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

**Partie 2:
Filtres pour l'observation directe du
soleil**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Eye and face protection — Sunglasses and related eyewear —
Part 2: Filters for direct observation of the sun*

ISO 12312-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9ac1553-28ca-4f25-94c5-85ab1edbe153/iso-12312-2-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12312-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9ac1553-28ca-4f25-94c5-85ab1edbe153/iso-12312-2-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, 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

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences et méthodes d'essai associées	2
4.1 Facteur de transmission.....	2
4.1.1 Généralités.....	2
4.1.2 Homogénéité du facteur de transmission dans le visible.....	2
4.2 Qualité de matériau et de surface.....	2
4.2.1 Exigences.....	2
4.2.2 Méthode d'essai.....	2
4.3 Montures.....	3
4.3.1 Généralités.....	3
4.3.2 Dimensions.....	3
4.3.3 Qualité du matériau.....	3
5 Étiquetage	3
Annexe A (informative) Utilisation de filtres destinés à l'observation directe du soleil	4
Annexe B (informative) Protection des yeux au cours d'une éclipse solaire: Guide de l'utilisateur ^[23]	6
Bibliographie	10

(standards.iteh.ai)

ISO 12312-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9ac1553-28ca-4f25-94c5-85ab1edbe153/iso-12312-2-2015>

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'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. 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 6, *Protection des yeux et du visage*.

L'ISO 12312 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Protection des yeux et du visage — Lunettes de soleil et articles de lunetterie associés*:

- *Partie 1: Lunettes de soleil pour usage général*
- *Partie 2: Filtres pour l'observation directe du soleil*

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

Partie 2: Filtres pour l'observation directe du soleil

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12312 s'applique à tous les produits afocaux (non correcteurs) destinés à l'observation directe du soleil, par exemple à l'observation d'une éclipse solaire.

Des informations sur l'utilisation des filtres destinés à l'observation directe du soleil sont données dans les [Annexes A](#) et [B](#).

La présente partie de l'ISO 12312 ne s'applique pas à:

- a) aux lunettes de soleil afocales (non correctrices) et aux contre-verres pour usage général, destinés à la protection contre le rayonnement solaire;
- b) aux équipements de protection de l'œil contre le rayonnement des sources de lumière artificielle, telles que celles utilisées dans les solariums;
- c) aux protecteurs d'yeux spécialement destinés aux activités sportives (par exemple, les masques de ski ou autres types);
- d) aux lunettes de soleil ayant fait l'objet d'une prescription médicale et permettant d'atténuer le rayonnement solaire;
- e) aux verres solaires correcteurs.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 12311:2013, *Équipement de protection individuelle — Méthodes d'essai pour lunettes de soleil et articles de lunetterie associés*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4007 s'appliquent.

4 Exigences et méthodes d'essai associées

4.1 Facteur de transmission

4.1.1 Généralités

Les exigences relatives aux facteurs de transmission des filtres destinés à l'observation directe du soleil sont données dans le [Tableau 1](#). Les valeurs des facteurs de transmission doivent être mesurées ou calculées au niveau du centre de la boîte du filtre, pour une incidence normale, comme décrit dans l'ISO 12311:2013, 7.1.1, 7.1.2, 7.3.2, 7.3.3 et 7.5.

Tableau 1 — Exigences relatives au facteur de transmission des filtres destinés à l'observation directe du soleil

Facteur maximal de transmission dans le visible (τ_V)	0,003 2 %
Facteur minimal de transmission dans le visible (τ_V)	0,000 061 %
Facteur maximal de transmission des UVB solaires (τ_{SUVB})	τ_V
Facteur maximal de transmission des UVA solaires (τ_{SUVA})	τ_V
Facteur maximal de transmission dans l'infrarouge solaire (τ_{SIR})	3 %

L'incertitude des mesures du facteur de transmission ne doit pas dépasser 25 % de la valeur mesurée.

La mesure du facteur de transmission spectrale des filtres à haute densité optique peut s'effectuer le plus efficacement en utilisant un spectrophotomètre à double faisceau et des atténuateurs de faisceau pour comparaison. Il convient que l'atténuateur de faisceau pour comparaison constitue une barrière physique, telle qu'une maille perforée, équivalant à un niveau uniforme connu d'absorption sur l'ensemble du domaine de longueurs d'onde de mesure.

4.1.2 Homogénéité du facteur de transmission dans le visible

La différence, en valeur relative, du facteur de transmission dans le visible entre deux points quelconques du filtre ne doit pas être supérieure à 10 % (par rapport à la valeur la plus élevée). Cette exigence doit s'appliquer soit à l'intérieur d'un cercle de 40 mm de diamètre entourant le centre de la boîte, soit au bord du filtre moins la zone marginale de 5 mm de largeur, la plus grande de ces deux valeurs étant retenue.

4.2 Qualité de matériau et de surface

4.2.1 Exigences

Sauf sur une zone marginale de 5 mm de largeur, les filtres ne doivent présenter aucun défaut susceptible d'altérer la vision au cours de leur utilisation, tels que des bulles, des rayures, des inclusions, des voiles, des piqûres, des éraflures, des petits trous, des écailles et des peaux d'orange. Les matériaux des filtres métallisés ne doivent pas présenter plus d'une piqûre, dont le diamètre moyen ne doit pas dépasser 200 μm , sur toute zone circulaire de 5 mm de diamètre.

4.2.2 Méthode d'essai

Un filtre doit être éclairé d'un côté par une source de lumière blanche intense (par exemple, faisceau de projecteur ou table lumineuse). L'autre côté doit être observé à travers une lentille de faible grossissement. Les filtres métallisés présentant des piqûres visibles doivent être examinés sous un microscope optique avec un grossissement de $\times 25$ à $\times 40$.

NOTE Des lentilles grossissantes d'un grossissement de $\times 4$ à $\times 10$ peuvent être utilisées.

4.3 Montures

4.3.1 Généralités

Les filtres peuvent être fabriqués avec ou sans monture. S'il comporte une monture, le filtre doit être solidement fixé afin qu'il ne puisse pas se détacher dans des conditions d'utilisation normale ou en cas de rafales de vent. Les montures peuvent être tenues à la main ou en forme de lunettes à porter sur le visage, devant toute lentille correctrice (lunettes ou lentilles de contact) portée par l'utilisateur.

4.3.2 Dimensions

Le ou les filtres et la monture doivent avoir des dimensions suffisantes pour couvrir simultanément les deux yeux de l'utilisateur et ne doivent en aucun cas présenter des dimensions totales inférieures à 115 mm en largeur et 35 mm en profondeur dans le plan parallèle au plan du visage. Les montures en forme de lunettes peuvent présenter une découpe triangulaire ne dépassant pas 15 mm de hauteur vers le sommet et 35 mm de largeur à la base, afin de s'ajuster à l'arête du nez. Elles peuvent être équipées de filtres distincts, un pour chaque œil, à condition que les exigences relatives aux dimensions totales soient satisfaites.

4.3.3 Qualité du matériau

Le filtre et la monture doivent être exempts de rugosités, d'arêtes vives, de projections, ou d'autres défauts susceptibles d'entraîner une sensation d'inconfort ou de blesser le porteur en cours d'utilisation. Aucune partie du filtre ou de la monture en contact avec le porteur ne doit être fabriquée dans des matériaux connus pour provoquer des irritations de la peau.

5 Étiquetage

Le filtre et/ou son emballage doit (doivent) comporter les informations suivantes dans la (les) langue(s) du pays où le produit doit être mis sur le marché:

- a) le nom et l'adresse du fabricant du produit;
- b) les instructions d'utilisation en cas d'observation du soleil ou d'une éclipse solaire;
- c) des avertissements indiquant que l'observation du soleil sans un filtre approprié peut entraîner des lésions oculaires irréversibles;

EXEMPLE «Sans précautions appropriées, l'observation directe du soleil est dangereuse. Une protection oculaire adéquate, spécialement conçue pour l'observation du soleil, est essentielle et doit être portée de telle sorte qu'aucun rayonnement solaire direct ne puisse atteindre l'œil sans passer à travers le filtre.»

- d) des avertissements indiquant qu'il convient que les filtres endommagés ou détachés de leur monture soient éliminés;
- e) des informations sur le stockage, le nettoyage et l'entretien, le cas échéant;
- f) le délai de péremption ou la période de péremption, le cas échéant.

Annexe A (informative)

Utilisation de filtres destinés à l'observation directe du soleil

Pour observer directement le soleil, il convient d'utiliser uniquement des filtres de protection spécialement conçus à cet effet. Les filtres de soudage sont conçus pour protéger les yeux contre les ultraviolets, les lumières visibles et infrarouges, tandis que les filtres destinés à l'observation directe du soleil ont seulement besoin de fournir une protection contre la lumière visible. Les filtres de soudage tels que spécifiés dans l'ISO 16321 et portant les numéros d'échelon 12 à 15 sont également adaptés pour une utilisation à l'œil nu, mais il convient de ne pas les utiliser en combinaison avec des télescopes (devant l'objectif) pour observer le soleil. La sélection du numéro d'échelon du filtre de soudage dépend des préférences de confort individuelles (en fonction des conditions ambiantes et de la sensibilité à l'éblouissement de la personne). Les filtres de catégorie W12 devraient assurer une protection appropriée de l'œil, mais l'image du soleil peut s'avérer désagréablement lumineuse. Certains observateurs peuvent estimer que l'image du soleil observée à travers un filtre W14 est trop atténuée. Le [Tableau A.1](#) compare les propriétés du facteur de transmission des filtres de soudage (W) et des filtres solaires. Dans le domaine spectral visible, les valeurs du facteur de transmission se rapportent au facteur de transmission dans le visible, tel que spécifié dans l'ISO 12311:2013, 7.1.2 et noté τ_v .

Tableau A.1 — Comparaison des propriétés du facteur de transmission (en %) des filtres solaires et de soudage

Catégorie de filtre	Domaine spectral ultraviolet		Domaine spectral visible		Domaine spectral infra-rouge
	280 nm à 315 nm	315 nm à 380 nm	Maximum	Minimum	Maximum 780 nm à 1 400 nm
Solaire pour observation directe	τ_v	τ_v	0,003 2	0,000 061	3
Soudage W12	0,000 3	0,001 2	0,003 2	0,001 2	12
Soudage W13	0,000 3	0,000 44	0,001 2	0,000 44	8
Soudage W14	0,000 16	0,000 16	0,000 44	0,000 16	6
Soudage W15	0,000 061	0,000 061	0,000 16	0,000 061	4

NOTE Les facteurs de transmission des filtres de soudage ultraviolets correspondent aux niveaux maximums de facteur de transmission spectrale mesurés à 313 nm et 365 nm. Le facteur de transmission dans l'infrarouge correspond au facteur de transmission moyen dans le domaine de longueurs d'onde spécifié.

Il convient que les protecteurs d'yeux destinés à l'observation directe du soleil soient portés de telle sorte qu'aucun rayonnement solaire direct ne puisse atteindre l'œil sans passer à travers le filtre.

Pendant les éclipses solaires, les protecteurs d'yeux doivent être portés lorsqu'une partie du disque solaire n'est **pas** recouverte par la lune (c'est-à-dire pendant les phases d'occultation partielle). La seule situation permettant d'observer le soleil en toute sécurité sans porter de protecteur d'yeux est le moment où la lune recouvre complètement le soleil au cours d'une éclipse totale.

Calculs relatifs à la protection de la rétine

Des calculs détaillés et une analyse des risques auxquels la rétine est exposée en cas d'observation directe du soleil démontrent qu'une lésion thermique de la rétine est normalement impossible, sauf si la pupille est très dilatée, ou si le disque solaire est observé à travers un télescope^{[1][2]}. À l'œil nu, l'augmentation de température sur la rétine exposée au rayonnement solaire est insuffisante pour

provoquer une brûlure; même pour une pupille de 3 mm de diamètre (ce qui représente une dilatation relativement importante en pleine journée), l'augmentation sera normalement inférieure à 4 °C^{[1][2][3]}.

Toutefois, le soleil représente un risque photochimique («risque lié à la lumière bleue») qui n'est pas engendré par une observation de courte durée, mais par une observation prolongée (par exemple, pendant une éclipse partielle) de plusieurs minutes. La luminance énergétique terrestre du soleil lorsqu'il est au zénith est d'environ $1,3 \times 10^7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$ et la pondération spectrale du spectre solaire avec la fonction du risque lié à la lumière bleue $B(\lambda)$ fournit des valeurs de luminance énergétique de la lumière bleue effectives allant de 4×10^5 à $1,8 \times 10^6 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$, en fonction des angles d'élévation du soleil supérieurs à 10° au-dessus de l'horizon.

Les durées d'observation maximales issues des limites fournies par l'ACGIH (Conférence américaine des hygiénistes industriels gouvernementaux)^[4] et liées à ces luminances énergétiques de la lumière bleue varient de seulement 0,6 s pour le soleil au zénith à 2,5 s pour le soleil se trouvant à 10° au-dessus de l'horizon (conditions de ciel très clair)^{[5][6]}. Bien sûr, des lésions n'apparaîtront effectivement qu'en cas d'observation plus longue, car les limites d'exposition intègrent une grande marge de sécurité et supposent un diamètre de pupille relativement grand de 3 mm, alors que la pupille sera en général dilatée entre 1,5 et 2 mm dans des conditions d'observation de ce type.

On peut toutefois considérer une durée d'observation de 1 000 s (environ 17 min), pour fournir un exemple de calcul d'un facteur d'atténuation requis. Un facteur d'atténuation de $(1\,000 \text{ s}) / (0,6 \text{ s}) = 1\,670$, serait nécessaire, ce qui correspondrait à un filtre neutre avec facteur de transmission dans le visible de 0,06 %. Cependant, l'expérience montre qu'une personne trouverait très difficile d'observer le soleil en utilisant un filtre avec un facteur de transmission de 0,06 %. La plupart des observateurs estimerait qu'une luminance de $10 \text{ kcd}\cdot\text{m}^{-2}$ environ serait un seuil de luminance maximal pouvant être observé confortablement. Étant donné que la luminance du soleil au zénith⁶ est de $1,6 \times 10^9 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$, un facteur d'atténuation minimal de 160 000 serait requis pour une observation confortable (soit un facteur de transmission dans le visible $< 0,000\,6 \%$ pour le soleil au zénith. C'est pourquoi les facteurs de transmission des filtres de la présente partie de l'ISO 12312 sont nettement inférieurs à ceux requis pour éviter toute lésion de la rétine (maculopathie solaire). Étant donné que la luminance du disque solaire diminue avec l'angle du zénith solaire, le facteur de transmission dans le visible confortable peut être supérieur à 0,000 44 %. Enfin, au coucher du soleil, il est possible d'observer sans risque le disque solaire sur l'horizon sans utiliser de protection, car la lumière bleue a été diffusée hors de l'image^{[2][6]}.