
**Peintures et vernis — Détermination de la
réflexion spéculaire de feuillets de peinture
non métallisée à 20°, 60° et 85°**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Paints and varnishes — Determination of specular gloss of non-metallic
paint films at 20°, 60° and 85°*

ISO 2813:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555a1347-feb8-465f-a6c2-7db8a17775f4/iso-2813-1994>



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 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.

La Norme internationale ISO 2813 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*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2813:1978), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1994

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Peintures et vernis — Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20°, 60° et 85°

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fait partie d'une série de normes traitant de l'échantillonnage et des essais des peintures, vernis et produits assimilés.

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai pour la détermination de la réflexion spéculaire des feuillets de peinture, avec une géométrie de 20°, 60° ou 85°. La méthode ne convient pas pour le mesurage de la réflexion des peintures métallisées.

- a) La géométrie de 60° est applicable à tous les feuillets de peinture, mais pour ceux à brillant très élevé et ceux légèrement mats, la géométrie de 20° ou de 85° peut être mieux appropriée.
- b) La géométrie de 20°, avec une ouverture de récepteur plus petite, est destinée à conduire à une meilleure différenciation des feuillets de peinture à brillant élevé (c'est-à-dire ayant un brillant à 60° supérieur à environ 70 unités).
- c) La géométrie de 85° est destinée à conduire à une meilleure différenciation des feuillets de peinture à faible brillant (c'est-à-dire ayant un brillant à 60° inférieur à environ 10 unités).

NOTES

1 Il convient évidemment de conserver la même géométrie pour chaque série de mesurages, même si cela implique que l'on ne tienne pas compte des limites suggérées.

2 Dans certains cas, la détermination de la réflexion spéculaire peut ne pas correspondre à une évaluation visuelle.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1512:1991, *Peintures et vernis — Échantillonnage des produits sous forme liquide ou en pâte.*

ISO 1513:1992, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essais.*

ISO 2808:1991, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil.*

3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique.

3.1 réflexion spéculaire: Rapport du flux lumineux réfléchi par un objet dans la direction spéculaire, pour une source définie et un angle donné du récepteur par rapport au flux lumineux réfléchi par un verre présentant un indice de réfraction de 1,567 dans la direction spéculaire.

NOTE 3 Pour définir l'échelle de réflexion spéculaire, on attribue la valeur 100 au verre noir poli d'indice de réfraction 1,567 pour les géométries de 20°, 60° et 85°.

4 Informations supplémentaires requises

Pour toute application particulière, la méthode d'essai prescrite dans la présente Norme internationale doit être complétée par des informations supplémentaires. Les éléments d'information supplémentaire sont donnés dans l'annexe A.

5 Appareillage

Verrerie et appareillage courants de laboratoire, ainsi que l'appareillage suivant.

5.1 Subjectile pour essais lorsqu'un échantillon de peinture liquide est fourni

Le subjectile doit être une glace de la qualité d'un miroir, de préférence d'au moins 3 mm d'épaisseur et d'au moins 150 mm × 100 mm. La plus grande dimension doit être au moins égale à la longueur de la surface éclairée.

NOTE 4 Bien que la méthode prescrite soit limitée aux peintures, des vernis clairs peuvent être essayés en utilisant comme subjectile du verre noir, ou bien du verre transparent dépoli ayant la face inférieure et les bords recouverts de peinture noire.

5.2 Applicateur

Pour appliquer le feuil à essayer, utiliser un applicateur ayant un évidement pratiqué sur la face inférieure pour former une ouverture de $150 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$ de profondeur quand l'applicateur est placé sur une surface optiquement plane, ou tout autre moyen permettant d'appliquer un feuil de peinture.

NOTE 5 L'applicateur produit un feuil humide d'environ $75 \mu\text{m}$ d'épaisseur.

5.3 Brillancemètre

Le brillancemètre doit être constitué d'une source de lumière et d'une lentille, qui dirige un faisceau de lumière parallèle sur la surface d'essai, et d'un récepteur muni d'une lentille, d'un diaphragme et d'une cellule photoélectrique, pour recevoir le cône de lumière réfléchié spécifié, avec les caractéristiques suivantes:

a) Géométrie

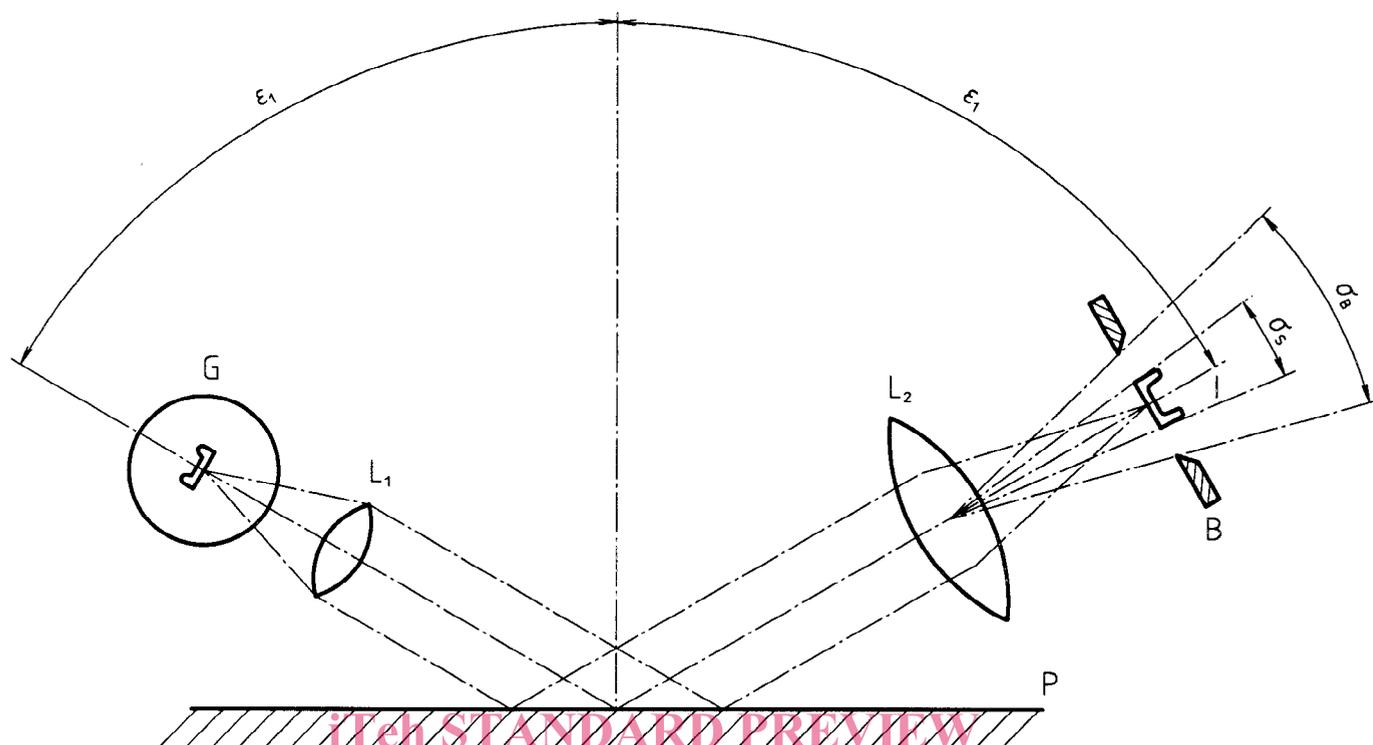
L'axe du faisceau incident doit faire avec la normale à la surface à essayer un angle de $20^\circ \pm 0,1^\circ$, $60^\circ \pm 0,1^\circ$ ou $85^\circ \pm 0,1^\circ$ (voir tableau 1). L'axe du récepteur doit coïncider avec l'image réfléchié de l'axe du faisceau incident, avec une tolérance de $\pm 0,1^\circ$. Avec une surface plane en verre noir poli, ou toute autre surface réfléchissante située à la place de l'éprouvette, l'image de la source doit se former au centre du diaphragme du récepteur. (Voir figure 1 pour les caractéristiques principales.) Pour être certain de moyenniser sur l'ensemble de la surface, la largeur de la surface éclairée de l'éprouvette doit être sensiblement supérieure aux motifs possibles de la surface: on admet généralement 10 mm.

Les dimensions, et leurs tolérances, de l'image de la source et des ouvertures du récepteur doivent être celles indiquées dans le tableau 1. Les dimensions angulaires du diaphragme du récepteur doivent être mesurées à partir de la lentille du récepteur.

Tableau 1 — Angles et dimensions relatives de l'image de la source et de l'ouverture du récepteur

Paramètre	Dans le plan de mesurage ¹⁾			Perpendiculairement au plan de mesurage		
	angle σ ²⁾	$2 \tan \sigma/2$	dimension relative	angle σ ²⁾	$2 \tan \sigma/2$	dimension relative
Ouverture de l'image de la source	$0,75^\circ \pm 0,25^\circ$	$0,013\ 1 \pm 0,004\ 4$	$0,171 \pm 0,075$	$2,5^\circ \pm 0,5^\circ$	$0,043\ 6 \pm 0,008\ 7$	$0,568 \pm 0,114$
Ouverture du récepteur (géométrie de 20°)	$1,80^\circ \pm 0,05^\circ$	$0,031\ 4 \pm 0,000\ 9$	$0,409 \pm 0,012$	$3,6^\circ \pm 0,1^\circ$	$0,062\ 9 \pm 0,001\ 8$	$0,819 \pm 0,023$
Ouverture du récepteur (géométrie de 60°)	$4,4^\circ \pm 0,1^\circ$	$0,076\ 8 \pm 0,001\ 8$	$1,000 \pm 0,023$	$11,7^\circ \pm 0,2^\circ$	$0,204\ 9 \pm 0,003\ 5$	$2,668 \pm 0,046$
Ouverture du récepteur (géométrie de 85°)	$4,0^\circ \pm 0,3^\circ$	$0,069\ 8 \pm 0,005\ 2$	$0,909 \pm 0,068$	$6,0^\circ \pm 0,3^\circ$	$0,104\ 8 \pm 0,005\ 2$	$1,365 \pm 0,068$

1) L'ouverture du récepteur dans le plan de mesurage pour la géométrie de 60° doit être prise comme unité.
2) Angle d'ouverture de l'image de la source: σ_s ; angle d'ouverture du récepteur: σ_R .



G = lampe
 L₁ et L₂ = lentille
 B = diaphragme du récepteur
 P = feuillet de peinture
 I = image du filament
 ε₁ = ε₂
 σ_B = angle d'ouverture du récepteur
 σ_S = angle d'ouverture de l'image de la source

Figure 1 — Diagramme schématique d'un brillancemètre (en coupe dans le plan de mesure)

b) Filtrage du récepteur

Le filtrage du récepteur doit être réalisé de sorte que le facteur de transmission du filtre $\tau(\lambda)$ soit donné par

$$\tau(\lambda) = k \frac{V(\lambda) \cdot S_C(\lambda)}{s(\lambda) \cdot S_S(\lambda)}$$

où

$V(\lambda)$ est l'efficacité lumineuse photopique CIE;

$S_C(\lambda)$ est la répartition spectrale de l'illuminant C normalisé CIE;

$s(\lambda)$ est la sensibilité spectrale du récepteur;

$S_S(\lambda)$ est la répartition spectrale de la source d'éclairage;

k est une constante d'étalonnage.

NOTE 6 Les tolérances ont été choisies de sorte que les erreurs d'ouverture de la source et du récepteur n'entraînent pas d'erreurs de lecture supérieures à une unité de brillant, quel que soit le point d'une échelle de 100 unités (voir 5.4.1).

L'illuminant A normalisé CIE peut également être utilisé d'un commun accord, pour une période transitoire. Le rapport d'essai doit le mentionner.

c) Altération

Aucune altération du faisceau ne doit se produire dans le champ angulaire prescrit en 5.3 a).

d) Récepteur

L'appareil de mesurage du récepteur doit donner une lecture proportionnelle au flux lumineux traversant le diaphragme du récepteur, à 1 % de toute l'échelle de lecture.

NOTE 7 Un récepteur comprend généralement une cellule photoélectrique à couche d'arrêt et un galvanomètre à haute résistance. Ce n'est pas satisfaisant, car la sortie du galvanomètre est non linéaire, mais cet inconvénient peut être pallié si l'on branche un amplificateur électronique à faible impédance d'entrée entre la cellule photoélectrique et le galvanomètre.

En outre, l'appareillage doit comporter une commande de sensibilité pour permettre le réglage du courant de la cellule photoélectrique à la valeur désirée sur l'échelle de l'instrument.

5.4 Étalons de référence**5.4.1 Étalon primaire**

L'étalon primaire doit être un verre noir bien poli, la face supérieure étant plane jusqu'à avoir deux franges par centimètre, comme mesuré par des méthodes d'interférence optique.

NOTE 8 Il n'est pas prévu que l'étalon primaire soit utilisé pour l'étalonnage quotidien des brillancemètres.

Une réflexion spéculaire égale à 100 doit être attribuée au verre ayant un indice de réfraction de 1,567, la mesure étant effectuée à une longueur d'onde de 587,6 nm. Si l'on ne dispose pas d'un verre ayant cet indice de réfraction, une correction est nécessaire. Le tableau 2 indique les valeurs de réflexion spéculaire pour du verre noir poli de différents indices de réfraction, aux trois angles d'incidence.

L'étalon primaire doit être vérifié au moins tous les deux ans, en raison du risque de vieillissement. En cas de dégradation, le brillant original peut être restauré par polissage optique à l'oxyde cérique.

NOTES

9 Le verre de planéité requise le plus courant est actuellement fabriqué selon la méthode du verre flotté. Ce

verre ne convient pas comme étalon primaire, car l'indice de réfraction n'est pas le même dans la masse et à la surface du verre. Il est préférable d'utiliser un verre optiquement plan produit selon une autre méthode, ou de retirer la surface du verre flotté et de repolir le verre pour obtenir la planéité optique.

10 Il convient que l'indice de réfraction soit déterminé de préférence au moyen d'un réfractomètre saccharométrique.

11 Si le facteur de réflectance absolu des étalons primaires est nécessaire, l'équation de Fresnel peut être utilisée, en introduisant l'indice de réfraction de l'étalon dans l'équation.

5.4.2 Étalons secondaires

Les étalons secondaires peuvent être faits de carreaux de céramique, d'émail vitrifié, de verre opaque, de verre poli noir ou d'autres matériaux de brillant uniforme, mais doivent être d'une bonne planéité et avoir été étalonnés par rapport à un étalon primaire pour une surface et une direction de l'illumination données. Les étalons secondaires doivent être uniformes et stables, et être étalonnés par un organisme techniquement compétent. Au moins deux étalons, de valeurs différentes de brillant, doivent être disponibles pour chaque géométrie de brillancemètre.

Les étalons secondaires doivent être vérifiés périodiquement par comparaison avec des étalons primaires.

5.4.3 Étalon zéro

Pour contrôler le point zéro du réflectomètre, on doit utiliser un étalon adéquat (par exemple le velours noir ou le feutre noir d'une boîte noire).

6 Échantillonnage des peintures liquides

Prélever un échantillon représentatif du produit à essayer (ou de chaque produit, dans le cas d'un système multicouche), selon l'ISO 1512.

Examiner et préparer chaque échantillon pour l'essai, selon l'ISO 1513.

7 Échantillonnage des subjectiles revêtus

Prendre une surface plane de subjectile revêtu, de dimensions minimales 150 mm x 100 mm.

NOTE 12 Les mesurages du brillant effectués conformément à la méthode prescrite dans la présente Norme internationale sont seulement significatifs sur des surfaces d'une bonne planéité; toute courbure ou irrégularité locale du subjectile a une répercussion sur les résultats d'essai.

Tableau 2 — Valeurs de réflexion spéculaire pour le verre noir poli

Indice de réfraction <i>n</i>	Angle d'incidence		
	20°	60°	85°
1,400	57,0	71,9	96,6
1,410	59,4	73,7	96,9
1,420	61,8	75,5	97,2
1,430	64,3	77,2	97,5
1,440	66,7	79,0	97,6
1,450	69,2	80,7	98,0
1,460	71,8	82,4	98,2
1,470	74,3	84,1	98,4
1,480	76,9	85,8	98,6
1,490	79,5	87,5	98,8
1,500	82,0	89,1	99,0
1,510	84,7	90,8	99,2
1,520	87,3	92,4	99,3
1,530	90,0	94,1	99,5
1,540	92,7	95,7	99,6
1,550	95,4	97,3	99,8
1,560	98,1	98,9	99,9
1,567 ¹⁾	100,0 ¹⁾	100,0 ¹⁾	100,0 ¹⁾
1,570	100,8	100,5	100,0
1,580	103,6	102,1	100,2
1,590	106,3	103,6	100,3
1,600	109,1	105,2	100,4
1,610	111,9	106,7	100,5
1,620	114,3	108,4	100,6
1,630	117,5	109,8	100,7
1,640	120,4	111,3	100,8
1,650	123,2	112,8	100,9
1,660	126,1	114,3	100,9
1,670	129,0	115,8	101,0
1,680	131,8	117,3	101,1
1,690	134,7	118,8	101,2
1,700	137,6	120,3	101,2
1,710	140,5	121,7	101,3
1,720	143,4	123,2	101,3
1,730	146,4	124,6	101,4
1,740	149,3	126,1	101,4
1,750	152,2	127,5	101,5
1,760	155,2	128,9	101,5
1,770	158,1	130,4	101,6
1,780	161,1	131,8	101,6
1,790	164,0	133,2	101,6
1,800	167,0	134,6	101,7

1) Étalon primaire.

8 Préparation des panneaux d'essai

8.1 Échantillons de peinture liquide

8.1.1 Préparation des feuillets à essayer

Appliquer le feuillet à essayer, de préférence, d'une manière et à une épaisseur de feuillet correspondant à l'utilisation normale de la peinture, selon la méthode spécifiée ou agréée, par exemple à la brosse, au rouleau ou au pistolet (voir article 4 et annexe A).

En l'absence de méthode prescrite ou agréée, et en cas de litige, procéder comme suit:

Mélanger soigneusement les échantillons de peinture par une agitation vigoureuse, immédiatement avant l'application, pour détruire toute structure thixotropique, en prenant soin de ne pas incorporer de bulles d'air dans la peinture. Appliquer chaque peinture avec un rendement surfacique d'environ 15 m²/l sur un subjectile fraîchement dégraissé (5.1), en déposant environ 2 ml de peinture sur une ligne, à une extrémité de la plaque en verre et en l'étendant en direction du bas de la plaque un feuillet lisse à l'aide de l'applicateur (5.2), avec une forte pression et à une vitesse d'environ 100 mm/s. Sécher les panneaux d'essai revêtus à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative (ou les sécher à l'étuve) pendant la durée prescrite ou appropriée. Avant de mesurer le brillant, conditionner les feuillets pendant 16 h dans les mêmes conditions de température et d'humidité, sans exposition directe à la lumière solaire.

Effectuer l'essai dès que possible.

8.1.2 Mesurage de l'épaisseur

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

8.2 Feuillets de peinture sur subjectiles

8.2.1 Généralités

La direction des traces de brosse, si on la distingue, les aspérités du bois ou autres défauts de surface réguliers doivent être parallèles au plan d'incidence et de réflexion de l'instrument.

8.2.2 Mesurage de l'épaisseur

Déterminer l'épaisseur, en micromètres, du revêtement par l'une des méthodes prescrites dans l'ISO 2808.

9 Étalonnage du brillancemètre

9.1 Préparation de l'appareillage

Étalonner l'appareillage au début de chaque série de mesurages et au cours des mesurages, à des intervalles suffisamment rapprochés pour être sûr que la réponse de l'instrument est pratiquement constante.

9.2 Contrôle du point zéro

Utiliser l'étalon zéro (5.4.3) pour contrôler le point zéro de l'affichage. Si les valeurs de lecture varient de plus de $\pm 0,1$ par rapport au zéro, effectuer la soustraction arithmétique sur les valeurs de lecture ultérieures.

9.3 Étalonnage

À l'aide d'un étalon secondaire ayant une réflexion spéculaire proche de 100, régler l'instrument à la valeur correcte, l'indicateur étant dans la moitié supérieure de l'échelle.

Prendre ensuite un deuxième étalon secondaire (plus faible), et effectuer un mesurage avec les mêmes réglages. Si les valeurs de lecture ne varient pas de plus d'une division d'échelle par rapport à la valeur correcte, l'exigence de proportionnalité prescrite en 5.3 d) est satisfaite, mais si les valeurs de lecture sortent des tolérances prescrites, effectuer un autre mesurage avec un autre étalon secondaire. Si les deux valeurs de lecture diffèrent de plus d'une unité d'échelle par rapport aux valeurs correctes, l'instrument doit être réglé par le fabricant, ou conformément aux instructions du fabricant, et l'étalonnage répété jusqu'à ce que les étalons secondaires puissent être mesurés avec la précision requise. Si la valeur de lecture du second mesurage se situe dans les limites de tolérance d'une unité d'échelle, les essais peuvent être effectués, mais les contrôles d'étalonnage doivent être effectués avant chaque détermination.

10 Mode opératoire

10.1 Mesurage du brillant des feuillets de peintures liquides

Après avoir étalonné le brillancemètre, effectuer, sur les feuillets à essayer sur plaques en verre, trois lectures dans des positions différentes, parallèlement à la direction de l'application, en vérifiant chaque fois sur l'étalon secondaire à brillant élevé pour s'assurer qu'il n'y a pas de variations de l'étalonnage. Si la dispersion des valeurs de lecture est inférieure à 5 unités, noter la valeur moyenne comme valeur de la réflexion spé-

culaire; sinon, effectuer trois autres lectures et noter la moyenne et les écarts de six valeurs.

Pour mesurer les feuillets sur des subjectiles autres que du verre, effectuer six lectures, trois dans chacune des deux directions perpendiculaires, et noter la valeur moyenne et les écarts. Contrôler les valeurs de lecture de l'étalon secondaire à brillant élevé après trois lectures, pour vérifier que l'instrument n'a pas de dérive.

10.2 Mesurage du brillant sur les subjectiles revêtus

Procéder comme prescrit en 10.1, en effectuant six lectures sur différentes surfaces ou dans des directions différentes sur la surface (sauf pour les feuillets à texture directionnelle telle que les traces de brosse). Contrôler les valeurs de lecture de l'étalon secondaire à brillant élevé après trois lectures, pour vérifier que l'instrument n'a pas de dérive. Calculer la valeur moyenne. Si la différence entre les valeurs extrêmes est inférieure à 10 unités ou à 20 % de la valeur moyenne, noter la moyenne et les écarts. Autrement, rejeter le panneau d'essai.

11 Fidélité (applicable seulement aux feuillets sur glace)

11.1 Répétabilité

Les valeurs au-dessous desquelles on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre les moyennes de deux séries séparées de trois valeurs, obtenues sur un feuillet du même produit sur glace, par un même opérateur dans un même laboratoire, en employant le même appareillage dans un court intervalle de temps et en appliquant la méthode d'essai normalisée, sont de 1 unité pour les géométries de 60° et 85°, et 2 unités pour la géométrie de 20°.

11.2 Reproductibilité

Les valeurs au-dessous desquelles on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre les moyennes de deux séries séparées de trois valeurs, obtenues sur un feuillet du même produit sur glace, par des opérateurs différents dans des laboratoires différents, en appliquant la méthode d'essai normalisée, sont de 6, 4 et 7 unités, respectivement, pour les géométries de 20°, 60° et 85°.

Pour certains types de peintures, particulièrement les peintures semi-brillantes, les variations dans les

conditions de séchage et la méthode de préparation du feuil interviennent sur la réflexion spéculaire, de sorte que la reproductibilité des essais correspondants sera plus faible que celle prescrite ci-dessus. En cas de litige, lorsque les mesures de réflexion spéculaire diffèrent de plus de 10 %, une partie des feuil préparés doit être échangée entre les laboratoires.

12 Rapport d'essai

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

- a) tous les renseignements nécessaires à l'identification du produit essayé;
- b) la référence à la présente Norme internationale (ISO 2813);

- c) les informations supplémentaires auxquelles il est fait référence dans l'annexe A;
- d) la référence à la norme internationale ou nationale, à la spécification du produit ou à tout autre document donnant les informations indiquées en c);
- e) l'angle d'incidence utilisé;
- f) les résultats de l'essai, comme indiqué dans l'article 10;
- g) tout écart à la méthode d'essai prescrite;
- h) la date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2813:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555a1347-feb8-465f-a6c2-7db8a17775f4/iso-2813-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/555a1347-feb8-465f-a6c2-7db8a17775f4/iso-2813-1994>