

---

---

**Plastiques — Détermination du trouble des  
matériaux transparents**

*Plastics — Determination of haze for transparent materials*

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

ISO 14782:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999>



## Sommaire

1	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives .....	1
3	Termes et définitions.....	2
4	Principe.....	2
5	Appareillage .....	2
6	Éprouvettes .....	4
7	Conditionnement .....	4
8	Mode opératoire.....	4
9	Expression des résultats .....	4
10	Fidélité .....	5
11	Rapport d'essai .....	6

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

[ISO 14782:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999>

© 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

## 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 14782 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

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

[ISO 14782:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999>

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

ISO 14782:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/95147130-bf54-4660-a622-253b0cca357f/iso-14782-1999>

# Plastiques — Détermination du trouble des matériaux transparents

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage du trouble (propriété optique résultant d'une diffusion de la lumière suivant un grand angle) des matériaux plastiques transparents et pratiquement incolores. La présente méthode s'applique au mesurage des valeurs de trouble de moins de 40 %.

NOTE Le trouble des matériaux plastiques transparents abrasés ou mats peut être mesuré, cependant il se peut que la valeur obtenue soit, par erreur, inférieure à la valeur vraie en raison d'une diffusion de la lumière dans un angle étroit.

## 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.

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 7724-2:—<sup>1)</sup>, *Peintures et vernis — Colorimétrie — Partie 2: Mesurage de la couleur.*

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

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

ISO 13468-1:1996, *Plastiques — Détermination du facteur de transmission du flux lumineux total des matériaux transparents — Partie 1: Instrument à faisceau unique.*

CEI 60050-845:1987, *Vocabulaire électrotechnique – Chapitre 845: Éclairage.*

<sup>1)</sup> À publier. (Révision de l'ISO 7724-2:1984)

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13468-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **trouble**

pourcentage de lumière transmise à travers l'éprouvette, dévié par rapport à la lumière incidente d'une valeur inférieure ou égale à 0,044 rad (2,5°), par diffusion vers l'avant

### 4 Principe

Le trouble se détermine au moyen d'une sphère d'intégration dont l'efficacité est maintenue constante par compensation.

### 5 Appareillage

**5.1** L'appareillage doit être composé d'une source de lumière stabilisée, d'un système optique qui lui est associé, d'une sphère d'intégration comportant des orifices, et d'un photomètre comprenant un photodétecteur, un dispositif de traitement du signal et un enregistreur ou dispositif d'affichage (voir la Figure 1).

**5.2** La source de lumière et le photomètre doivent être utilisés avec un filtre de manière à obtenir une grandeur de sortie correspondant à l'efficacité lumineuse normalisée  $V(\lambda)$  (telle que définie dans la CEI 60050-845), identique à la fonction d'équilibrage des couleurs  $\bar{y}(\lambda)$  telle que spécifiée dans l'ISO/CIE 10527 sous l'illuminant normalisé CIE D<sub>65</sub> spécifié dans l'ISO/CIE 10526. La grandeur de sortie du photodétecteur doit être proportionnelle au flux incident à 1 % près, sur toute la gamme utilisée.

Les caractéristiques spectrales et photométriques de la source de lumière et du photomètre doivent être maintenues constantes pendant les mesurages.

**5.3** La source de lumière et le système optique qui lui est associé, doivent produire un faisceau de lumière parallèle dont aucun rayon ne doit former un angle de plus de 0,05 rad (3°) avec l'axe du faisceau. Les orifices de la sphère d'intégration ne doivent pas être munis de caches pouvant produire un vignettage du faisceau.

**5.4** L'instrument doit être conçu de manière qu'en l'absence du faisceau de lumière, la valeur lue soit zéro.

**5.5** La sphère d'intégration utilisée pour collecter la lumière transmise peut avoir un diamètre quelconque (ne dépassant pas toutefois 150 mm (de préférence) pour pouvoir utiliser des éprouvettes de grandes dimensions) dans la mesure où l'aire totale des orifices ne dépasse pas 3,0 % de l'aire réfléchissante intérieure de la sphère.

**5.6** La sphère d'intégration doit comporter un orifice d'entrée, un orifice de sortie, un orifice de compensation et un orifice pour le photodétecteur (voir la Figure 1). Les orifices d'entrée et de sortie doivent être centrés sur le même grand cercle de la sphère, et il doit y avoir un angle de  $(3,14 \pm 0,03)$  rad ( $180^\circ \pm 2$ ) entre les centres des orifices. L'orifice de sortie doit sous-tendre un angle de  $(0,140 \pm 0,002)$  rad ( $8^\circ \pm 0,1^\circ$ ) au centre de l'orifice d'entrée. Les orifices de sortie et de compensation doivent avoir la même dimension. Les orifices de sortie et de compensation ainsi que le photodétecteur ne doivent pas être situés sur le même grand cercle de la sphère. L'orifice de compensation doit être positionné à un angle de moins de 1,57 rad ( $90^\circ$ ) de l'orifice d'entrée.

**NOTE** L'orifice de compensation est utilisé pour compenser les variations de l'efficacité de la sphère d'intégration, laquelle dépend de l'aire de la surface intérieure, du nombre d'orifices et de la manière dont ils sont recouverts.

**5.7** Lorsqu'aucune éprouvette ne se trouve sur la trajectoire du faisceau, la section transversale de ce dernier au niveau de l'orifice de sortie doit être approximativement circulaire, bien définie et concentrique avec l'orifice de sortie, laissant autour de celui-ci un anneau sous-tendant un angle de  $(0,023 \pm 0,002)$  rad ( $1,3^\circ \pm 0,1^\circ$ ), au centre de l'orifice d'entrée.

**NOTE 1** Il est important de vérifier si le diamètre du faisceau en l'absence d'éprouvette et le centrage au niveau de l'orifice de sortie sont conservés, en particulier en cas de modification de la distance focale et de l'ouverture de la source.

NOTE 2 La tolérance de  $\pm 0,002$  rad ( $\pm 0,1^\circ$ ) sur l'angle sous-tendu par l'anneau, correspond à une incertitude de lecture du trouble de  $\pm 0,6$  %. Cela est important pour l'évaluation de la fidélité de la présente méthode d'essai.

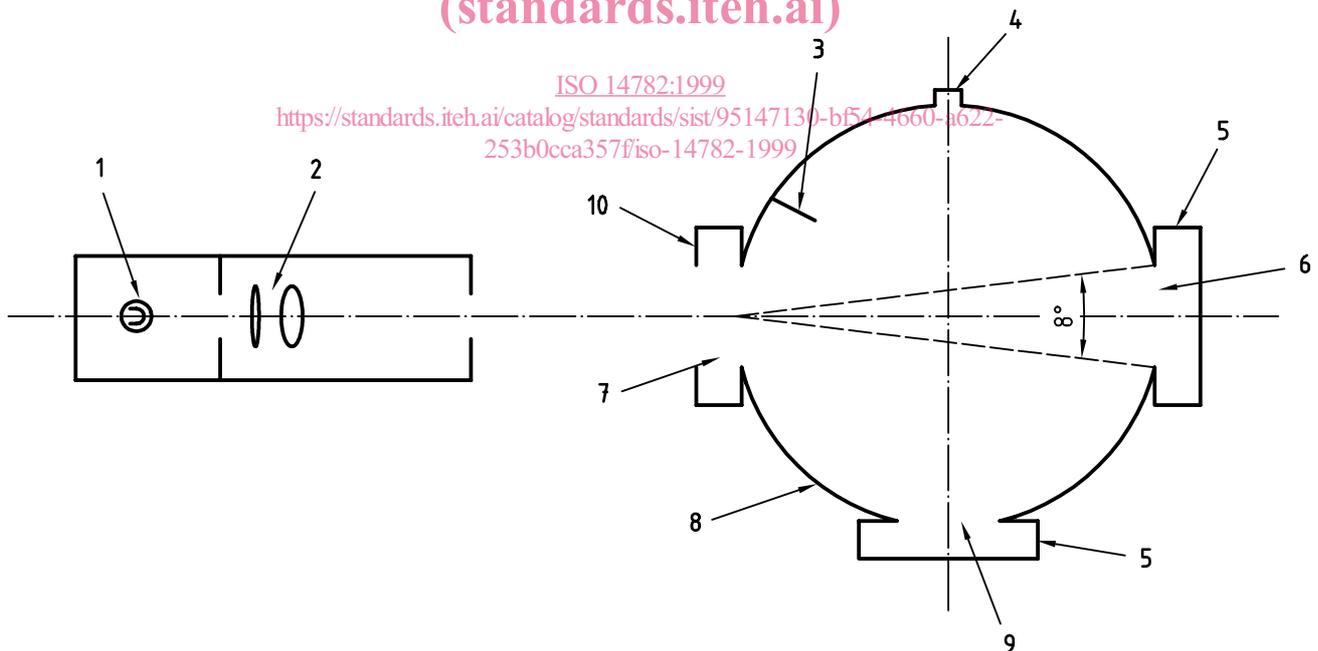
**5.8** La position du photodétecteur sur la sphère d'intégration doit être de  $(1,57 \pm 0,26)$  rad ( $90^\circ \pm 15^\circ$ ) par rapport à l'orifice d'entrée. Le photodétecteur doit être équipé de déflecteurs pour empêcher la lumière de tomber directement sur l'éprouvette.

Des pièges à lumière doivent être prévus au niveau des orifices d'entrée et de compensation pour absorber complètement le faisceau en l'absence d'éprouvette. Sinon, l'absence de piège à lumière doit être justifiée par la conception de l'instrument.

**5.9** La composante trichromatique  $Y_{10}$ , mesurée conformément à l'ISO 7724-2, des surfaces intérieures de la sphère, des déflecteurs et de l'étalon blanc (étalon normalement fourni par le fabricant des instruments) doit être supérieure ou égale à 90 % et ne doit pas varier de plus de  $\pm 3$  %. Lorsqu'il est difficile de mesurer directement le facteur de réflexion de la surface intérieure de la sphère, le mesurage peut être effectué sur une surface préparée à partir du même matériau dans le même état que la surface intérieure.

**5.10** Le porte-éprouvette doit être conçu pour maintenir rigidement l'éprouvette dans un plan perpendiculaire au faisceau de lumière à  $2^\circ$  près, et aussi près que possible de la sphère d'intégration afin de garantir que toute la lumière qui a traversé l'éprouvette (y compris la lumière diffusée) est collectée. Le porte-éprouvette doit être conçu de manière à maintenir à plat les éprouvettes souples comme les films.

Il est recommandé de maintenir les bords des films minces et souples dans une attache à double anneau ou de les coller sur le porte-éprouvette au moyen d'un ruban adhésif double face. Il est également possible de recourir à ce type de ruban en cas d'utilisation d'éprouvettes plus épaisses n'entrant pas dans l'attache à double anneau. L'emploi d'une pompe à vide et d'une plaque à vide pour monter l'éprouvette sur le porte-éprouvette est également recommandé.



#### Légende

1	Lampe	6	Orifice de sortie
2	Lentille	7	Orifice d'entrée
3	Déflecteur	8	Sphère d'intégration
4	Photodétecteur	9	Orifice de compensation
5	Piège à lumière	10	Porte-éprouvette

Figure 1 — Schéma de la configuration de l'appareillage

## 6 Éprouvettes

6.1 Prélever les éprouvettes dans des films, des feuilles ou des objets moulés par injection ou compression.

6.2 Les éprouvettes doivent être exemptes de poussière, de graisse, d'adhésif provenant des matériaux de protection, d'éraflures, de défauts superficiels et de tout autre défaut, y compris de corps étrangers et de cavités internes décelables à l'œil nu.

6.3 Les éprouvettes doivent être suffisamment grandes pour recouvrir l'orifice d'entrée ou, si cela est requis, l'orifice de compensation de la sphère d'intégration. Il est suggéré d'utiliser un disque de 50 mm de diamètre ou un carré dont les côtés doivent avoir cette même longueur.

6.4 Sauf spécification contraire, préparer trois éprouvettes de chaque échantillon d'un matériau donné.

## 7 Conditionnement

7.1 Lorsqu'un conditionnement est requis, conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 291, à  $(23 \pm 2)$  °C et à  $(50 \pm 10)$  % d'humidité relative pendant au moins 40 h avant l'essai.

7.2 Lorsqu'un conditionnement est requis, placer l'appareillage d'essai dans une atmosphère maintenue à  $(23 \pm 2)$  °C et à  $(50 \pm 10)$  % d'humidité relative.

## 8 Mode opératoire

8.1 Laisser l'appareillage atteindre l'équilibre thermique avant d'effectuer les mesurages.

8.2 Monter une éprouvette dans le porte-éprouvette.

8.3 Procéder aux quatre mesurages indiqués dans le Tableau 1.

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

8.5 Appliquer ce mode opératoire successivement à chacune des trois éprouvettes.

Tableau 1 — Mesurages

	Orifice d'entrée	Orifice de sortie	Orifice de compensation
$\tau_1$		Étalon blanc	Piège à lumière <sup>a</sup>
$\tau_2$	Éprouvette	Étalon blanc	Piège à lumière
$\tau_3$		Piège à lumière	Étalon blanc
$\tau_4$	Éprouvette	Piège à lumière	Étalon blanc

<sup>a</sup> Voir la note de l'article 9.

## 9 Expression des résultats

Calculer le trouble, en pourcentage, à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{trouble} = \left( \frac{\tau_4}{\tau_2} - \tau_3 \times \frac{\tau_2}{\tau_1} \right) \times 100$$

où

- $\tau_1$  est l'intensité de la lumière incidente;
- $\tau_2$  est l'intensité de toute la lumière transmise par l'éprouvette;
- $\tau_3$  est l'intensité de la lumière diffusée par l'instrument;
- $\tau_4$  est l'intensité de la lumière diffusée par l'instrument et l'éprouvette.

NOTE Le trouble peut également être calculé sous forme de rapport du facteur de transmission diffuse  $\tau_d$  au facteur de transmission du flux lumineux total  $\tau_t$ . En cas d'utilisation d'un instrument à faisceau unique conforme à la présente Norme internationale, et pour obtenir une valeur exacte du facteur de transmission du flux lumineux total, il est cependant nécessaire de placer une éprouvette contre l'orifice de compensation lors du mesurage de  $\tau_1$  (tel que spécifié dans l'ISO 13468-1), pour compenser les variations d'efficacité. Une autre solution permet d'obtenir une valeur exacte du facteur de transmission en utilisant un étalon de référence étalonné pour corriger la valeur mesurée. Cependant, dans la pratique, il suffit d'utiliser la valeur de  $\tau_1$  obtenue en plaçant un piège à lumière contre l'orifice de compensation au lieu d'une éprouvette, puisque cela influe peu sur la valeur obtenue pour le trouble.

Une valeur exacte du facteur de transmission diffuse  $\tau_d$  peut être obtenue d'après l'équation  $\tau_d = [\tau_4 - \tau_3 (\tau_2/\tau_1)]/\tau_1$ , en utilisant la valeur exacte de  $\tau_1$  obtenue ci-dessus.

## 10 Fidélité

Un essai interlaboratoires a été effectué pour déterminer la fidélité de la méthode. La valeur de trouble de huit échantillons a été mesurée par sept laboratoires. Les résultats obtenus ont été analysés conformément aux ISO 5725-1, ISO 5725-2 et ISO 5725-3, en 1994.

Les résultats d'essai sont donnés dans le Tableau 2.

Un résultat aberrant, décelé en appliquant l'essai de Grubb, a été exclu.

**Tableau 2 — Résultats des essais interlaboratoires**

Valeurs en pourcentage

Échantillon pour essai	Trouble	Écart-type de reproductibilité intralaboratoire <sup>a</sup> $s_{RW}$	Écart-type de reproductibilité <sup>b</sup> $s_R$	Résultat aberrant
PMMA	0,30	0,028	0,051	0
PMMA-HI (1)	0,40	0,027	0,078	0
PMMA-HI (2)	0,95	0,032	0,050	0
ABS, transparent (1)	2,88	0,17	0,30	0
ABS, transparent (2)	11,7	0,68	1,25	0
PMMA, mat	31,0	0,19	1,50	0
PE	38,2	0,68	1,14	1
PET/PE	41,8	1,52	2,02	0

<sup>a</sup> La reproductibilité intralaboratoire représente la fidélité qui caractérise des résultats d'essai ayant été obtenus selon la même méthode sur un matériau identique soumis à l'essai dans un seul laboratoire, mais avec des opérateurs, des appareillages et/ou des périodes de mesurages différents.

<sup>b</sup> La reproductibilité représente la fidélité qui caractérise des résultats d'essai ayant été obtenus selon la même méthode sur un matériau identique soumis à l'essai dans différents laboratoires, par des opérateurs différents utilisant un appareillage différent. Elle s'exprime sous la forme d'un écart-type de reproductibilité.