
**Optique et photonique — Lasers et
équipements associés aux lasers —
Méthodes d'essai du facteur de réflexion
spéculaire et du facteur de transmission
des composants optiques laser**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Optics and photonics — Lasers and laser-related equipment — Test
methods for specular reflectance and regular transmittance of optical
laser components*
(standards.iteh.ai)

[ISO 13697:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>



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 13697:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>

© ISO 2006

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 utilisés et unités de mesure	2
5 Principe d'essai et principe d'étalonnage	2
5.1 Généralités	2
5.2 Facteur de réflexion spéculaire	2
5.3 Facteur de transmission	3
5.4 Étalonnage	3
6 Préparation de l'échantillon et dispositif de mesure	7
6.1 Généralités	7
6.2 Préparation du faisceau laser	8
6.3 Miroir diviseur	8
6.4 Mise en place du détecteur	8
7 Fonctions caractéristiques du faisceau laser	9
8 Mode opératoire d'essai	9
8.1 Étalonnage du miroir diviseur du faisceau	9
8.2 Facteur de réflexion spéculaire pour l'incidence quasi normale	10
8.3 Dépendance angulaire du facteur de réflexion	11
8.4 Facteur de transmission	12
9 Évaluation	13
9.1 Facteur de réflexion spéculaire pour l'incidence quasi normale	13
9.2 Dépendance angulaire du facteur de réflexion	13
9.3 Facteur de transmission	14
10 Rapport d'essai	14
Bibliographie	16

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 13697 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 9, *Systèmes électro-optiques*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 13697:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>

Introduction

Les systèmes optiques laser utilisent des composants optiques qui ont des caractéristiques de réflexion et/ou de transmission sensiblement améliorées. Il est nécessaire de pouvoir mesurer avec précision ces caractéristiques. Les modes opératoires de mesure de la présente Norme internationale ont été optimisés afin de permettre le mesurage du facteur de réflexion spéculaire et du facteur de transmission des composants optiques avec un degré élevé d'exactitude sur une large gamme de valeurs.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13697:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13697:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>

Optique et photonique — Lasers et équipements associés aux lasers — Méthodes d'essai du facteur de réflexion spéculaire et du facteur de transmission des composants optiques laser

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des modes opératoires de mesure pour la détermination précise du facteur de réflexion spéculaire et du facteur de transmission de composants optiques laser. L'exactitude des méthodes d'essai décrites dépasse celle des modes opératoires de mesure mentionnés dans ISO 15368 de plusieurs ordres de grandeur.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 31-6, *Grandeurs et unités — Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*

ISO 11145, *Optique et instruments d'optique — Lasers et équipements associés aux lasers — Vocabulaire et symboles* <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b729edb3-2e8c-4c87-8498-33ccd6d6d0e0/iso-13697-2006>

ISO 14644-1, *Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 1: Classification de la propreté de l'air*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11145 et dans l'ISO 31-6 s'appliquent.

4 Symboles utilisés et unités de mesure

Tableau 1 — Symboles utilisés et unités de mesure

Symbole	Unité	Terme
ρ_s		facteur de réflexion spéculaire de l'échantillon
ρ_{ch}, ρ_m		facteur de réflexion spéculaire du diviseur, facteur de réflexion spéculaire du miroir défecteur
τ_s		facteur de transmission régulière de l'échantillon
λ	m	longueur d'onde
P_{av}	W	puissance moyenne
β	rad	angle d'incidence
d	m	diamètre du faisceau sur l'échantillon
f_{ch}	Hz	fréquence du diviseur
f_{am}	Hz	fréquence de modulation de la puissance du laser
P_r	W	puissance du faisceau de référence
P_p	W	puissance du faisceau sonde
ΔP	W	différence de puissance entre le faisceau de référence et le faisceau sonde
S_m		signal à la fréquence de modulation de la puissance du laser
S_{mo}		signal à la fréquence de modulation de la puissance du laser, faisceau sonde bloqué
ΔS		signal à la fréquence, qui est la somme ou la différence de la fréquence du diviseur et de la fréquence de modulation de la puissance
ΔS_0		signal à la fréquence, qui est la somme ou la différence de la fréquence du diviseur et de la fréquence de modulation de puissance, faisceau sonde bloqué
C_1, C_2		constantes arbitraires

5 Principe d'essai et principe d'étalonnage

5.1 Généralités

Le facteur de réflexion spéculaire et le facteur de transmission sont déterminés optiquement comme le rapport de la puissance totale respectivement réfléchi et transmise par le composant, à la puissance totale incidente sur le composant.

Le facteur de réflexion ou le facteur de transmission de l'échantillon sont constants dans les limites des fluctuations de température auxquelles est exposé le composant durant l'essai et sont indépendants de la densité de puissance du rayonnement incident.

5.2 Facteur de réflexion spéculaire

Le facteur de réflexion des composants optiques est déterminé optiquement à l'aide d'un dispositif de mesure tel qu'illustré aux Figures 1 et 2.

Un miroir diviseur du faisceau optiquement plat et hautement réfléchissant divise le faisceau laser en un faisceau sonde et en un faisceau de référence. Le faisceau sonde est réfléchi par le miroir diviseur et par l'échantillon, tandis que le faisceau de référence transmet sans être affecté. Les deux faisceaux, alternativement, envoient un rayonnement incident au même endroit sur la cible arrière de la sphère intégrante.

La Figure 1 présente le dispositif de mesure pour l'incidence quasi normale, tandis que la dépendance angulaire du facteur de réflexion peut être mesurée sur un dispositif de mesure conforme à la Figure 2. En comparaison avec le dispositif de la Figure 1, un miroir supplémentaire est utilisé pour créer une double réflexion, permettant de mesurer le facteur de réflexion de l'échantillon à différents angles d'incidence.

La puissance P_p pour le faisceau sonde et la puissance P_r pour le faisceau de référence sont reliées par

$$P_p = \rho_s^2 \rho_{ch} \rho_m P_r \quad (1)$$

où

ρ_m est le facteur de réflexion spéculaire du miroir de réflexion supplémentaire;

ρ_s^2 est la double réflexion sur l'échantillon;

ρ_s est le facteur de réflexion spéculaire de l'échantillon;

ρ_{ch} est le facteur de réflexion spéculaire du miroir diviseur.

Le facteur de réflexion spéculaire, ρ_s , de l'échantillon peut être exprimée par

$$\rho_s = \sqrt{\frac{1}{\rho_{ch} \rho_m} \times \left(1 - \frac{\Delta P}{P_r}\right)} \quad (2)$$

avec $\Delta P = P_r - P_p$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.3 Facteur de transmission

ISO 13697:2006

Le facteur de transmission des composants optiques est déterminé à l'aide d'un dispositif de mesure tel qu'illustré à la Figure 3 en utilisant un miroir supplémentaire dont la réflexion, ρ_m , est connue.

Pour les puissances P_p et P_r mesurées avec un montage conforme à la Figure 3, il existe la relation suivante:

$$P_p = \tau_s \rho_{ch} \rho_m P_r \quad (3)$$

où τ_s est le facteur de transmission régulière de l'échantillon.

Le facteur de transmission régulière, τ_s , de l'échantillon peut être calculé à partir de la relation suivante:

$$\tau_s = \frac{1}{\rho_{ch} \rho_m} \times \left(1 - \frac{\Delta P}{P_r}\right) \quad (4)$$

5.4 Étalonnage

Le facteur de réflexion du miroir diviseur doit être connu pour l'évaluation. La Figure 4 montre le réglage de mesure utilisé pour le mode opératoire d'étalonnage. Pour déterminer les deux facteurs de réflexion inconnus, ρ_m pour le miroir additionnel et ρ_{ch} pour le miroir diviseur, deux ensembles de mesurage doivent être conduits. Un mesurage est fait dans le réglage du mode opératoire d'essai décrit en 8.2, alors que pour l'autre mesurage la sphère intégrante et le miroir additionnel doivent être remplacés comme indiqué à la Figure 4. L'optique de transformation du faisceau et le miroir diviseur restent inchangés pour assurer que le laser atteigne le miroir diviseur dans des conditions identiques. Pour le réglage selon la Figure 4 les relations suivantes existent entre les puissances P_p et P_r

$$\frac{P_p}{\rho_m} = \frac{P_r}{\rho_{ch}} \quad (5)$$

Ce réglage permet le calcul du quotient, Q , entre le facteur de réflexion spéculaire du miroir additionnel et du miroir diviseur.

$$Q = \frac{\rho_m}{\rho_{ch}} \tag{6}$$

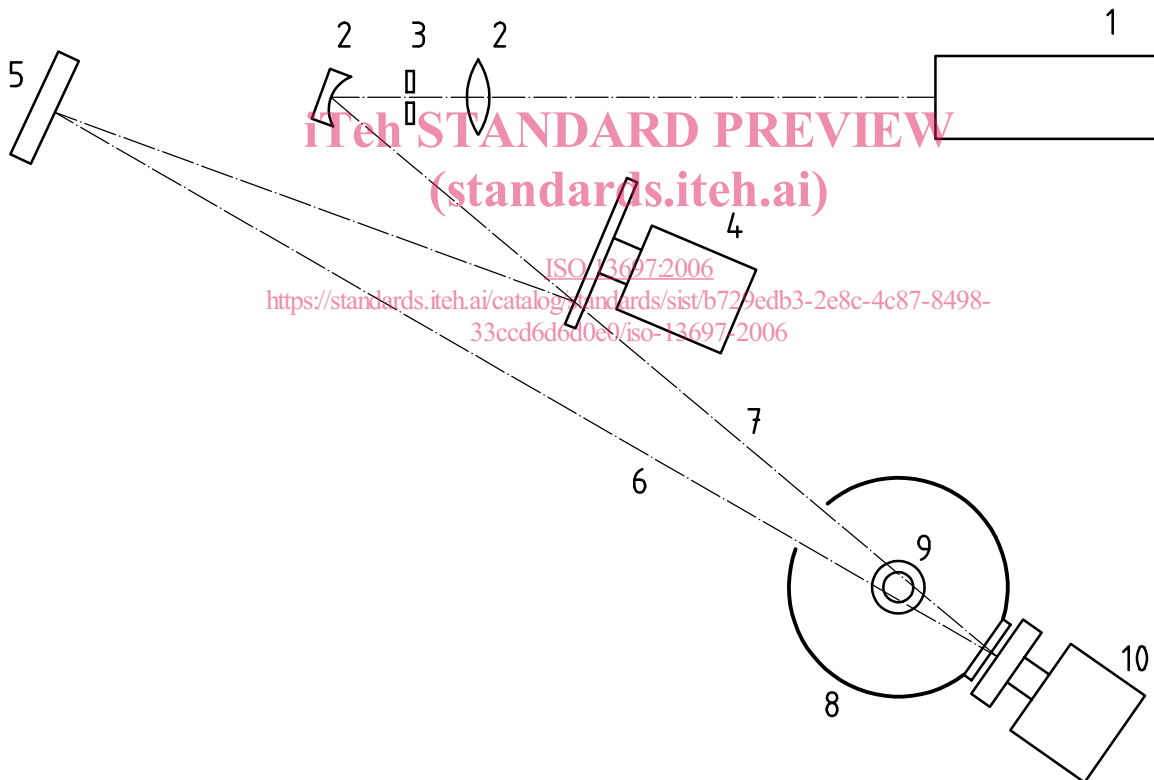
Leur produit, P , est déterminé selon la Figure 1, où l'échantillon est remplacé par le miroir additionnel. Dans ce cas

$$P = \rho_m \times \rho_{ch} \tag{7}$$

Les facteurs de réflexion spéculaire du miroir diviseur, ρ_m , et du miroir additionnel, ρ_{ch} , sont donnés par

$$\rho_{ch} = \sqrt{\frac{P}{Q}} \tag{8}$$

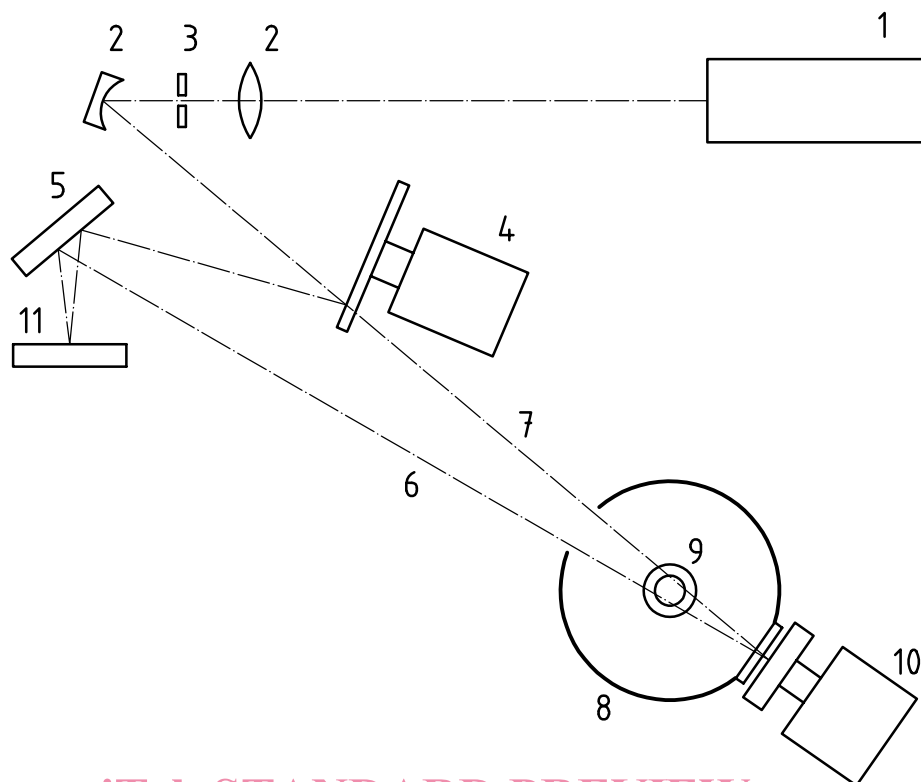
$$\rho_m = \sqrt{P \times Q} \tag{9}$$



Légende

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1 laser | 6 faisceau sonde |
| 2 télescope | 7 faisceau de référence |
| 3 trou source | 8 sphère intégrante |
| 4 diviseur de faisceau | 9 détecteur, monté sur la sphère |
| 5 échantillon | 10 cible rotative |

Figure 1 — Représentation schématique du dispositif de mesure du facteur de réflexion spéculaire (angle d'incidence quasi normal sur l'échantillon)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- | | | | |
|---|----------------------|----|--------------------------------|
| 1 | laser | 7 | faisceau de référence |
| 2 | télescope | 8 | sphère intégrante |
| 3 | trou source | 9 | détecteur, monté sur la sphère |
| 4 | diviseur de faisceau | 10 | cible rotative |
| 5 | échantillon | 11 | miroir supplémentaire |
| 6 | faisceau sonde | | |

Figure 2 — Représentation schématique du dispositif de mesure du facteur de réflexion spéculaire (angle d'incidence sur l'échantillon choisi arbitrairement)