

NORME ISO
INTERNATIONALE 12312-1

Deuxième édition
2022-06

**Protection des yeux et du visage —
Lunettes de soleil et articles de
lunetterie associés —**

**Partie 1:
Lunettes de soleil pour usage général**

*Eye and face protection — Sunglasses and related eyewear —
Part 1: Sunglasses for general use*

(standards.iteh.ai)

ISO 12312-1:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2b2ceaf-551d-4130-a8d9-92cf3c6d4f4c/iso-12312-1-2022>



Numéro de référence
ISO 12312-1:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12312-1:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2b2ceaf-551d-4130-a8d9-92cf3c6d4f4c/iso-12312-1-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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

Foreword.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Construction et matières	3
4.1 Construction.....	3
4.2 Qualité de matière et de surface du filtre.....	3
4.3 Compatibilité physiologique.....	3
4.4 Fausses têtes.....	4
5 Facteur de transmission	4
5.1 Méthodes d'essai.....	4
5.2 Facteur de transmission et catégories du filtre.....	4
5.3 Exigences générales applicables au facteur de transmission.....	6
5.3.1 Homogénéité du facteur de transmission dans le visible.....	6
5.3.2 Exigences relatives aux usagers de la route et à la conduite automobile.....	7
5.3.3 Diffusion à grand angle.....	7
5.3.4 Exigences supplémentaires du facteur de transmission pour des types de filtre spécifique.....	7
5.3.5 Propriétés revendiquées du facteur de transmission.....	9
6 Puissance optique	11
6.1 Puissance sphérique et astigmatique.....	11
6.2 Déviation spatiale.....	11
6.3 Différence d'effet prismatique (erreur prismatique relative).....	11
7 Solidité	12
7.1 Solidité minimale des filtres.....	12
7.2 Déformation de la monture et maintien des filtres.....	12
7.3 Résistance au choc des lunettes de soleil, niveau 1 (spécification facultative).....	12
7.4 Endurance accrue des lunettes de soleil (spécification facultative).....	13
7.5 Résistance à la transpiration (spécification facultative).....	13
7.6 Résistance au choc des lunettes de soleil, niveau 2 ou 3 (spécification facultative).....	14
8 Résistance au rayonnement solaire	14
9 Résistance à l'inflammation	15
10 Résistance à l'abrasion (spécification facultative)	15
11 Exigences de protection	15
11.1 Étendue de la zone de protection.....	15
11.2 Exigences de protection temporelle.....	15
12 Information et étiquetage	17
12.1 Informations à fournir avec chaque paire de lunettes de soleil.....	17
12.2 Informations complémentaires.....	19
13 Choix des échantillons pour essai	19
13.1 Généralités.....	19
13.2 Préparation et conditionnement des échantillons pour essai.....	19
Annexe A (informative) Utilisation des filtres de protection contre les rayonnements solaires	23
Annexe B (informative) Filtres électro-optiques de protection contre le rayonnement solaire	25
Annexe C (normative) Filtres non montés utilisés comme filtres de remplacement ou complémentaires	28

Foreword

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'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).

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/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle – Équipement de protection individuelle*, sous-comité SC 6, *Protection des yeux et du visage*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 85, *Équipement de protection des yeux*, 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 12312-1:2013), y compris l'ISO 12312-1:2013/Amd.1:2015, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- ajout d'une spécification pour les filtres électro-optiques;
- remplacement de « variations localisées de la puissance » par « déviation spatiale »;
- introduction de l'activation des verres photochromiques à 5 °C et à 35 °C comme informations facultatives;
- élargissement de la protection latérale aux verres avec filtres de catégorie 4 sur les montures de lunettes de soleil pour enfants.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 12312 peut être consultée 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/fr/members.html.

Protection des yeux et du visage — Lunettes de soleil et articles de lunetterie associés —

Partie 1: Lunettes de soleil pour usage général

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique à toutes les lunettes de soleil afocales (non correctrices) et aux additifs amovibles (clip-ons) d'utilisation générale, y compris par les usagers de la route et pour la conduite automobile, destinés à la protection contre le rayonnement solaire.

Des informations sur l'utilisation des filtres de protection contre les rayonnements solaires sont données dans l'[Annexe A](#). Les exigences relatives aux filtres non montés utilisés comme filtres de remplacement ou complémentaires sont données dans l'[Annexe C](#).

Le présent document ne s'applique pas:

- a) aux équipements de protection de l'œil contre les rayonnements des sources de lumière artificielle;
- b) aux protecteurs des yeux destinés à des sports particuliers (par exemple, les masques de ski ou autres types – voir l'ISO 18527 (toutes les parties));
- c) aux lunettes de soleil faisant l'objet d'une prescription médicale pour atténuer le rayonnement solaire;
- d) aux produits destinés à l'observation directe du soleil, par exemple pour observer une éclipse solaire partielle ou annulaire, pour lesquels l'ISO 12312-2 est applicable;
- e) aux produits destinés à la protection des yeux à usage professionnel – voir, par exemple, l'ISO 16321 (toutes les parties).

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 4007, *Équipement de protection individuelle — Protection des yeux et du visage — Vocabulaire*

ISO 8980-5, *Optique ophtalmique — Verres de lunettes finis non détourés — Partie 5: Exigences minimales pour les surfaces de verres de lunettes déclarées être résistantes à l'abrasion*

ISO 11664-2, *Colorimétrie — Partie 2: Illuminants CIE normalisés*

ISO 12311:—¹⁾, *Équipement de protection individuelle — Méthodes d'essai pour lunettes de soleil et articles de lunetterie associés*

ISO 18526-1:2020, *Protection des yeux et du visage — Méthodes d'essai — Partie 1: Propriétés optiques géométriques*

1) En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication. ISO/DIS 12311:2022.

ISO 18526-2:2020, *Protection des yeux et du visage — Méthodes d'essai — Partie 2: Propriétés optiques physiques*

ISO 18526-3:2020, *Protection des yeux et du visage — Méthodes d'essai — Partie 3: Propriétés physiques et mécaniques*

ISO 18526-4:2020, *Protection des yeux et du visage — Méthodes d'essai — Partie 4: Fausses têtes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 4007 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:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

article de lunetterie associé

article de lunetterie assurant une protection dans la même gamme de longueurs d'ondes que le rayonnement solaire, le rayonnement ne provenant pas nécessairement du Soleil

3.2

filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire

filtre électro-optique de lunette solaire

filtre qui module, par des moyens électro-optiques, son facteur de transmission dans le visible en fonction de l'éclairement et des bandes spectrales auxquelles il est exposé ou par une commande manuelle

Note 1 à l'article: Le changement de facteur de transmission peut se faire par commande automatique ou manuelle, ou par une combinaison des deux, par exemple lorsque les facteurs de transmission dans le visible à l'état clair et à l'état foncé sont réglés manuellement et que le passage de l'un à l'autre se fait automatiquement. Ainsi, le facteur de transmission dans le visible du filtre varie dans une certaine limite, en fonction de l'éclairement.

3.3

temps de réaction

t_r

«filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire» temps de réponse d'un *filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire* (3.2) pour passer de son facteur de transmission dans le visible à l'état clair (τ_{v0}) à son facteur de transmission dans le visible à l'état foncé (τ_{v1}) lorsqu'il est activé, ou pour passer de son état foncé à son état clair

Note 1 à l'article: Le temps de réaction est le temps qu'il faut pour que le filtre fasse varier son facteur de transmission dans le visible à l'état complètement foncé ou à l'état clair de 90 % de la différence entre les facteurs de transmission dans le visible dans les états clair et foncé, c'est-à-dire pour passer de τ_{v0} à $\{\tau_{v0} - 0,9 \times (\tau_{v0} - \tau_{v1})\}$ ou de τ_{v1} à $\{\tau_{v1} + 0,9 \times (\tau_{v0} - \tau_{v1})\}$;

où

τ_{v0} est le facteur de transmission dans le visible du verre ou du filtre à l'état clair;

τ_{v1} est le facteur de transmission dans le visible du verre ou du filtre à l'état foncé.

Note 2 à l'article: Les temps d'assombrissement et d'éclaircissement peuvent être différents.

3.4 rapport d'absorption

R_A
 <filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire> rapport du facteur de transmission dans le visible à l'état clair sur ce même rapport à l'état foncé

Note 1 à l'article: Le rapport d'absorption R_A est calculé par la formule suivante:

$$A_R = \frac{\tau_{v0}}{\tau_{v1}}$$

où

τ_{v0} est le *facteur de transmission dans le visible* du verre ou du *filtre* à l'état clair;

τ_{v1} est le *facteur de transmission dans le visible* du verre ou du *filtre* à l'état foncé.

3.5 mode par défaut

état du facteur de transmission dans le visible d'un *filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire* (3.2) lors d'un débranchement de l'alimentation en énergie ou de dysfonctionnements

Note 1 à l'article: L'énergie peut provenir de l'électricité secteur, d'une batterie ou d'une cellule photovoltaïque.

4 Construction et matières

4.1 Construction

Lorsqu'elles sont soumises à essai conformément à l'ISO 18526-3:2020, 6.1, les surfaces des lunettes de soleil, y compris les montures et, pour les lunettes sans cercle ou semi-cerclées, les bords des filtres qui peuvent entrer en contact avec le porteur lors de l'utilisation prévue, doivent être lisses et exempts de toutes projections aiguës.

NOTE Il est recommandé aux fabricants d'utiliser la gamme de tailles et de filetages de vis utilisée dans les montures de lunettes de soleil, conformément à l'ISO 11381.

4.2 Qualité de matière et de surface du filtre

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 18526-3:2020, 6.6, sauf sur une zone marginale de 5 mm de largeur, les filtres de protection contre les rayonnements solaires ne doivent présenter, à l'intérieur d'une zone de 30 mm de diamètre centrée sur le point de référence, aucun défaut de matériau ou d'usinage pouvant altérer la vision. Ces défauts sont, par exemple, des bulles, des rayures, des inclusions, des voiles, des piqûres, des marques de moule, des entailles, des points renforcés, des taches, des gouttes, des taches d'eau, des petits trous, des inclusions gazeuses, des éclats, des craquelures, des défauts de polissage ou des peaux d'orange. Si une portion de 5 mm de largeur autour du bord de l'échantillon pour essai empiète sur la zone circulaire, alors cette intrusion doit être exclue de l'essai.

4.3 Compatibilité physiologique

Les lunettes de soleil doivent être conçues, fabriquées et emballées de telle manière que, lorsqu'elles sont utilisées dans des conditions normales, elles ne compromettent ni la santé ni la sécurité du porteur. Les risques dus aux substances qui fuient ou s'évaporent des lunettes de soleil et qui peuvent entrer en contact prolongé avec le porteur doivent être réduits autant que possible par le fabricant pour respecter les limites de toute exigence réglementaire applicable.

Les substances allergènes, cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction doivent faire l'objet d'une attention particulière.

NOTE 1 Une pression excessive imputable à un mauvais ajustement sur la tête, une irritation chimique et une allergie sont réputées produire des réactions. Des réactions rares ou idiosyncratiques à des matériaux peuvent se produire et le porteur est invité à éviter ces types de matériaux de monture.

Les substances recommandées pour le nettoyage, la maintenance ou la désinfection doivent être connues comme ne produisant vraisemblablement aucun effet indésirable sur le porteur lorsqu'elles sont utilisées conformément aux instructions données dans les informations que doit fournir le fabricant.

Les fabricants/fournisseurs doivent effectuer une analyse des risques appropriée sur les substances potentiellement dangereuses contenues dans les lunettes de soleil de sorte que, lorsque les lunettes de soleil sont utilisées dans des conditions normales, la santé (et la sécurité) du porteur ne doit pas être compromise.

Les exemples de documents suivants représentent les informations appropriées:

- a) la spécification du ou des matériaux;
- b) les fiches de données de sécurité relatives aux matériaux;
- c) les informations relatives à l'aptitude à l'emploi des matériaux destinés à être utilisés dans des dispositifs médicaux ou autres applications pertinentes;
- d) les informations relatives aux recherches toxicologiques, allergéniques, de cancérogénicité, de toxicité pour la reproduction ou de mutagénicité effectuées sur les matériaux.

NOTE 2 Les réglementations nationales qui limitent les substances méritent une attention particulière, par exemple les exigences relatives à la libération de nickel.

4.4 Fausses têtes

À moins que le fabricant ne préconise la ou les fausses têtes qui, conformément à l'ISO 18526-4, sont compatibles avec les lunettes de soleil, les méthodes d'essai qui nécessitent l'utilisation de fausses têtes doivent utiliser par défaut la fausse tête 1-M pour les lunettes de soleil pour adultes et (1-C6) ou (1-C12) pour les lunettes de soleil pour enfants, conformément aux spécifications de l'ISO 18526-4.

5 Facteur de transmission

5.1 Méthodes d'essai

Les valeurs des facteurs de transmission doivent être déterminées conformément à l'ISO 18526-2:2020, Article 7. Si la direction du mesurage n'est pas spécifiée, celui-ci doit être effectué perpendiculairement à la surface de l'échantillon pour essai à son centre géométrique.

L'incertitude relative du facteur de transmission spectrale mesuré doit être inférieure ou égale à celles qui sont indiquées dans l'ISO 18526-2:2020, Tableau 1, sauf pour la plage de 100 % à 17,8 %, pour laquelle elle est de 2 % au lieu de 5 %.

5.2 Facteur de transmission et catégories du filtre

Les filtres de protection contre les rayonnements solaires destinés à un usage général doivent appartenir à l'une des cinq catégories de filtre en fonction du facteur de transmission dans le visible à leur point de référence.

Les plages de valeurs du facteur de transmission dans le visible de ces cinq catégories sont données dans le [Tableau 1](#). Les valeurs du facteur de transmission ne doivent pas se chevaucher de plus de ± 2 %

(en valeurs absolues) entre les catégories adjacentes 0, 1, 2 et 3. Il n'y a pas de chevauchement des valeurs du facteur de transmission entre les catégories 3 et 4.

Pour les filtres dégradés, le chevauchement autorisé du facteur de transmission dans le visible entre catégories doit correspondre au double de celui autorisé pour les filtres de teinte uniforme.

Dans le cas de filtres dégradés, la valeur du facteur de transmission au point de référence doit être utilisée pour caractériser le facteur de transmission dans le visible et la catégorie du filtre.

L'écart maximal de la valeur déclarée du facteur de transmission lumineuse dans le visible doit être de $\pm 3\%$ en valeur absolue pour les valeurs du facteur de transmission entrant dans les catégories 0 à 3 et de $\pm 30\%$ en valeur relative par rapport à la valeur déclarée pour les valeurs du facteur de transmission entrant dans la catégorie 4.

Pour des filtres dégradés et/ou miroités, l'écart maximal de la valeur déclarée du facteur de transmission dans le visible doit être le double de celle donnée pour des verres teintés uniformément.

Deux catégories de valeurs de facteur de transmission servent généralement à décrire les propriétés de transmission des filtres photochromiques et électro-optiques. Ces deux valeurs correspondent à l'état clair et à l'état foncé du filtre.

Le [Tableau 1](#) spécifie également les exigences de protection contre les UV des filtres de protection contre les rayonnements solaires pour un usage général et les exigences de protection contre les IR quand le fabricant déclare que les filtres protègent des rayonnements IR.

Tableau 1 — Facteurs de transmission pour les filtres de protection contre les rayonnements solaires pour usage général

Étiquette consommateur	Étiquette technique	Exigences			
		Domaine spectral ultraviolet		Domaine spectral visible	Absorption accrue de l'infrarouge ^a
Usage	Catégorie de filtre	Valeur maximale du facteur de transmission des UVB solaires	Valeur maximale du facteur de transmission des UVA solaires	Plage de facteurs de transmission dans le visible	Valeur maximale du facteur de transmission des IR solaires
		τ_{SUVB} 280 nm à 315 nm	$\tau_{\text{SUVA 380}}$ 315 nm à 380 nm		
Réduction très limitée de l'éblouissement solaire	0	0,05 τ_{VD65}	τ_{VD65}	$\tau_{\text{VD65}} > 80\%$	τ_{VD65}
Protection limitée contre l'éblouissement solaire	1	0,05 τ_{VD65}	τ_{VD65}	$43\% < \tau_{\text{VD65}} \leq 80\%$	τ_{VD65}
Bonne protection contre l'éblouissement solaire	2	1,0 % en valeur absolue ou 0,05 τ_{VD65} , la valeur la plus grande étant retenue	0,5 τ_{VD65}	$18\% < \tau_{\text{VD65}} \leq 43\%$	τ_{VD65}

NOTE Certaines exigences provenant de normes différentes prévoient une limite supérieure de longueur d'onde des UVA égale à 400 nm.

^a Ne s'applique qu'aux filtres de protection contre les rayonnements solaires dont le fabricant revendique qu'ils constituent une protection contre les rayonnements infrarouges.

Tableau 1 (suite)

Étiquette consommateur	Étiquette technique	Exigences			
		Domaine spectral ultraviolet	Domaine spectral visible	Absorption accrue de l'infrarouge ^a	
Usage	Catégorie de filtre	Valeur maximale du facteur de transmission des UVB solaires	Valeur maximale du facteur de transmission des UVA solaires	Plage de facteurs de transmission dans le visible	Valeur maximale du facteur de transmission des IR solaires
		τ_{SUVB} 280 nm à 315 nm	$\tau_{\text{SUVA 380}}$ 315 nm à 380 nm	$\tau_{\text{V D65}}$ 380 nm à 780 nm	τ_{SIR} 780 nm à 2 000 nm
Haute protection contre l'éblouissement solaire	3	1,0 % en valeur absolue	$0,5\tau_{\text{V D65}}$	$8 \% < \tau_{\text{V D65}} \leq 18 \%$	$\tau_{\text{V D65}}$
Très haute protection contre l'éblouissement solaire extrême, par exemple en mer, sur les pistes enneigées, en haute montagne ou dans le désert	4	1,0 % en valeur absolue	1,0 % en valeur absolue ou $0,25\tau_{\text{V D65}}$, la valeur la plus grande étant retenue	$3 \% < \tau_{\text{V D65}} \leq 8 \%$	$\tau_{\text{V D65}}$
NOTE Certaines exigences provenant de normes différentes prévoient une limite supérieure de longueur d'onde des UVA égale à 400 nm.					
^a Ne s'applique qu'aux filtres de protection contre les rayonnements solaires dont le fabricant revendique qu'ils constituent une protection contre les rayonnements infrarouges.					

5.3 Exigences générales applicables au facteur de transmission

5.3.1 Homogénéité du facteur de transmission dans le visible

La variation, en valeur relative, du facteur de transmission dans le visible entre deux points quelconques du filtre, à l'intérieur d'un cercle de (30 ± 1) mm de diamètre centré sur le point de référence, ne doit pas être supérieure à 15 % (rapportée à la plus forte valeur), sauf pour la catégorie 4 où elle ne doit pas être supérieure à 20 %. Si une portion de 5 mm de largeur autour du bord de l'échantillon pour essai empiète sur la zone circulaire, alors cette intrusion doit être exclue de l'essai.

Le centre géométrique ou centre du verre emboîté remplace le point de référence si ce dernier n'est pas connu.

Pour les filtres dégradés montés, cette exigence doit être limitée aux zones parallèles à la droite reliant les deux points de référence.

Pour les filtres montés, la variation, en valeur relative, entre le facteur de transmission dans le visible des filtres au point de référence de l'œil droit et celui de l'œil gauche ne doit pas dépasser 20 % pour des filtres dégradés et 15 % pour tous les autres types (rapportée au filtre le plus clair).

Les changements de facteur de transmission dans le visible causés par des variations d'épaisseur en raison de la conception du filtre sont admis. À des fins de vérification, la méthode d'essai donnée dans l'ISO 18526-2:2020, 7.4.1.4 doit être utilisée.

5.3.2 Exigences relatives aux usagers de la route et à la conduite automobile

5.3.2.1 Généralités

Les filtres adaptés aux usagers de la route et à la conduite automobile doivent appartenir à la catégorie 0, 1, 2 ou 3 et doivent, par ailleurs, répondre aux deux exigences suivantes.

- a) Facteur spectral de transmission. Le facteur spectral de transmission des filtres utilisables pour les usagers de la route et pour la conduite automobile ne doit pas être inférieur à $0,20 \tau_{v D65}$ pour des longueurs d'onde comprises entre 475 nm et 650 nm.
- b) Détection des feux de signalisation. Le quotient d'atténuation visuelle relatif, Q , des filtres des catégories 0, 1, 2 et 3 utilisables pour les usagers de la route et pour la conduite automobile ne doit pas être inférieur à 0,80 pour les feux de signalisation rouges et à 0,60 pour les feux de signalisation jaunes, verts et bleus. Le quotient d'atténuation visuelle relatif pour la détection des feux de signalisation Q_{signal} doit être calculé conformément à l'ISO 18526-2:2020, Article 11 (répartition spectrale du rayonnement émis par les feux incandescents).

NOTE Les calculs faisant appel aux valeurs pour les lampes quartz halogènes et les sources LED donneront des résultats différents. La technologie des sources LED est encore en évolution, de sorte que des données précises ne sont pas encore disponibles.

5.3.2.2 Usage de la route (y compris conduite automobile) au crépuscule ou de nuit

Les filtres de protection contre les rayonnements solaires à facteur de transmission dans le visible inférieur à 75 % ne doivent pas être utilisés au crépuscule ou de nuit pour les usagers de la route (y compris la conduite automobile). Dans le cas des filtres photochromiques de protection contre les rayonnements solaires, cette exigence s'applique s'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 18526-2:2020, 16.3.2.

5.3.3 Diffusion à grand angle

Lorsque les filtres sont soumis à essai conformément à l'ISO 18526-2:2020, 14.1, au point de référence, la diffusion à grand angle des filtres tels qu'ils sont livrés par le fabricant doit être inférieure ou égale à 3 %.

5.3.4 Exigences supplémentaires du facteur de transmission pour des types de filtre spécifique

5.3.4.1 Filtres photochromiques

Le facteur de transmission dans le visible d'un filtre photochromique de protection contre les rayonnements solaires dépend essentiellement de la quantité de rayonnement qui l'atteint et de la température ambiante. Les conditions réelles d'utilisation peuvent donner lieu à des facteurs de transmissions dans le visible sensiblement différents de ceux qui sont exprimés par les catégories de filtres et mesurées dans les conditions d'essai. Les catégories des filtres photochromiques doivent être déterminées par leur facteur de transmission dans le visible à l'état clair $\tau_{v 0}$ et par celui qui est obtenu à l'état foncé $\tau_{v 1}$ après une exposition au rayonnement d'une durée de 15 min \pm 5 s conformément à l'ISO 18526-2:2020, Article 16. Pour les deux états, les exigences décrites en 5.2 et, le cas échéant, les exigences décrites en 5.3.2, doivent être respectées. Pour les filtres photochromiques, le rapport $\tau_{v 0}/\tau_{v 1}$ doit être $\geq 1,25$.

Le facteur de transmission dans le visible peut optionnellement être mesuré également à des températures de 5 °C et 35 °C.

5.3.4.2 Filtres polarisants

S'il est revendiqué que les filtres de lunettes sont polarisants, lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon l'ISO 18526-2:2020, Article 15, les lunettes de soleil doivent être positionnées de sorte que l'angle pantoscopique et l'angle de face soient « comme au porté ». Les filtres doivent être montés sur la

monture de sorte que leur plan de transmission ne s'écarte pas de plus de $\pm 5^\circ$ par rapport à la verticale ou, le cas échéant, de la direction spécifiée si celle-ci est différente de la verticale. En outre, aucun défaut de parallélisme entre les plans de transmission des filtres droit et gauche ne doit être supérieur à 6° .

En cas d'utilisation d'additifs amovibles (clips-ons), le défaut de parallélisme doit faire l'objet d'un essai dans la position que les filtres sont censés prendre lorsqu'ils sont montés sur des lunettes.

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 18526-2:2020, Article 15, l'efficacité de la polarisation doit être $> 78\%$ pour les filtres des catégories 2, 3, 4 et $> 60\%$ pour les filtres de la catégorie 1. Les filtres de catégorie 0 n'ont aucun effet polarisant utile.

NOTE Les valeurs d'efficacité de polarisation de 78% et 60% sont approximativement égales aux valeurs de rapport de polarisation de 8:1 et 4:1, respectivement.

5.3.4.3 Filtres dégradés

5.3.4.3.1 Généralités

Toutes les parties d'un filtre dégradé situées à l'intérieur d'un cercle de $10\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ de rayon centré sur le point de référence doivent satisfaire aux exigences de facteur de transmission du 5.2 et, dans le cas de filtres utilisables pour les usagers de la route et la conduite automobile, du 5.3.2 (sauf pour la catégorie de filtre définie par le facteur de transmission au point de référence). L'homogénéité du facteur de transmission est soumise aux exigences du 5.3.1.

5.3.4.3.2 Détermination de la catégorie de filtre

La catégorie de filtre des filtres dégradés doit être déterminée par la valeur du facteur de transmission dans le visible au point de référence.

La catégorie de filtre déterminée au point de référence doit servir à définir si les filtres sont appropriés aux usagers de la route et à la conduite automobile, conformément au 5.3.2.

5.3.4.4 Filtre électro-optique de protection contre le rayonnement solaire, filtre électro-optique de lunette solaire

5.3.4.4.1 Généralités

Les catégories des filtres électro-optiques doivent être déterminées par leur facteur de transmission dans le visible à l'état clair τ_{v0} et par celui qui est obtenu à l'état foncé τ_{v1} conformément à l'ISO 18526-2:2020, 17.11 et Annexe E. Pour les deux états, le filtre doit satisfaire aux exigences décrites en 5.2 et, le cas échéant, aux exigences décrites en 5.3.2.

Dans le cas de filtres électro-optiques à commande manuelle, les états clair et foncé doivent être réglés manuellement comme spécifié par le fabricant, plutôt que l'éclairement.

L'Annexe B donne de plus amples informations sur les filtres électro-optiques.

5.3.4.4.2 Mode par défaut

Dans leur mode par défaut, les filtres électro-optiques de protection contre le rayonnement solaire doivent satisfaire à toutes les autres exigences applicables.

5.3.4.4.3 Temps de réaction

Le temps de réaction des filtres électro-optiques pour passer de l'état clair (facteur de transmission élevé) à l'état foncé (facteur de transmission faible), ou inversement, doit être mesuré lors d'un passage de $(500 \pm 50)\text{ lx}$ à $50\,000 \pm 5\,000\text{ lx}$, ou inversement, conformément à l'ISO 18526-2:2020, 17.11 et Annexe E. Le temps de réaction doit être exprimé en secondes.

Les mesurages doivent être effectués à une température de (23 ± 2) °C ainsi que, en option, à (5 ± 2) °C et à (35 ± 2) °C.

5.3.4.4.4 Crises de photosensibilité

Une propriété inhérente et propre à la technologie de filtre électro-optique ou le clignotement de la lumière du soleil extérieure peut, dans de très rares circonstances, déclencher le détecteur de lumière d'un filtre électro-optique et provoquer des crises de photosensibilité, comme le décrit l'ISO 9241-391. Du fait de leurs caractéristiques de temps de réaction, les filtres électro-optiques ne sont pas destinés à être utilisés par des personnes sujettes à des crises de photosensibilité.

5.3.4.4.5 Uniformité et dépendance angulaire combinées du facteur de transmission dans le visible

L'uniformité et la dépendance angulaire combinées du facteur de transmission dans le visible des filtres électro-optiques à l'état foncé doivent satisfaire aux exigences du [Tableau 2](#) pour les angles d'incidence compris entre 0° et $\pm 30^\circ$. Le facteur de transmission à l'état foncé doit être vérifié au moyen d'essais en position « au porté », conformément à l'ISO 18526-2:2020, 17.9.

Tableau 2 — Uniformité et dépendance angulaire combinées du facteur de transmission dans le visible

Catégorie de filtre	Plage de facteurs de transmission dans le visible τ_{vD65}	Valeur maximale de C_{15} %	Valeur maximale de C_{30} %	Valeur maximale de ΔP %
0	$\tau_{vD65} > 80 \%$	40	60	15
1	$43 \% < \tau_{vD65} \leq 80 \%$	40	60	15
2	$18 \% < \tau_{vD65} \leq 43 \%$	50	70	20
3	$8 \% < \tau_{vD65} \leq 18 \%$	50	70	30
4	$3 \% < \tau_{vD65} \leq 8 \%$	60	80	40

5.3.4.4.6 Diffusion à petit angle

La diffusion à petit angle doit être évaluée conformément à l'ISO 18526-2:2020, 14.2. Le facteur de luminance réduit (l^*) de filtres électro-optiques de protection contre le rayonnement solaire ne doit pas dépasser $3,0$ (cd/m²)/lx aux états clair et foncé.

NOTE La diffusion à petit angle de la lumière peut avoir une incidence sur l'acuité visuelle du porteur, en raison de la taille moléculaire, de l'anisotropie optique et, éventuellement, des colorants dopants utilisés pour contrôler le facteur de transmission dans le visible des filtres électro-optiques de protection contre le rayonnement solaire.

5.3.5 Propriétés revendiquées du facteur de transmission

Les méthodes d'essai sont telles que spécifiées en [5.1](#).

Voir l'[Annexe A](#) à titre de référence.

5.3.5.1 Absorption/facteur de transmission de la lumière bleue solaire

5.3.5.1.1 Absorption de la lumière bleue solaire

Dans le cas où il est revendiqué que le filtre a une absorption de la lumière bleue solaire de $x \%$, le facteur de transmission de la lumière bleue solaire, τ_{SB} , du filtre ne doit pas dépasser $(100,5 - x) \%$.