



# Fiche d'information les lunettes de soleil pour usage quotidien

Date : 23 Octobre 2024

Lorsque l'on se trouve à l'extérieur, il est important de protéger ses yeux de l'éblouissement et du rayonnement ultraviolet (UV) émis par le soleil. En effet, une exposition trop forte au rayonnement UV peut endommager durablement la cornée, la conjonctive, la rétine et le cristallin. Et les enfants sont particulièrement vulnérables : comme leurs yeux sont plus transparents, les rayons UV pénètrent plus profondément, jusqu'à la rétine. Alors, préservez vos yeux : portez des lunettes de soleil.

Pour avoir un aperçu de la qualité optique des lunettes de soleil disponibles en Suisse, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a chargé ECS GmbH, un organisme de certification européenne, de réaliser un test. Spécialiste de la protection des yeux, ECS GmbH a évalué la conformité d'un échantillon de lunettes de soleil pour usage quotidien à la norme applicable au niveau international et européen.

Le test a porté sur 57 paires de lunettes de soleil. Toutes portaient le marquage CE et offraient une protection à 100 % contre les UV, conformément aux exigences. Par ailleurs, les modèles les plus chers et les moins chers présentaient une qualité optique comparable.

## Les lunettes de soleil : comment les choisir, comment les porter

- Soyez attentif à l'étiquetage ; vérifiez que les lunettes portent le marquage CE.
- Choisissez un modèle de la catégorie 2 ou 3. Pour une utilisation dans des conditions de luminosité extrême, choisissez des lunettes de la catégorie 4, qui offrent également une protection latérale (voir tableau 1).
- Veillez à ce que les lunettes soient bien ajustées ; les verres doivent atteindre les sourcils et couvrir toute la largeur du visage.
- Portez des lunettes de soleil même si vous avez des lentilles de contact anti-UV.
- Si vous avez des verres solaires correcteurs, vérifiez auprès de votre opticien qu'ils bloquent 100 % des UV.
- Portez vos lunettes de soleil même si le ciel est couvert ou que vous êtes sous un parasol, surtout si vous vous trouvez à proximité de surfaces réfléchissantes comme la neige, le sable, l'eau, le verre ou le métal.
- Si vous portez des lunettes de soleil dans la circulation, assurez-vous de pouvoir distinguer toutes les couleurs, en particulier les feux de signalisation. À noter qu'il est interdit de conduire avec des verres de la catégorie 4 (voir tableau 1).
- Ne regardez jamais directement le soleil, même avec des lunettes de soleil.



- Les lunettes de soleil ne protègent pas contre les sources de lumière artificielle très puissantes : ne les utilisez pas lors de travaux de soudure, dans un solarium ou encore lors de traitements esthétiques qui nécessitent une protection oculaire.
- Jetez les lunettes de soleil trop vieilles ou rayées.
- Plusieurs mesures de protection valent mieux qu'une : portez des lunettes de soleil, mais aussi des chapeaux à large bord, des vêtements adaptés et de la crème solaire, et préférez les espaces ombragés.
- Protégez les yeux des enfants, particulièrement vulnérables face aux UV : un chapeau ou une casquette ne suffit pas.

## Effets du rayonnement UV sur la santé

L'œil humain est extrêmement sensible à la partie visible du rayonnement lumineux. Dans la pénombre, la rétine parvient même à détecter quelques photons de lumière bleu-vert après un temps d'adaptation. Ainsi, l'œil est encore plus vulnérable que la peau aux dommages causés par le rayonnement UV et la lumière. L'exposition aux UV peut notamment affecter la cornée, le cristallin et la rétine [8].

### Effets du rayonnement UV sur l'œil

L'effet du rayonnement UV sur l'œil dépend de plusieurs facteurs, dont la profondeur de pénétration et l'intensité du rayonnement, ainsi que la durée et la fréquence d'exposition. Les rayons UV agissent sur les tissus qui les absorbent (voir figure 1). Une exposition des tissus oculaires à un rayonnement de forte intensité ou sur une période prolongée peut provoquer une inflammation douloureuse de la rétine ou de la cornée. Une cataracte, une rétinopathie ou encore une dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) peut progressivement s'installer.

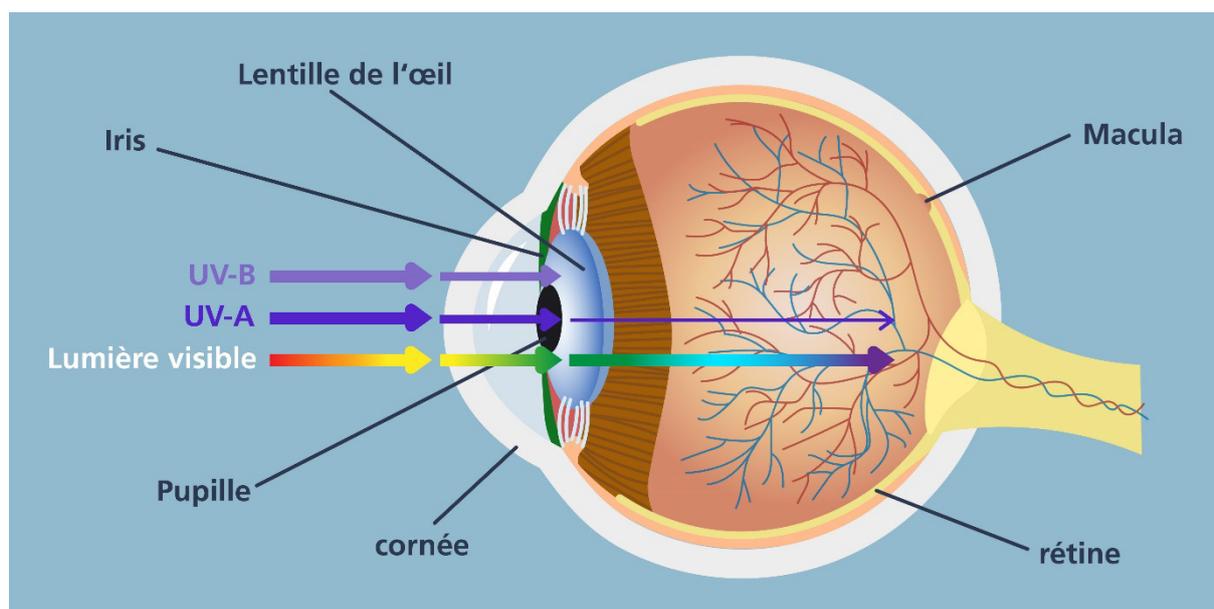


Figure 1 Représentation en coupe de l'œil et de la profondeur de pénétration du rayonnement visible, des UV-A et des UV-B (OFSP).



### **Une sensibilité accrue chez les jeunes**

Les enfants ont les yeux moins pigmentés et un cristallin plus clair que les adultes. Ils sont donc plus sensibles au rayonnement UV, qui endommage particulièrement vite leur conjonctive, leur cornée et leur rétine. Chez les adultes, le cristallin absorbe la totalité des rayons UV dont la longueur d'onde est comprise entre 280 nm et 365 nm. Seuls 1 à 2 % des rayons UV-A de longueur d'onde comprise entre 365 nm et 400 nm atteignent la rétine. Les enfants et les jeunes adultes, en revanche, présentent une sensibilité accrue autour de 320 nm : dès la naissance, une partie des rayons dans cette longueur d'onde atteint ainsi la rétine. Cette « fenêtre » se referme progressivement jusqu'aux alentours de 30 ans.

### **Les yeux foncés, une protection insuffisante**

Les yeux clairs sont plus sensibles que les yeux foncés : l'iris étant moins pigmenté, les rayons UV pénètrent plus facilement dans l'œil. Mais même si leur mélanine protège davantage ceux qui ont les yeux marron, il reste indispensable de se protéger du soleil.

## **Exigences applicables aux lunettes de soleil**

### **Protection contre le rayonnement UV et l'éblouissement**

Les lunettes de soleil doivent offrir une protection à la fois contre l'éblouissement et contre le rayonnement UV. C'est la teinte du verre qui lui confère sa capacité à protéger de l'éblouissement, en réduisant la lumière qui atteint l'œil. Le degré de protection dépend de la teinte : plus le verre est foncé, plus il atténue la lumière visible et l'éblouissement. La norme internationale ISO 12312-1:2022 classe les verres (aussi dits « filtres ») en cinq catégories selon la protection qu'ils offrent contre l'éblouissement (voir tableau 1). En revanche, c'est le matériau du verre, et non sa couleur ou sa teinte, qui lui confère sa capacité à protéger contre les rayons UV, en les absorbant avant qu'ils n'atteignent l'œil. Les lunettes de soleil qui portent le marquage CE et la mention « 100 % UV » ou « UV 400 » arrêtent les rayons UV-A (315 nm à 380/400 nm) et UV-B (280 nm à 315 nm), protégeant ainsi la cornée et la rétine. Selon la norme, les verres protègent à 100 % contre les UV s'ils laissent passer moins de 0,05 % des rayons de longueur d'onde égale ou inférieure à 380 nm.

### **Étiquetage**

Les lunettes de soleil doivent être accompagnées d'un étiquetage clair et lisible indiquant l'identité du fabricant ou du fournisseur, le numéro et la description de la catégorie du filtre (voir tableau 1), ainsi que les éventuelles restrictions d'utilisation dans la circulation routière. Lorsqu'un modèle n'est pas adapté à la conduite automobile, cela doit être signalé au moyen du pictogramme qui représente une voiture barrée. L'étiquetage doit également mentionner la norme internationale ISO 12312-1:2022.

*Tableau 1 Protection contre l'éblouissement et les UV : description des catégories de filtres et des symboles correspondants selon la norme ISO 12312-1:2022*

	Catégorie 0 : réduction très limitée de l'éblouissement solaire. Transmettent plus de 80 % de la lumière visible. Protection limitée contre les UV. Ne conviennent pas comme lunettes de soleil.
---	--



	Catégorie 1 : protection limitée contre l'éblouissement solaire. Verres légèrement teintés, qui transmettent entre 43 % et 80 % de la lumière visible. Protection modérée contre les UV. Ne conviennent pas comme lunettes de soleil.
	Catégorie 2 : bonne protection contre l'éblouissement solaire. Verres moyennement teintés, qui transmettent entre 18 % et 43 % de la lumière visible. Bonne protection contre les UV. Conviennent comme lunettes de soleil pour usage quotidien.
	Catégorie 3 : haute protection contre l'éblouissement solaire. Verres foncés, qui transmettent entre 8 % et 18 % de la lumière visible. Bonne protection contre les UV. Conviennent comme lunettes de soleil pour usage quotidien, en vacances ou dans des endroits très ensoleillés (p. ex. montagne ou plage).
    	<p>Catégorie 4 : protection très élevée contre l'éblouissement solaire extrême. Verres très foncés, qui transmettent entre 3 % et 8 % de la lumière visible. Protection latérale renforcée. Bonne protection contre les UV. Conviennent comme lunettes de soleil pour usage spécifique en cas d'ensoleillement extrême (p. ex. mer, désert, haute montagne, neige).</p> <p>Ne conviennent pas aux usagers de la route : ces verres sont trop foncés pour permettre à l'utilisateur de bien distinguer les feux de circulation. Ils ne sont donc pas autorisés dans la circulation routière.</p>

### Protection latérale

Les lunettes de soleil sans protection latérale (aussi dite « protection temporaire ») peuvent exposer l'œil aux rayons UV réfléchis par l'environnement. La protection latérale est obligatoire pour les lunettes de catégorie 4 et recommandée pour toutes les autres catégories, afin de prévenir le ptérygion (tissu qui se développe à partir de la conjonctive et envahit la cornée) et la cataracte (opacification du cristallin). Cependant, si les branches larges et les protections latérales bloquent la lumière diffuse au niveau des tempes, elles réduisent aussi le champ de vision. Elles ne sont donc pas adaptées à la circulation routière.

### Conditions lumineuses, verres polarisés, verres colorés, lumière bleue

Aucun modèle de lunettes de soleil n'est adapté à la conduite de nuit, au crépuscule ou dans des conditions de faible luminosité. Lorsqu'un modèle de lunettes n'est pas non plus adapté à la circulation routière dans des conditions de luminosité normales, un symbole représentant une voiture barrée doit être apposé sur l'étiquetage (voir tableau 1). Les verres polarisés contiennent une couche spéciale qui filtre et absorbe la lumière réfléchiée par l'environnement. Ils réduisent ainsi encore mieux l'éblouissement et la fatigue oculaire. La couleur des verres a également un impact sur la perception visuelle : les verres bruns ou gris sont idéaux, mais une coloration bleue ou rouge altère la perception des contrastes et donc la vision. Enfin, si toutes les lunettes de soleil doivent protéger les yeux contre le rayonnement UV et l'éblouissement, certaines réduisent aussi la quantité de lumière bleue qui arrive jusqu'à la rétine. Cependant,



même dans des conditions d'éclairement extrême, une forte exposition à la partie bleue du spectre lumineux ne fait pas courir de risque, à l'exception des surfaces enneigées.

### **Diminution de la protection contre les UV**

L'efficacité des lunettes de soleil contre les UV diminue avec le temps : la protection annoncée est garantie deux ans. À noter qu'un verre rayé perd de ses propriétés. La méthode d'essai normalisée qui évalue la résistance des lunettes à l'exposition au rayonnement UV doit garantir une utilisation sûre pendant deux ans, à raison de deux heures par jour maximum.

### **Association avec d'autres mesures de protection contre les UV**

La protection qu'offrent les lunettes de soleil dépend fortement des conditions d'exposition, de l'orientation du visage, de leur bon ajustement, et de leur couverture du visage. Les lunettes ne bloquant pas l'intégralité des UV, il faut leur associer d'autres mesures de protection [1].

### **Exposition aux UV et lunettes de soleil**

Même avec des lunettes de soleil, l'œil peut recevoir de fortes doses de rayonnement UV. Les interstices entre les lunettes et le visage laissent passer des rayons directs, selon leur angle d'incidence, des rayons réfléchis par le sol ou encore un rayonnement diffus dû à la couverture nuageuse et aux particules atmosphériques [1]. Un usage inadéquat de lunettes de soleil peut même augmenter la dose de rayonnement reçue par l'œil, p. ex. si le fait de porter des lunettes entraîne une dilatation de la pupille ou incite l'utilisateur à s'exposer longtemps au soleil alors que l'œil ne bénéficie pas d'une protection adéquate [1]. Par ailleurs, les rayons qui s'infiltrent au niveau de la tempe peuvent pénétrer dans l'œil [8]. Du fait de sa forme bombée, l'œil réfléchit aussi une partie des rayons incidents en les concentrant sur les surfaces latérales du nez, si bien que les lésions dues aux UV sont bien plus fréquentes à cet endroit que sur les autres zones du visage exposées au rayonnement direct du soleil [4]. Il est possible de réduire les rayons UV qui atteignent l'œil sous divers angles en choisissant des lunettes de soleil enveloppantes [2] et en les associant à d'autres mesures de protection solaire.

### **Association lentilles de contact anti-UV et lunettes de soleil**

Les lentilles de contact devraient également avoir un filtre anti-UV. Mais même avec un filtre, elles ne protègent pas suffisamment l'œil contre le rayonnement UV, car elles ne le couvrent qu'en partie.

### **Soleil et éclipses**

Même avec des lunettes de soleil, regarder directement le soleil peut causer des dommages irréversibles en l'espace de quelques secondes. Pour observer une éclipse, utilisez toujours des lunettes conçues à cet effet. De même, pour observer une éclipse avec un télescope, un appareil photo ou des jumelles, il est impératif de se procurer un filtre solaire (verre ou film) auprès d'un vendeur spécialisé.

## **Réalisation du test**

L'OFSP a confié la réalisation du test au laboratoire d'essais ECS GmbH, organisme de certification européen spécialisé dans la protection des yeux. Celui-ci a évalué la conformité



de 10 paires de lunettes de soleil pour bébés, 17 paires pour enfants et 30 paires pour adultes à la norme internationale et européenne « Protection des yeux et du visage – Lunettes de soleil et articles de lunetterie associés – Partie 1 : Lunettes de soleil pour usage général » (EN ISO 12312-1:2022/A1:2015).

Les lunettes de soleil constituent des équipements de protection individuelle (EPI) et doivent répondre aux exigences essentielles de santé et de sécurité prévues par l'ordonnance sur les EPI ([OEPI](#), RS 930.115), qui transpose dans le droit suisse le règlement européen 2016/425 ([règlement UE sur les EPI](#)). Lors du test, les propriétés des lunettes de soleil ont été déterminées conformément à la norme internationale et européenne « Équipement de protection individuelle – Méthodes d'essai pour lunettes de soleil et articles de lunetterie associés » (EN ISO 12311:2013). Les essais ont été effectués avec deux tailles de têtes factices de référence, l'une correspondant approximativement à un adulte européen de sexe masculin, l'autre à un enfant de 12 ans.

L'échantillon a été constitué selon trois critères :

- les marques les plus vendues ont été identifiées au moyen d'une étude de l'offre ;
- pour chacune, les modèles les plus chers et les moins chers ont été sélectionnés ;
- les lunettes de soleil pour bébés et pour enfants ont été achetées sur Internet et celles pour adultes, dans des centres commerciaux et des magasins spécialisés.

Le test n'a pas porté sur les masques de ski et les lunettes de soleil destinées à des sports particuliers, qui répondent à des exigences différentes (série ISO 18527). De même, il n'a pas porté sur les lunettes de protection contre les sources de lumière artificielle ni sur les lunettes destinées à l'observation directe du soleil ou à un usage professionnel.

Seuls des essais optiques ont été réalisés. Il n'y a pas eu d'évaluation mécanique de la solidité, de la résistance à l'inflammation et à l'abrasion des modèles testés.

## **Résultats du test**

Les résultats du test sont présentés dans le tableau 2. Les différentes exigences font l'objet d'une explication en dessous du tableau.

### **Protection contre le rayonnement UV**

Toutes les lunettes de soleil répondaient à l'exigence de bloquer 100 % des UV. Cela signifie que les verres laissent passer moins de 0,05 % des rayons de longueur d'onde inférieure ou égale à 380 nm.

*Tableau 2 Aperçu des exigences relatives aux lunettes de soleil pour bébés, enfants et adultes et résultats du test*

<b>Exigence</b>	<b>Lunettes pour bébés (n=10)</b>	<b>Lunettes pour enfants (n=17)</b>	<b>Lunettes pour adultes (n=30)</b>
Informations du fabricant et étiquetage	6 conformes	13 conformes	13 conformes



Construction	10 conformes	17 conformes	30 conformes
Qualité de matière et de surface du filtre	10 conformes	16 conformes	30 conformes
Facteur de transmission et catégories du filtre	10 conformes	17 conformes	28 conformes
Homogénéité du facteur de transmission dans le visible	10 conformes	17 conformes	29 conformes
Usage dans la circulation routière	10 conformes	2x détection des couleurs non conforme	30 conformes
Diffusion à grand angle	10 conformes	17 conformes	30 conformes
Filtres polarisants	10 conformes	17 conformes	30 conformes
Puissance optique	10 conformes	17 conformes	30 conformes
Résistance au rayonnement solaire	10 conformes	17 conformes	26 conformes
Zone de protection	10 conformes	17 conformes	30 conformes
Protection temporaire (catégorie 4)	6 conformes	17 conformes	-

### Informations du fabricant

L'avertissement que le produit ne convient pas à la conduite au crépuscule ou de nuit ne figurait dans aucune des notices d'information. Dans un cas, les informations ne se rapportaient pas à des lunettes de soleil, mais à des verres correcteurs. Les informations destinées à l'utilisateur étaient souvent incomplètes.

### Construction

Les surfaces des lunettes de soleil, y compris les montures et, pour les modèles sans cercle ou semi-cerclés, les bords des verres qui peuvent entrer en contact avec le porteur lors de l'utilisation prévue, doivent être lisses et ne présenter aucune projection aigüe. Tous les modèles testés remplissaient cette exigence.

### Qualité de matière et de surface du filtre

Les verres (ou « filtres ») de protection solaire ne doivent présenter, dans 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 peuvent être, 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 écailles, des fissures ou encore des défauts de polissage ou de la planéité. La qualité de la surface du filtre était à la limite de la conformité pour une paire de lunettes pour enfants.

### Facteur de transmission et catégories du filtre

Une paire de lunettes pour adultes de catégorie 2 ne répondait aux exigences ni de la catégorie 2 ni de la 3. Une autre paire pour adultes qui aurait dû être de catégorie 3 ne répondait aux exigences que de la catégorie 2. Elle était cependant à la limite de la conformité parce que la norme autorise le facteur de transmission de ces catégories à se chevaucher de 2 %.



### **Homogénéité de la transmission de la lumière visible**

Pour une paire de lunettes pour adultes, les verres ne transmettaient pas la lumière visible de façon suffisamment uniforme.

### **Exigences relatives à la circulation routière**

Deux paires de lunettes de soleil pour enfants n'étaient pas conformes aux exigences en matière de perception des couleurs : la vision du rouge était altérée, si bien que les lunettes empêchaient de distinguer les feux de signalisation de jour. Le fait que le produit n'était pas adapté à un usage dans la circulation était mentionné pour l'une des deux paires, mais très difficile à trouver.

### **Puissance optique (sphérique, astigmatique et prismatique)**

Aucune paire ne dépassait les valeurs au-delà desquelles l'utilisateur peut ressentir une gêne oculaire telle que des maux de tête, une sensation de brûlure ou une pression désagréable au niveau du front ou derrière les yeux. Toutes les lunettes de soleil testées remplissaient donc les exigences censées garantir une vision correcte et confortable.

### **Résistance au rayonnement UV**

Les lunettes de soleil doivent offrir une protection efficace contre le rayonnement UV pendant deux ans avec une utilisation de deux heures par jour maximum. Pour simuler le vieillissement, les verres sont exposés à un rayonnement pendant 50 heures. Quatre paires de lunettes de soleil pour adultes ne répondaient pas aux exigences de résistance au rayonnement UV.

### **Étendue de la zone de protection**

Toutes les lunettes couvraient au moins la surface minimale requise (verres plus monture).

### **Protection temporelle pour la catégorie 4**

Une paire de lunettes de soleil pour bébés n'offrait pas de protection latérale. Pour trois autres paires pour bébés, cette protection n'aurait été garantie que si le modèle avait été ajusté au visage par un spécialiste. Aucune paire de catégorie 4 pour adultes n'a été testée.

## **Normes**

Les lunettes de soleil doivent répondre aux exigences de la norme ISO 12312-1:2022 « Protection des yeux et du visage – Lunettes de soleil et articles de lunetterie associés – Partie 1 : Lunettes de soleil pour usage général ». Cette norme européenne a été élaborée par le comité technique 94 « Sécurité individuelle – Équipement de protection individuelle », en collaboration avec le comité technique 85 « Équipement de protection des yeux », dans le cadre d'un mandat donné au Comité européen de normalisation (CEN), qui l'a adoptée le 3 juin 2022. Tous les États membres du CEN s'engagent à respecter ces exigences. Cette norme a le statut de norme suisse depuis janvier 2023, sous la référence SN EN ISO 12312-1:2022. Applicable aux lunettes de soleil pour usage quotidien, y compris dans la circulation routière, elle contient notamment des informations sur la terminologie en vigueur, les facteurs



de transmission de la lumière par les verres, l'utilisation des lunettes, les protocoles de mesure et les méthodes d'essai.

Les fabricants ne sont pas tenus d'utiliser cette norme. Ils doivent néanmoins s'assurer que leurs produits sont conformes aux exigences réglementaires.

## **Informations complémentaires**

Anatomie et fonctionnement de l'œil : fondation *Kuratorium Gutes Sehen* (KGS), [▷ Das Auge : Aufbau & Funktion • Kuratorium Gutes Sehen e.V.](#) (en allemand)

Conseils de protection solaire en général : Ligue suisse contre le cancer, [Conseils de protection solaire | Ligue contre le cancer](#)

Éclipses de soleil et recommandations pour l'observation indirecte du soleil : Agence australienne de radioprotection et de sécurité nucléaire (Arpansa), [Solar eclipse and health | ARPANSA](#) (en anglais)

Informations générales sur la protection solaire et conseils pour le choix de lunettes de soleil : Optique Suisse – Association d'optométrie et d'optique, [Soleil et protection oculaire – OPTIQUESUISSE l'association professionnelle d'optométrie et d'optique](#)

Lunettes de soleil en tant qu'équipements de protection individuelle (EPI) : exigences de santé et de sécurité de l'ordonnance suisse sur les EPI, [OEPI](#), RS 930.115, et du règlement européen 2016/425 sur les EPI, [règlement UE sur les EPI](#)

Lunettes de soleil : Office allemand de radioprotection (BfS), [BfS - UV-Schutz für die Augen](#) (en allemand) ; [BfS - Sie haben Fragen – Wir haben Antworten - Wie filtern Sonnenbrillen UV-Strahlung?](#) (en allemand)

Maladies oculaires aiguës et chroniques : OMS, [Rayonnement ultraviolet \(who.int\)](#), Effets sur les yeux

Protection solaire en général : Office fédéral de la santé publique (OFSP), [Protection solaire \(admin.ch\)](#)

Santé et sécurité au travail, protection des yeux au travail : Suva – Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents, [Protection oculaire – lunettes | Critères de choix \(suva.ch\)](#)



## **Bibliographie**

- [1] 2019 Backes C., Religi A., Mocozet L., Behar-Cohen F., Vuilleumier L., Bulliard J.L., Vernez D. Sun exposure to the eyes: predicted UV protection effectiveness of various sunglasses. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 29(6), 753-764.
- [2] 2007 Birt B, Cowling I, Coyne S, Michael G. The effect of the eye's surface topography on the total irradiance of ultraviolet radiation on the inner canthus. *J Photochem Photobiol B*. 2007; 87(1) 27–36.
- [3] 2012 Fachverband für Strahlenschutz, Leitfaden «Sonnenstrahlung», FS-2012-156-AKNIR
- [4] 2019 Lucas et al. Human health in relation to exposure to solar UVR under changing stratospheric ozone and climate. *Photochem. Photobiol. Sci* 2019, 18, 641-680. DOI: 10.1039/c8pp90060d
- [5] 2016 Masili M. und Ventura L., Equivalence between solar irradiance and solar simulators in aging tests of sunglasses, *BioMed. Eng. Online*, 2016, 15, 86.
- [6] Internationale und Europäische Norm «Augen- und Gesichtsschutz – Sonnenbrillen und ähnlicher Augenschutz – Teil 1: Sonnenbrillen für den allgemeinen Gebrauch» (EN ISO 12312-1:2022)
- [7] Internationale und Europäische Norm «Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Sonnenbrillen und ähnlichen Augenschutz» (EN ISO 12311:2013)
- [8] 2002 Sliney DH. How light reaches the eye and its components. *Int J Toxicol*. 2002;21(6):501–9.