



Fiche technique concernant les lampes de poche et les projecteurs LED

Date : 01.08.2021

Les lampes de poche et les projecteurs LED produisent des rayonnements lumineux à l'aide de LED bleues qui, par le biais d'une couche fluorescente sur l'ampoule de verre, émettent une lumière blanche.

Effets sur la santé

Une lumière bleue excessive peut endommager la rétine de l'œil. Une étude réalisée sur mandat de l'OFSP a mesuré le rayonnement des lampes de poche et des projecteurs LED afin de pouvoir estimer de tels effets.

Afin d'éviter une mise en danger des yeux par la lumière bleue des appareils, la limite fixée à l'exposition doit être respectée. Cette limite dépend aussi bien de l'intensité de la lumière bleue que de la durée pendant laquelle elle atteint la rétine. On distingue les groupes de risque suivants :

- Les appareils du groupe appelé « libre » respectent la limite, même en cas d'utilisation de longue durée. Ils ne présentent aucun risque pour quiconque, même pour les enfants.
- Les appareils des groupes de risque 1 et 2 respectent la limite durant une courte durée d'exposition de l'œil et ne présentent aucun risque pour une telle durée.
- Les appareils du groupe de risque 3 sont dangereux pour la rétine déjà avec une courte durée d'exposition, de l'ordre du dixième de seconde.

L'étude réalisée sur mandat de l'OFSP indique que les lampes de poche LED appartiennent, selon le modèle, au groupe libre ainsi qu'aux groupes 1 et 2 pour autant qu'une personne fixe du regard directement le faisceau lumineux. Les projecteurs LED examinés appartiennent, selon le modèle, au groupe libre ainsi qu'au groupe 1. L'étude n'a pas rencontré de lampes de poche et de projecteurs LED appartenant au groupe 3.

Afin d'éviter tout risque pour la santé, les lampes de poche et les projecteurs LED doivent être utilisés de manière adéquate :

- Selon le modèle, les lampes de poche LED peuvent émettre une lumière intense. En conséquence, ne fixez jamais le regard directement à courte distance sur le faisceau d'une lampe de poche LED. Pour les instruments usuels, le risque d'endommager les yeux est faible à partir d'une distance de cinq mètres.
- Ne dirigez jamais le faisceau d'une lampe de poche LED vers les yeux d'une autre personne ou d'un animal.
- Les lampes de poche LED doivent être tenues hors de portée des enfants en bas âge. Instruisez les enfants plus âgés à l'utilisation correcte des lampes de poche LED.
- Ne fixez jamais le regard directement sur le faisceau d'un projecteur LED. Placez dans la mesure du possible de tels projecteurs de manière à ce que personne ne puisse regarder directement dans le faisceau à courte distance.



Informations détaillées

1 Construction et caractéristiques du rayonnement

Les lampes de poche LED se composent d'une alimentation électrique par batterie ou accumulateur, d'une LED unique ou d'une matrice comprenant plusieurs LED ainsi que d'un réflecteur qui concentre plus ou moins le faisceau des LED. Le réflecteur peut être incorporé aux LED ou peut les enfermer en tant que composant séparé. Selon la construction du réflecteur, la lampe de poche émet un faisceau de largeur fixe ou un faisceau dont on peut régler la largeur.

Les projecteurs LED se composent d'une alimentation électrique par batterie, accumulateur ou raccordement au réseau, d'une matrice comprenant plusieurs LED ainsi que d'une optique qui concentre plus ou moins le faisceau des LED.

2 Effets sur la santé

2.1 Lumière visible

La lumière visible atteint la rétine plus ou moins directement selon l'âge. Lors de fortes intensités lumineuses, la rétine, d'autres tissus et les cellules photoréceptrices de l'œil sont trop fortement éclairés. Ceci donne lieu à des processus thermiques et photochimiques qui peuvent endommager l'œil de manière irréversible et conduire à une perte partielle de la vision ou même à une cécité. Une part trop importante de lumière bleue, respectivement une mise en danger par la lumière bleue (en anglais « blue light hazard »), représente un risque pour la population. Des dommages photochimiques peuvent se produire par réaction de la lumière bleue avec des substances déposées dans l'œil, tels que la lipofuscine, substances dont la déposition augmente avec l'âge (Behar-Cohen et al. 2011).

2.1.1 Valeurs limites et normalisation concernant la mise en danger par la lumière bleue

Pour éviter les risques associés au rayonnement visible et infrarouge, la Commission internationale pour la protection contre le rayonnement non ionisant (ICNIRP 2013) a recommandé des valeurs limites qui concernent aussi la mise en danger par la lumière bleue. Dans ce cas, la limite s'applique au rayonnement de lumière bleue atteignant la rétine et doit permettre d'éviter les risques pour la santé. La base de cette valeur limite est la quantité de rayonnement pour laquelle on observe déjà des dommages visibles à la rétine dans 50 % des yeux examinés. Cette limite a les propriétés d'une dose, c'est-à-dire du produit d'une intensité de rayonnement par une durée d'exposition. Cela signifie que lors de très longues durées d'exposition, l'intensité incidente doit être faible ou que l'intensité peut être importante pour des durées d'exposition très courtes. La valeur limite pour la mise en danger par la lumière bleue distingue deux cas : 1) yeux normaux avec cristallin et 2) yeux sensibles à la lumière bleue des enfants possédant un cristallin très clair ainsi que des personnes qui n'ont pas de cristallin ou un cristallin artificiel très clair suite à une opération de la cataracte.



La norme européenne sur les lampes et les systèmes de lampes, qui permet aussi d'évaluer les sources de lumière des lampes de poche et des projecteurs, établit une valeur limite pour la mise en danger par la lumière bleue selon différents groupes de risque (Tableau 1). Ceux-ci se distinguent par la durée pendant laquelle une source de lumière peut éclairer la rétine de l'œil avant d'atteindre la valeur limite. La norme distingue ainsi deux sources de lumière, celles qui, du fait de leur faible intensité, ne présentent aucun risque, même en cas d'engagement non limité dans le temps, et celles qui, du fait de leur intensité plus élevée ou très élevée, sont sans danger uniquement lors d'une durée d'utilisation limitée ou très courte. Les groupes sont définis comme suit :

Groupe de risque d'une lampe	Durée de l'exposition de l'œil conduisant à la valeur limite de la mise en danger par la lumière bleue	Désignation de la lampe par un groupe de risque	Mises en garde / Avertissements
Groupe libre	supérieure à 10000 secondes	non requise	non requis
Groupe de risque 1	entre 100 et 10000 secondes	non requise	non requis
Groupe de risque 2	entre 0,25 et 100 secondes	requise	mises en garde requises
Groupe de risque 3	inférieure à 0,25 secondes	requise	avertissements requis

Tableau 1 Groupes de risque

Les groupes de risque ne représentent toutefois la mise en danger par la lumière bleue que de manière relativement grossière, car les durées admissibles d'exposition à l'intérieur d'un groupe couvrent un large domaine. La durée d'exposition de la rétine pour laquelle la limite n'est plus respectée est plus pertinente pour évaluer une source de lumière.

Selon les recommandations de la Commission électrotechnique internationale (CEI), les sources de lumière appartenant aux groupes de risque 2 et 3 doivent être désignées par leur groupe de risque et être pourvues d'une mise en garde ou d'un avertissement, sur l'emballage ou dans les informations sur le produit (notice d'utilisation).

2.1.2 Mise en danger par la lumière bleue pour les lampes de poche et les projecteurs LED

Une étude réalisée par METAS sur mandat de l'OFSP a examiné la mise en danger par la lumière bleue pour les lampes de poche et les projecteurs LED.

Lampes de poche LED

L'étude a examiné trois lampes de poche LED avec largeur de faisceau réglable (faisceau focalisé ou non) ainsi que deux lampes de poche LED avec faisceau fixe (focalisé). Les résultats indiquent que, pour des distances allant jusqu'à au moins un mètre, elles peuvent appartenir, selon le modèle, aussi bien au groupe libre qu'aux groupes de risque 1 ou 2 (Tableau 2). Cette règle s'applique aussi aux lampes de poche avec largeur de faisceau réglable et indépendamment du fait que leur faisceau soit réglé sur la position focalisée ou non. Même un bref regard dans le faisceau d'une lampe de poche LED tenue à la main présente donc un danger pour les yeux. Le risque concerne aussi bien les yeux normaux que ceux qui sont sensibles. En conséquence, les personnes ne devraient en principe pas



diriger le faisceau d'une lampe de poche LED sur elles-mêmes ou sur d'autres personnes se trouvant à proximité immédiate. Les lampes de poche LED qui ne sont pas désignées comme jouets d'enfant doivent être tenues hors de portée des enfants en bas âge. À partir de cinq mètres de distance, toutes les lampes de poche appartiennent au groupe libre et ne présentent aucun danger pour les yeux.

Dis- tances	Domaine des valeurs pour 5 modèles différents de lampes de poche LED							
	Durées maximales d'exposition en se- condes				Groupe de risque			
	Yeux normaux		Yeux sensibles		Yeux normaux		Yeux sensibles	
	Fais- ceau fo- calisé	Faisceau non fo- calisé	Faisceau focalisé	Faisceau non fo- calisé	Faisceau focalisé	Faisceau non fo- calisé	Faisceau focalisé	Faisceau non fo- calisé
30 cm	24 à 1062	21 à 105	22 à 1005	20 à 99	GR2, groupe libre	GR2, GR1	GR2, groupe libre	GR2, GR1
60 cm	24 à >10000	44 à >10000	23 à > 10000	42 à > 10000	GR2, groupe libre	GR2, groupe libre	GR2, groupe libre	GR2, GR1, groupe libre
1 m	25 à >10000	250 à >10000	24 à > 10000	240 à >10000	GR2, groupe libre	Groupe libre	GR2, groupe libre	Groupe libre
5 m	>10000	>10000	>10000	>10000	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre
10 m	>10000	>10000	>10000	>10000	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre
15 m	>10000	>10000	>10000	>10000	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre
20 m	>10000	>10000	>10000	>10000	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre	Groupe libre

Tableau 2. Durées maximales d'exposition et groupes de risque de lampes de poche pour les yeux normaux et sensibles. Mesures pour cinq lampes de poche, dont trois avec largeur de faisceau réglable (faisceau focalisé et non focalisé) ainsi que deux avec largeur de faisceau fixe (focalisé).

Projecteurs LED

Dis- tances	Domaine de valeurs pour 2 modèles différents de projecteurs LED			
	Durées maximales d'exposition en secondes			
	Yeux normaux		Yeux sensibles	
30 cm	461 ; 874		430 ; 830	
60 cm	662 ; 1905		621 ; 1734	
1 m	> 10000		> 10000	
5 m	> 10000		> 10000	
10 m	> 10000		> 10000	
15 m	> 10000		> 10000	
20 m	> 10000		> 10000	

Tableau 3. Durées maximales d'exposition et groupes de risque de projecteurs pour les yeux normaux et sensibles. Mesures pour deux projecteurs.



Les résultats pour deux des projecteurs LED mesurés indiquent qu'ils peuvent appartenir au groupe 1 pour des distances allant jusqu'à 60 cm (Tableau 3). Cela signifie qu'un regard dans le faisceau d'un projecteur LED durant une minute présente un danger pour les yeux. Le risque concerne aussi bien les yeux normaux que ceux qui sont sensibles.

La mesure de seulement deux produits ne permet pas d'apprécier complètement la mise en danger par la lumière bleue des projecteurs à de courtes distances. En conséquence, les projecteurs LED devraient, à titre de précaution, être utilisés de sorte qu'ils n'exposent pas directement les personnes à courte distance et en continu.

2.1.3 Évaluation sanitaire

La part de lumière bleue des lampes de poche et des projecteurs LED mesurés peut présenter un danger pour les yeux (dommage à la rétine) lorsque des personnes regardent directement dans le faisceau lumineux à courte distance.

2.2 Scintillements

Dans le cas des lampes de poche et des projecteurs LED, la luminosité de la lumière émise peut plus ou moins fluctuer selon le produit. Ces fluctuations, souvent désignées par le terme anglais flicker sont des scintillements (**ou** papillotement), dans la mesure où ils communiquent aux êtres humains l'impression, par le biais de leur perception visuelle, que la lumière est discontinue. Les fluctuations temporelles de la luminosité, c'est-à-dire les scintillements, dépendent de la technologie et de la qualité de l'alimentation qui fournit l'énergie à ces appareils. Les scintillements surviennent notamment pour les alimentations électriques qui fonctionnent par modulation de largeur d'impulsions (alimentation MLI). En mode tamisé, elles réduisent ou coupent périodiquement le courant. Comme les LED, contrairement aux tubes à fluorescence, n'ont pas de propriétés de rémanence, les fluctuations du courant sont transmises directement à la lumière émise.

2.2.1 Effets des scintillements sur l'être humain

La plupart des êtres humains peuvent discerner avec les yeux des scintillements jusqu'à une fréquence de 30 à 60 hertz. Les scintillements ayant des fréquences de 100 hertz et plus ne sont pas identifiables consciemment par les êtres humains. Cependant la rétine peut les détecter jusqu'à une fréquence de 500 hertz sans que l'être humain ne les perçoive consciemment.

On dispose de peu de connaissances sur les effets sanitaires des scintillements. Ces connaissances proviennent d'études sur les tubes fluorescents dotés de ballasts conventionnels. Les scintillements peuvent provoquer des effets immédiatement aussi bien qu'à long terme. Les effets immédiats concernent notamment les personnes atteintes d'épilepsie photosensible. Elles sont en danger lorsque la fréquence des scintillements se situe entre 3 et 70 hertz. De longue durée, ceux-ci peuvent conduire à des maux de tête, des migraines, des douleurs oculaires, une limitation de la performance visuelle, une distraction ou une limitation des capacités (Wilkins et al. 2010; Karanovic et al. 2011 ; Shepherd 2010).



2.2.2 Valeurs limites

Il n'existe pour le moment pas de valeurs limites contraignantes pour les scintillements. Les propriétés d'une source lumineuse sont indiquées en pourcentage ou en indice de scintillements (ou de « flicker » ; Poplawski et Miller 2013). Un pourcentage de 0 signifie que la source de lumière ne présente pas de scintillement et émet de manière continue. Un pourcentage de 100 signifie que l'intensité de la lumière varie périodiquement entre sa valeur maximale et l'obscurité.

2.2.3 Intensité des scintillements

L'étude réalisée par METAS sur mandat de l'OFSP montre que les lampes de poche, tout comme les projecteurs LED, peuvent scintiller (Tableau 4).

Sources lumineuses de types d'appareils	% de <i>scintillements</i> : appareil à la valeur minimale	% de <i>scintillements</i> : appareil à la valeur maximale
Lampe de poche LED	0	46
Projecteur LED	0	99

Tableau 4. Propriétés des scintillements de lampes de poche et de projecteurs LED.

2.2.4 Évaluation sanitaire

On n'est pas en mesure à l'heure actuelle d'apprécier définitivement si les scintillements de LED constituent un risque pour la santé (SCENIHR 2018). À titre préventif il est donc recommandé, en cas d'éclairage avec des projecteurs LED, d'utiliser dans la mesure du possible des appareils sans scintillement.

3 Réglementation légale et normalisations

Les lampes de poche et les projecteurs doivent, en tant que matériels électriques à basse tension, correspondre aux exigences de l'ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT ; RS 734.26). Ces matériels ne doivent mettre en danger ni les personnes ni les biens et ne doivent être mis à disposition sur le marché que s'ils remplissent les exigences fondamentales en matière de sécurité et de protection de la santé contenues dans la directive européenne. Les exigences fondamentales sont spécifiées dans des normes européennes. Le rayonnement optique admissible est défini dans la norme européenne SN EN 62471:2008 qui se base sur les recommandations de la Commission internationale pour la protection contre le rayonnement non ionisant concernant les valeurs limites des rayonnements visibles et infrarouges incohérents (ICNIRP 2013). Les fabricants sont eux-mêmes responsables que leurs appareils satisfassent à ces critères de conformité.

4 Bibliographie

- NF EN 62471 2008 Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes, Electrosuisse, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf



- ICNIRP (2013): ICNIRP GUIDELINES ON LIMITS OF EXPOSURE TO INCOHERENT VISIBLE AND INFRARED RADIATION. In: Health physics 105 (1), S. 74–96.
- Karanovic, Olivera; Thabet, Michel; Wilson, Hugh R.; Wilkinson, Frances (2011): Detection and discrimination of flicker contrast in migraine. In: Cephalalgia : an international journal of headache 31 (6), S. 723–736. DOI: 10.1177/0333102411398401.
- Poplawski, M. E.; Miller, N. M. (2013): Flicker in Solid-State Lighting: Measurement Techniques, and Proposed Reporting and Application Criteria. CIE Centenary Conference "Towards a New Century of Light", Paris, France: April 15/16, 2013.
- Shepherd, Alex J. (2010): Visual Stimuli, Light and Lighting are Common Triggers of Migraine and Headache. In: J. Light & Vis. Env. 34 (2), S. 94–100. DOI: 10.2150/jlve.34.94.
- Wilkins, Arnold; Veitch, Jennifer; Lehman, Brad (2010): LED lighting flicker and potential health concerns: IEEE standard PAR1789 update. Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2010 IEEE.
- Behar-Cohen, F.; Martinsons, C.; Vienot, F.; Zissis, G.; Barlier-Salsi, A.; Cesarini, J. P. et al. (2011): Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: any risks for the eye? In: Prog.Retin.Eye Res. 30 (4), S. 239-257
- DIRECTIVE 2014/35/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension
- SCENIHR (2018): Opinion on Potential risks to human health of Light Emitting Diodes (LEDs). https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_011.pdf
- OMBT : Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (RS 734.26)