,5) N	Panneaux de test plats
B	Cylindre	Surface avant (Ø 16 mm)	(9,0 ± 0,2) N	Panneaux de test plats <sup>a</sup>
C		Surface latérale (Ø 44 mm × 25 mm) <sup>b</sup>		Éprouvettes plates et incurvées
<sup>a</sup> Des limitations s'appliquent: l'outil d'abrasion B constitue la variante d'origine du mode opératoire; dans la plupart des cas, l'outil d'abrasion A est également préféré pour les éprouvettes plates.				
<sup>b</sup> La surface de contact fait partie de la surface latérale, qui dépend de différents paramètres, voir <a href="#">5.2.3</a> , Note 3.				

L'évaluation de la marque de frottement doit être convenue au préalable et peut être réalisée par exemple de manière visuelle ou par mesurage de la variation du brillant, du voile ou de la luminosité.

## 5 Appareillage et matériaux auxiliaires

### 5.1 Abrasimètre linéaire (vérificateur de résistance au frottement)

Abrasimètre linéaire conforme à la [Figure 1](#), spécifié par les propriétés suivantes.

**5.1.1** Le mécanisme peut être manuel (comme illustré à la [Figure 1](#)) ou entraîné par un moteur (électrique).

**5.1.2** Pour la version motorisée, un compteur d'opérations, destiné à pré-régler le nombre de courses aller-retour (course aller plus course retour), doit être intégré; le mécanisme doit avoir une fréquence de course de (1,0 ± 0,1) Hz et doit avoir une vitesse constante dans la zone de mesurage de 70 mm.

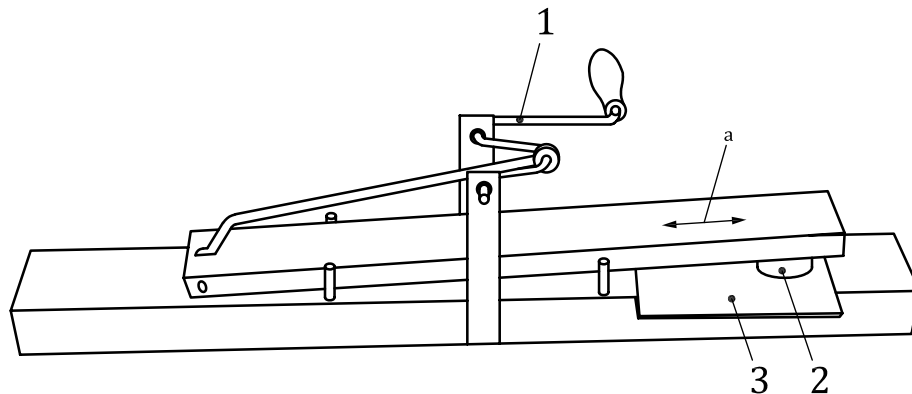
**5.1.3** La charge d'essai utilisée pour appuyer l'outil d'abrasion ([5.2](#)) sur l'éprouvette doit être de (9,0 ± 0,2) N pour les outils d'abrasion B et C et de (22,0 ± 0,5) N pour l'outil d'abrasion A.

**NOTE** Les dispositifs d'essai destinés à une charge d'essai de 9,0 N peuvent être convertis avec une charge d'essai de 22,0 N par ajout d'une charge supplémentaire de 13,0 N (correspondant à un poids supplémentaire de 1,33 kg de masse).

**5.1.4** La longueur de course doit être choisie de façon que la longueur de la marque de frottement évaluable fasse (100 ± 30) mm.

**NOTE 1** La marque de frottement évaluable est égale à la marque de frottement totale moins l'extension de la surface de contact de l'outil d'abrasion dans la direction de la course aux deux extrémités (voir en [7.3.1](#)). Ainsi la longueur de course fait au moins 70 mm + 2 × extension, en millimètres, de la surface de contact de l'outil d'abrasion dans la direction de la course. Pour connaître les dimensions des outils d'abrasion, voir en [5.2](#).

**NOTE 2** Il existe des dispositifs dont la surface évaluable fait moins de 70 mm de longueur pour des raisons techniques.



### Légende

- 1 mécanisme à manivelle (poignée de manivelle)
- 2 outil d'abrasion B – voir 5.2.2
- 3 éprouvette
- a Direction du mouvement de course.

**Figure 1 — Vérificateur de résistance au frottement (exemple avec mécanisme à manivelle)**

## 5.2 Outil d'abrasion

**5.2.1 Outil d'abrasion A**, par exemple tel qu'illustré à la Figure 2 a). L'insert en feutre doit avoir des dimensions de  $(22,0 \pm 0,2)$  mm  $\times$   $(22,0 \pm 0,2)$  mm  $\times$  6 mm et une masse volumique apparente de 0,44 g/cm<sup>3</sup>. L'accouplement avec le vérificateur de résistance au frottement (5.1) est rigide.

NOTE Malgré l'accouplement rigide, l'inclinaison de la face avant de l'outil d'abrasion A par rapport à l'éprouvette est rendue impossible par l'insert en feutre élastique.

**5.2.2 Outil d'abrasion B**, conçu sous la forme d'un cylindre de  $(16,0 \pm 0,1)$  mm de diamètre, dont la face avant fait face à l'éprouvette. L'accouplement avec le vérificateur de résistance au frottement (5.1) est rigide.

NOTE 1 Du fait de l'accouplement rigide, il est généralement possible que la surface avant de l'outil d'abrasion B s'incline par rapport à l'éprouvette.

NOTE 2 Contrairement aux outils d'abrasion A et C, il n'est pas possible de recouvrir de matériau abrasif l'outil d'abrasion B sans provoquer des plis.

**5.2.3 Outil d'abrasion C**, par exemple tel qu'illustré à la Figure 2 b). L'outil doit avoir un rayon de  $(19,0 \pm 0,5)$  mm et une largeur de  $(25,0 \pm 0,3)$  mm. Dans la zone de contact avec l'éprouvette, la surface latérale de l'outil doit être recouverte d'une couche de caoutchouc EPDM<sup>3)</sup>, par exemple du DIM ZK EPDM 21606<sup>4)</sup>, de  $(3,0 \pm 0,3)$  mm d'épaisseur et de  $(25,0 \pm 0,3)$  mm de largeur, et présentant une dureté de  $(60 \pm 5)$  Shore-00 selon l'ASTM D2240 et une masse volumique apparente de

3) EPDM: éthylène-propylène-diène.

4) DIM ZK EPDM 21606 est l'appellation commerciale d'un produit fourni par DIMER. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il peut être démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

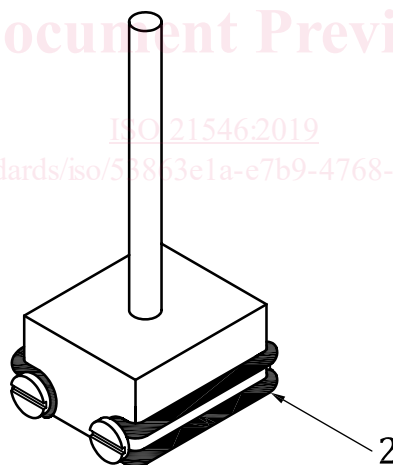
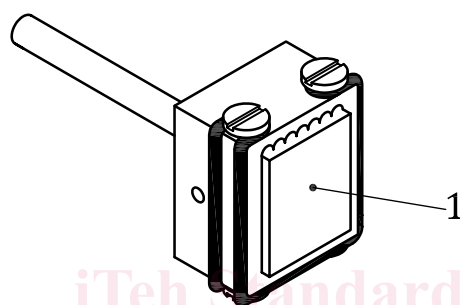
$(0,16 \pm 0,02)$  g/ cm<sup>3</sup> selon l'ISO 845. L'accouplement avec le vérificateur de résistance au frottement (5.1) peut être déplacé perpendiculairement à la direction de la course [voir la vue II à la Figure 2 b)].

Durant le recouvrement de l'outil d'abrasion par le matériau abrasif (5.3), ce dernier est fixé fermement à l'outil d'abrasion à l'aide de goupilles cylindriques qui sont interconnectées de manière élastique par les bandes de caoutchouc (voir la vue III à la Figure 2 b)).

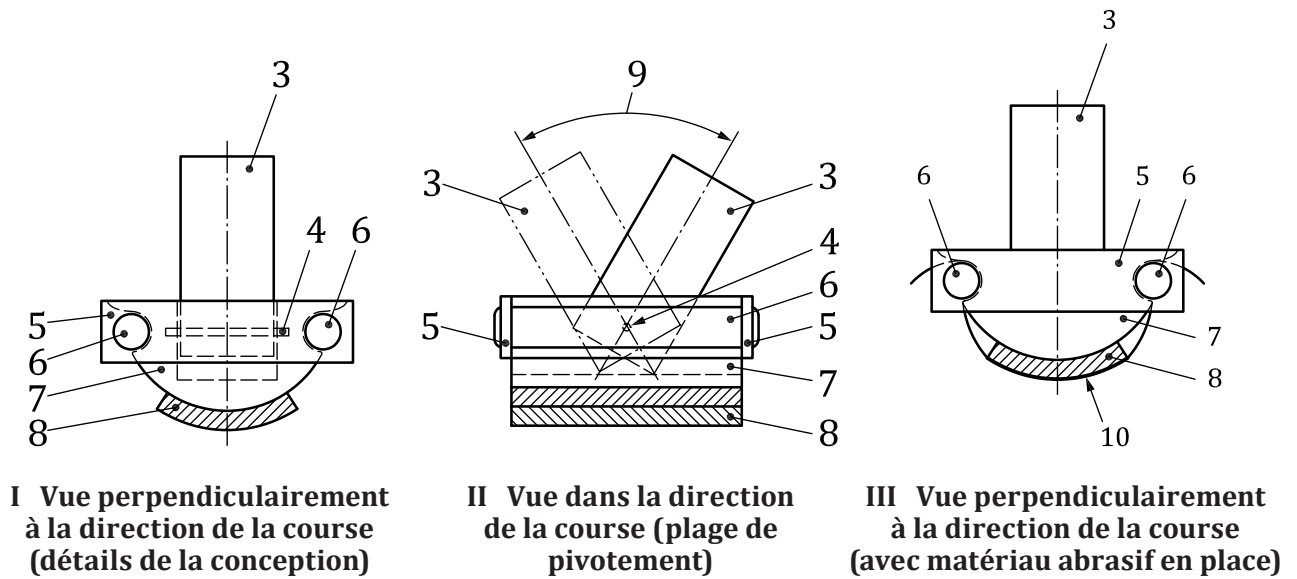
NOTE 1 Du fait de la couverture en caoutchouc EPDM, le diamètre effectif de l'outil est de 44 mm.

NOTE 2 En raison de la géométrie de l'outil d'abrasion et de l'accouplement mobile avec le vérificateur de résistance au frottement, il est possible de réaliser des essais sur les éprouvettes incurvées grâce à l'outil d'abrasion C.

NOTE 3 Contrairement aux outils d'abrasion A et B, la surface de contact avec l'éprouvette n'est pas spécifiée géométriquement pour l'outil d'abrasion C; elle est dans ce cas définie par le rayon de l'outil, la dureté de l'élastomère, la charge d'essai et, le cas échéant, les propriétés du matériau abrasif.



a) Outil d'abrasion A



b) Outil d'abrasion C

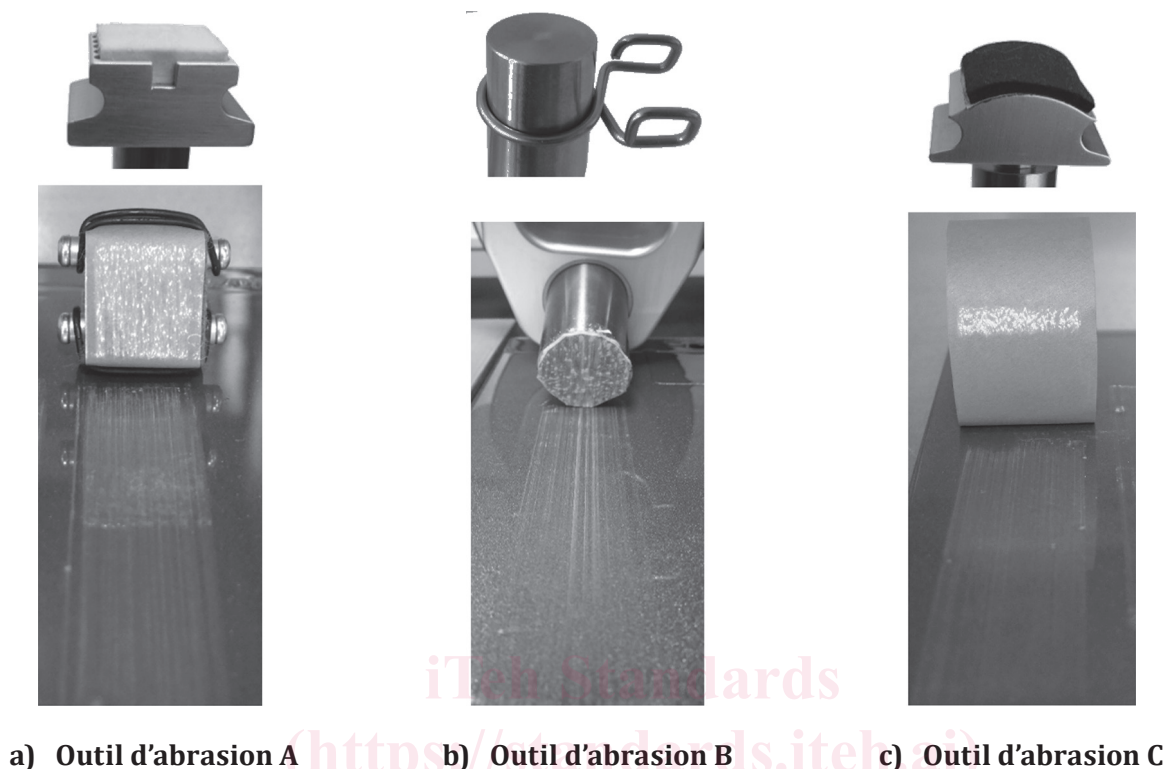
**Légende**

- 1 insert en feutre
- 2 joint torique permettant de fixer le matériau abrasif
- 3 axe de l'adaptateur
- 4 goupille axiale (axe de pivotement)
- 5 bandes de caoutchouc
- 6 goupilles cylindriques (verrouillées dans la base 5)
- 7 base avec contour extérieur cylindrique (rayon 19 mm)
- 8 caoutchouc cellulaire (20 mm × 25 mm × 3 mm)
- 9 plage de pivotement (environ 60°)
- 10 matériau abrasif

<https://standards.iteh.ai/> <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/53863e1a-e7b9-4768-be3b-4264057ef290/iso-21546-2019>

**Figure 2 — Outil d'abrasion**

**5.2.4 Choix de l'outil d'abrasion.** Le choix d'un outil d'abrasion adapté dépend du type de l'échantillon. La [Figure 3](#) donne des exemples d'outils d'abrasion et les marques de frottement correspondantes.

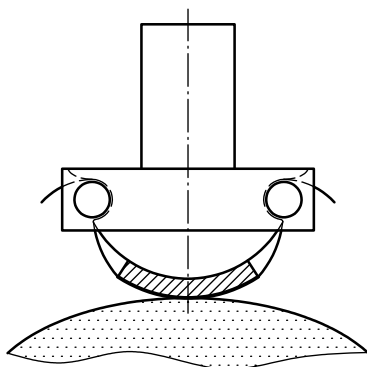


**Figure 3 — Exemples d'outils d'abrasion et marques de frottement correspondantes**

Pour les panneaux de test plats, l'outil d'abrasion A est le plus adapté car il produit une marque de frottement homogène et uniforme qui peut être évaluée facilement.

L'outil d'abrasion B d'origine peut également être utilisé sur les panneaux de test plats, mais il produit une marque de frottement transversale non homogène [voir la [Figure 3 b](#)] qui est difficile à évaluer. Il convient donc d'opter pour l'outil d'abrasion A.

Pour les éprouvettes incurvées, utiliser l'outil d'abrasion C dans tous les cas. Il faut veiller à ce que les courses soient parallèles à la courbure de l'échantillon pour obtenir une zone de contact maximale et une marque de frottement qui puisse être évaluée de façon claire (voir la [Figure 4](#)).



**Figure 4 — Position de l'outil d'abrasion C sur une surface d'échantillon incurvée**