



TRILUX
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

ÉCLAIRAGE BIODYNAMIQUE (HCL)

VARIABLES D'ÉVALUATION

www.trilux.com

TRILUX – Informations sur les produits pour la conversion entre les variables d'évaluation photopique et mélanopique

Pour évaluer l'effet mélanopique (également appelé effet lumineux circadien ou non visuel) d'une source lumineuse dans le cadre d'une étude d'éclairage, des facteurs de conversion sont définis dans différentes normes.

En général, ces facteurs de conversion sont déterminés pour une source lumineuse donnée (voir tableau). Ils permettent de déterminer, par exemple, l'intensité d'éclairage équivalent mélanopique (MEDI) à partir de l'intensité d'éclairage vertical photopique E_v (mesuré au niveau de l'œil et avec la surface de mesure perpendiculaire à la direction d'observation).

Les normes permettent de prendre en compte d'autres facteurs, tels que la réduction de l'accommodation du cristallin des milieux oculaires et le rétrécissement de la pupille en fonction de l'âge ainsi que les modifications spectrales dues aux propriétés de réflexion et de transmission des matériaux. Ces facteurs ne seront pas abordés en détail ici, mais il sera fait référence aux normes établies pour une prise en compte élargie.

Le tableau ci-contre présente le facteur d'efficacité mélanopique $a_{\text{mel},v}$, le facteur d'efficacité mélanopique de la lumière du jour MDER (système CIE / DIN) et le ratio mélanopique R (WELL Building Standard) pour les spectres de LED utilisés habituellement par TRILUX. On distingue les indices de rendu des couleurs R_a 80 et R_a 90, des spectres spéciaux définis par Oktalite, ainsi que les luminaires TRILUX Active, dont la température de couleur est réglable entre 2700 et 6500 K. L'incertitude des facteurs est d'environ $\pm 0,04$.

Code couleur	CCT [K]	$a_{\text{mel},v}$	MDER	R
827 (R_a 80)	2700	0,37	0,41	0,45
830 (R_a 80)	3000	0,41	0,45	0,50
840 (R_a 80)	4000	0,57	0,63	0,69
865 (R_a 80)	6500	0,79	0,87	0,96
927 (R_a 90)	2700	0,41	0,45	0,50
930 (R_a 90)	3000	0,45	0,49	0,55
940 (R_a 90)	4000	0,60	0,66	0,73
965 (R_a 90)	6500	0,85	0,94	1,03
efficient white	3200	0,50	0,55	0,61
brilliant color	3100	0,51	0,56	0,62
efficient cool	4000	0,61	0,67	0,74
Active (R_a 80)	2700	0,37	0,41	0,45
	3000	0,43	0,48	0,53
	3500	0,52	0,57	0,63
	4000	0,58	0,64	0,71
	4500	0,64	0,70	0,77
	5000	0,68	0,75	0,83
	5500	0,72	0,79	0,88
	6000	0,75	0,83	0,92
	6500	0,79	0,87	0,96

Les facteurs ont été déterminés sur la base des normes suivantes :

CIE S 026/E:2018 System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light (Système de métrologie des rayonnements optiques dédié à la réponse à la lumière des cellules ganglionnaires photosensibles de la rétine)

DIN/TS 5031-100 Physique de radiation optique et technique d'éclairage – Partie 100 : Effet mélanopique de lumière oculaire sur la personne – Grandeurs, symboles et spectre d'activité

International WELL Building Institute (IWBI) WELL Building Standard V2-2022

Brève description des variables d’évaluation mélanopiques

Les **normes de la CIE et du DIN** définissent les éléments suivants :

$a_{mel,v}$ Facteur d’efficacité mélanopique

$\gamma_{mel,v,D65}$ Facteur d’efficacité mélanopique de la lumière du jour,
abréviation MDER (de l’anglais : melanopic daylight efficacy ratio)

La valeur mélanopique associée à l’intensité d’éclairage est appelée intensité d’éclairage équivalent mélanopique, abréviation *MEDI* (de l’anglais : *melanopic equivalent daylight illuminance*), et a pour unité le lux :

$$E_{v,mel,D65} = \gamma_{mel,v,D65} \cdot E_v \text{ ou plus familièrement } MEDI = MDER \cdot E_v$$

La version 1 du **Well Building Standard** utilise un système légèrement différent de variables d’évaluation mélanopiques :

R ratio mélanopique

La grandeur mélanopique mesurée, associée à l’intensité d’éclairage, est appelée *Melanopic Lux** ou *EML Equivalent Melanopic Lux**, et est utilisée à la fois pour désigner la grandeur et son unité. À partir de l’intensité d’éclairage photopique, qui est désignée dans cet ouvrage par le symbole *L* on obtient l’Equivalent Melanopic Lux suivant

$$EML = R \cdot L$$

Les facteurs de conversion $a_{mel,v}$, $\gamma_{mel,v,D65}$ et R ne diffèrent que d’un facteur constant pour un spectre donné. Leur définition est basée sur le spectre d’action mélanopique s_{mel} , Ce dernier décrit la réponse à la lumière des cellules ganglionnaires photosensibles de la rétine (ipRGCs) et est présenté dans les normes CIE et DIN mentionnés ci-dessus.

$$a_{mel,v} = \frac{\int X_\lambda(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda) d\lambda}{\int X_\lambda(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

$$\gamma_{mel,v,D65} = a_{mel,v} \cdot \frac{\int S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int S_{D65}(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda) d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1,104$$

$$R = a_{mel,v} \cdot \frac{\int V(\lambda) d\lambda}{\int S_{mel}(\lambda) d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1,219$$

À cet effet, X_λ est le spectre de la source lumineuse à évaluer, S_{D65} le spectre de l’illuminant normalisé CIE D65 (lumière du jour), $V(\lambda)$ la fonction de sensibilité à la lumière. L’intégration va de 380 à 780 nm et se fait en pratique sous forme de sommation avec des intervalles de 1 nm.

* L’utilisation de cette grandeur et des unités « melanopic lux » ou « Equivalent Melanopic Lux » n’est pas compatible avec le système SI.