
**Plastiques — Détermination du
facteur de transmission du flux
lumineux total des matériaux
transparents —**

Partie 2:

Instrument à double faisceau

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Plastics — Determination of the total luminous transmittance of
transparent materials —*

Part 2: Double-beam instrument

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13468-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

	Page
Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normative	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage	2
5 Éprouvettes	4
6 Conditionnement	5
7 Mode opératoire	5
8 Expression des résultats	6
9 Fidélité	6
10 Rapport d'essai	6
Bibliographie	7

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13468-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021>

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).

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).

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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13468-2:1999), dont elle constitue une révision mineure.

Les modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les références normatives ont été révisées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 13468 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.

Plastiques — Détermination du facteur de transmission du flux lumineux total des matériaux transparents —

Partie 2: Instrument à double faisceau

1 Domaine d'application

Le présent document la détermination du facteur de transmission lumineuse totale, dans le domaine visible, des plastiques plans transparents et pratiquement incolores, au moyen d'un spectrophotomètre à double faisceau. Le présent document ne peut pas être appliqué aux plastiques contenant des matériaux fluorescents.

Le présent document est applicable aux matériaux pour moulage ainsi qu'aux feuilles minces, feuilles continues et films d'épaisseur inférieure ou égale à 10 mm.

NOTE 1 Le facteur de transmission lumineuse totale peut également être déterminé au moyen d'un instrument à faisceau unique, comme dans l'ISO 13468-1.

NOTE 2 Dans les plastiques pratiquement incolores sont également inclus les plastiques légèrement colorés.

NOTE 3 Les éprouvettes de plus de 10 mm d'épaisseur peuvent être soumises au mesurage si la structure de l'appareillage utilisé le permet, mais les résultats ne sont pas comparables à ceux que l'on obtient sur des éprouvettes de moins de 10 mm.

[ISO 13468-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021)

2 Références normative [d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021)

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 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

PUBLICATION CIE No. 15, *Colorimétrie*

PUBLICATION CIE No. 17¹⁾, *Vocabulaire internationale de l'éclairage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de Publication CIE No. 17 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/>

1) Également publié sous le nom IEC 60050-845, *Vocabulaire électrotechnique international — Chapitre 845: Éclairage*.

3.1 plastique transparent

plastique dans lequel la transmission de la lumière est essentiellement régulière et dont le facteur de transmission régulière est habituellement élevé dans le domaine visible

Note 1 à l'article: Des objets peuvent être vus distinctement à travers un plastique transparent dans le domaine visible si leur forme géométrique le permet.

3.2 facteur de transmission spectrale totale

pour un faisceau parallèle de radiations monochromatiques, de longueur d'onde donnée, passant à travers une éprouvette, rapport du flux énergétique transmis (transmission régulière ou diffuse) au flux énergétique incident

3.3 facteur de transmission lumineuse totale

pour un faisceau lumineux parallèle passant à travers une éprouvette, rapport du flux lumineux transmis au flux lumineux incident

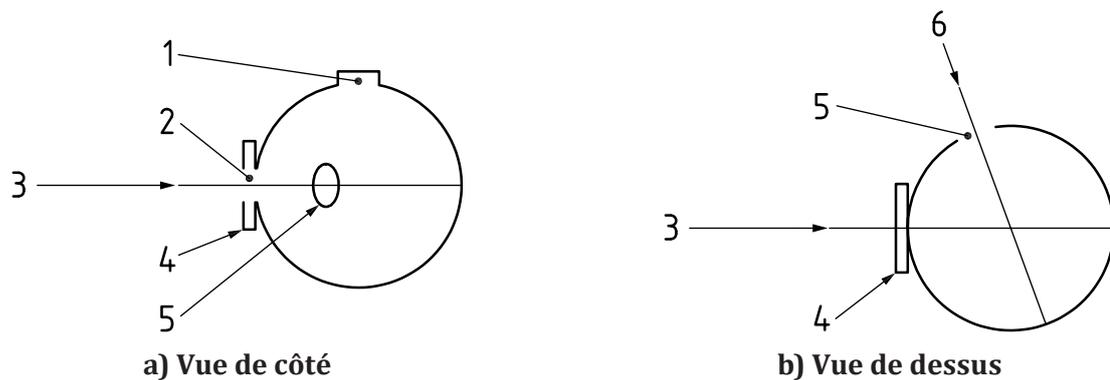
4 Appareillage

4.1 L'appareillage doit être composé des éléments suivants:

- une source de lumière stabilisée;
- un monochromateur;
- un système optique formant deux faisceaux parallèles (appelés faisceau échantillon et faisceau de référence) de radiation monochromatique de même longueur d'onde λ et de flux énergétique approximativement égal à la sortie du monochromateur;
- une sphère d'intégration percée d'orifices et équipée d'un photodétecteur.

Le faisceau échantillon pénètre dans la sphère par l'orifice d'entrée et le faisceau de référence par l'orifice de référence. Le photodétecteur est monté sur son orifice de manière à permettre de voir toutes les parties de la sphère avec la même efficacité. La lumière extérieure ne doit pas pouvoir pénétrer dans la sphère. La [Figure 1](#) donne une représentation schématique de la sphère d'intégration.

4.2 La précision de l'appareillage déterminant le facteur de transmission lumineuse totale doit être de $\pm 1,0$ %. Pour respecter cette condition, il faut que la réponse du photodétecteur soit relativement linéaire dans le domaine visible du spectre et que la largeur de bande à la moitié de la plage des longueurs d'onde couverte par le monochromateur soit suffisamment étroite. Les conditions de mesurage ne doivent pas provoquer d'élévation de température dans l'éprouvette.



Légende

1	photodétecteur	4	porte-éprouvette
2	orifice d'entrée	5	orifice de référence
3	faisceau échantillon	6	faisceau de référence

Figure 1 — Représentation schématique de la sphère (sans les déflecteurs)

4.3 Le système optique doit produire deux faisceaux de lumière parallèles; l'angle maximal formé par chacun des rayons des faisceaux avec l'axe de ces derniers ne doit pas dépasser $0,087$ rad (5°). Les orifices de la sphère ne doivent pas produire un vignettage du flux lumineux.

Le diamètre des faisceaux doit correspondre à une valeur comprise entre $0,5$ et $0,8$ fois le diamètre de l'orifice correspondant.

ISO 13468-2:2021

4.4 L'écart-type de répétabilité de l'instrument utilisé doit être inférieur ou égal à $0,2$ %. La reproductibilité intralaboratoire sur des intervalles de longue durée ne doit pas dépasser la répétabilité d'un facteur supérieur à 3 .

4.5 L'instrument doit être conçu de sorte que le facteur de transmission spectrale totale soit zéro lorsque le flux énergétique incident est nul.

4.6 Le diamètre de la sphère d'intégration peut être quelconque dans la mesure où l'aire totale des orifices ne dépasse pas $3,0$ % de la superficie intérieure de la sphère.

NOTE 1 Le diamètre de la sphère d'intégration n'est pas inférieur à 150 mm afin que des éprouvettes d'une taille raisonnable puissent être utilisées.

NOTE 2 Lorsque le diamètre de la sphère d'intégration est de 150 mm et les diamètres des orifices d'entrée, de référence et du photodétecteur sont de 30 mm, le rapport de la superficie totale des orifices à la surface intérieure de la sphère est de $3,0$ %.

4.7 Les orifices d'entrée et de référence doivent être circulaires et de même dimension. L'angle formé d'une part par la droite passant par le centre de l'orifice d'entrée et le centre de la sphère et d'autre part par la droite passant par le centre de l'orifice de référence et le centre de la sphère d'autre part doit être inférieur ou égal à 90° . L'angle formé par ces droites et la droite passant par le centre de l'orifice du photodétecteur et le centre de la sphère doit être égal à 90° .

NOTE D'autres formes d'orifices d'entrée et de référence peuvent être utilisées si elles permettent d'obtenir les mêmes résultats pour le facteur de transmission lumineuse totale.

4.8 Le photodétecteur doit être équipé de déflecteurs l'empêchant de recevoir directement la lumière réfléchie par l'éprouvette. Il doit également être protégé de la lumière réfléchie par la paroi interne de la sphère.

4.9 Les surfaces intérieures de la sphère d'intégration et des déflecteurs doivent avoir un facteur de réflexion quasi identique. Déterminé conformément à la Publication CIE No. 15, ce facteur doit être supérieur ou égal à 90 % et ne doit pas varier de plus de ± 3 %. Lorsqu'il est difficile d'effectuer un mesurage direct du facteur de réflexion de la surface intérieure de la sphère, il est possible d'effectuer à la place un mesurage sur une autre surface, préparée à partir du même matériau et dans les mêmes conditions que la surface intérieure.

4.10 Un piège à lumière enveloppant l'appareil doit empêcher la pénétration dans la sphère de tout flux énergétique autre que les faisceaux échantillon et de référence.

4.11 Le porte-éprouvette doit permettre de maintenir rigidement l'éprouvette dans un plan perpendiculaire ($\pm 2^\circ$) au faisceau échantillon et de la placer aussi près que possible de l'orifice d'entrée de la sphère d'intégration pour collecter toute la lumière ayant traversé l'éprouvette, y compris la lumière diffusée.

Si l'éprouvette utilisée est souple comme dans le cas d'un film, le porte-éprouvette doit permettre de maintenir le film à plat.

NOTE Les bords d'un film mince et souple sont fixés dans un porte-éprouvette à deux anneaux ou de le poser sur un ruban adhésif double face collé sur le bord du porte-éprouvette. Cette dernière solution est mise en œuvre en cas d'utilisation d'éprouvettes plus épaisses ne pouvant pas être montées sur un porte-éprouvette à deux anneaux.

(standards.iteh.ai)

4.12 Les erreurs dues aux réflexions entre le système optique et l'échantillon doivent être réduites au minimum possible par une inclinaison appropriée des éléments sensibles ou l'application d'un revêtement anti-réfléchissant.

4.13 L'appareil doit permettre de faire varier la longueur d'onde λ de 5 nm en 5 nm dans la plage $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 780 \text{ nm}$.

NOTE Dans la plupart des cas, une largeur de bande de 5 nm est suffisamment petite pour permettre de respecter les conditions de 4.2.

4.14 Si l'on occulte alternativement les deux faisceaux, on obtient à un instant donné un flux énergétique nul pour l'un des faisceaux. L'appareil permet de noter le rapport

$$\xi(\lambda) = I_{\text{sam}}(\lambda) / I_{\text{ref}}(\lambda)$$

qui existe entre les deux signaux $I_{\text{sam}}(\lambda)$ et $I_{\text{ref}}(\lambda)$ du photomètre en fonction de la longueur d'onde λ . $I_{\text{sam}}(\lambda)$ est mesuré après occultation du faisceau de référence, $I_{\text{ref}}(\lambda)$ avec occultation du faisceau échantillon.

5 Éprouvettes

5.1 Les éprouvettes doivent être découpées dans des films, des feuilles continues et des feuilles, ou dans des objets moulés par injection ou pressage.

5.2 Les éprouvettes doivent être exemptes de défauts, de poussière, de graisse, d'adhésif provenant des matériaux de protection, d'éraflures et de défauts superficiels. Elles doivent également être exemptes de particules et de cavités internes perceptibles à l'œil nu.

5.3 Les éprouvettes doivent être suffisamment grandes pour recouvrir l'orifice d'entrée de la sphère.

En cas d'utilisation d'une sphère de 150 mm de diamètre, il est recommandé d'utiliser un disque de 50 mm ou 60 mm de diamètre ou un carré de 50 mm ou 60 mm de côté.

NOTE En ce qui concerne l'épaisseur de l'éprouvette, voir la NOTE 3 dans l'[Article 1](#).

5.4 Sauf spécification contraire, il faut prélever trois éprouvettes dans chaque échantillon d'un matériau donné.

6 Conditionnement

6.1 Conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 291, à $(23 \text{ °C} \pm 2) \text{ °C}$ et $(50 \pm 10) \%$ d'humidité relative, pendant une durée suffisante, fonction du matériau et de l'épaisseur de l'éprouvette, pour qu'elles atteignent l'équilibre thermique avant le début de l'essai.

NOTE En général, 16 h suffisent pour les matériaux d'épaisseur inférieure à 0,025 mm. Pour les matériaux plus épais, une durée supérieure à 40 h est généralement suffisante.

6.2 Placer l'appareillage d'essai dans une atmosphère maintenue à $(23 \text{ °C} \pm 2) \text{ °C}$ et $(50 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

7 Mode opératoire

7.1 Laisser l'appareillage atteindre l'équilibre thermique avant d'effectuer tout mesurage.

7.2 Effectuer les deux lectures indiquées dans le [Tableau 1](#). L'éprouvette doit être montée directement sur l'orifice d'entrée de la sphère d'intégration.

Table 1 — Mesurages

Désignation de la valeur lue	Éprouvette positionnée sur	
	l'orifice d'entrée	l'orifice de référence
$\xi_1(\lambda)$	Non	Non
$\xi_2(\lambda)$	Oui	Non

Répéter les mesurages de $\xi_1(\lambda)$ et $\xi_2(\lambda)$ à intervalles de 5 nm pour obtenir 81 valeurs spectrales de $\xi_1(\lambda)$ et 81 valeurs spectrales de $\xi_2(\lambda)$ à $\lambda = 380 \text{ nm}, 385 \text{ nm}, 390 \text{ nm}, \dots, 775 \text{ nm}, 780 \text{ nm}$.

En ce qui concerne l'utilisation de données abrégées ou tronquées, la Publication CIE No. 15 s'applique.

7.3 Répéter les lectures de $\xi_1(\lambda)$ et $\xi_2(\lambda)$ en disposant l'éprouvette dans d'autres positions spécifiées afin de déterminer l'uniformité.

7.4 Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette en trois emplacements, avec une précision de 0,02 mm pour les feuilles et de 1 μm pour les films.

7.5 Répéter les opérations tour à tour sur chacune des trois éprouvettes.

8 Expression des résultats

Calculer le facteur de transmission spectrale totale, $\tau_t(\lambda)$, en pourcentage, à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$\tau_t(\lambda) = \frac{\xi_2(\lambda)}{\xi_1(\lambda)} \times 100 \quad (1)$$

Calculer le facteur de transmission lumineuse totale pour l'illuminant normalisé CIE D₆₅ pour $\lambda = 380 \text{ nm}, 385 \text{ nm}, 390 \text{ nm}, \dots, 775 \text{ nm}, 780 \text{ nm}$ à l'aide de la [Formule \(2\)](#):

$$\tau_t = \frac{\sum_{\lambda=380\text{nm}}^{780\text{nm}} S(\lambda) \times \tau_t(\lambda) \times V(\lambda)}{\sum_{\lambda=380\text{nm}}^{780\text{nm}} S(\lambda) \times V(\lambda)} \quad (2)$$

où

$S(\lambda)$ est la répartition spectrale relative de la puissance de l'illuminant normalisé CIE D₆₅ selon l'ISO/CIE 11664-2;

$V(\lambda)$ est la fonction de l'efficacité lumineuse spectrale, qui est égale à la fonction colorimétrique $\bar{y}(\lambda)$ selon l'ISO/CIE 11664-1.

9 Fidélité

Les données relatives à la fidélité de la présente méthode d'essai ne sont pas connues car l'on ne dispose pas de résultats interlaboratoires au moment de la publication. Dès que ces données seront disponibles, un article correspondant, conforme à l'ISO 5725-1, l'ISO 5725-2 et l'ISO 5725-3, sera ajouté dans le texte à l'occasion d'une prochaine révision.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b88512-a8fc-460a-a72f-d9d1bab11be5/iso-13468-2-2021>

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence à ce document, c'est-à-dire ISO 13468-2:2021;
- b) tous renseignements nécessaires sur la provenance et l'identité des éprouvettes;
- c) épaisseur des éprouvettes (moyenne des trois valeurs mesurées);
- d) facteur de transmission lumineuse totale τ_t pour l'illuminant normalisé CIE D₆₅ (moyenne des trois résultats calculés arrondis à 0,1 % près).