

---

---

**Peintures et vernis — Détermination  
du facteur de réflexion solaire**

*Paints and varnishes — Determination of solar reflectance*

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

[ISO 22969:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>



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

ISO 22969:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>



**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

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>1</b>
<b>4</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
4.1   Spectrophotomètre.....	2
<b>5</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>2</b>
5.1   Facteur de réflexion spectral d'une éprouvette.....	2
5.2   Rayonnement solaire global de référence.....	3
5.3   Détermination du facteur de réflexion solaire.....	3
<b>6</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>Annexe A (informative) Tableau donnant le rayonnement global de référence</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe B (informative) Exemple de méthode de détermination du facteur de réflexion solaire</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

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

[ISO 22969:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>

## 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).

## Introduction

Le facteur de réflexion (réflectance) solaire d'un système de peinture est déterminé d'après l'énergie solaire absorbée (en particulier la chaleur) par un bâtiment ou un objet.

Cette propriété peut être exprimée sous la forme d'une valeur numérique obtenue par calcul et permet de comprendre facilement l'impact de l'énergie solaire (en particulier la chaleur) sur l'environnement.

La réduction des gaz à effet de serre et du monoxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est assurée par la réflexion de l'énergie solaire vers l'atmosphère qui réduit le réchauffement global. L'effet d'économie d'énergie dû à un système de peinture peut être déterminé à l'aide du facteur de réflexion solaire.

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

[ISO 22969:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>

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

ISO 22969:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>

# Peintures et vernis — Détermination du facteur de réflexion solaire

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode permettant de déterminer le facteur de réflexion (réflectance) solaire de systèmes de peinture à l'aide d'un spectrophotomètre à large plage spectrale (300 nm à 2 500 nm) et le rayonnement solaire global.

Le présent document s'applique à tous les systèmes de peinture.

## 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 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*

## 3 Termes et définitions

ISO 22969:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-1019028021a2/iso-22969>

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 4618 ainsi que les suivants 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 <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### rayonnement solaire global

total du rayonnement solaire direct incident sur une surface horizontale plus tout le rayonnement réfléchi par le ciel et le sol horizontal dans le champ de vision selon un angle de  $2\pi$  stéradian par rapport à la surface

Note 1 à l'article: Il est exprimé en watts par mètre carré ( $W \cdot m^{-2}$ ).

### 3.2

#### flux énergétique

puissance rayonnante

puissance émise, transmise ou reçue sous forme de rayonnement

Note 1 à l'article: Il est exprimé en watts (W).

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-01-24]

**3.3**  
**facteur de réflexion**

$\rho$

rapport du flux énergétique ou lumineux réfléchi au flux incident dans la composition spectrale, la polarisation et la distribution géométrique données

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-04-58]

**3.4**  
**facteur de réflexion solaire**

**SR**  
facteur de réflexion solaire total  
**TSR**  
indice de réflectance solaire  
**SRI**  
rapport entre le flux énergétique réfléchi et le *rayonnement solaire global* (3.1) sur le système de peinture

**3.5**  
**sphère intégrante**

sphère creuse dont la surface interne est réfléchissante par diffusion, d'une façon aussi peu sélective que possible

Note 1 à l'article: La sphère intégrante est souvent utilisée avec un radiomètre ou un photomètre.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-05-24]

ITIH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**3.6**  
**spectrophotomètre**

appareil destiné à la mesure du rapport de deux valeurs d'une grandeur radiométrique à la même longueur d'onde

ISO 22969:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ecce8-4a41-a11a-pb7f06928023/iso-22969-2019>

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-05-08]

## 4 Appareillage

### 4.1 Spectrophotomètre

Spectrophotomètre équipé d'un spectromètre pouvant recueillir les rayonnements de 300 nm à 2 500 nm, utilisant une sphère intégrante avec une géométrie 8°:di ou di:8° pour pouvoir inclure la réflexion régulière ou spéculaire. Pour les détails, voir la CIE 15.

## 5 Mode opératoire

### 5.1 Facteur de réflexion spectral d'une éprouvette

Le mesurage du facteur de réflexion spectral d'éprouvettes doit se faire au moyen de l'appareillage décrit à l'Article 4 et la traçabilité de la balance utilisée pour les réflectomètres doit pouvoir remonter jusqu'à des institutions de métrologie nationales. Sauf indication contraire, le facteur de réflexion spectral est mesuré de 300 nm à 2 500 nm et l'intervalle d'échantillonnage est de 5 nm.

Les éprouvettes doivent être mesurées dans les conditions normalisées, à une température de (23 ± 2) °C et une humidité relative de (50 ± 5) %, comme spécifiées dans l'ISO 3270. Si les autres conditions sont utilisées, l'indiquer dans le rapport d'essai.

## 5.2 Rayonnement solaire global de référence

Il faut utiliser la définition du rayonnement solaire global de référence indiquée par le modèle SMARTS 2.9.5. Les paramètres du rayonnement solaire global de référence sont les suivants: au niveau de la mer pour 1,0 de masse d'air; 0,10 de profondeur optique des aérosols; 1,42 atm-cm pour la vapeur d'eau; 0,340 atm-cm pour l'ozone. Le rayonnement solaire global de référence de 300 nm à 2 500 nm pour un intervalle de 5 nm est décrit à l'[Annexe A](#). Si le paramètre utilisé pour calculer le rayonnement solaire global de référence est différent, il faut l'indiquer.

NOTE SMARTS 2.9.5 est un logiciel libre. Il peut être téléchargé depuis le site internet suivant: <https://www.nrel.gov/grid/solar-resource/smarts.html>

## 5.3 Détermination du facteur de réflexion solaire

Le facteur de réflexion solaire est déterminé par le facteur de réflexion spectral de l'éprouvette et le rayonnement solaire global de référence en utilisant la [Formule \(1\)](#):

$$\rho_s = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E(\lambda) \cdot \rho(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E(\lambda) d\lambda} \quad (1)$$

où

$\rho_s$  est le facteur de réflexion solaire;

$E(\lambda)$  est le rayonnement solaire global de référence ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$ );

$\rho(\lambda)$  est le facteur de réflexion spectral de l'éprouvette;

$\lambda$  est la plage de longueurs d'onde allant de  $\lambda_1$  à  $\lambda_2$ .

NOTE Pour un intervalle de longueur d'onde de 1 nm au lieu de 5 nm, la formule devient:

$$\rho_s = \frac{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} E(\lambda) \cdot \rho(\lambda)}{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} E(\lambda)}$$

L'[Annexe B](#) présente un exemple de détermination du facteur de réflexion solaire.

## 6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les éléments suivants:

- une référence au présent document, à savoir ISO 22969:2019;
- une description de l'éprouvette;
- le type du spectrophotomètre;
- la géométrie utilisée pour mesurer la réflexion;
- la plage de longueurs d'onde, la largeur de bande des incréments de longueur d'onde utilisée pour les mesurages et les paliers de nm utilisés pour le balayage;
- le facteur de réflexion spectral de l'éprouvette;
- le facteur de réflexion solaire;
- tout écart par rapport au mode opératoire d'essai spécifié;

- i) tout phénomène inhabituel observé;
- j) la date de l'essai.

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

ISO 22969:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bfa8307-ece8-4a41-a11a-9b7f06928023/iso-22969-2019>

## Annexe A (informative)

### Tableau donnant le rayonnement global de référence

Le [Tableau A.1](#) décrit le rayonnement solaire global de référence dans les conditions suivantes: au niveau de la mer pour 1,0 de masse d'air; 0,10 de profondeur optique des aérosols; 1,42 atm-cm pour la vapeur d'eau; 0,340 atm-cm pour l'ozone.

**Tableau A.1 — Tableau du rayonnement solaire global de référence**

Longueur d'onde nm	Éclairement énergétique W·m <sup>-2</sup> ·nm <sup>-1</sup>	Longueur d'onde nm	Éclairement énergétique W·m <sup>-2</sup> ·nm <sup>-1</sup>	Longueur d'onde nm	Éclairement énergétique W·m <sup>-2</sup> ·nm <sup>-1</sup>	Longueur d'onde nm	Éclairement énergétique W·m <sup>-2</sup> ·nm <sup>-1</sup>
300	1,48E-02	440	1,72E+00	580	1,66E+00	720	1,14E+00
305	7,65E-02	445	1,83E+00	585	1,66E+00	725	1,15E+00
310	1,89E-01	450	1,93E+00	590	1,57E+00	730	1,16E+00
315	3,11E-01	455	1,94E+00	595	1,59E+00	735	1,24E+00
320	4,24E-01	460	1,96E+00	600	1,59E+00	740	1,24E+00
325	5,70E-01	465	1,94E+00	605	1,60E+00	745	1,26E+00
330	7,22E-01	470	1,91E+00	610	1,59E+00	750	1,25E+00
335	7,10E-01	475	1,93E+00	615	1,55E+00	755	1,23E+00
340	7,56E-01	480	1,95E+00	620	1,55E+00	760	8,01E-01
345	7,48E-01	485	1,82E+00	625	1,51E+00	765	8,25E-01
350	7,93E-01	490	1,84E+00	630	1,50E+00	770	1,14E+00
355	8,21E-01	495	1,87E+00	635	1,52E+00	775	1,17E+00
360	7,79E-01	500	1,82E+00	640	1,51E+00	780	1,16E+00
365	9,43E-01	505	1,82E+00	645	1,49E+00	785	1,14E+00
370	9,90E-01	510	1,80E+00	650	1,47E+00	790	1,11E+00
375	9,24E-01	515	1,71E+00	655	1,40E+00	795	1,10E+00
380	9,70E-01	520	1,71E+00	660	1,42E+00	800	1,09E+00
385	8,45E-01	525	1,75E+00	665	1,43E+00	805	1,08E+00
390	9,89E-01	530	1,78E+00	670	1,45E+00	810	1,06E+00
395	9,29E-01	535	1,77E+00	675	1,45E+00	815	9,46E-01
400	1,40E+00	540	1,74E+00	680	1,42E+00	820	9,21E-01
405	1,53E+00	545	1,75E+00	685	1,35E+00	825	9,43E-01
410	1,56E+00	550	1,75E+00	690	1,26E+00	830	9,48E-01
415	1,63E+00	555	1,74E+00	695	1,32E+00	835	9,80E-01
420	1,62E+00	560	1,69E+00	700	1,33E+00	840	1,00E+00
425	1,59E+00	565	1,68E+00	705	1,34E+00	845	9,98E-01
430	1,44E+00	570	1,65E+00	710	1,35E+00	850	9,55E-01
435	1,61E+00	575	1,66E+00	715	1,28E+00	855	9,21E-01
860	9,77E-01	1 035	6,67E-01	1 210	4,31E-01	1 385	4,11E-04
865	9,42E-01	1 040	6,62E-01	1 215	4,43E-01	1 390	1,88E-03
870	9,56E-01	1 045	6,53E-01	1 220	4,48E-01	1 395	1,06E-03