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

**Partie 2:
Instrument à double faisceau**

iTeh STANDARD PREVIEW

Plastics — Determination of the total luminous transmittance of transparent materials

Part 2: Double-beam instrument

ISO 13468-2:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>



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.

La Norme internationale ISO 13468 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

L'ISO 13468 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Détermination du facteur de transmission lumineuse totale des matériaux transparents*:

— *Partie 1: Instrument à faisceau unique*

— *Partie 2: Instrument à double faisceau*

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13468-2:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>

© ISO 1999

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
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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

Partie 2: Instrument à double faisceau

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13468 traite de 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. Elle ne peut pas être appliquée aux plastiques contenant des matériaux fluorescents.

La présente partie de l'ISO 13468 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.

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 partie de l'ISO 13468. 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 partie de l'ISO 13468 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.

ISO 291:1997, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 5725-1:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1: Principes généraux et définitions*.

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*.

ISO 5725-3:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 3: Mesures intermédiaires de la fidélité d'une méthode de mesure normalisée*.

ISO/CIE 10526:1999, *Illuminants colorimétriques normalisés CIE*.

ISO/CIE 10527:1991, *Observateurs de référence colorimétrique CIE*.

Publication CIE n° 15.2:1986, *Colorimétrie*.

Publication CIE n° 17.4:1987, *Vocabulaire internationale de l'éclairage* [également publiée sous la forme: CEI 50 (845):1987, *Vocabulaire électrotechnique internationale — Chapitre 845: Éclairage*].

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 13468, les termes et définitions donnés dans la Publication CIE n° 17.4 pour «corps transparent», «facteur de transmission», «facteur de transmission régulière», «flux énergétique» et «flux lumineux» s'appliquent, conjointement avec les suivantes:

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 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

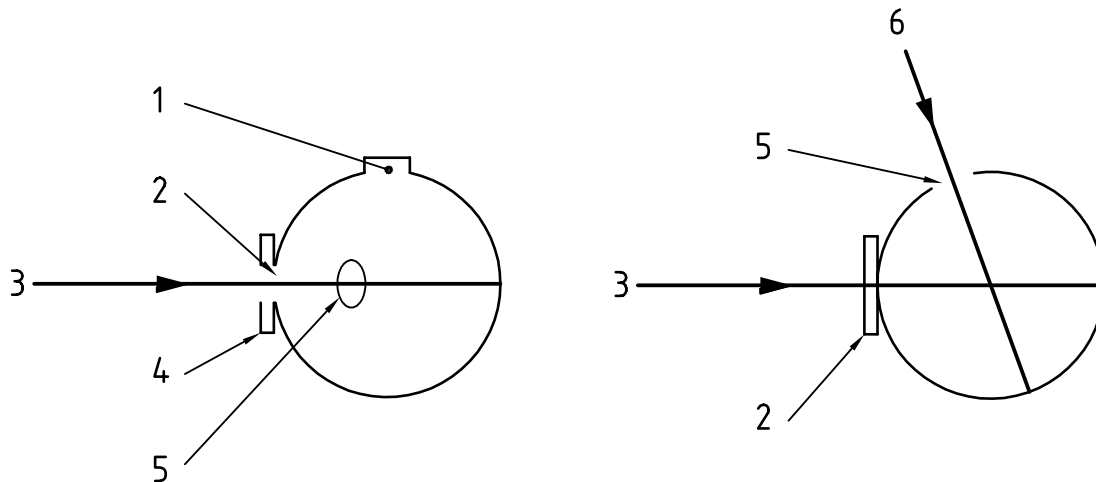
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>

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.



Légende

- 1 Photodétecteur
- 2 Orifice d'entrée
- 3 Faisceau échantillon
- 4 Porte-éprovette
- 5 Orifice de référence
- 6 Faisceau de référence

a) Vue de côté (standards.iteh.ai) b) Vue de dessus

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

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. Il est recommandé que les conditions de mesurage ne provoquent pas d'élévation de température dans l'éprouvette.

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.

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 telle 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 Il est recommandé que le diamètre de la sphère d'intégration ne soit pas inférieur à 150 mm afin que l'éprouvette ait une taille suffisante pour effectuer le mesurage.

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 (voir la note ci-dessous). 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 l'ISO 7724-2, 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 (à 2° près) 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 Il est recommandé de fixer les bords d'un film mince et souple 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.

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 et $I_{\text{ref}}(\lambda)$ après 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.

NOTE 1 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 2 En ce qui concerne l'épaisseur de l'éprouvette, voir 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 $(50 \pm 5)\%$ d'humidité relative, pendant une durée suffisante, fonction du matériau et de l'épaisseur de l'éprouvette, pour qu'elles atteignent l'équilibre 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, il est recommandé d'adopter une durée supérieure à 40 h.

6.2 Placer l'appareillage d'essai dans une atmosphère maintenue à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $(50 \pm 5)\%$ d'humidité relative.

7 Mode opératoire

ISO 13468-2:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>

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 après avoir monté l'éprouvette directement sur l'orifice d'entrée de la sphère d'intégration.

Tableau 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 $\lambda = 380\text{ nm}, 385\text{ nm}, 390\text{ nm}, \dots, 775\text{ nm}, 780\text{ nm}$.

Appliquer les règles de la Publication CIE n° 15.2:1986 relatives à l'exploitation des données abrégées ou tronquées.

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 l'équation suivante:

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

Calculer le facteur de transmission lumineuse totale pour l'illuminant normalisé CIE D65 pour $\lambda = 380 \text{ nm}$, 385 nm , 390 nm , ..., 775 nm , 780 nm à l'aide de l'équation suivante:

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où

$S(\lambda)$ est la répartition spectrale relative de la puissance de l'illuminant normalisé CIE D65 selon le Tableau 1 de l'ISO/CIE 10526:1999; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>

$V(\lambda)$ est la fonction de l'efficacité lumineuse spectrale, qui est égale à la fonction colorimétrique $\bar{y}(\lambda)$ du Tableau 1 de l'ISO/CIE 10527:1991.

9 Fidélité

Les données relatives à la fidélité de la présente méthode d'essai ne sont pas connues car l'on ne dispose pas encore de résultats interlaboratoires. 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.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- tous renseignements nécessaires sur la provenance et l'identité des éprouvettes;
- épaisseur des éprouvettes (moyenne des trois valeurs mesurées);
- facteur de transmission lumineuse totale τ_t pour l'illuminant normalisé CIE D65 (moyenne des trois résultats calculés arrondis à 0,1 % près).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13468-2:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1315140-b9d2-4399-a7bb-4994ec2358b7/iso-13468-2-1999>