
**Véhicules routiers — Vitrages de
sécurité — Essais mécaniques**

Road vehicles — Safety glazing materials — Mechanical tests

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3537:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999>



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 3537 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 11, *Vitrages de sécurité*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3537:1993), dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 3537:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999>

© 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

Véhicules routiers — Vitrages de sécurité — Essais mécaniques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes d'essai des caractéristiques mécaniques relatives aux conditions de sécurité exigées pour tous les vitrages de sécurité d'un véhicule routier, quel que soit le type de verre ou d'autre matériau dont ils sont composés.

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 48:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999>

ISO 3536:1999, *Véhicules routiers — Vitrages de sécurité — Vocabulaire*.

ISO 15082:—¹⁾, *Véhicules routiers — Essais pour les vitrages de sécurité rigides en matières plastiques*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3536 s'appliquent.

4 Conditions d'essais

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués dans les conditions suivantes:

- température ambiante: (20 ± 5) °C;
- pression atmosphérique: entre 86 kPa et 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar);
- humidité relative: (60 ± 20) %.

¹⁾ À publier.

5 Exécution des essais

Pour certains types de vitrages de sécurité, il peut ne pas être nécessaire d'effectuer tous les essais spécifiés dans la présente Norme internationale lorsque les résultats, compte tenu du but de ces essais, peuvent être déduits avec certitude de la connaissance des propriétés du vitrage de sécurité concerné.

6 Essai à la bille de 227 g

Essayer les matériaux plastiques rigides pour vitrages de sécurité conformément à l'ISO 15082.

6.1 Principe

Déterminer si le vitrage de sécurité présente une résistance mécanique et une cohésion suffisantes à l'impact d'un petit objet dur.

6.2 Appareillage

6.2.1 Bille d'acier trempé, de masse (227 ± 2) g et de diamètre 38 mm environ.

6.2.2 Dispositif de largage de la bille, permettant de la laisser tomber en chute libre d'une hauteur spécifiée, ou dispositif permettant d'imprimer à la bille une vitesse équivalente à celle qu'elle pourrait acquérir en chute libre.

En cas d'utilisation d'un dispositif projetant la bille, la tolérance sur la vitesse doit être de $\pm 1\%$ de la vitesse équivalente à la vitesse en chute libre.

6.2.3 Support, tel que celui représenté à la Figure 1, composé de deux cadres en acier, aux bords usinés de largeur 15 mm, s'adaptant l'un sur l'autre et munis de garnitures de caoutchouc d'une épaisseur de 3 mm environ, de largeur 15 mm et de dureté 50 DIDC, déterminée conformément à l'ISO 48.

Le cadre inférieur repose sur une caisse en acier de hauteur 150 mm environ. L'éprouvette est maintenue en place par le cadre supérieur dont la masse est de 3 kg environ. Le support est soudé sur une plaque d'acier d'une épaisseur de 12 mm environ et qui repose sur le sol avec interposition d'une plaque de caoutchouc d'une épaisseur de 3 mm environ et de dureté 50 DIDC.

6.3 Éprouvette

L'éprouvette doit être plate, de forme carrée, de (300^{+10}_0) mm de côté.

6.4 Mode opératoire

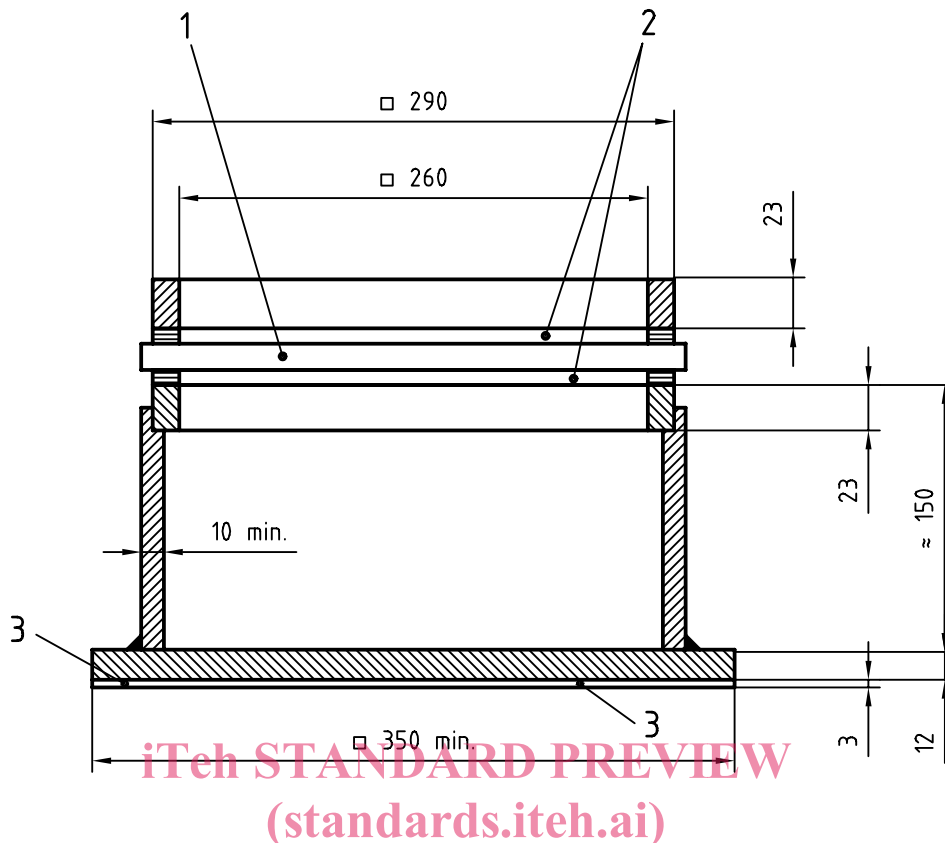
Conditionner l'éprouvette à la température spécifiée pendant une durée d'au moins 4 h, immédiatement avant le commencement de l'essai.

Placer l'éprouvette conditionnée dans le support (6.2.3). Le plan de l'éprouvette doit être perpendiculaire à la direction d'impact de la bille avec une tolérance maximale de 3° . Lorsqu'il est nécessaire de maintenir l'éprouvette dans le support, ce dernier doit être serré de telle sorte que le déplacement de l'éprouvette pendant l'essai ne dépasse 2 mm en aucun point du pourtour intérieur du support.

Le point d'impact doit se trouver à une distance maximale de 25 mm du centre géométrique de l'éprouvette pour une hauteur de chute inférieure ou égale à 6 m et à une distance maximale de 50 mm du centre géométrique de l'éprouvette pour une hauteur de chute supérieure à 6 m.

La bille doit heurter la face de l'éprouvette qui représente la face externe du vitrage de sécurité lorsque celui-ci est monté sur le véhicule. La bille ne doit produire qu'un seul impact.

Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 Éprouvette
- 2 Garniture de caoutchouc
- 3 Plaque de caoutchouc

ISO 3537:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999>

Figure 1 — Support pour les essais à la bille

6.5 Expression des résultats

Établir la nature et l'étendue des détériorations subies par l'éprouvette. Si des fragments se sont détachés de l'éprouvette, déterminer à 0,1 g près la masse totale de ces fragments et la masse du fragment le plus important détaché du côté opposé au point d'impact.

7 Essai à la bille de 2 260 g

Essayer les matériaux plastiques rigides pour vitrages de sécurité conformément à l'ISO 15082.

7.1 Principe

Évaluer la résistance à la pénétration des vitrages de sécurité.

7.2 Appareillage

7.2.1 Bille d'acier trempé, de masse $(2\,260 \pm 20)$ g et de diamètre 82 mm environ.

7.2.2 Dispositif de largage de la bille, permettant de la laisser tomber en chute libre d'une hauteur spécifiée, ou dispositif permettant d'imprimer à la bille une vitesse équivalente à celle qu'elle pourrait acquérir en chute libre.

En cas d'utilisation d'un dispositif projetant la bille, la tolérance sur la vitesse doit être de $\pm 1\%$ de la vitesse équivalente à la vitesse en chute libre.

7.2.3 Support d'appareil, tel que décrit en 6.2.3.

7.3 Éprouvette

L'éprouvette doit être plate, de forme carrée, de côté (300^{+10}_0) mm ou doit être découpée dans la partie la plus plane d'un pare-brise ou d'un autre vitrage de sécurité incurvé.

On peut aussi procéder à l'essai de l'ensemble du pare-brise ou de tout autre vitrage de sécurité incurvé. Dans ce cas, s'assurer du bon contact entre le vitrage de sécurité et le support.

7.4 Mode opératoire

Conditionner l'éprouvette à la température spécifiée pendant une durée d'au moins 4 h immédiatement avant le commencement de l'essai.

Placer l'éprouvette conditionnée dans le support (6.2.3). Le plan de l'éprouvette doit être perpendiculaire à la direction d'impact de la bille avec une tolérance maximale de 3°. Lorsqu'il est nécessaire de maintenir l'éprouvette dans le support, ce dernier doit être serré de telle sorte que le déplacement de l'éprouvette pendant l'essai ne dépasse 2 mm en aucun point du pourtour intérieur du support.

Le point d'impact doit se trouver à une distance maximale de 25 mm du centre géométrique de l'éprouvette. La bille doit heurter la face de l'éprouvette qui représente la face interne du vitrage de sécurité lorsque celui-ci est monté sur le véhicule. La bille ne doit produire qu'un seul impact.

7.5 Expression des résultats

Si la bille traverse complètement l'éprouvette au cours d'un laps de temps de 5 s après l'instant de l'impact, l'éprouvette doit être considérée comme ayant été traversée. Si la bille reste à la partie supérieure de l'éprouvette durant 5 s ou davantage, l'éprouvette doit être considérée comme ayant résisté à la pénétration.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3537:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999)

8 Essai d'abrasion

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eed61d88-928a-41d8-9279-3cc702ddeb21/iso-3537-1999>

Essayer les matériaux plastiques rigides pour vitrages de sécurité conformément à l'ISO 15082.

8.1 Principe

Déterminer si le vitrage de sécurité présente une résistance suffisante à l'abrasion.

8.2 Appareillage

8.2.1 Dispositif d'abrasion,²⁾ représenté schématiquement à la Figure 2 et composé des éléments suivants:

- un plateau tournant horizontal, muni d'un dispositif de fixation en son centre, tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à une vitesse comprise entre 55 r/min et 75 r/min;
- deux bras parallèles lestés, portant chacun une roulette abrasive spéciale tournant librement sur un axe horizontal à roulement à billes, chaque roulette reposant sur l'éprouvette d'essai sous la pression appliquée par une masse de 500 g.

Le plateau tournant du dispositif d'abrasion doit tourner avec régularité, sensiblement dans un plan (l'écart par rapport à ce plan ne doit pas dépasser $\pm 0,05$ mm à une distance de 1,6 mm de la périphérie du plateau tournant).

Les roulettes doivent être montées de manière que, lorsqu'elles sont au contact de l'éprouvette tournante, elles tournent en sens inverse l'une de l'autre et exercent ainsi une action compressive et abrasive suivant des lignes courbes sur une couronne de 30 cm² environ, deux fois au cours de chacune des rotations de l'éprouvette.

²⁾ Un dispositif de ce type est réalisé par Teledyne Taber (USA). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

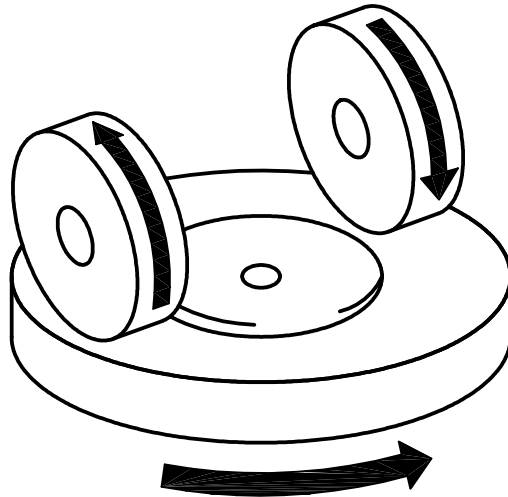


Figure 2 — Schéma du dispositif d'abrasion

8.2.2 Roulettes abrasives,³⁾ de diamètre 45 mm à 50 mm chacune et de 12,5 mm d'épaisseur, constituées d'un matériau abrasif spécial finement pulvérisé, noyé dans une masse de caoutchouc de dureté moyenne. Les roulettes doivent présenter une dureté de 72 DIDC \pm 5 DIDC mesurée en quatre points également espacés sur la ligne moyenne de la surface abrasive, la pression étant appliquée directement et verticalement le long d'un diamètre de la roulette, et les lectures étant effectuées 10 s après l'application de la totalité de la pression.

Les roulettes abrasives doivent être rodées très lentement sur une feuille de verre plate.

8.2.3 Source lumineuse, constituée d'une ampoule à incandescence dont le filament est contenu dans un volume parallélépipédique de 1,5 mm \times 1,5 mm \times 3 mm. La tension appliquée au filament de l'ampoule doit être telle que sa température de couleur soit de 2 856 K \pm 50 K. Cette tension doit être stabilisée à \pm 1/1 000 près. L'appareil de mesure utilisé pour vérifier cette tension doit présenter une exactitude appropriée pour cette application. Il est également possible de modifier la couleur de la source, illuminant A, en illuminant C, en plaçant un filtre lumière du jour dans le faisceau lumineux.

8.2.4 Système optique, composé d'une lentille à correction des aberrations chromatiques. La pleine ouverture de la lentille ne doit pas dépasser $f/20$. La distance entre la lentille et la source lumineuse doit être réglée de manière à obtenir un faisceau lumineux sensiblement parallèle.

Placer un diaphragme pour limiter le diamètre du faisceau lumineux à (7 ± 1) mm. Ce diaphragme doit être situé à une distance de (100 ± 50) mm de la lentille, du côté opposé à la source lumineuse.

8.2.5 Appareil de mesure de la lumière diffuse (voir Figure 3), composé d'une cellule photoélectrique et d'une sphère d'Ulbricht de 200 mm à 250 mm de diamètre. La sphère doit être munie d'ouvertures d'entrée et de sortie de la lumière. L'ouverture d'entrée doit être circulaire et son diamètre doit être au moins le double de celui du faisceau lumineux. L'ouverture de la sortie de la sphère doit être équipée soit d'un piège à lumière, soit d'un étalon de réflexion, conformément au mode opératoire spécifié en 8.4.4. Le piège à lumière doit absorber la lumière lorsque aucune éprouvette n'est placée sur le trajet du faisceau lumineux.

L'axe du faisceau lumineux doit passer par le centre des ouvertures d'entrée et de sortie. Le diamètre de l'ouverture de sortie, b , doit être égal à $2a \tan 4^\circ$, a étant le diamètre de la sphère.

La cellule photoélectrique doit être placée de manière qu'elle ne puisse pas être atteinte par la lumière provenant directement de l'ouverture d'entrée ou de l'étalon de réflexion.

³⁾ Des roulettes de ce type sont réalisées par Teledyne Taber (USA). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

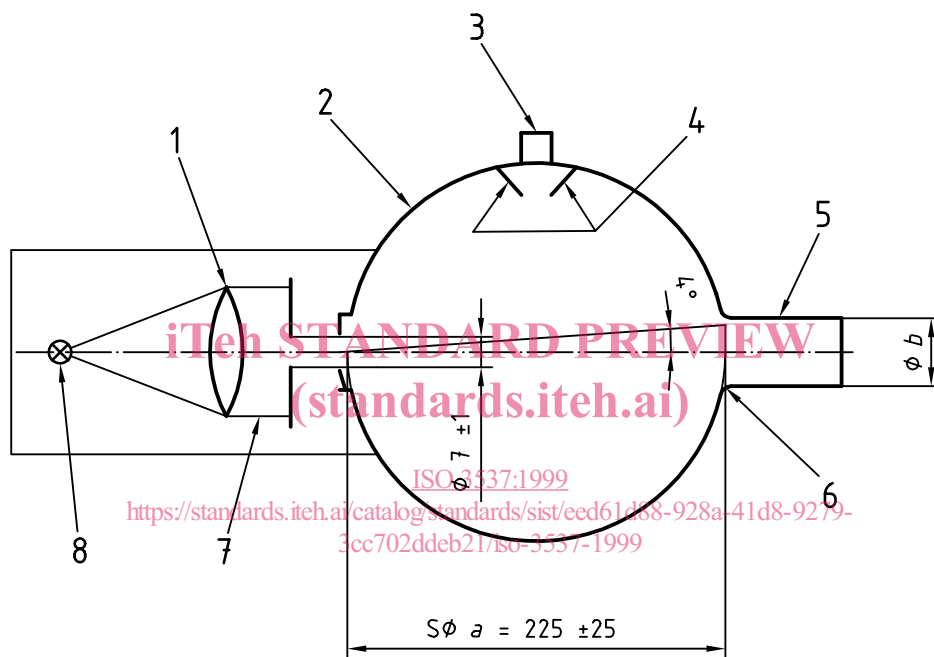
Les surfaces intérieures de la sphère d'Ulbricht et de l'étalon de réflexion doivent présenter des facteurs de réflexion pratiquement égaux; elles doivent être mates et non sélectives.

Le signal de sortie de la cellule photoélectrique doit être linéaire à $\pm 2\%$ près dans la gamme d'intensités lumineuses utilisée. La réalisation de l'appareil doit être telle qu'aucune déviation de l'aiguille du galvanomètre ne se produise lorsque la sphère n'est pas éclairée.

L'ensemble de l'appareillage doit être vérifié à intervalles réguliers au moyen d'étalons calibrés d'atténuation de visibilité.

Si l'on effectue des mesurages d'atténuation de visibilité avec un appareillage ou selon des méthodes qui diffèrent de l'appareillage et de la méthode décrits ci-dessus, les résultats doivent être corrigés en cas de besoin pour être mis en accord avec les résultats qui sont obtenus avec l'appareil de mesure décrit ci-dessus.

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 Lentille
- 2 Sphère d'Ulbricht
- 3 Cellule photoélectrique
- 4 Déflecteurs
- 5 Piège à lumière
- 6 Ouverture du piège à lumière
- 7 Faisceau lumineux parallèle
- 8 Source lumineuse

Figure 3 — Appareil de mesure de l'atténuation de la visibilité

8.3 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent être plates, de forme carrée, de 100 mm de côté, de faces sensiblement planes et parallèles, percées éventuellement d'un trou central de 6,3 mm de diamètre pour la fixation.

8.4 Mode opératoire

8.4.1 L'essai d'abrasion doit être réalisé sur les faces interne et externe du vitrage de sécurité, sauf si les deux faces sont en verre, auquel cas l'essai doit être réalisé sur la face externe.

8.4.2 Immédiatement avant et après l'abrasion, nettoyer les éprouvettes de la manière suivante:

- nettoyage avec un chiffon de toile de lin à l'eau courante propre;
- rinçage avec de l'eau distillée ou de l'eau déminéralisée;
- séchage dans un courant d'air ou d'azote;
- élimination des traces possibles d'eau en tamponnant doucement avec un chiffon de toile de lin humide. Si nécessaire, sécher en pressant légèrement entre deux chiffons de toile de lin.

Tout traitement aux ultrasons doit être évité.

Après le nettoyage, les éprouvettes ne doivent être manipulées que par leurs bords et mises à l'abri de toute détérioration ou contamination de leurs surfaces.

8.4.3 Avant d'essayer les vitrages de sécurité en verre, conditionner les éprouvettes durant 48 h au moins à $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ et sous $(60 \pm 20) \%$ d'humidité relative.

Avant d'essayer les surfaces en matière plastique des vitrages de sécurité, conditionner les éprouvettes durant 48 h au moins à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et sous $(50 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

Conditionner les roulettes abrasives, pendant 48 h au moins avant l'essai, dans les mêmes conditions de température et d'humidité relative que les éprouvettes.

8.4.4 Placer immédiatement une éprouvette contre l'ouverture d'entrée de la sphère d'Ulbricht. L'angle entre la normale à la surface de l'éprouvette et l'axe du faisceau lumineux ne doit pas dépasser 8° .

Effectuer alors les quatre lectures indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1

Lecture	Avec éprouvette	Avec piège à lumière	Avec étalon de réflexion	Quantité représentée
τ_1	Non	Non	Oui	Lumière incidente
τ_2	Oui	Non	Oui	Lumière totale transmise par l'éprouvette
τ_3	Non	Oui	Non	Lumière diffusée par l'appareillage
τ_4	Oui	Oui	Non	Lumière diffusée par l'appareillage et l'éprouvette

Répéter les lectures τ_1 , τ_2 , τ_3 et τ_4 avec d'autres positions spécifiées de l'éprouvette pour en déterminer l'uniformité.

Calculer le facteur de transmission totale:

$$\tau_t = \tau_2 / \tau_1 \quad (1)$$

Calculer le facteur de transmission diffuse, τ_d , à l'aide de la formule:

$$\tau_d = \frac{\tau_4 - \tau_3 (\tau_2 / \tau_1)}{\tau_1 - \tau_3} \quad (2)$$