
**Optique et instruments d'optique —
Méthode de mesurage de la réflectance des
surfaces planes et de la transmittance des
éléments à plan parallèle**

*Optics and optical instruments — Measurement of reflectance of plane
surfaces and transmittance of plane parallel elements*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15368:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>



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 15368:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>

© ISO 2001

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 au 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 07 49
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et unités	2
5 Éprouvette	2
6 Appareillage de mesure	3
7 Conditions d'essai	4
8 Procédure d'essai	5
9 Principaux facteurs d'erreur	7
10 Rapport d'essai	9

Annexes

A Spectrophotomètres.....	11
A.1 Généralités	11
A.2 Spectrophotomètre de type dispersif	11
A.3 Spectromètre à transformée de Fourier	12
B Indice de réfraction de la silice fondue synthétique	13
Bibliographie.....	14

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>
 ISO 15368:2001

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 15368 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>

Introduction

Les mesurages de la réflectance et de la transmittance au moyen de spectrophotomètres représentent les méthodes les plus fondamentales de caractérisation des composants optiques. Étant donné que les méthodes spectrophotométriques sont élémentaires et courantes, elles sont largement utilisées et fournissent en outre des données de mesurage pour un large domaine de longueurs d'onde.

La présente Norme internationale décrit le mesurage de la réflectance et de la transmittance au moyen de spectrophotomètres, qui fournit des données présentant une reproductibilité et une répétabilité élevées.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15368:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15368:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>

Optique et instruments d'optique — Méthode de mesure de la réflectance des surfaces planes et de la transmittance des éléments à plan parallèle

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des règles pour le mesure de la réflectance spectrale de surfaces planes et de la transmittance spectrale d'éléments à plan parallèle au moyen de spectrophotomètres, sur le domaine spectral de 190 nm à 25 μm .

La transmittance τ et la réflectance ρ de composants optiques sont généralement divisées en deux parties de la façon suivante:

$$\tau = \tau_r + \tau_d \quad (1)$$

$$\rho = \rho_r + \rho_d \quad (2)$$

où

τ_r est la transmittance régulière; (standards.iteh.ai)

τ_d est la transmittance diffuse;

ρ_r est la réflectance régulière; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56d6e912-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001>

ρ_d est la réflectance diffuse.

La présente Norme internationale s'applique uniquement aux mesures de la transmittance et de la réflectance régulières; elle ne s'applique pas aux mesures de la transmittance et de la réflectance diffuses.

La présente Norme internationale s'applique aux éprouvettes qui sont des composants optiques traités ou non traités sans puissance optique.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050-845:1987, *Vocabulaire Électrotechnique International — Chapitre 845: Éclairage*

ISO 31-6:1992, *Grandeurs et unités — Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*

ISO 9211-1:1994, *Optique et instruments d'optique — Traitements optiques — Partie 1: Définitions*

ISO 9211-2:1994, *Optique et instruments d'optique — Traitements optiques — Partie 2: Propriétés optiques*

ISO 10110-8:1997, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 8: État de surface*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions données dans l'ISO 31-6, l'ISO 9211-1 ainsi que les suivants (donnés dans la CEI 60050-845) s'appliquent.

3.1

transmittance

(pour un rayonnement incident d'une composition spectrale, d'une polarisation et d'une distribution géométrique données) rapport du flux énergétique ou lumineux transmis au flux incident dans les conditions données

3.2

transmittance régulière

rapport de la partie du flux global transmise régulièrement au flux incident

3.3

transmittance interne

rapport du flux énergétique atteignant la face interne de sortie de la couche au flux qui entre dans celle-ci après avoir traversé la face d'entrée

3.4

réflectance

(pour un rayonnement incident d'une composition spectrale, d'une polarisation et d'une distribution géométrique données) rapport du flux énergétique ou lumineux réfléchi au flux incident dans les conditions données

3.5

réflectance régulière

réflectance spéculaire

rapport de la partie du flux global réfléchi régulièrement au flux incident

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15368:2001

2-aa06-4812-94ec-75d4705e5409/iso-15368-2001

4 Symboles et unités

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les symboles et unités suivants s'appliquent.

λ longueur d'onde, en nanomètres

i angle d'incidence, en degrés

p, s état de polarisation

τ transmittance

τ_r transmittance régulière

τ_i transmittance interne

ρ réflectance

ρ_r réflectance régulière

5 Éprouvette

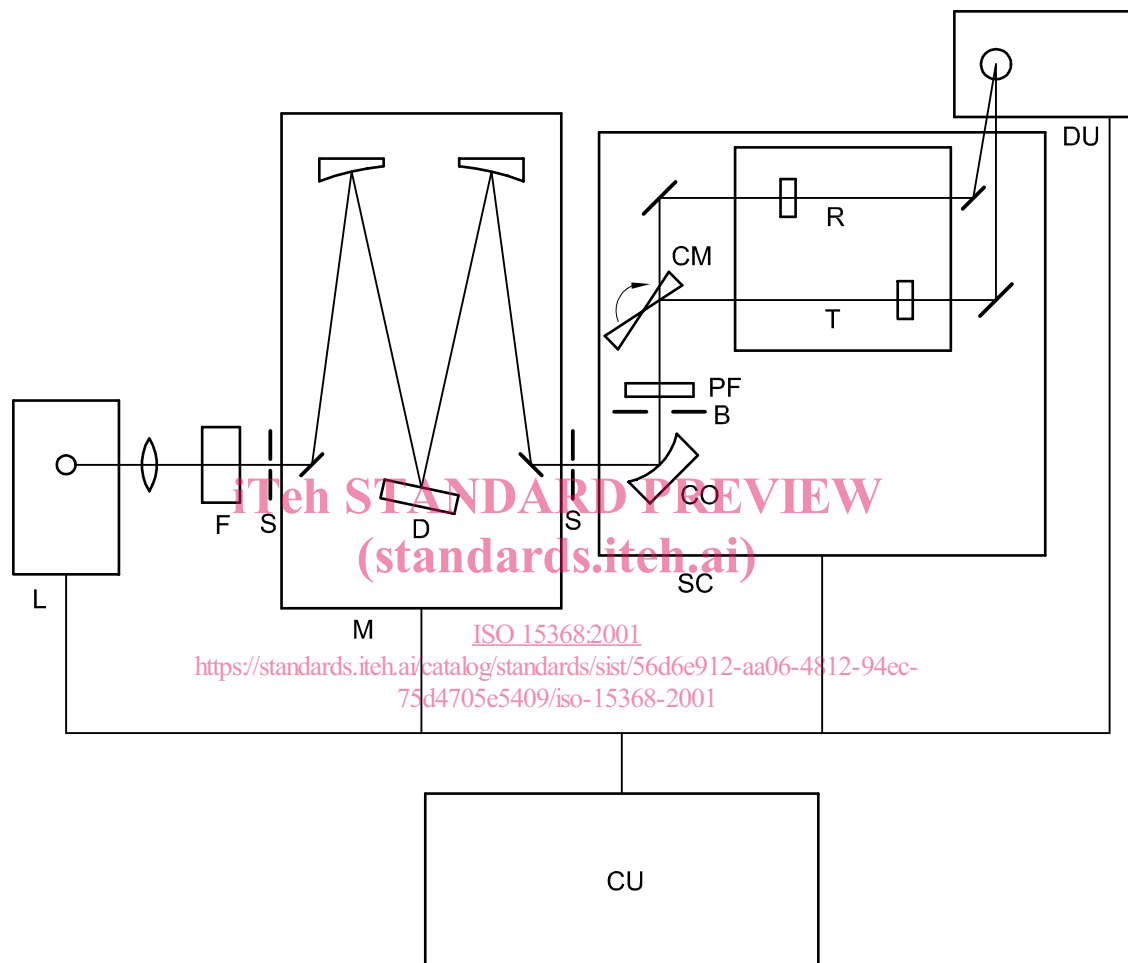
Le stockage, le nettoyage et la préparation d'une éprouvette doivent être effectués conformément aux instructions du fabricant relatives à l'éprouvette pour une utilisation normale.

La longueur d'onde, l'angle d'incidence et l'état de polarisation doivent correspondre à ceux spécifiés par le fabricant pour l'utilisation de l'éprouvette.

6 Appareillage de mesure

Pour procéder au mesurage spécifié dans la présente Norme internationale, un spectrophotomètre est requis. La Figure 1 présente un exemple de spectrophotomètre de type dispersif, bifaisceau. Il se compose d'une source lumineuse, d'un monochromateur, d'un compartiment pour spécimen, d'une unité de détection et d'une unité de commande.

Les détails de l'appareillage sont décrits dans l'annexe A.



Légende

L	Source lumineuse
F	Boîte à filtre
S	Fente
D	Élément dispersif
M	Monochromateur
SC	Compartiment à spécimen
CO	Optique collectrice
B	Défecteur
PF	Filtre de polarisation
CM	Miroir hacheur
T	Faisceau d'essai
R	Faisceau de référence
DU	Unité de détection
CU	Unité de commande

Figure 1 — Disposition normalisée d'un spectrophotomètre

7 Conditions d'essai

7.1 Généralités

La source lumineuse, la divergence du faisceau, le diamètre du faisceau sur le spécimen, la longueur d'onde, la résolution spectrale, l'intervalle de mesure, l'angle d'incidence, le détecteur et la correction numérique doivent être sélectionnés et documentés.

7.2 Source lumineuse

La variation temporelle de l'intensité de la source lumineuse doit être mesurée et documentée. L'état de polarisation (p ou s) du faisceau doit être sélectionné et documenté.

NOTE L'état de polarisation du rayonnement atteignant le détecteur peut être affecté par la réflexion sur les composants dans les trajets référence/échantillon. Il est suggéré de faire une rotation de l'échantillon selon son plan incident pour vérifier les effets de polarisation.

Le diamètre du faisceau sur le spécimen doit être supérieur à 1 mm. Sur la surface du spécimen, le profil du faisceau doit être régulier afin que la densité de puissance de crête locale n'excède pas la densité de puissance moyenne d'un facteur supérieur à deux. Le diamètre et la divergence du faisceau (voir aussi 9.9) doivent être documentés.

7.3 Monochromateur

Le type d'élément dispersif et ses caractéristiques doivent être documentés.

Les optiques destinées à empêcher une lumière de diffraction d'ordre supérieur de passer doivent être documentées.

Le domaine et la résolution spectraux doivent être sélectionnés de façon à satisfaire à la spécification du mesurage, et doivent être documentés.

Le type de spectrophotomètre (monofaisceau ou bifaisceau, de type dispersif ou à transformée de Fourier) doit être documenté.

7.4 Système de détection

Un détecteur approprié au mesurage de la région spectrale doit être sélectionné et documenté. Dans le cas d'un spectrophotomètre de type dispersif, une technique de détection par blocage est fréquemment utilisée et un hacheur de lumière ou un miroir hacheur est installé sur la trajectoire du faisceau pour moduler le signal de sortie. Le système de détection doit présenter une gamme dynamique supérieure à 10^4 et un écart par rapport à la linéarité inférieur à 10^{-2} . La linéarité photométrique doit être étalonnée par une méthode à double ouverture qui utilise des ouvertures doubles et des filtres gris à densité neutre [1].

L'utilisation d'une sphère intégrante ou d'un diffuseur doit être documentée.

7.5 Correction numérique

La correction numérique peut inclure la correction spectrale, le moyennage, le lissage, l'étalonnage de la linéarité photométrique et autres.

La correction spectrale peut être effectuée par rapport à un étalon de longueur d'onde approprié (voir 9.2). Le bruit aléatoire peut être réduit par le moyennage ou le lissage. Le moyennage peut être effectué par un mesurage répété ou une durée d'échantillonnage accrue. Le lissage peut être effectué par le moyennage des données sur la largeur de bande spectrale finie après le mesurage, bien qu'il réduise la résolution spectrale. La durée d'échantillonnage et les facteurs de lissage doivent être documentés.

En ce qui concerne l'étalonnage de la linéarité photométrique, voir 7.4.

L'étalonnage du spectrophotomètre peut être effectué en mesurant la transmittance d'un échantillon de référence (étalon) au moyen de la méthode donnée en 8.2.1. Un échantillon de référence pour la transmittance du domaine ultraviolet au proche infrarouge doit être une plaque précisément parallèle de silice fondue avec une surface de grade P2 spécifiée dans l'ISO 10110-8. La précision et la répétabilité de la transmittance de cet échantillon de référence se situent entre $\pm 0,02\%$ et $\pm 0,5\%$ y compris le bruit photométrique. D'autres matériels de référence normalisés, vérifiés par un laboratoire accrédité, peuvent être utilisés.

8 Procédure d'essai

8.1 Mesurage de la réflectance

8.1.1 Généralités

Un des deux types de mesurage de la réflectance, une méthode directe ou une méthode relative, doit être choisi.

L'angle d'incidence doit être sélectionné selon les instructions du fabricant. La réflectance de l'incidence normale ne peut généralement pas être mesurée et l'angle d'incidence de 5° à 15° au lieu de 0° , qui doit être documenté, est utilisé. Dans le cas d'un angle d'incidence autre que 0° , la réflectance dépend de l'état de polarisation de la lumière incidente, de sorte que dans le cas d'un angle supérieur à 10° , l'état (p ou s) doit aussi être sélectionné et documenté.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8.1.2 Mesurage direct de la réflectance régulière

La Figure 2 présente deux méthodes de mesurage direct de la réflectance. Dans la Figure 2 a), le flux réfléchi Φ_1 sans spécimen est mesuré, puis le flux réfléchi Φ_2 avec l'éprouvette est mesuré après avoir modifié la disposition optique comme dans la Figure 2 b) et c). La réflectance régulière du spécimen est donnée de la façon suivante:

$$\rho_r = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} \quad (3)$$

[dans le cas d'une disposition montrée à la Figure 2 b)]

$$\rho_r = \sqrt{\frac{\Phi_2}{\Phi_1}} \quad (4)$$

[dans le cas d'une disposition montrée à la Figure 2 c)]

sans tenir compte des grandeurs de la réflectance du miroir de référence et d'autres optiques.

8.1.3 Mesurage relatif de la réflectance régulière

Le mesurage relatif est plus aisé que le mesurage direct. Un exemple d'échantillon de référence pour la réflectance est un miroir en aluminium ou une plaque de silice fondue taillée avec un angle avec une face polie finement et maintenue propre. Les mesurages successifs du flux réfléchi de l'échantillon de référence Φ_{ref} et de celui de l'éprouvette Φ_s sont effectués, en utilisant la disposition de la Figure 2 a). Puis la réflectance régulière du spécimen est donnée de la façon suivante:

$$\rho_r = \frac{\Phi_s}{\Phi_{\text{ref}}} \times \rho_{\text{ref}} \quad (5)$$

où ρ_{ref} est la réflectance régulière de l'échantillon de référence.