

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10345-1

Première édition
1992-05-01

**Verre — Détermination du coefficient
photo-élastique —**

**Partie 1:
Essai de traction**

(standards.iteh.ai)

Glass — ~~Determination~~ of stress-optical coefficient —

Part 1. Tensile test
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7f7435-9cd9-4e83-8d27-a686d6fdcf2/iso-10345-1-1992>



Numéro de référence
ISO 10345-1:1992(F)

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 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 10345-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, sous-comité SC 5, *Qualité de la verrerie*.

L'ISO 10345 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Verre — Détermination du coefficient photo-élastique*:

- *Partie 1: Essai de traction*
- *Partie 2: Essai de flexion*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 10345 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. 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

Imprimé en Suisse

Verre — Détermination du coefficient photo-élastique —

Partie 1: Essai de traction

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10345 prescrit un essai de traction permettant de déterminer le coefficient photo-élastique d'un verre isotrope. Le coefficient photo-élastique est une valeur caractéristique des matériaux, nécessaire pour déterminer la contrainte à partir des résultats de mesure de la biréfringence induite par la contrainte.

2 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10345, la définition suivante s'applique.

2.1 coefficient photo-élastique: Rapport de la biréfringence à la contrainte uniaxe appliquée au matériau optique. [ISO 9802^[1]]

$$K = \frac{\Delta s}{a} \cdot \frac{1}{\sigma} \quad \dots (1)$$

où

- K est le coefficient photo-élastique;
- Δs est la différence de chemin optique;
- a est le trajet de la lumière dans l'éprouvette (identique à la largeur b de l'éprouvette);
- σ est la contrainte de traction ou la contrainte de compression.

NOTE 1 Le coefficient photo-élastique est fonction de la longueur d'onde. Il peut être positif ou négatif.

3 Principe

Chargement uniaxe de l'éprouvette lors de l'essai de traction et mesure photo-élastique de la différence de chemin optique au centre de l'éprouvette.

NOTE 2 Le coefficient photo-élastique peut également être déterminé au moyen d'un essai de compression si la contrainte de flexion et la contrainte de cisaillement sont suffisamment faibles (voir 4.2 et 6.3). La direction de la force appliquée est alors opposée à celle qui l'est au cours de l'essai de traction et le compensateur doit être introduit après avoir été tourné suivant un angle de 90°.

4 Appareillage

4.1 Dispositif permettant de mesurer la hauteur de l'éprouvette, à 0,01 mm près.

4.2 Appareillage composé d'un appareil de mesure des contraintes comprenant un dispositif de mesure de la force et un dispositif de mesure de la polarisation avec compensateur.

L'appareil de mesure des contraintes internes doit permettre d'appliquer une charge de traction uniaxe sur la surface de mesure de l'éprouvette disposée verticalement (voir figure 1). L'éprouvette ne doit subir simultanément aucune contrainte de cisaillement ni aucune contrainte de flexion. Le dispositif de mesure de la force doit pouvoir permettre de mesurer les forces appliquées à 1 % près. L'appareil de mesure des contraintes et le dispositif de fixation de l'éprouvette doivent être conçus de façon que l'axe de traction soit aligné sur l'axe de l'éprouvette pendant l'essai.

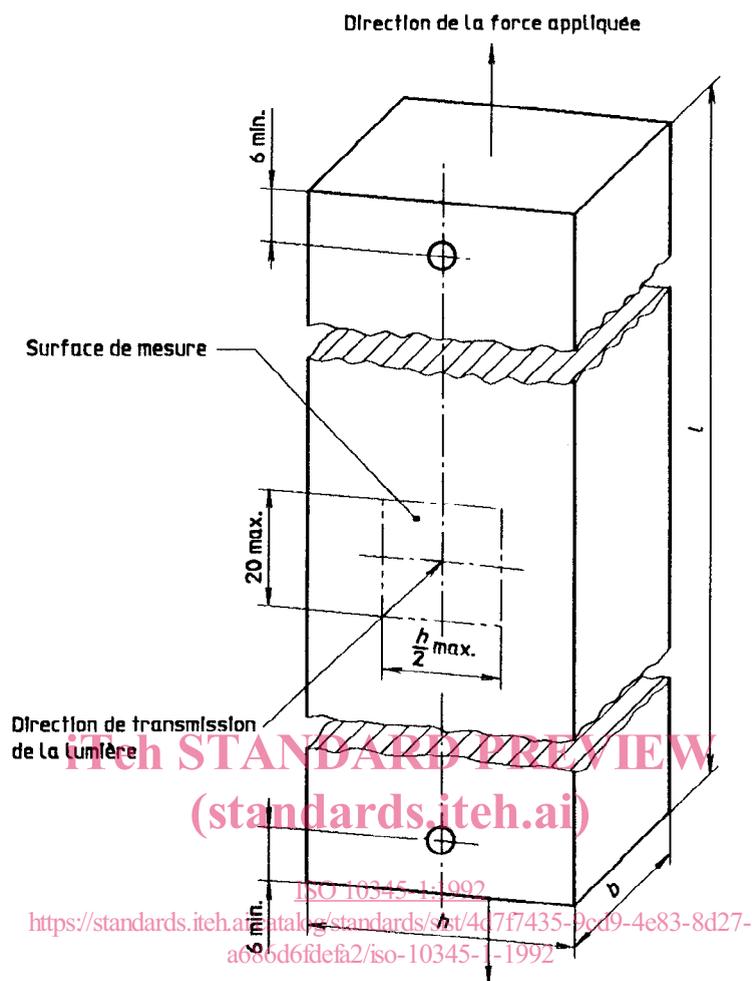


Figure 1 — Éprouvette comportant des trous

Le dispositif de mesure de la polarisation doit permettre de mesurer la différence de chemin optique au moyen du compensateur à 5 nm près. La source lumineuse doit être une lumière blanche à laquelle est associé un filtre interférentiel pour la longueur d'onde de 589,3 nm.

L'appareil de mesure des contraintes et le dispositif de mesure de la polarisation doivent être réglés, à la fois, dans les sens vertical et horizontal de façon que le centre de l'éprouvette se trouve dans l'axe de visée de l'appareil de mesure de la polarisation.

La position de soustraction du compensateur du dispositif de mesure de la polarisation doit être déterminée au moyen d'un verre dont le signe du coefficient photo-élastique est connu.

5 Éprouvettes

5.1 Dimensions des éprouvettes

Sur toute sa longueur, l , au moins égale à 50 mm, l'éprouvette (voir figure 1) doit avoir une section transversale rectangulaire ($h \times h$) d'au moins 25 mm². Sa largeur, b , et sa hauteur, h , ne doivent pas être inférieures à 4 mm. L'éprouvette doit être rectiligne.

Si l'éprouvette doit être maintenue par des pivots en acier introduits dans des trous, sa largeur, b , et sa hauteur, h , ne doivent pas être inférieures à 6 mm. La distance entre les trous et les faces supérieure et inférieure de l'éprouvette ne doit pas être inférieure à 6 mm, respectivement.

Si l'éprouvette est maintenue dans l'appareil de mesure des contraintes par collage de ses faces supérieure et inférieure, celles-ci doivent être normales à l'axe de l'éprouvette et approximativement planes et parallèles. Les petits écarts par rapport à la planéité et au parallélisme sont compensés par l'adhésif durci subsistant entre le dispositif de fixation de l'éprouvette et les faces supérieure et inférieure de cette dernière. Il convient d'utiliser les faces supérieure et inférieure de l'éprouvette afin d'obtenir un collage adéquat.

5.2 État des éprouvettes

L'éprouvette ne doit pas avoir de contraintes résiduelles réparties de manière hétérogène. Il convient que les contraintes résiduelles réparties de manière homogène soient inférieures à 1 % de la valeur mesurée.

Les surfaces de l'éprouvette que traverse la lumière ($l \times h$) doivent être usées et polies, de sorte que la mesure de la différence de chemin optique ne soit pas faussée par la rugosité de la surface.

Les surfaces ($l \times b$) de l'éprouvette doivent être au minimum finement polies.

6 Mode opératoire

6.1 Effectuer la totalité des mesures à la température ambiante, entre 15 °C et 35 °C. Le recours à toute température différente de cette valeur doit être consigné dans le rapport d'essai.

6.2 Mesurer la hauteur, h , de l'éprouvette sur la surface de mesure, à 0,01 mm près.

NOTE 3 Il n'est pas indispensable de mesurer également la largeur b de l'éprouvette, car cette valeur n'est pas nécessaire pour calculer le coefficient photo-élastique d'après l'équation (2).

6.3 Monter l'éprouvette sur l'appareil de mesure des contraintes de telle sorte que l'axe de l'éprouvette soit aligné sur l'axe de traction et qu'aucune charge de cisaillement ni de flexion ne portent sur la surface de mesure (voir 6.4 et figure 1). Cette exigence est considérée comme étant satisfaite lorsque aucun gradient de biréfringence n'est décelé dans ce domaine en direction horizontale.

6.4 En direction verticale, la distance entre le point de mesure optique de la polarisation et le centre de l'éprouvette ne doit pas être supérieure à 10 mm.

En direction horizontale, cette distance ne doit pas être supérieure au quart de la hauteur de l'éprouvette (voir également la surface de mesure à la figure 1).

6.5 Quand la lumière traverse l'éprouvette en direction perpendiculaire, mesurer la différence de chemin optique dû à la biréfringence, au niveau de la surface de mesure (voir figure 1) deux fois pour au moins chacune des deux forces appliquées. Appliquer des forces de plus de 100 N présentant les unes par rapport aux autres, des écarts supérieurs à 200 N. La direction de transmission de la lumière doit être perpendiculaire à la direction de la contrainte exercée par la force appliquée et parallèle aux faces terminales de l'éprouvette. En cas d'utilisation d'éprouvettes comportant des stries ou d'autres hétérogénéités, il convient d'appliquer trois forces différentes en vue de la détermination de la différence de trajet optique.

7 Expression des résultats

Calculer le coefficient photo-élastique K en appliquant l'équation numérique (2).

$$K = \frac{h(\Delta s_1 - \Delta s_2)}{F_1 - F_2} \quad \dots (2)$$

où

K est le coefficient photo-élastique, exprimée en $10^{-6} \text{ mm}^2/\text{N}$;

h est la hauteur de l'éprouvette, en millimètres;

F_1 et F_2 sont les forces appliquées, en newtons;

Δs_1 est la différence de chemin optique avec la force appliquée, F_1 , en nanomètres;

Δs_2 est la différence de chemin optique avec la force appliquée F_2 , en nanomètres.

Lorsque les différences de chemin optique ont été mesurées en appliquant plus de deux forces, il convient de déterminer le coefficient photo-élastique à partir des valeurs mesurées en traçant un graphique ou par calcul.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- référence à la présente partie de l'ISO 10345;
- type et désignation du verre soumis à l'essai;
- longueur d'onde de la source lumineuse, si la valeur de 589,3 nm n'a pas été retenue;
- température d'essai, si elle n'est pas comprise dans la plage allant de 15 °C à 35 °C;
- coefficient photo-élastique, exprimé en $10^{-6} \text{ mm}^2/\text{N}$ à $0,05 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{N}$ près.

Annexe A
(informative)

Bibliographie

[1] ISO 9802:—¹⁾, *Verres d'optique bruts — Vocabulaire.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10345-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7f7435-9cd9-4e83-8d27-a686d6fdefa2/iso-10345-1-1992>

1) À publier.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10345-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7f7435-9cd9-4e83-8d27-a686d6fdefa2/iso-10345-1-1992>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10345-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4d7f7435-9cd9-4e83-8d27-a686d6fdefa2/iso-10345-1-1992>

CDU 666.11.01:620.172.21

Descripteurs: verre, contrainte, essai, essai de traction, détermination, propriété optique.

Prix basé sur 4 pages
