
**Optique et photonique — Matériaux et
composants optiques — Caractérisation
des matériaux optiques utilisés dans
la bande spectrale infrarouge de 0,78 μm
à 25 μm**

*Optics and photonics — Optical materials and components —
Characterization of optical materials used in the infrared spectral range
from 0,78 μm to 25 μm*
(standards.iteh.ai)

ISO 11382:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>



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 11382:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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 du 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 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et unités	2
5 Nomenclature	2
5.1 Généralités	2
5.2 Nom	3
5.3 Référence du fabricant	3
5.4 Structure du matériau	3
5.5 Processus de fabrication	3
5.6 Format de la nomenclature	3
6 Propriétés optiques	3
6.1 Généralités	3
6.2 Transmittance	5
6.3 Coefficient d'absorption	6
6.4 Uniformité de transmittance	7
6.5 Indice de réfraction	7
6.6 Variation de l'indice de réfraction	8
6.7 Dépendance de l'indice de réfraction vis-à-vis de la température	8
6.8 Homogénéité optique (homogénéité de l'indice de réfraction)	9
6.9 Biréfringence	9
6.10 Constante photo-élastique	9
6.11 Dispersion	10
7 Autres propriétés	10
7.1 Généralités	10
7.2 Densité	10
7.3 Masse moléculaire	10
7.4 Propriétés thermiques	10
7.5 Dureté	10
7.6 Module d'élasticité	10
7.7 Dimensions maximales	11
Bibliographie.....	12

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 11382 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 3, *Matériaux et composants optiques*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 11382:2010
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

Introduction

Il existe de nombreuses normes concernant le verre optique mais elles sont avant tout utilisées pour le domaine visible. De plus, l'application directe de ces normes aux matériaux pour infrarouge n'est pas simple.

Bien souvent, les propriétés des matériaux pour infrarouge sont beaucoup moins bien connues que celles utilisées dans le domaine visible parce que les méthodes de mesure sont différentes, incomplètes ou inexactes.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11382:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11382:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

Optique et photonique — Matériaux et composants optiques — Caractérisation des matériaux optiques utilisés dans la bande spectrale infrarouge de 0,78 μm à 25 μm

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour la description de fiches techniques concernant les matériaux pour infrarouge. Elle spécifie la nomenclature et les propriétés des matériaux consignés dans de telles fiches techniques. Ces fiches techniques ne contiennent pas nécessairement des informations sur chaque propriété identifiée dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale spécifie également les paramètres nécessaires à la caractérisation des matériaux optiques conçus pour être utilisés dans le domaine spectral infrarouge compris entre 0,78 μm et 25 μm , et donne également certaines méthodes à utiliser pour mesurer ces paramètres.

La présente Norme internationale s'applique uniquement aux matériaux utilisés dans la fabrication de composants optiques passifs. Les propriétés des matériaux utilisés dans des applications actives (par exemple l'opto-électronique) ne sont pas prises en compte.

Les matériaux traités dans la présente Norme internationale peuvent aussi transmettre dans d'autres domaines spectraux (micro-ondes, visible ou UV).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 10110-3, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 3: Imperfections des matériaux — Bulles et inclusions*

ISO 12123, *Optique et photonique — Spécification de verre d'optique brut*

ISO 15368, *Optique et instruments d'optique — Méthode de mesurage de la réflectance des surfaces planes et de la transmittance des éléments à plan parallèle*

ISO 80000-7, *Grandeurs et unités — Partie 7: Lumière*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12123, l'ISO 80000-7, ainsi que les suivants s'appliquent.¹⁾

1) Ces termes et définitions correspondent à ceux donnés dans la CEI 60050-845 et dans l'ISO/CEI Guide 98-3.

- 3.1**
transmittance régulière
rapport de la partie du flux (global) transmise régulièrement au flux incident
- 3.2**
réflectance régulière
réflectance spéculaire
rapport de la partie du flux (global) réfléchie régulièrement au flux incident
- 3.3**
facteur d'absorption
rapport du flux rayonnant absorbé au flux incident
- 3.4**
facteur de diffusion
rayonnement
rapport du flux rayonnant diffusé au flux incident
- 3.5**
incertitude-type
incertitude du résultat d'un mesurage exprimée sous la forme d'un écart-type
- 3.6**
incertitude élargie
grandeur définissant, autour du résultat d'un mesurage, un intervalle à l'intérieur duquel peut se trouver une large fraction de la distribution des valeurs qui pourraient être raisonnablement attribuées au mesurande

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Symboles et unités

ISO 11382:2010

Pour les besoins du présent document, les unités et symboles suivants s'appliquent. <https://www.iso.org/standard/8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

- d épaisseur de l'échantillon, exprimée en millimètres
- α facteur d'absorption
- δ facteur de diffusion
- λ longueur d'onde, exprimée en micromètres
- ρ réflectance
- τ transmittance

5 Nomenclature

5.1 Généralités

Les matériaux optiques traités dans la présente Norme internationale doivent être identifiés comme suit:

- a) le nom (voir 5.2);
- b) la référence du fabricant (voir 5.3);
- c) la structure du matériau (facultatif) (voir 5.4);

- d) le processus de fabrication (voir 5.5);
- e) une référence à la présente Norme internationale.

5.2 Nom

Le nom commercial ou le nom générique (par exemple germanium ou saphir), suivi de la référence de la méthode de fabrication, doivent être indiqués dans la nomenclature.

5.3 Référence du fabricant

Une référence au fabricant doit être indiquée dans la nomenclature.

5.4 Structure du matériau

Le cas échéant, le type de la structure du matériau doit être indiqué, c'est-à-dire

- matériaux amorphes (par exemple le verre et certains plastiques);
- matériau polycristallin;
- cristaux (naturels ou synthétiques);
- céramiques, etc.

5.5 Processus de fabrication

Le processus de fabrication doit être indiqué dans la nomenclature; cette description peut être simplifiée (par exemple CVD au lieu de dépôt chimique en phase vapeur). Si un changement dans le processus de fabrication modifie l'une des propriétés du matériau ou plusieurs d'entre elles, une autre référence doit être utilisée.

NOTE Un nombre important de matériaux qui transmettent dans le domaine spectral infrarouge existe à l'état naturel. Cependant, étant donné leur rareté, leur petite taille ou leur niveau d'impureté, les matériaux optiques sont généralement fabriqués par des procédés industriels.

5.6 Format de la nomenclature

La nomenclature doit être exprimée en séquences, séparées par des traits d'union comme indiqué dans les exemples suivants.

EXEMPLE 1 Germanium – Fabricant A – Type n monocristallin – Fusion de zone – ISO 11382:2010

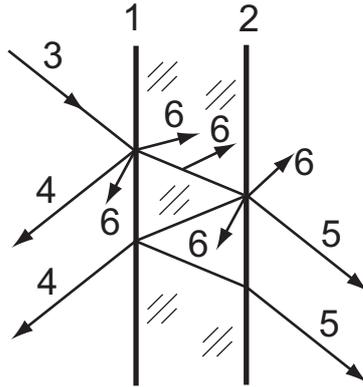
EXEMPLE 2 ZnS – Fabricant B – Polycristallin – Pressé à chaud – ISO 11382:2010

6 Propriétés optiques

6.1 Généralités

Il convient de consigner les méthodes d'obtention des données. Si les données proviennent d'une référence, les données relatives à la référence du document ainsi que sa date de publication doivent être consignées.

Le matériau est considéré comme ayant la forme d'un élément à plan parallèle, aux surfaces optiques 1 et 2 polies, comme représenté à la Figure 1.



Légende

- 1, 2 surfaces optiques polies
- 3 faisceau de lumière incident
- 4 partie réfléchie
- 5 partie transmise
- 6 partie diffusée

Figure 1 — Représentation schématique de la propagation de la lumière à travers un élément

Un faisceau de lumière incident sur cet élément se divise en

- une partie réfléchie,
- une partie transmise,
- une partie diffusée, et
- une partie absorbée.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11382:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f9c59a7-30ab-4ad8-8e90-9133c1cb3ccc/iso-11382-2010>

Si l'indice m exprime un nombre de surfaces, le faisceau incident peut être décrit par les Équations (1) à (3), de la façon suivante:

$$\tau_m + \rho_m + \alpha_m \delta_m = 1 \tag{1}$$

$$\tau_t = \frac{\tau_1 \tau_i \tau_2}{1 - \tau_i^2 \rho_1 \rho_2} \text{ ou } \tau_t = \frac{\tau_s^2 \tau_i}{1 - \tau_i^2 \rho_s^2} \tag{2} \tag{3}$$

où

- τ_t est la transmittance de l'élément;
- τ_m est la transmittance régulière de la surface m ;
- τ_1 est la transmittance régulière de la surface 1;
- τ_2 est la transmittance régulière de la surface 2;
- τ_s est la transmittance régulière de la surface m lorsque les surfaces 1 et 2 sont identiques;
- τ_{dm} est la transmittance diffuse de la surface m ;
- τ_i est la transmittance interne de l'élément;

ρ_m	est la réflectance régulière de la surface m ;
ρ_1	est la réflectance régulière de la surface 1;
ρ_2	est la réflectance régulière de la surface 2;
ρ_s	est la réflectance régulière de la surface m lorsque les surfaces 1 et 2 sont identiques;
ρ_{dm}	est la réflectance diffuse de la surface m ;
α_m	est le facteur d'absorption de la surface m ;
$\delta_m = \rho_{dm} + \tau_{dm}$	est la diffusion totale de la surface m .

6.2 Transmittance

6.2.1 Spécifications à fournir

Le mesurage doit être effectué conformément à l'ISO 15368.

La transmittance doit être mesurée à $20 \text{ }^{\circ}\text{C}_{-1}^{+3}$. Les épaisseurs standard des éprouvettes doivent être de $(2 \pm 0,1)$ mm ou de $(5 \pm 0,1)$ mm ou de $(10 \pm 0,2)$ mm.

La transmittance doit être représentée sur un graphique, avec la longueur d'onde (ou le nombre d'ondes) sur l'axe X et la transmittance sur l'axe Y. L'incertitude [par exemple l'incertitude-type ($\pm\sigma$) ou l'incertitude élargie ($\pm k\sigma$) avec $k = 2$] pour la transmittance doit être indiquée par des barres d'erreur sur les courbes ou exprimée dans la description du graphique. (standards.iteh.ai)

Les informations suivantes doivent être consignées:

- l'épaisseur de l'échantillon (dans le cas de courbes multiples, accompagnée d'annotations convenables, il convient d'exprimer les différentes épaisseurs sur le même graphique);
- la température de l'élément pendant le mesurage ainsi que l'incertitude de mesure;
- la valeur des paramètres ayant une incidence sur la transmittance (par exemple la résistivité d'un semi-conducteur).

Sauf indication contraire, le faisceau incident est considéré comme normal à la surface et non polarisé.

Un exemple est donné à la Figure 2.