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

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

*Optics and optical instruments — Optical coatings —
Part 4: Specific test methods*
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9211-4:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe7eacb1-8595-4bd6-9afa-flc9c055002d/iso-9211-4-2006>



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 9211-4:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe7eacb1-8595-4bd6-9afa-flc9c055002d/iso-9211-4-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe7eacb1-8595-4bd6-9afa-flc9c055002d/iso-9211-4-2006>

© 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
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Conditionnement d'essai	1
5 Essais de résistance à l'abrasion (Méthode de conditionnement 01: abrasion)	1
5.1 Généralités	1
5.2 Conditions d'essai	2
5.3 Degré de sévérité (Méthode de conditionnement 01: abrasion).....	2
5.4 Reprise.....	2
5.5 Évaluation.....	2
6 Essais d'adhérence (Méthode de conditionnement 02: adhérence)	3
6.1 Généralités	3
6.2 Conditions d'essai	3
6.3 Degré de sévérité (Méthode conditionnement 02: adhérence).....	3
6.4 Reprise.....	3
6.5 Évaluation.....	3
7 Essai de quadrillage (Méthode de conditionnement 03: quadrillage).....	4
7.1 Généralités	4
7.2 Conditions d'essai	4
7.3 Conditionnement	4
7.4 Reprise.....	4
7.5 Évaluation.....	4
8 Essais de solubilité (Méthode de conditionnement 04: solubilité).....	5
8.1 Généralités	5
8.2 Conditions d'essai	5
8.3 Degré de sévérité (Méthode de conditionnement 04: solubilité)	5
8.4 Reprise.....	6
8.5 Évaluation.....	6
9 Code des essais d'environnement.....	6
Annexe A (normative) Matériaux pour les essais de résistance à l'abrasion des traitements optiques	7
Annexe B (normative) Préparation du tampon d'étamine, de l'enveloppe protectrice et de la tête de frottement de l'appareil d'abrasion pour les essais d'abrasion modérée des traitements optiques.....	10
Annexe C (informative) Examen visuel des traitement optiques	12
Bibliographie	13

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 9211-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 3, *Matériaux et composants optiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9211-4:1996), Articles 4, 5, 6, Tableau 3 et Annexe A qui ont fait l'objet d'une révision technique. Un nouvel Article 6 et un nouveau Tableau 3 ont été ajoutés à cette deuxième édition. L'Article 6 original a été renuméroté Article 7 et le Tableau 3 renuméroté Tableau 4. Une nouvelle Annexe B normative a été ajoutée et la précédente Annexe B renommée Annexe C.

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*

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, les méthodes d'essai et les méthodes 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 modes opératoires spécifiques des essais d'environnement des traitements présentés dans l'ISO 9211-3 mais qui ne font pas l'objet d'une description dans d'autres références normatives.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

4 Conditionnement d'essai

Une éprouvette traitée (composant ou échantillon témoin) doit être soigneusement nettoyée pour éliminer la poussière, les marques de doigts, les marbrures, etc. avant et après avoir été soumise à tout contrôle ou essai. Il est préconisé une durée de stockage d'au moins 12 h après l'achèvement de l'opération de traitement dans des conditions atmosphériques ambiantes, ou conformément au cahier des charges conclu entre le fabricant et l'acheteur.

5 Essais de résistance à l'abrasion (Méthode de conditionnement 01: abrasion)

5.1 Généralités

Ces essais ont pour but d'évaluer dans quelle mesure les propriétés optiques et mécaniques des traitements optiques des composants et substrats sont affectées par des conditions abrasives spécifiques dans des conditions atmosphériques ambiantes.

5.2 Conditions d'essai

5.2.1 Généralités

Les essais d'abrasion doivent être effectués en utilisant un appareil d'essai d'abrasion du traitement capable de satisfaire aux exigences de 5.2 et de 5.3. 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 soumise à essai. 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 proche de la normale par rapport à la surface soumise à essai au cours du frottement. L'éprouvette doit être fermement maintenue pour l'empêcher de glisser au cours de l'essai.

5.2.2 Essai d'abrasion modérée

La tête de frottement de l'appareil d'essai d'abrasion doit être recouverte d'un tampon d'étamine en coton conformément à l'Annexe A.1, d'environ 5 mm d'épaisseur sur 10 mm de largeur. Des instructions relatives à la préparation du tampon d'étamine, de l'enveloppe protectrice et de la tête de frottement figurent dans l'Annexe B.

5.2.3 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.2. La gomme doit être insérée dans son support 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 et lisse ou dépolie pour enlever du caoutchouc si l'on soupçonne l'inclusion d'une matière étrangère.

5.3 Degré de sévérité (Méthode de conditionnement 01: abrasion)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 01 sont donnés dans le 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 ± 1 N	5 N ± 1 N	10 N ± 1 N	10 N ± 1 N

5.4 Reprise

Après l'opération de frottement, l'éprouvette doit être nettoyée de la manière décrite dans l'Article 4.

5.5 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 C ou conformément à celle donnée dans 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. Le traitement ne doit pas révéler de traces de détérioration, telle qu'abrasion ou enlèvement du traitement. Si des filandres ou des rayures sont visibles et que l'on soupçonne la présence d'un matériau étranger dans l'étamine, dans la gomme et/ou sur le traitement, refaire l'essai sur une autre zone de la surface en utilisant un nouveau tampon d'étamine ou une nouvelle gomme.

6 Essais d'adhérence (Méthode de conditionnement 02: adhérence)

6.1 Généralités

Ces essais ont pour but d'évaluer dans quelle mesure les propriétés mécaniques des traitements optiques des composants et des substrats sont affectées par des efforts spécifiques de traction ou de cisaillement dans des conditions atmosphériques ambiantes.

6.2 Conditions d'essai

6.2.1 Le ruban adhésif sensible à la pression utilisé pour cet essai doit être de couleur claire et avoir une adhérence sur de l'acier d'au moins 9,8 N pour 25 mm de largeur. Il doit avoir une largeur comprise entre 12 mm et 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, de séparation ou de rétraction de l'adhésif, ni de cassure ou de 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.4 Sauf exigences contraires dans la spécification correspondante, ne pas appliquer le ruban à moins de 2 mm de toute bordure de l'éprouvette.

6.2.5 Tenir l'éprouvette fermement dans une main et une extrémité du ruban dépassant la zone à soumettre à essai dans l'autre.

6.2.6 Enlever le ruban perpendiculairement à la surface traitée avec une des vitesses indiquées dans le Tableau 2.

6.3 Degré de sévérité (Méthode conditionnement 02: adhérence)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 02 sont donnés dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Degrés de sévérité pour 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 ^a (<<1 s pour 25 mm)
^a La vitesse «d'arrachage» se réfère à l'action rapide du poignet et des doigts.			

6.4 Reprise

Ne pas nettoyer l'éprouvette avant l'évaluation.

6.5 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 C 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, précisées dans une spécification particulière, les décolorations visibles du traitement, telles que les taches, les marbrures, les rayures ou les 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 Essai de quadrillage (Méthode de conditionnement 03: quadrillage)

7.1 Généralités

Ces essais ont pour but d'évaluer la mesure dans laquelle les propriétés d'adhérence des traitements optiques des composants et substrats sont affectées par le découpage du traitement (libération des tensions et effets sur l'adhérence).

7.2 Conditions d'essai

7.2.1 Utiliser un dispositif de coupe [par exemple une lame de rasoir (adaptée aux substrats mous) ou un traçoir diamanté] pour pratiquer six découpes parallèles distantes de $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, et d'environ 15 mm à 20 mm de long dans le traitement lorsque les dimensions de l'éprouvette le permettent. Découper entièrement le traitement sans trop entamer le substrat. Faire tourner l'éprouvette et pratiquer six découpes parallèles, perpendiculaires à la première série de découpes. Vérifier si le quadrillage découpé présente des écailles ou d'autres irrégularités et enregistrer les résultats.

7.2.2 Appliquer le ruban adhésif tel que spécifié en 6.2.1 sur le quadrillage conformément de 6.2.2 à 6.2.5.

7.3 Conditionnement

Décoller le ruban suivant un angle perpendiculaire à la surface traitée à une vitesse d'arrachage rapide ($\ll 1 \text{ s}$ pour 25 mm).

7.4 Reprise

Ne pas nettoyer l'éprouvette avant l'évaluation.

7.5 Évaluation

Classer les résultats du quadrillage conformément au Tableau 3.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe7eacb1-8595-4bd6-9afa-f1c9c055002d/iso-9211-4-2006>

Tableau 3 — Système de classement pour la méthode de conditionnement 03: quadrillage

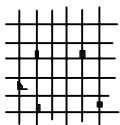



Classement	Image	Description
0	—	Les bords des découpes n'ont pas subi le moindre changement; aucun des carrés ne s'est détaché.
1		De petites écailles se sont détachées du traitement au niveau des intersections; moins de 5 % de la totalité de la surface est affecté.
2		De petites écailles se sont détachées du traitement le long des découpes et au niveau des intersections; la surface affectée est comprise entre 5 % et 15 % de la totalité de la surface.
3		Certaines parties des carrés se sont détachées; la surface affectée est comprise entre 15 % et 35 % de la totalité de la surface.

Tableau 3 (suite)

Classement	Image	Description
4		Des carrés entiers se sont détachés; la surface affectée est comprise entre 35 % et 65 % de la totalité de la surface.
5	—	Écaillage et détachement pires que pour le classement n° 4.

8 Essais de solubilité (Méthode de conditionnement 04: solubilité)

8.1 Généralités

Ces essais ont pour but d'évaluer la mesure dans laquelle 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.

8.2 Conditions d'essai

8.2.1 Le récipient d'essai doit être réalisé en un matériau non réactif, tel qu'un verre ou une céramique approprié, d'une capacité permettant d'immerger complètement le ou les éléments soumis à essai.

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

8.2.3 Pour les essais, il faut utiliser de l'eau distillée ou déionisée dont la résistivité doit être supérieure ou égale à 0,2 M Ω .cm, à une température de 23 °C \pm 2 °C.

8.2.4 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 \pm 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 soit par électrométrie, à l'aide d'une électrode en verre, soit par colorimétrie, en utilisant du bleu de bromothymol comme indicateur.

8.2.5 Préparer la solution d'eau salée en dissolvant du chlorure de sodium dans de l'eau distillée ou déionisée 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.

8.2.6 Un essai cyclique consiste en une ébullition de l'éprouvette de 2 min soit dans de l'eau distillée, soit dans de l'eau salée et 1 min de refroidissement dans de l'eau distillée à température ambiante.

8.3 Degré de sévérité (Méthode de conditionnement 04: solubilité)

Les degrés de sévérité pour la méthode de conditionnement 04 sont donnés dans le Tableau 4.