

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9211-4

Première édition
1996-09-15

**Optique et instruments d'optique —
Traitements optiques —**

**Partie 4:
Méthodes d'essai spécifiques**

(standards.iteh.ai)

ISO 9211-4:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e7ca46e8-db2e-46a5-9491-188484848484>
Part 4: Specific test methods



Numéro de référence
ISO 9211-4:1996(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 9211-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 3, *Matériaux et composants optiques*.

L'ISO 9211 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Optique et instruments d'optique — Traitements optiques*:

- *Partie 1: Définitions*
- *Partie 2: Propriétés optiques*
- *Partie 3: Comportement aux essais d'environnement*
- *Partie 4: Méthodes d'essai spécifiques*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 9211. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

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 central@isocs.iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Optique et instruments d'optique — Traitements optiques —

Partie 4: Méthodes d'essai spécifiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9211 décrit les traitements de surface des composants et des substrats, à l'exclusion de l'optique ophtalmique (lunettes), par l'application de traitements optiques, et normalise leur spécification. Elle définit les caractéristiques générales et les méthodes d'essai et de mesure toutes les fois où cela est nécessaire, mais elle n'est pas destinée à définir la méthode de fabrication.

La présente partie de l'ISO 9211 décrit les procédures spécifiques des essais d'environnement des traitements présentés dans l'ISO 9211-3 mais ne faisant pas l'objet d'une description dans d'autres références normatives.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9211. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9211 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 48:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*.

ISO 9022-1:1994, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 1: Définitions, portée des essais*.

ISO 10110-7:1996, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 7: Tolérances d'imperfection de surface*.

3 Conditionnement d'essai

Une éprouvette traitée (composant ou échantillon témoin) doit être soigneusement nettoyée pour retirer la poussière, les marques de doigts, marbrures, etc. avant et après avoir été soumise à tout contrôle ou essai.

4 Essais de résistance à l'abrasion

Ces essais ont pour but d'évaluer dans quelle mesure des conditions abrasives spécifiques affectent les propriétés optiques et mécaniques des traitements optiques des composants et substrats, dans des conditions atmosphériques ambiantes, selon l'ISO 9022-1.

4.1 Conditions d'essai

4.1.1 Généralités

Les essais d'abrasion doivent être effectués en utilisant un appareil d'essai d'abrasion du traitement capable de satisfaire aux exigences du présent article et notamment de 4.1.2, 4.1.3 et 4.2. La course de l'appareil doit être d'environ 20 mm lorsque les dimensions

de l'éprouvette le permettent. Une course se définit comme un passage, dans un sens, sur la surface essayée. Le fonctionnement de l'appareil doit être cyclique. Un cycle se définit comme une course dans un sens suivi d'une course en sens inverse. La position de la tête de l'appareil doit être à peu près normale par rapport à la surface essayée au cours du frottement. L'éprouvette doit être fermement maintenue pour l'empêcher de glisser au cours de l'essai.

4.1.2 Essai d'abrasion modérée

La tête de frottement de l'appareil d'essai d'abrasion doit être recouverte d'un tampon d'étamine de coton propre, sec et blanchi, d'environ 5 mm d'épaisseur sur 10 mm de large. L'étamine doit être écrue, la chaîne doit avoir entre 41 et 47 fils sur 25 mm et la trame entre 33 et 39 fils sur 25 mm. Le nombre total de fils doit se situer entre 76 et 84 sur un carré de 25 mm × 25 mm.

4.1.3 Essai d'abrasion sévère

Une gomme à effacer normalisée doit être fixée sur la tête de frottement de l'appareil d'essai d'abrasion, conformément à l'annexe A. La gomme doit être insérée dans le porte-éprouvette de manière à avoir une longueur maximale exposée de 3 mm.

Il est permis de nettoyer la gomme à effacer avec un chiffon propre, mais il ne convient pas d'utiliser des solvants. La gomme à effacer peut également être conditionnée en la frottant sur une surface en verre propre pour enlever du caoutchouc si l'on soupçonne l'inclusion d'une matière étrangère.

4.2 Conditionnement (Méthode de conditionnement 01: Abrasion)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 01 sont donnés au tableau 1.

Tableau 1 — Degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 01: Abrasion

Degré de sévérité	01	02	03	04
Abrasif	Étamine	Étamine	Gomme à effacer	Gomme à effacer
Nombre de courses	50	100	20	40
Force	5 N ± 1 N	5 N ± 1 N	10 N ± 1 N	10 N ± 1 N

4.3 Reprise

L'éprouvette doit être nettoyée après frottement, comme décrit à l'article 3.

4.4 Évaluation

Le film recouvrant l'éprouvette doit être examiné à l'œil nu en lumière réfléchie et/ou transmise afin de déceler une détérioration physique du traitement. L'examen doit être effectué en utilisant la méthode spécifiée dans l'annexe B ou conformément à l'ISO 10110-7 ou doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Il faut préciser la méthode utilisée. Le traitement ne doit pas révéler de détérioration tel qu'abrasion ou enlèvement du traitement. Si des filandres ou des rayures minces sont visibles et que l'on soupçonne la présence d'un matériau étranger dans l'étamine, la gomme et/ou le traitement, refaire l'essai sur une autre zone de la surface en utilisant un nouveau tampon d'étamine ou une nouvelle gomme.

5 Essais d'adhérence

Ces essais ont pour but d'évaluer dans quelle mesure des efforts de tension ou de cisaillement spécifiques affectent les propriétés mécaniques des traitements optiques des composants et substrats, dans des conditions atmosphériques ambiantes, selon l'ISO 9022-1.

5.1 Conditions d'essai

Le ruban adhésif sensible à la pression, utilisé pour cet essai, doit être de couleur claire et avoir une adhérence d'au moins 9,8 N sur une largeur de 25 mm. Il doit avoir une largeur de 12 mm à 13 mm. Il ne doit présenter aucune détérioration et pouvoir être déroulé de la bobine à une vitesse normale sans présenter de signes de décalage, séparation ou rétractation de l'adhésif ni de cassure ou séparation du vulcanisant du ruban. Le ruban doit être exempt de zones nues ou de particules étrangères ou de tout défaut susceptible d'influer sur l'aptitude à l'emploi ou l'aspect.

5.2 Conditionnement (Méthode de conditionnement 02: Adhérence)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 02 sont donnés au tableau 2.

5.2.1 Appliquer environ 25 mm de ruban sur la surface traitée lorsque les dimensions de l'éprouvette le permettent, en laissant suffisamment de ruban pour bien le saisir entre le pouce et l'index.

5.2.2 Presser fermement le ruban sur la surface traitée. Frotter la surface non adhésive du ruban avec le doigt pour assurer un contact étroit avec l'éprouvette et éliminer toute bulle d'air pouvant être présente.

5.2.3 Sauf exigences contraires dans la spécification correspondante, ne pas appliquer le ruban à moins de 2 mm de toute bordure. (Voir 6.3 de l'ISO 9211-1:1994 pour la définition de «bordure».)

5.2.4 Tenir l'éprouvette fermement dans une main et une extrémité du ruban dépassant la zone à essayer dans l'autre.

5.2.5 Enlever le ruban perpendiculairement à la surface traitée avec une vitesse comme indiqué au tableau 2.

Tableau 2 — Degrés de sévérité de la méthode de conditionnement 02: Adhérence

Degré de sévérité	01	02	03
Vitesse d'enlèvement du ruban	Lente (≈ 2 s à 3 s pour 25 mm)	Rapide (≈ 1 s pour 25 mm)	Arrachage (≪ 1 s pour 25 mm)
NOTE — La vitesse «d'arrachage» fait référence à une action d'arrachage à l'aide du poignet et des doigts.			

5.3 Reprise

Ne pas nettoyer l'éprouvette avant l'évaluation.

5.4 Évaluation

Le film recouvrant l'éprouvette doit être examiné à l'œil nu en lumière réfléchie et/ou transmise afin de déceler un enlèvement du traitement. L'examen doit être effectué en utilisant la méthode spécifiée dans l'annexe B ou conformément à l'ISO 10110-7, ou bien doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur. Il faut préciser la méthode utilisée. Aucun enlèvement du traitement ne doit se manifester.

Sauf exigences contraires dans la spécification correspondante, les décolorations visibles telles que taches, marbrures, rayures ou nuages doivent être acceptables si l'éprouvette satisfait aux exigences optiques et autres exigences de comportement aux essais d'environnement de la spécification correspondante.

6 Essais de solubilité

Ces essais ont pour but d'évaluer dans quelle mesure les caractéristiques optiques et mécaniques des traitements optiques des composants et substrats sont affectées après immersion dans de l'eau distillée ou déionisée ou dans une solution d'eau salée.

6.1 Conditions d'essai

6.1.1 Le récipient d'essai doit être en verre ou en céramique, d'une capacité permettant d'immerger complètement l'élément ou les éléments essayés(s).

6.1.2 L'éprouvette ou les éprouvettes doivent être maintenues dans le récipient d'essai par un porte-éprouvette en matériau non réactif tel que du polytétrafluoréthylène (PTFE) ou par un polymère acétal.

6.1.3 Pour les essais, il faut utiliser de l'eau distillée ou déionisée dont la résistivité doit être supérieure ou égale à 0,2 MΩ·cm, à une température de 23 ± 2 °C.

6.1.4 Le pH de l'eau ou de la solution saline doit se situer entre 6,5 et 7,2, mesuré à une température de 23 °C ± 2 °C. N'utiliser que de l'acide chlorhydrique chimiquement pur dilué ou une solution d'hydroxyde de sodium chimiquement pur pour ajuster le pH. Ce dernier doit être mesuré par électrométrie, à l'aide d'une électrode en verre, ou par colorimétrie, en utilisant du bleu de bromothymol comme indicateur.

6.1.5 Préparer la solution d'eau salée en dissolvant du chlorure de sodium dans de l'eau à température ambiante pour obtenir une concentration de 45 g/l. Le chlorure de sodium ne doit pas contenir plus de 1 % d'impuretés totales.

6.2 Conditionnement (Méthode de conditionnement 03: Solubilité)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 03 sont donnés au tableau 3.

Tableau 3 — Degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 03: Solubilité

Degré de sévérité	01	02	03
Temps d'exposition	6 h	24 h	24 h
Solution	Eau distillée ou déionisée	Eau distillée ou déionisée	Salée

6.3 Reprise

Après immersion, les éprouvettes soumises à l'essai de solubilité dans l'eau doivent être séchées à l'aide d'un chiffon doux et propre. Les éprouvettes soumises à la solution salée doivent être lavées délicatement dans de l'eau distillée ou déionisée à une température ne dépassant pas 38 °C pour enlever les dépôts de sel. Sécher ensuite les éprouvettes avec un chiffon doux et propre ou sous un flux d'azote sec.

6.4 Évaluation

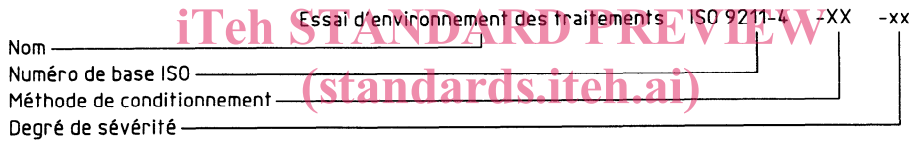
Le film recouvrant l'éprouvette doit être examiné à l'œil nu en lumière réfléchiée et/ou transmise afin de déceler écaillage, desquamation, fissuration ou cloques. L'examen doit être effectué en utilisant la méthode spécifiée dans l'annexe B ou conformément à

l'ISO 10110-7, ou doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Il faut préciser la méthode utilisée. Le traitement ne doit pas révéler de détérioration physique.

Sauf exigences contraires dans la spécification correspondante, les décolorations visibles telles que taches, marbrures, rayures ou nuages doivent être acceptables si l'éprouvette satisfait aux exigences optiques et autres exigences de comportement aux essais d'environnement de la spécification correspondante.

7 Code des essais d'environnement

Le code des essais d'environnement des traitements doit être composé comme suit:



[ISO 9211-4:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e7ca46e8-db2c-46a5-9491-bbd8d0662079/iso-9211-4-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e7ca46e8-db2c-46a5-9491-bbd8d0662079/iso-9211-4-1996>

Annexe A (normative)

Gomme à effacer (caoutchouc abrasif) pour les essais des traitements optiques

La présente annexe définit les exigences relatives à la gomme à effacer utilisée pour les essais de résistance à l'abrasion des traitements optiques.

A.1 Matière

La gomme à effacer¹⁾ doit être un mélange uniforme de caoutchouc et d'abrasif, formé par extrusion. Elle doit être composée d'au moins 15 % en poids d'abrasif. La totalité de l'abrasif doit être finement moulue de manière à en faire passer 100 % à travers un tamis ayant des ouvertures de maille de 45 micromètres. La formule ne doit contenir aucun ingrédient susceptible de laisser sur la surface soumise à l'essai des résidus qui graisseraient les courses ultérieures au cours de l'essai.

A.2 Dureté

La gomme à effacer finie doit avoir un degré international de dureté du caoutchouc (D.I.D.C) de 75 ± 5 aux deux extrémités, conformément à l'ISO 48.

A.3 Vieillessement accéléré

La gomme à effacer doit présenter un changement de dureté maximal de 10 points après être restée 7 jours dans une étuve, à $70 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$.

A.4 Forme et taille

Le diamètre de la gomme à effacer doit se situer entre 6,5 mm et 7 mm. Sa longueur doit être suffisante pour permettre de bien la maintenir dans l'appareil d'essai d'abrasion en exposant un maximum de 3 mm.

A.5 Exécution

La gomme à effacer doit être exempte de tout excès de trous, fissures, fentes ou particules étrangères qui pourraient compromettre son utilisation.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9211-4:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e7ca46e8-d2e2-46e5-9101-bb18d7562059/iso-9211-4-1996>

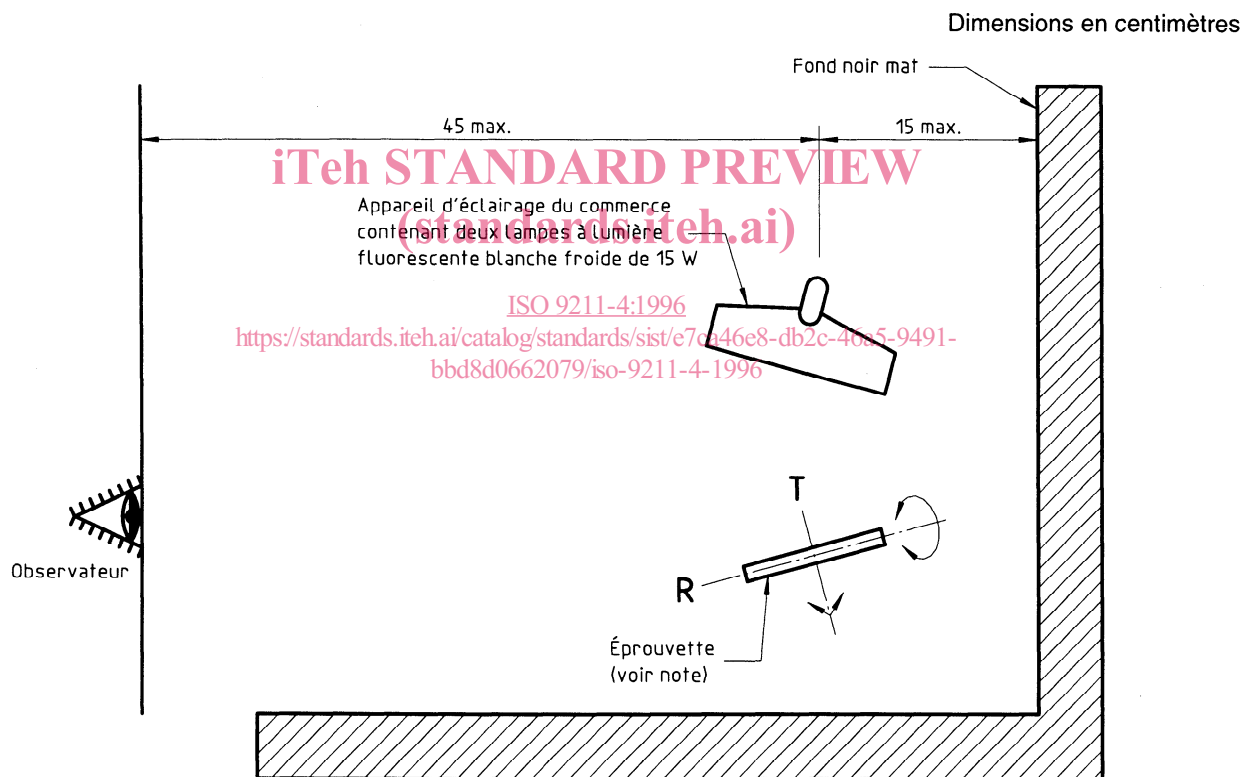
1) Des gommages à effacer fabriquées conformément à ces exigences sont disponibles au laboratoire Summers Laboratories, P.O. Box 162, Fort Washington, PA 19034, USA. Cette information est donnée pour la facilité des utilisateurs de la présente partie de l'ISO 9211 mais ne constitue pas une approbation de cette source d'approvisionnement par l'ISO. Des gommages équivalents disponibles en d'autres sources peuvent être utilisées après accord entre le client et le fournisseur.

Annexe B (informative)

Examen visuel des traitements optiques

L'examen visuel des traitements optiques doit être effectué par cette méthode en utilisant deux ampoules de lampes à lumière fluorescente blanche froide de 15 W comme source lumineuse. La distance d'observation entre la surface traitée et l'œil ne doit pas

dépasser 45 cm. Observer la surface traitée sur un fond noir mat. Le seul éclairage de la zone de contrôle doit venir de la source lumineuse utilisée pour l'examen. Cette méthode d'examen est décrite à la figure B.1.



NOTE — Incliner l'éprouvette selon un angle approprié pour voir la surface traitée (R = réflexion, T = transmission).

Figure B1 —Méthode d'examen visuel

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9211-4:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e7ca46e8-db2c-46a5-9491-bbd8d0662079/iso-9211-4-1996>