

---

---

## Optique ophtalmique — Verres ophtalmiques montés

*Ophthalmic optics — Mounted spectacle lenses*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 21987:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 21987:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Classification</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Exigences</b> .....	<b>3</b>
5.1 Température de référence.....	3
5.2 Verres utilisés dans la fabrication de lunettes complètes.....	3
5.3 Exigences optiques.....	3
5.3.1 Généralités.....	3
5.3.2 Puissance frontale arrière.....	3
5.3.3 Direction de l'axe du cylindre.....	4
5.3.4 Puissance d'addition ou puissance de variation.....	5
5.3.5 Déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux montés (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux.....	5
5.3.6 Déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux à positionnement spécifique et des verres à variation de puissance.....	8
5.4 Exigences relatives à l'épaisseur.....	8
5.5 Exigences relatives au positionnement.....	9
5.5.1 Verres multifocaux.....	9
5.5.2 Verres unifocaux à positionnement spécifique et verres à variation de puissance.....	10
5.6 Exigence relative à l'orientation des verres polarisants.....	10
<b>6 Méthodes de vérification</b> .....	<b>10</b>
6.1 Généralités.....	10
6.2 Méthode de vérification de la puissance frontale arrière.....	10
6.3 Méthode de vérification de la direction de l'axe du cylindre.....	10
6.4 Méthode de vérification de la puissance d'addition ou de la puissance de variation.....	11
6.4.1 Généralités.....	11
6.4.2 Méthode de vérification de la puissance d'addition des verres multifocaux.....	11
6.4.3 Méthode de vérification de la puissance de variation (y compris la puissance d'addition) des verres à variation de puissance.....	12
6.5 Méthode de vérification de la position et de l'inclinaison.....	12
6.6 Méthode de vérification du déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux montés (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux.....	12
6.7 Méthode de vérification des plans de transmission des verres polarisants.....	12
6.7.1 Généralités.....	12
6.7.2 Appareillage.....	13
6.7.3 Mode opératoire.....	13
6.8 Méthode de contrôle de la qualité de matière et de surface.....	13
<b>7 Marquage des verres unifocaux à positionnement spécifique et des verres à variation de puissance</b> .....	<b>14</b>
7.1 Marquage permanent.....	14
7.2 Marquage non permanent facultatif.....	14
<b>8 Recommandations pour le montage</b> .....	<b>14</b>
<b>9 Identification</b> .....	<b>14</b>
<b>10 Référence au présent document</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe A (informative) Qualité de matière et de surface</b> .....	<b>15</b>

<b>Annexe B</b> (informative) <b>Recommandations pour le montage</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Méthode alternative de mesure du déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux montés (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>22</b>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 21987:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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 le lien suivant: [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 7, *Optique et instruments ophtalmiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 21987:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 21987:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-a174aab3128f/iso-21987-2017>

# Optique ophtalmique — Verres ophtalmiques montés

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et les méthodes d'essai relatives aux verres de lunettes montés répondant à une spécification.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 7944, *Optique et instruments d'optique — Longueurs d'onde de référence*

ISO 8429, *Optique et instruments d'optique — Ophtalmologie — Échelle graduée*

ISO 8598-1, *Optique et instruments d'optique — Frontofocomètres — Partie 1: Instruments pour cas généraux*

ISO 8624, *Optique ophtalmique — Montures de lunettes — Système de mesure et terminologie*

ISO 8980-1, *Optique ophtalmique — Verres de lunettes finis non détourés — Partie 1: Spécifications pour les verres unifocaux et multifocaux*

ISO 8980-2, *Optique ophtalmique — Verres de lunettes finis non détourés — Partie 2: Spécifications pour les verres à variation de puissance*

ISO 13666, *Optique ophtalmique — Verres de lunettes — Vocabulaire*

ISO 14889, *Optique ophtalmique — Verres de lunettes — Exigences fondamentales relatives aux verres finis non détourés*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13666 ainsi que 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:

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

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

### 3.1

#### verre à variation de puissance

verre de lunettes présentant une variation régulière de la puissance focale sur une partie ou la totalité de sa surface, sans discontinuité, conçu pour fournir plusieurs puissances focales

Note 1 à l'article: Ces verres sont généralement conçus pour fournir une puissance sphérique croissante ou décroissante, en général dans un méridien vertical, de manière à fournir une correction pour des distances d'objets différentes.

Note 2 à l'article: Exemples de verres à variation de puissance: les verres progressifs (3.2) et les verres dégressifs (3.3).

### 3.2

#### **verre progressif** **verre à puissance progressive** **verre «varifocal»**

*verre à variation de puissance* (3.1) comportant deux points de référence pour la puissance focale, généralement conçu pour fournir une correction de la presbytie et pour permettre une vision nette de loin jusqu'au près

Note 1 à l'article: Les *verres progressifs* ont un *point de référence primaire* (3.5) qui est le point de référence pour la vision de loin et un *point de référence secondaire* (3.6) qui est le point de référence pour la vision de près.

### 3.3

#### **verre dégressif**

*verre à variation de puissance* (3.1) comportant un *point de référence primaire* (3.5) pour la vision de près, généralement conçu pour permettre une vision nette de près jusqu'aux distances intermédiaires

### 3.4

#### **verre unifocal à positionnement spécifique**

verre unifocal, ayant généralement une géométrie de surface complexe, qui nécessite d'être positionné précisément selon les spécifications commandées et qui porte des marquages permanents de référence pour l'alignement

Note 1 à l'article: Exemple de *verres unifocaux à positionnement spécifique*: les verres unifocaux calculés pour prendre en compte la position «au porté» et qui nécessitent donc un montage précis devant l'œil du porteur.

### 3.5

#### **point de référence primaire**

point sur la surface avant d'un *verre à variation de puissance* (3.1) auquel la *puissance de vérification* (3.8) pour l'usage principal de conception du verre s'applique

Note 1 à l'article: Tous les *verres à variation de puissance* ont un *point de référence primaire*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afe80cd5-5bf6-460d-bfa1-4e2a9370982c/iso-21987-2017>

Note 2 à l'article: Par exemple, le *point de référence primaire* d'un *verre progressif* (3.2) est le point de référence pour la vision de loin et celui d'un *verre dégressif* (3.3) est le point de référence pour la vision de près.

### 3.6

#### **point de référence secondaire**

point sur la surface avant d'un *verre à variation de puissance* (3.1) auquel la *puissance de vérification* (3.8) pour l'usage secondaire de conception du verre s'applique

Note 1 à l'article: Certains *verres à variation de puissance* peuvent avoir un *point de référence secondaire* (3.6), qui est utilisé pour la détermination de la puissance d'addition ou de la *puissance de variation* (3.7).

Note 2 à l'article: Par exemple, le *point de référence secondaire* d'un *verre progressif* (3.2) est le point de référence pour la vision de près.

### 3.7

#### **puissance de variation**

<pour un *verre à variation de puissance*> différence entre les puissances frontales aux *points de référence primaire* (3.5) et *secondaire* (3.6)

Note 1 à l'article: Par exemple, pour un *verre progressif* (3.2), il s'agit de la puissance d'addition, tandis que pour certains *verres dégressifs* (3.3), il s'agit de la puissance de la dégression.

Note 2 à l'article: La *puissance de variation* est définie pour les *verres à variation de puissance* (3.1) uniquement s'ils ont à la fois un *point de référence primaire* et un *point de référence secondaire*.



### 3.8

#### puissance de vérification

puissance dioptrique du verre, spécialement calculée et fournie par le fabricant comme référence pour la vérification au frontofocomètre

Note 1 à l'article: Il s'agit de la puissance escomptée lors de la mesure utilisant la méthode spécifiée, et à laquelle les tolérances s'appliquent.

Note 2 à l'article: La *puissance de vérification* peut différer de la puissance commandée, notamment parce que la trajectoire du rayon à travers le verre lorsqu'elle est mesurée sur un frontofocomètre peut être différente de celle dans la position «au porté», et en raison d'effets physiologiques (visuels).

Note 3 à l'article: Si une seule puissance est déclarée par le fabricant avec les verres finis non détourés ou montés, alors il s'agira de la puissance commandée et elle devra être utilisée pour la vérification.

## 4 Classification

Les verres finis montés sont classés comme suit:

- a) verres finis unifocaux;
- b) verres finis multifocaux;
- c) verres finis à variation de puissance.

## 5 Exigences

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.1 Température de référence

Les tolérances doivent s'appliquer à une température de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

### 5.2 Verres utilisés dans la fabrication de lunettes complètes

Les verres finis non détourés utilisés dans la fabrication de lunettes complètes doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 14889.

Les verres ophtalmiques montés doivent également être conformes aux autres exigences stipulées sur la spécification non couvertes dans le présent document.

### 5.3 Exigences optiques

#### 5.3.1 Généralités

Les caractéristiques optiques doivent être vérifiées à l'aide d'un frontofocomètre conforme aux exigences de l'ISO 8598-1.

Les tolérances optiques doivent s'appliquer au(x) point(s) de référence des verres à l'une des longueurs d'onde de référence spécifiées dans l'ISO 7944.

Si le fabricant déclare une puissance de vérification, les plages et les tolérances indiquées dans le [Tableau 1](#), [Tableau 2](#), [Tableau 3](#) et [Tableau 4](#) doivent être choisies et appliquées à la puissance de vérification. Dans ce cas, la puissance de vérification peut être déclarée par le fabricant dans les documents d'accompagnement.

#### 5.3.2 Puissance frontale arrière

Lorsque la vérification est réalisée conformément à [5.3.1](#), les verres de lunettes doivent être conformes aux tolérances sur la puissance de chaque méridien principal (voir le [Tableau 1](#), deuxième colonne) et

aux tolérances sur la puissance cylindrique (voir le [Tableau 1](#), troisième à sixième colonne), en utilisant la méthode spécifiée en [6.2](#):

- la puissance frontale arrière au point de référence de tous les verres unifocaux et le point de référence pour la vision de loin des verres multifocaux, y compris ceux avec des surfaces asphériques ou atoriques, doivent être conformes aux tolérances indiquées dans le [Tableau 1](#);
- la puissance frontale arrière au point de référence primaire des verres à variation de puissance doit être conforme aux tolérances indiquées dans le [Tableau 2](#).

**Tableau 1 — Tolérances sur la puissance frontale arrière des verres unifocaux et multifocaux**

Valeurs en dioptries (D)

Puissance du méridien principal ayant la puissance frontale arrière la plus élevée en valeur absolue	Tolérance sur la puissance frontale arrière de chaque méridien principal	Tolérance sur la puissance cylindrique absolue			
		≥ 0,00 et ≤ 0,75	> 0,75 et ≤ 4,00	> 4,00 et ≤ 6,00	> 6,00
≥ 0,00 et ≤ 3,00	±0,12	±0,09	±0,12	±0,18	—
> 3,00 et ≤ 6,00	±0,12	±0,12	±0,12	±0,18	±0,25
> 6,00 et ≤ 9,00	±0,12	±0,12	±0,18	±0,18	±0,25
> 9,00 et ≤ 12,00	±0,18	±0,12	±0,18	±0,25	±0,25
> 12,00 et ≤ 20,00	±0,25	±0,18	±0,25	±0,25	±0,25
> 20,00	±0,37	±0,25	±0,25	±0,37	±0,37

**Tableau 2 — Tolérances sur la puissance frontale arrière au point de référence primaire des verres à variation de puissance**

Valeurs en dioptries (D)

Puissance du méridien principal ayant la puissance frontale arrière la plus élevée en valeur absolue	Tolérance sur la puissance frontale arrière de chaque méridien principal	Tolérance sur la puissance cylindrique absolue			
		≥ 0,00 et ≤ 0,75	> 0,75 et ≤ 4,00	> 4,00 et ≤ 6,00	> 6,00
≥ 0,00 et ≤ 6,00	±0,12	±0,12	±0,18	±0,18	±0,25
> 6,00 et ≤ 9,00	±0,18	±0,18	±0,18	±0,18	±0,25
> 9,00 et ≤ 12,00	±0,18	±0,18	±0,18	±0,25	±0,25
> 12,00 et ≤ 20,00	±0,25	±0,18	±0,25	±0,25	±0,25
> 20,00	±0,37	±0,25	±0,25	±0,37	±0,37

### 5.3.3 Direction de l'axe du cylindre

Lorsque la vérification est réalisée conformément à [5.3.1](#) et à l'aide de la méthode spécifiée en [6.3](#), la direction de l'axe du cylindre doit être conforme aux tolérances spécifiées dans le [Tableau 3](#). L'axe du cylindre doit être spécifié conformément à l'ISO 8429.

NOTE 1 Pour tenir compte d'une certaine tolérance lors du montage, les tolérances sur la direction de l'axe du cylindre ont généralement été augmentées par rapport aux tolérances figurant dans l'ISO 8980-1 et l'ISO 8980-2.

NOTE 2 Il n'existe aucune exigence sur la direction de l'axe du cylindre pour des puissances cylindriques inférieures à 0,12 D.

**Tableau 3 — Tolérances sur la direction de l'axe du cylindre**

<b>Puissance cylindrique absolue</b> dioptries (D)	< 0,12	≥ 0,12 et ≤ 0,25	> 0,25 et ≤ 0,50	> 0,50 et ≤ 0,75	> 0,75 et ≤ 1,50	> 1,50 et ≤ 2,50	> 2,50
<b>Tolérance sur la direction de l'axe du cylindre</b> degrés (°)	Aucune exigence	±16	±9	±6	±4	±3	±2

### 5.3.4 Puissance d'addition ou puissance de variation

Pour les verres multifocaux et à variation de puissance avec des points de référence primaire et secondaire, ce qui suit doit s'appliquer. Lorsque la vérification est réalisée conformément à 5.3.1 et à l'aide de la méthode spécifiée en 6.4, la puissance d'addition ou de variation doit être conforme aux tolérances spécifiées dans le [Tableau 4](#).

**Tableau 4 — Tolérances sur la puissance d'addition ou de variation**

Valeurs en dioptries (D)

<b>Valeur de la puissance d'addition ou de la puissance de variation</b>	≤ 4,00	> 4,00
<b>Tolérance</b>	±0,12	±0,18

### 5.3.5 Déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux montés (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux

Lorsque la vérification est réalisée conformément à 5.3.1 et à l'aide de la méthode spécifiée en 6.6, le déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) après neutralisation ou prise en compte d'un éventuel prisme spécifié, des verres unifocaux (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux doit être conforme aux tolérances indiquées dans le [Tableau 5](#). Les verres sans prisme spécifié sont également inclus.

Pour déterminer les tolérances sur le déséquilibre prismatique:

- 1) si le prisme spécifié est oblique, réduire tout prisme spécifié à ses composantes horizontale et verticale;
- 2) déterminer la valeur la plus élevée des composantes horizontales commandées et la valeur la plus élevée des composantes verticales commandées;
- 3) trouver les quatre puissances principales (deux pour chaque verre);
- 4) identifier la puissance absolue la plus élevée à partir des quatre puissances principales;
- 5) horizontale: si la valeur absolue de la puissance trouvée en 4) est ≤ 3,37 D, utiliser les valeurs de tolérance de la deuxième colonne du [Tableau 5](#). La ligne est déterminée à l'aide de la valeur de la composante horizontale commandée la plus élevée. Si la valeur absolue de la puissance est > 3,37 D, utiliser les valeurs de tolérance de la troisième colonne;

NOTE La [Figure 1](#) peut être utilisée à la place du [Tableau 5](#) pour déterminer la tolérance sur le déséquilibre prismatique horizontal. Trouver la tolérance sur le déséquilibre prismatique horizontal sur l'axe y à l'aide de la puissance provenant du point 4) ci-dessus sur l'axe x, et la courbe représentant la plage de prisme appropriée, c'est-à-dire celle qui contient la valeur la plus élevée de la composante prismatique horizontale commandée.

- 6) verticale: si la valeur absolue de la puissance trouvée en 4) est  $\leq 5,00$  D, utiliser les valeurs de tolérance de la quatrième colonne du [Tableau 5](#). La ligne est déterminée à l'aide de la valeur de la composante verticale commandée la plus élevée. Si la valeur absolue de la puissance est  $> 5,00$  D, utiliser les valeurs de tolérance de la cinquième colonne.

NOTE La [Figure 2](#) peut être utilisée à la place du [Tableau 5](#) pour déterminer la tolérance sur le déséquilibre prismatique vertical. Trouver la tolérance sur le déséquilibre prismatique vertical sur l'axe y à l'aide de la puissance provenant du point 4) ci-dessus sur l'axe x, et la courbe représentant la plage de prisme appropriée, c'est-à-dire celle qui contient la valeur la plus élevée de la composante prismatique verticale commandée.

**Tableau 5 — Tolérances sur le déséquilibre prismatique (erreur prismatique relative) des verres unifocaux (sauf les verres unifocaux à positionnement spécifique) et des verres multifocaux**

Valeurs en dioptries prismatiques ( $\Delta$ )

Valeur la plus élevée de la composante du prisme spécifié	Tolérance (mesurée en dioptries prismatiques aux points de centrage, c'est-à-dire aux positions commandées)			
	Composante horizontale		Composante verticale	
	Pour des puissances $\geq 0,00$ à $\leq 3,37$ D	Pour des puissances $> 3,37$ D	Pour des puissances $\geq 0,00$ à $\leq 5,00$ D	Pour des puissances $> 5,00$ D
$\geq 0,00$ à $\leq 2,00$	$\pm 0,67$	$\pm(0,2 \times S)$	$\pm 0,50$	$\pm(0,1 \times S)$
$> 2,00$ à $\leq 10,00$	$\pm 1,00$	$\pm[0,33 + (0,2 \times S)]$	$\pm 0,75$	$\pm[0,25 + (0,1 \times S)]$
$> 10,00$	$\pm 1,25$	$\pm[0,58 + (0,2 \times S)]$	$\pm 1,00$	$\pm[0,50 + (0,1 \times S)]$

NOTE 1 Ces tolérances sont déterminées par la puissance principale absolue la plus élevée,  $S$ , de la paire de verres, en dioptries.

NOTE 2  $(0,2 \times S)$  correspond à l'effet prismatique d'un déplacement de 0,2 cm (2 mm), tandis que  $(0,1 \times S)$  correspond à l'effet prismatique d'un déplacement de 0,1 cm (1 mm).