



**Norme
internationale**

ISO 14880-4

**Optique et photonique — Réseaux
de microlentilles —**

Partie 4:

**Méthodes d'essai pour les
propriétés géométriques**

Optics and photonics — Microlens arrays —

Part 4: Test methods for geometrical properties

**Deuxième édition
2024-11**

[ISO 14880-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024>

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 14880-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
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 Système de coordonnées	3
5 Méthodes d'essai	4
5.1 Mesurage du pas et de la profondeur de modulation de surface	4
5.1.1 Utilisation d'un instrument à palpeur	4
5.1.2 Utilisation d'un microscope confocal	6
5.2 Épaisseur physique	8
5.2.1 Principe	8
5.2.2 Installation et préparation	8
5.3 Rayon de courbure	8
5.3.1 Principe	8
5.3.2 Disposition pour le mesurage et matériel d'essai	9
5.4 Préparation de la surface du réseau de microlentilles pour le mesurage	11
6 Mode opératoire	11
6.1 Mesurage du pas et de la profondeur de modulation de surface (point bas)	11
6.1.1 Mesurages préliminaires	11
6.2 Réalisation des mesurages et interprétation des résultats	12
6.3 Mesurage de l'épaisseur physique	12
6.4 Mesurage du rayon de courbure	12
7 Résultats et incertitudes	12
8 Rapport d'essai	13
Annexe A (informative) Mesurage avec un système d'interféromètre de Fizeau	15
Annexe B (informative) Uniformité de l'espacement du réseau	18
Bibliographie	21

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 172 *Optique et photonique*, sous-comité SC 9, *Lasers et systèmes électro-optiques*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 123, *Lasers et photonique*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14880-4:2006) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- l'introduction a été révisée;
- les références aux termes définis dans le document 14880-1 ont été mis à jour;
- la [Figure 8](#) a été remplacée;
- les références ont été mises à jour.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 14880 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html

Introduction

Parmi les exemples d'applications des réseaux de microlentilles figurent les affichages tridimensionnels, l'optique de couplage associée aux sources lumineuses en réseau et aux photo-détecteurs, l'optique améliorée pour les affichages à cristaux liquides et les éléments optiques des processeurs parallèles.

Le marché des réseaux de microlentilles a créé un besoin d'accord sur la terminologie de base et sur les méthodes. Une terminologie normalisée et des définitions claires sont nécessaires non seulement pour promouvoir les applications mais également pour encourager les scientifiques et les ingénieurs à échanger des idées et de nouveaux concepts basés sur une compréhension commune.

Le présent document contribue à l'objectif de la série de normes ISO 14880 qui est d'améliorer la compatibilité et l'interchangeabilité des réseaux de lentilles provenant de différents fournisseurs et de renforcer le développement de la technologie utilisant des réseaux de microlentilles.

Les paramètres caractéristiques sont définis et des exemples d'applications sont donnés dans l'ISO 14880-1. Il a été complété par un jeu de trois Normes internationales, c'est-à-dire l'ISO 14880-2, l'ISO 14880-3 et l'ISO 14880-4.

La mesure des caractéristiques physiques du pas et de la profondeur de modulation de la surface peut être effectuée à l'aide d'un instrument à stylet et d'un système de sonde optique sans contact. L'épaisseur physique peut être mesurée à l'aide d'un micromètre. Les processus de mesure sont décrits dans le corps du présent document.

iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO 14880-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024>

Optique et photonique — Réseaux de microlentilles —

Partie 4: Méthodes d'essai pour les propriétés géométriques

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes d'essai pour les propriétés géométriques des microlentilles dans les réseaux de microlentilles. Il s'applique aux réseaux de microlentilles avec de très petites lentilles qui composent une ou plusieurs surfaces d'un substrat commun et aux microlentilles à gradient d'indice.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 14880-1, *Optique et photonique — Réseaux de microlentilles — Partie 1: Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14880-1 et les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024>

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

NOTE 1 Les symboles adoptés pour le présent document ont été choisis pour garantir la clarté de l'application aux réseaux de microlentilles, mais il se peut que certains ne soient pas habituellement utilisés pour le mesurage de l'état de surface.

NOTE 2 Les paramètres P_x , P_y et h sont utilisés dans le présent document pour décrire les paramètres géométriques rencontrés lors du mesurage de l'état de surface. P_x , P_y sont des paramètres d'espacement et sont définis comme la valeur moyenne de la longueur de la section de ligne moyenne contenant un pic de profil et une vallée adjacente. Un paramètre d'amplitude, h , est défini comme la différence moyenne entre le pic du profil d'une lentille et le bord. La [Figure 1](#) illustre les propriétés géométriques des réseaux de microlentilles à mesurer.

3.1

pas

P_x , P_y

distance entre les centres des lentilles adjacentes, qui peut varier d'un bout à l'autre du réseau, et variera avec la direction

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

Note 2 à l'article: Le pas est exprimé en millimètres.

[SOURCE: ISO 14880-1:2019, 3.4.1.5]

Note 3 à l'article: Pour un instrument à palpeur, cela est généralement comparable à la largeur moyenne des éléments de profil, R_{sm} , calculés à partir du profil de rugosité (voir ISO 21920-2:2021, 3.1.14.3).

3.2 profondeur de modulation de surface

h
variation pic-vallée de la hauteur de la surface

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

Note 2 à l'article: Pour une microlentille purement réfractive, il s'agit de l'équivalent du point bas.

Note 3 à l'article: La profondeur de modulation de surface est exprimée en millimètres.

[SOURCE: ISO 14880-1:2019, 3.4.1.8]

Note 4 à l'article: Pour un instrument à palpeur, cela est généralement comparable à R_z (voir ISO 21920-2:2021, 3.1.14.3).

3.3 épaisseur physique

T_c
épaisseur locale maximale du réseau

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

Note 2 à l'article: L'épaisseur physique est exprimée en millimètres.

[SOURCE: ISO 14880-1:2019, 3.4.1.9]

3.4 rayon de courbure

R_c
distance séparant le vertex de la microlentille du centre de courbure de la surface de la lentille

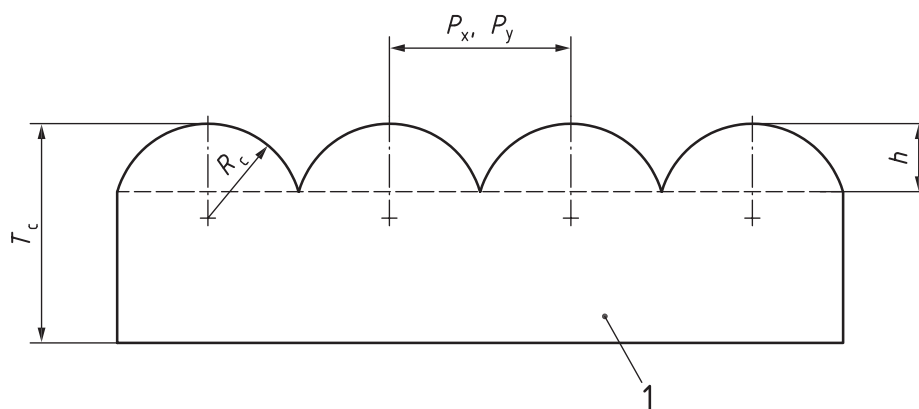
Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/92644a79-b12e-4498-b945-b0a763173fc0/iso-14880-4-2024>

Note 2 à l'article: Le rayon de courbure est exprimé en millimètres.

[SOURCE: ISO 14880-1:2019, 3.3.3]

Note 3 à l'article: Pour les microlentilles rotationnellement invariante ou cylindriques.



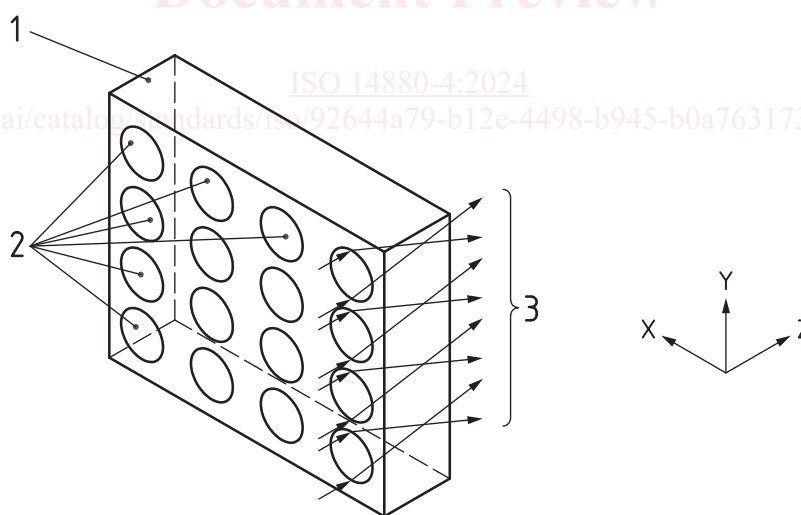
Légende

- 1 substrat
- T_c épaisseur physique
- R_c rayon de courbure
- P_x, P_y pas
- h profondeur de modulation de surface (point bas)

Figure 1 — Propriétés géométriques des réseaux de microlentilles

4 Système de coordonnées

Pour mesurer les propriétés géométriques d'un réseau de microlentilles, on utilise un système de coordonnées cartésiennes, comme illustré à la [Figure 2](#) (ISO 14880-1:2019, Figure 1). Dans un système cartésien direct, l'axe des X et des Y s'étend sur la surface réelle et l'axe des X fournit la direction du tracé. L'axe des Z indique la direction vers l'extérieur de la matière vers le milieu environnant.



Légende

- 1 substrat
- 2 microlentille
- 3 passage de la lumière

Figure 2 — Réseau de microlentilles avec un système de coordonnées cartésiennes

5 Méthodes d'essai

5.1 Mesurage du pas et de la profondeur de modulation de surface

5.1.1 Utilisation d'un instrument à palpeur

5.1.1.1 Principe

Le principe de base de l'utilisation d'un instrument à palpeur est d'obtenir un profil de la surface du réseau^[1]^[2]^[3]^[4]. Il faut veiller à s'assurer que le profil passe par le centre de chaque lentille et que le palpeur reste en contact avec la surface pendant le processus de mesure. Cela permet de déterminer le pas et la profondeur de modulation de surface.

5.1.1.2 Installation et préparation

Le mesurage des caractéristiques géométriques d'un réseau de microlentilles est en principe identique au mesurage de toute surface à l'aide d'un instrument à palpeur. Un instrument à palpeur type est constitué d'un palpeur en contact physique avec la surface et d'un transducteur qui convertit son mouvement vertical en un signal électrique. L'instrument peut comprendre d'autres composants, comme illustré à la [Figure 3](#) et inclure un capteur, entraîné par un moteur et un engrenage, qui tire le palpeur sur la surface à une vitesse constante, un amplificateur électronique qui augmente l'intensité du signal émis par le transducteur du palpeur à un niveau utile, un dispositif, également entraîné à une vitesse constante, pour enregistrer le signal amplifié ou un ordinateur qui automatise la collecte des données.

La partie du palpeur en contact avec la surface du réseau est généralement une pointe en diamant au profil soigneusement conçu. En raison de leur forme finie, certains palpeurs ne peuvent pas pénétrer dans les vallées de certains réseaux et fournissent une mesure déformée ou filtrée de la surface. Les forces exercées par le palpeur peuvent avoir une influence significative sur les résultats de la mesure. L'application d'une force excessive peut endommager la surface du réseau. Inversement, si la force est trop faible, le contact entre le palpeur et la surface n'est pas maintenu de manière fiable.

L'instrument à palpeur doit être utilisé dans un environnement exempt, dans toute la mesure du possible, de poussière, de vibrations et à l'abri du rayonnement solaire direct. Il doit en outre être situé dans une pièce où la température ambiante est maintenue à $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (avec une humidité relative inférieure à 70 % et exempte de condensation). Enlever toute impureté macroscopique de la surface de l'instrument, de préférence en soufflant de l'air comprimé filtré sur la surface. Les éventuelles traces d'huile ou de graisse peuvent être retirées avec un solvant approprié.

Les essais dans des conditions plus défavorables doivent être dûment pris en considération.