



ZUMTOBEL



MANUEL PRATIQUE DE L'ÉCLAIRAGE

VOTRE OUVRAGE DE RÉFÉRENCE COMPACT

MENTIONS LÉGALES

Zumtobel Lighting GmbH
Schweizer Strasse 30
Postfach 72
6851 Dornbirn, AUSTRIA
T +43 5572 390-0
zumtobel.com

13. édition revue et corrigée : Avril 2022

Les contenus techniques correspondent à l'état au moment de l'impression. Sous réserve de modifications. Veuillez vous renseigner auprès de votre bureau de vente compétent.

CHAPITRE **1**

Connaissances de base en éclairage

CHAPITRE **2**

Valeurs indicatives pour l'éclairage intérieur selon EN 12464 – Partie 1

CHAPITRE **3**

Technologie

CHAPITRE **4**

Applications de l'éclairage

CHAPITRE **5**

Gestion de l'éclairage

CHAPITRE **6**

Éclairage de sécurité

CHAPITRE **7**

Techniques et tables

CHAPITRE **8**

Outils de conception et offres de formation

CHAPITRE **9**

Annexe

Connaissances de base en éclairage

La lumière, c'est quoi?	
La lumière, c'est quoi?	6
Que voit l'œil?	7
Les grandeurs photométriques de base	
Flux lumineux	8
Intensité lumineuse	8
Éclairement	8
Luminance	8
Les critères de qualité de l'éclairage	
Le bon éclairage – critères de qualité classiques et Nouveaux	10
Éclairement – définition	10
Éblouissement – limitation de l'éblouissement	12
La méthode UGR	13
Éclairements des plafonds et murs	14
Éclairage de pièces	14
Couleur de la lumière	15
Rendu des couleurs	15
Mesure de l'éclairement	16
Principales catégories de courbes de répartition de la lumière	17
Valeurs caractéristiques figurant sur les fiches techniques	18
Facteurs d'efficacité mélanoptiques des LED	20
Modes d'éclairage	
Éclairage direct	22
Éclairage indirect	22
Éclairage direct-indirect	23
Concepts d'éclairage	24

LA LUMIÈRE, C'EST QUOI ?

La lumière est la partie du rayonnement électromagnétique que nos yeux perçoivent.

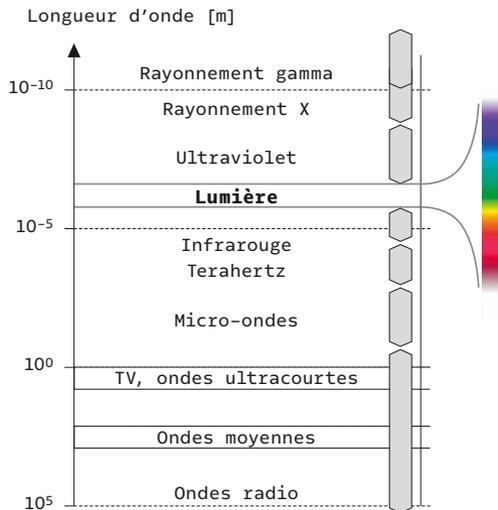
La plage des longueurs d'onde se situe entre 380 et 780 nm. Le jour, nous voyons des couleurs, la nuit par contre uniquement des nuances de gris.

QU'EST-CE QUE L'EFFET MÉLANOPIQUE DE LA LUMIÈRE ?

La rétine contient des cellules ganglionnaires photosensibles. Elles sont sensibles à la lumière bleue et entraînent l'inhibition de la mélatonine, l'hormone du sommeil, pendant la nuit.

La mélatonine permet un sommeil réparateur pendant la nuit. L'inhibition de la mélatonine le matin favorise la vigilance dans la journée. Un bon éclairage aide ainsi à contrôler le rythme circadien et à garantir un cycle de réveil et de sommeil sain.

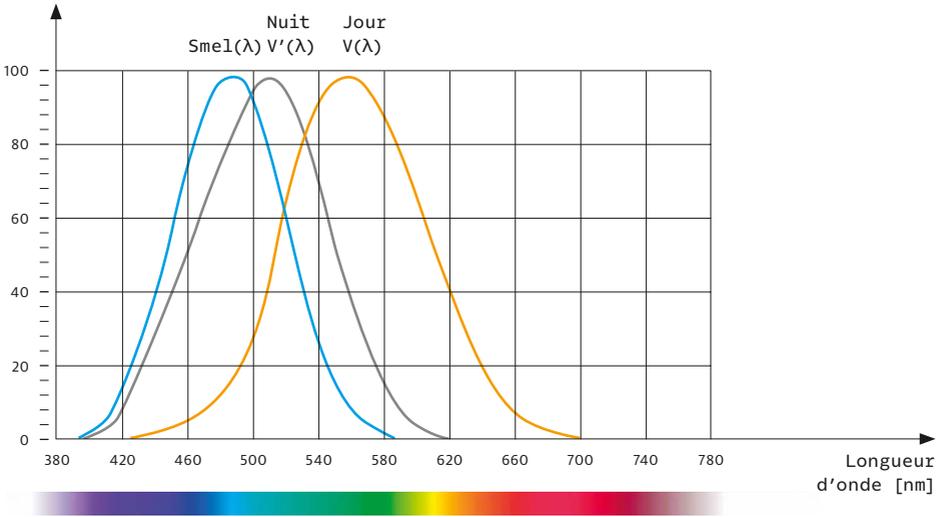
LA LUMIÈRE, C'EST QUOI ?



QUE VOIT L'ŒIL ?

Sensation de luminosité spectrale relative et effet mélanopique

Effet en pourcentage



Explication des trois courbes :

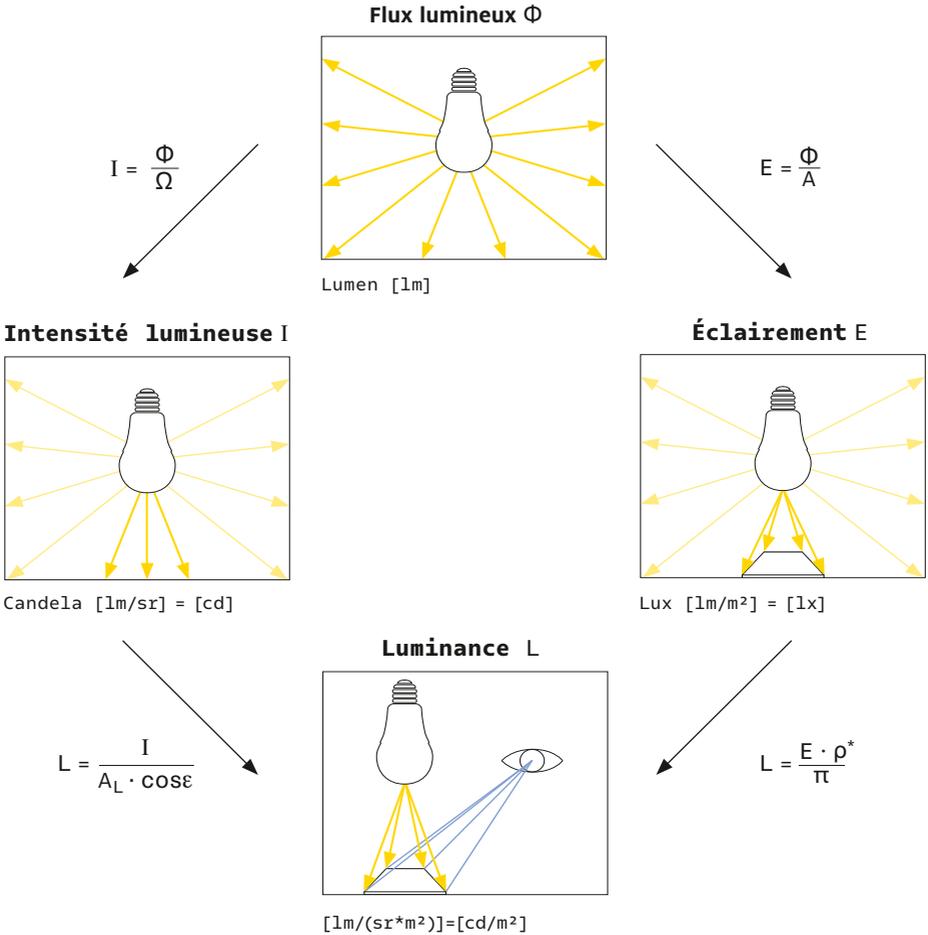
$V(\lambda)$ — Sensation de luminosité, vision photopique avec les cônes

$V'(\lambda)$ — Vision scotopique avec les bâtonnets

$Smel(\lambda)$ — Limitation de la mélatonine avec les cellules ganglionnaires photosensibles

LES GRANDEURS PHOTOMÉTRIQUES DE BASE

Flux lumineux – intensité lumineuse – éclairage – luminance



- Ω = angle solide, dans lequel le flux lumineux est émis
- A = surface sur laquelle le flux lumineux tombe
- $\cos \epsilon$ = Angle sous lequel la surface est vue
- ρ = facteur de réflexion de la surface
- π = 3,14
- * = pour des surfaces diffuses

FLUX LUMINEUX

Le flux lumineux décrit la quantité de lumière émise par une source lumineuse.

L'efficacité lumineuse est le quotient du flux lumineux par la quantité d'énergie électrique consommée (lm/W). Elle indique la rentabilité d'une source lumineuse.

Symbole : Φ Phi Unité de mesure : lm Lumen

INTENSITÉ LUMINEUSE

L'intensité lumineuse décrit la quantité de lumière émise dans une direction donnée. Elle est en grande partie déterminée par des éléments de guidage du flux, des réflecteurs par exemple, et est représentée par la courbe photométrique (C.P.).

Symbole : I Unité de mesure : cd Candela

ÉCLAIREMENT

L'éclairement décrit la densité du flux lumineux en un point d'une surface. Vous trouverez des indications sur les valeurs d'éclairement dans les normes correspondantes (p. ex. EN 12464 « Éclairage des lieux de travail »).

$$\text{Éclairement : } E \text{ (lx)} = \frac{\text{Flux lumineux (lm)}}{\text{surface (m}^2\text{)}}$$

Symbole : E Unité de mesure : lx Lux

LUMINANCE

La Luminance est la seule grandeur photométrique perçue par l'oeil humain.

Ce concept décrit l'impression de luminosité que donne d'un côté une source d'éclairage et de l'autre une surface. Ce faisant, cette impression dépend fortement du facteur de réflexion (couleur et surface).

Symbole : L Unité de mesure : cd/m²

LES CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ÉCLAIRAGE

LE BON ÉCLAIRAGE – CRITÈRES DE QUALITÉ CLASSIQUES ET NOUVEAUX

Critères de qualité classiques

- Niveau d'éclairage suffisant
- Distribution harmonieuse des luminosités
- Limitation de l'éblouissement
- Éviter les miroitements et les reflets
- Bonne composition des ombres
- Couleur de lumière adéquate
- Rendu des couleurs approprié

Nouveaux critères de qualité

- Modification des conditions de luminosité
- Intervention individuelle sur les commandes
- Efficacité énergétique
- Intégration de la lumière du jour
- La lumière comme élément d'aménagement des espaces

ÉCLAIREMENT – DÉFINITION

Éclairement à maintenir \bar{E}_m

La valeur en-dessous de laquelle l'éclairement ne doit pas baisser dans la zone de la tâche visuelle.

Zone de la tâche visuelle

Les éclairagements sont toujours définis pour des tâches visuelles précises et sont prévus pour la zone dans laquelle elles peuvent avoir lieu. À défaut de connaître la position exacte, la détermination se fait sur la base de la pièce entière ou d'une zone de travail définie. La zone de la tâche visuelle peut être horizontale, verticale ou inclinée.

Environnement immédiat de la zone de la tâche visuelle

Là, l'éclairement peut être plus faible que dans la zone de la tâche visuelle (p. ex. 300 lx contre 500 lx).

Facteur de maintenance

L'éclairement à maintenir s'obtient en multipliant l'éclairement à neuf par le facteur de maintenance. Ce dernier peut être déterminé individuellement et tient compte de la réduction du flux due à l'empoussièrement et au vieillissement de l'installation d'éclairage et du local.

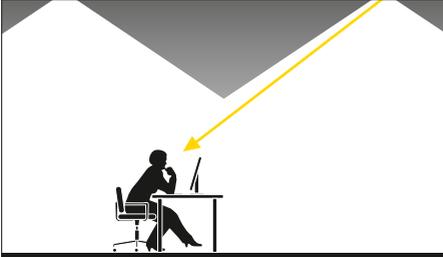
Le programme de maintenance (intervalles de nettoyage de l'installation et de remplacement des lampes) doit être documenté. Voir chapitre 7 → Techniques et tables → Maintenance d'installations d'éclairage.

Uniformité U_0

Pour réaliser des tâches visuelles dans des zones éclairées, la différence de luminosité ne doit pas être trop importante et il existe donc une uniformité minimale $U_0 = E_{\min}/\bar{E}$.

ÉBLOUISSEMENT – LIMITATION DE L'ÉBLOUISSEMENT

Éblouissement direct



Cause

- Luminaires sans protection contre l'éblouissement
- Surfaces à grande luminosité

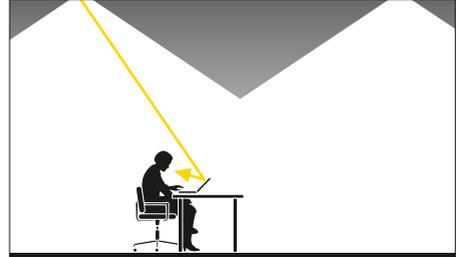
Effet

- Baisse de la concentration
- Augmentation du taux d'erreurs
- Fatigue

Remède

- Luminaires à luminances limitées
- Stores aux fenêtres

Éblouissement indirect



Cause

- Surfaces réfléchissantes
- Mauvaise disposition des luminaires
- Mauvaise disposition des postes de travail

Effet

- Baisse de la concentration
- Augmentation du taux d'erreurs
- Fatigue

Remède

- Adaptation du luminaire au (à l'implantation du) poste de travail
- Limitation de la luminance du luminaire
- Surfaces mates

Analyse du taux d'éblouissement

L'analyse du taux d'éblouissement peut s'effectuer à l'aide de la méthode UGR pour tous les luminaires disposés de manière régulière dans une pièce, tel que spécifié dans la norme EN12464-1

«Éclairage des lieux de travail intérieurs». Toutefois, les luminaires LED à points d'éclairage très clairs et perceptibles de façon individuelle revêtent une importance capitale.

Des luminaires pour les postes de travail à écran classiques

La norme prévoit que la luminance des luminaires supérieure à l'angle d'élevation de 65° soit inférieure à 3000 ou à 1500 cd/m².

LA MÉTHODE UGR

Pour analyser le taux d'éblouissement (psychologique), on applique la méthode UGR normalisée (unified glare rating).

La valeur UGR (R_{UG}) est calculée à l'aide d'une formule. Elle tient compte de tous les luminaires de l'installation qui participent à la sensation d'éblouissement. Les valeurs UGR pour les luminaires sont calculées à l'aide d'une méthode de tableaux selon la norme CIE 117. Dans les fiches de données ainsi que sur son site Internet, Zumtobel fournit pour la plupart des luminaires une valeur UGR de référence pour une pièce de référence, ainsi que les tableaux UGR pour les autres tailles de pièces.

Les tableaux UGR sont disponibles pour chaque luminaire dans la fiche de données photométriques correspondante : Sélection d'un produit → Photométrie → Sélection de l'agencement

Ces valeurs servent à déterminer le niveau d'éblouissement R_{UGL} (le « L » signifie « Limited »). La comparaison des différentes valeurs ne permet pas de tirer de conclusions. Exemple : une valeur R_{UG} (calculée ou tirée de la fiche technique) de 18,5 n'est pas meilleure qu'une valeur calculée de 19,0. Les deux valeurs correspondent au niveau d'éblouissement limité $R_{UGL} \leq 19$.

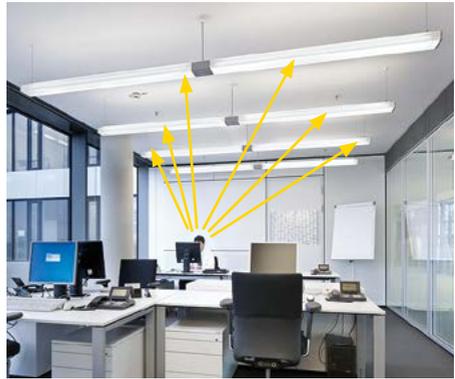
Remarque : il existe trois manières différentes de quantifier l'éblouissement :

- UGR (symbole R_{UG}) est principalement utilisé pour l'éclairage intérieur ;
- GR (symbole R_G) est principalement utilisé pour l'éclairage des lieux de travail en plein air (tels que décrits dans la norme EN 12464-2) et pour l'éclairage des installations sportives ;

Valeurs limites pour UGR (R_{UG} ou R_{UGL}) à ne pas dépasser

- ≤ 16 Dessin technique
- ≤ 19 Lire, écrire, écoles, réunions, travail sur ordinateur
- ≤ 22 Industrie et artisanat
- ≤ 25 Travaux grossiers dans l'industrie
- ≤ 28 Quais, halles

Les valeurs UGR pour les activités et tâches visuelles sont établies dans la norme EN 12464 (voir tables des pages 32–59).



$$R_{UG} = 8 \log \left(\underbrace{\frac{0,25}{L_b}}_{(1)} \sum \underbrace{\frac{L^2 \Omega}{P^2}}_{(2)} \right)$$

- la grandeur TI (Threshold Increment, symbole f_{TI}) définie selon CIE/IEC est utilisée pour l'éclairage public.

La méthode UGR prend en compte la luminosité des murs et des plafonds (1) ainsi que tous les luminaires de l'installation contribuant à l'éblouissement (2). On obtient ainsi la valeur UGR.

ÉCLAIREMENTS DES PLAFONDS ET MURS

Des plafonds et murs non éclairés créent une impression désagréable. Des surfaces claires par contre assurent une ambiance très agréable.

C'est pourquoi la norme exige un niveau d'éclairage minimal au plafond et sur les murs, qui se trouve, selon l'activité et le type de pièce, dans les tableaux du chapitre 2.

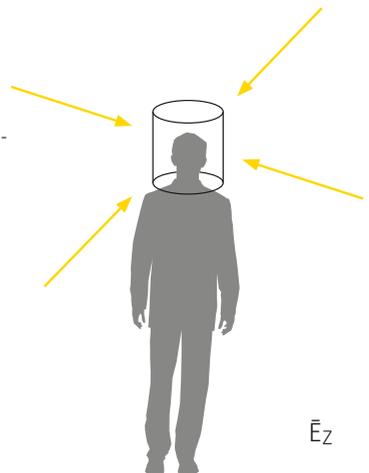


ÉCLAIRAGE DE PIÈCES

Pour faciliter l'identification des personnes et des objets dans une pièce, l'éclairage cylindrique \bar{E}_z et le modelling doivent répondre à des exigences fondamentales.

Vous trouverez les valeurs minimales des éclairagements cylindriques dans les nouveaux tableaux du chapitre 2, pour les activités et les types de locaux respectifs.

Le modelling est le rapport entre l'éclairage cylindrique et horizontal en un point et devrait se situer entre 0,3 et 0,6.



COULEUR DE LA LUMIÈRE

La couleur de lumière est la couleur apparente de la lumière.

	Température de couleur	Coloration	Association
ww (blanc chaud)	jusqu'à 3300 K	rougeâtre	chaud
nw (blanc neutre)	3300-5300 K	blanc	neutre
tw (blanc lumière du jour)	à partir de 5300 K	bleutée	froid

L'ambiance d'une pièce est non seulement déterminée par la couleur de surfaces, mais également par la couleur de la lumière! Pour les couleurs des sources lumineuses et les variations de la couleur de la lumière, voir chapitre 3 → Technologie.

RENDU DES COULEURS

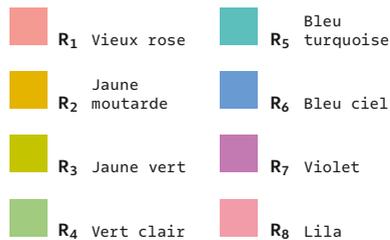
Le rendu des couleurs est la capacité d'une source de lumière à reproduire de façon aussi fidèle que possible les couleurs des surfaces (8 couleurs test de R_1 à R_8) par rapport à une source de lumière de référence. Cette propriété est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs R_a (en anglais : Colour Rendering Index CRI). Le meilleur rendu des couleurs correspond à l'indice $R_a = 100$.

Les sources de lumière sont classées en différents niveaux de rendu des couleurs :

$R_a > 90$ très bon rendu des couleurs
 $R_a > 80$ bon rendu des couleurs

Un rendu des couleurs inférieur à 80 ne doit pas être sélectionné pour les postes de travail. Si, exceptionnellement, des sources de lumière avec un indice de rendu des couleurs inférieur à 80 sont utilisées, il faut veiller à ce que les couleurs de sécurité puissent être identifiées sans problème.

Les couleurs de test saturées de R_9 à R_{14} sont parfois également utilisées pour déterminer les propriétés spécifiques d'une source de lumière. Le rendu de ces couleurs est spécifié séparément.



MESURE DE L'ÉCLAIREMENT

L'éclairement moyen est la valeur arithmétique moyenne des éclairements ponctuels mesurés avec un luxmètre dans des conditions précises et selon un maillage défini.

APPAREILS DE MESURE : DÉNOMINATION ET PRÉCISION

- L : précision maximale, limite d'erreur 3%
- A : grande précision, limite d'erreur 5%
- B : précision moyenne, limite d'erreur 10% (exigence minimale)

CONDITIONS DE MESURE

- Éviter la lumière parasite/lumière du jour (la mesurer séparément et la soustraire)
- Contrôler la tension réseau et la température ambiante
- Utiliser des lampes neuves ayant subi une période de rodage (de 100 h pour les lampes à décharge)

MAILLAGE ET HAUTEUR DE MESURE

Les normes EN12464 (éclairage des lieux de travail intérieurs) et EN 12193 (éclairage des installations sportives) comportent une grille de mesure qui facilite le contrôle de l'installation d'éclairage.

Les recommandations suivantes s'appliquent pour la hauteur des niveaux de mesure :

- Lieux de travail = 0,75 m,
centres sportifs (sol) = 0,03 m
- Voies de circulation, escaliers,
parkings (sol) = 0,03 m
- Éclairement cylindrique pour les personnes debout (par ex. les conférenciers) à 1,6 m et pour les personnes assises à 1,2 m
- Maillage de mesure : rectangles égaux
- Le maillage de mesure n'est pas égal au quadrillage de disposition des luminaires

Taille du champ de mesure	Espacement
1 m	0,2 m
5 m	0,6 m
10 m	1 m
50 m	3 m
100 m	5 m

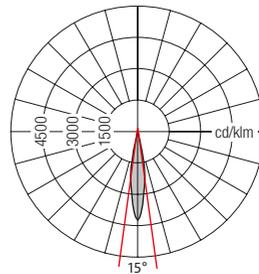
PRINCIPALES CATÉGORIES DE COURBES DE RÉPARTITION DE LA LUMIÈRE

DÉFINITIONS DES DIFFÉRENTES COURBES DE RÉPARTITION DE LA LUMIÈRE (CRL) « DIRECTES » ET « INDIRECTES »

Terme	Part de la CRL située dans le demi-espace inférieur en %	Part de la CRL située dans le demi-espace supérieur en %
Distribution directe	100-90	0-10
Distribution principalement directe	90-60	10-40
Distribution uniforme	60-40	40-60
Distribution indirecte	10-0	90-100
Distribution principalement indirecte	40-10	60-90

Désignation	Angle du faisceau
SSP Superspot	6°-10°
SP Spot	11°-18°
MSP Mid-Spot	15°-22°
FL Flood	22°-28°
WFL Wide Flood	28°-42°
VWFL Very Wide Flood	> 42°

Les désignations des angles du faisceau ne sont pas normalisées et sont utilisées par Zumtobel typiquement pour les downlights et les projecteurs.



L'indice de répartition est défini par l'angle d'ouverture de la distribution lumineuse pour lequel l'intensité vaut la moitié de sa valeur à 0°.

Exemple : DIAMO SP.

VALEURS CARACTÉRISTIQUES FIGURANT SUR LES FICHES TECHNIQUES

Les fiches techniques des luminaires, disponibles dans le catalogue électronique pour chaque luminaire, contiennent des données essentielles pour la conception appropriée d'une solution d'éclairage composée de luminaires Zumtobel :

1) Désignation du luminaire et référence _____
La désignation du luminaire contient généralement les informations suivantes :

- nom du luminaire (LF3)
- type de montage (A = apparent)
- flux lumineux approximatif (5000 lm)
- indice de rendu des couleurs (9xx)
- température de couleur (x40),
- longueur approximative du luminaire (L12 = 1200 mm)
- mode de commutation / type de commande (LDE = DALI)
- couleur du luminaire (WH = white)

Les désignations exactes des luminaires et les abréviations se trouvent pages 240–258

2) Texte d'appel d'offres : Utilisez ce texte pour vos appels d'offres ou vos offres _____

3) Image et dimensions _____

4) Distribution lumineuse

(CRL : répartition de l'intensité lumineuse)

Les intensités lumineuses sont indiquées en cd/klm (1 klm = 1000 lm). La CRL tient compte du rendement de fonctionnement du luminaire η_{LB} . Pour déterminer les intensités lumineuses absolues des luminaires à LED de Zumtobel, le flux lumineux provenant du luminaire est utilisé au lieu du flux lumineux de la lampe. Le rendement de fonctionnement du luminaire η est fixé à 100 % pour les luminaires à LED, car le rendement est déjà pris en compte dans le flux lumineux du luminaire.

Valeurs caractéristiques : _____

Source de lumière	Type et désignation
Flux lumineux du luminaire :	[lm]
Rendement lumineux du luminaire :	[lm/W]
Indice de rendu des couleurs min. :	Ra ou IRC
Appareillage :	jusqu'à 3 appareillages possibles
Température de couleur proximale :	[K] en kelvins
Tolérance de couleur (initial MacAdam) :	niveaux des ellipses : 2 = très bonne, 3 = bonne, 4 = suffisante
Diminution du flux lumineux rapportée à la durée de vie moyenne assignée :	par ex. L90 (diminution du flux lumineux de 10 %), 50 000 h (pour 50 000 heures de fonctionnement), à une température ambiante de 25 °C
Puissance du luminaire :	[W] par ex. puissance active pour un facteur de puissance de 0,9
Commande :	indications sur l'appareil de commande
Catégorie de maintenance :	types de maintenance

Les valeurs caractéristiques sont décrites en détail dans la section « Technologie LED » (voir page 64).

LIGHT FIELDS III



LF3 A 5000-940 L12 LDE WH

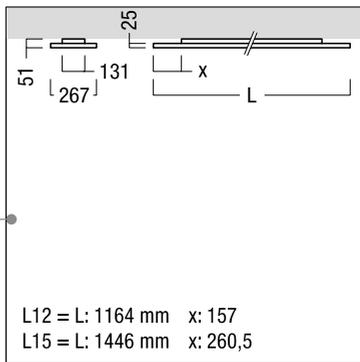
42186941

Luminaire apparent

Plafonnier apparent sans cadre, éclairage d'aspect totalement uniforme, avec optique à structure micropyramidale MPO+ soudée au laser et avec accent lumineux. Puissance du luminaire: 50 W, Luminaire pilotable via DALI avec convertisseur à LED ; durée de vie des LED de 50000 h jusqu'à une diminution du flux lumineux de 90 % de la valeur initiale. Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3. Flux lumineux du luminaire: 5000 lm, Efficacité lumineuse du luminaire: 100 lm/W, Rendu des couleurs Ra > 90, température de couleur 4000 K. LED couplées des deux côtés ; guidage de la lumière basé sur la technologie haute efficacité du guide de lumière LitePrint® combiné à l'optique à structure micropyramidale MPO+ multicouche avec aspect continu et sortie de flux définie pour une répartition sans éblouissement de l'éclairage avec UGR < 19 et L65 < 3000 cd/m² conforme à EN 12464:2011 ; luminance réduite dans les angles aigus pour le défilement spécial des écrans fortement inclinés et pour un maximum de flexibilité ; résolution homogène des points lumineux à LED ; la chambre lumineuse soudée au laser assure une protection contre les contacts accidentels et empêche la pénétration d'insectes et de particules de poussière ; nettoyage facile grâce à un revêtement extérieur lisse en Polyméthacrylate haute pureté ; corps en tôle d'acier de grande qualité, thermopoudré avec cadre optique sans jointure sur le pourtour de couleur blanc ; bornier interne à 5 pôles sans vis ; Installation comme luminaire individuel ou en cluster, Luminaire avec câble exempt d'halogène ; Dimensions : 1164 x 267 x 51 mm, poids : 8,5 kg.



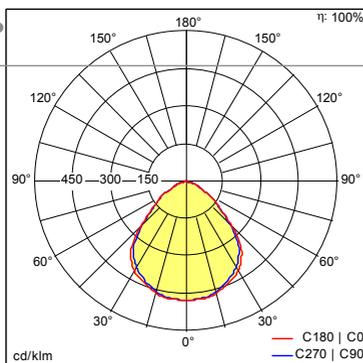
ZS_LF3_F_Anbau_L12.jpg



ZS_LF3_M_Anbau_L.wmf

Courbe photométrique

STD - Standard



D42329AA_LF3_A_5000-940_L12_LDE_WH.Idt

- Source lumineuse: LED
- Flux lumineux du luminaire*: 5000 lm
- Efficacité lumineuse du luminaire*: 100 lm/W
- Indice min. de rendu des couleurs: 90
- Convertisseur: 1 x 28000656 DRV TR LCA 50W 1.05A
50V D #O4A 1p PRE
- Température de couleur: 4000 Kelvin
- Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3
- Durée de vie utile médiane*:
L90 50000h à 25°C
L85 75000h à 25°C
L85 100000h à 25°C
- Puissance du luminaire*: 50 W Facteur de puissance = 0,97
- Equipement: LDE graduable jusque 1%
Via DALI, DSI et switchDIM
Niveau DC réglable
- Catégorie de maintenance: D - Fermé IP2X

Voir aussi les informations complémentaires de la page suivante



Sous réserve de modifications techniques. 03.12.2021 © Zumtobel - 5 ans de garantie selon nos conditions de garantie sous www.zumtobel.com/5ansdegarantie

FACTEURS D'EFFICIENCE MÉLANOPTIQUES

Pour que la conception de votre projet soit conforme à l'Éclairage centré sur l'humain (Human Centric Lighting, HCL), Zumtobel met à disposition dans une fiche technique les « facteurs d'efficacité mélanopiques des LED » de tous les produits tunableWhite de Zumtobel (voir chapitre 4).

Les facteurs d'efficacité mélanopiques indiqués permettent au concepteur lumière de convertir des grandeurs d'évaluation photopiques (visuelles) en mélanopiques (biologiques). Le concepteur lumière peut ensuite faire

des déclarations sur l'efficacité biologique (selon CIE S 026/E:2018, DIN SPEC 5031-100, DIN SPEC 67600 et WELL Building Standard) d'une solution d'éclairage en effectuant des calculs supplémentaires. Du point de vue des approches « Human Centric Lighting » (éclairage centré sur l'humain) et « Human Centered Design » (conception centrée sur l'utilisateur), ces paramètres de conception étendus sont de plus en plus importants pour l'amélioration de la qualité de l'éclairage et le bien-être.

Exemple : fiche technique contenant les facteurs d'efficacité mélanopiques des LED du luminaire LIGHT FIELDS III

LIGHT FIELDS III



LF3 A 5000-927-65 Q LDE WH

42932917

Facteurs d'effet mélanopique des LED

Pour la conversion de variables d'évaluation photopiques (visuelles) en variables d'évaluation mélanopiques (biologiques) (selon CIE S 026/E:2018, DIN SPEC 5031-100).

CRI	Température de couleur	Flux lumineux du luminaire	MNER	MDER	MEER
>90	2700 K	5300 lm	1,05	0,49	0,54
	3000 K	5300 lm	1,06	0,56	0,61
	3500 K	5300 lm	1,05	0,65	0,72
	4000 K	5300 lm	1,03	0,73	0,80
	4500 K	5300 lm	1,01	0,79	0,87
	5000 K	5300 lm	0,99	0,84	0,93
	5700 K	5300 lm	0,97	0,90	0,99
	6500 K	5300 lm	0,96	0,96	1,06

CRI: Indice min. de rendu des couleurs

Température de couleur: Valeurs conformes à ANSI

Flux lumineux du luminaire: Flux lumineux assigné du luminaire

MNER: Melanopic Natural Efficacy Ratio

± mv, mel, nat (sur la source lumineuse naturelle de référence, selon le calcul du rendu des couleurs), facteur de conversion relatif, avec la même température de couleur)

MDER: Melanopic Daylight Efficacy Ratio, CIE S 026/E:2018

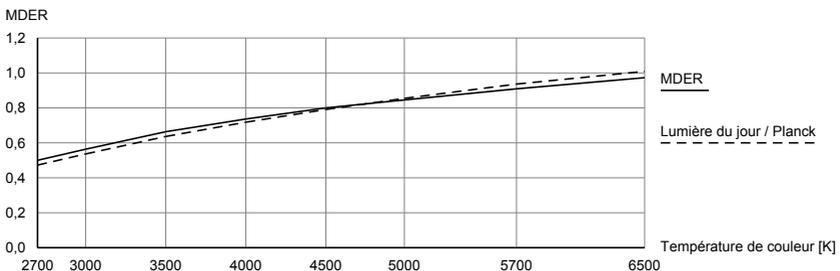
± mv, mel, D65 (DIN SPEC 5031-100, facteur de conversion par rapport à l'illuminant D65 pour le calcul de l'éclairement mélanopique équivalent à la lumière du jour)

MEER: Melanopic Equal-energy Efficacy Ratio, CIE S 026/E:2018

± R (équivalent Mélanopic Lux Metric, Melanopic Ratio)

Convient pour les calculs de certification selon WELL Building Standard v2 (L03)

Lumière du jour / Planck: La lumière du jour est utilisée comme source de lumière naturelle de référence à partir d'une température de couleur de 5000 K, et en dessous de cette valeur, on utilise un spectre de Planck.



Remarque pour le concepteur d'éclairage :

Voir la fiche complémentaire pour le calcul des effets de lumière mélanopiques ou contacter nos conseillers en solutions d'éclairage.

Supplément : <https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/Melanopic-Datasheet-Supplement.pdf>

MODES D'ÉCLAIRAGE

ÉCLAIRAGE DIRECT



- La lumière tombe, avec une part très orientée, des luminaires placés au plafond directement sur les surfaces de travail
- Dans les angles plats, une protection contre l'éblouissement est essentielle
- Le plafond peut paraître obscur (effet de grotte)
- L'agencement du poste de travail doit éviter toute formation d'ombres
- Une grande efficacité énergétique est obtenue pour le plan de travail

ÉCLAIRAGE INDIRECT



- La lumière est orientée vers le plafond et les murs et éclaire ainsi la surface de travail de façon indirecte
- L'effet de lumière peut paraître diffus à cause de la pauvreté de l'ombrage
- La pièce gagne en hauteur
- La lumière n'est pas éblouissante
- Les postes de travail peuvent être agencés librement
- Efficacité énergétique moins bonne

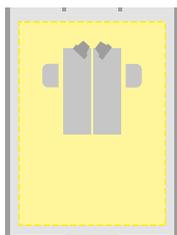
**ÉCLAIRAGE
DIRECT-INDIRECT**



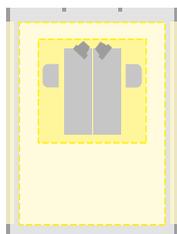
- La lumière est diffusée de façon directe et indirecte du plafond sur la surface de travail par les luminaires suspendus ou les lampadaires
- La perception de la pièce est agréable
- Grande acceptation par les utilisateurs
- Bons rapports de contraste
- Agencement flexible du poste de travail avec une composante indirecte > 60%
- Bonne synergie entre l'efficacité énergétique et la qualité de l'éclairage

CONCEPTS D'ÉCLAIRAGE

La définition des différentes tâches visuelles pour l'étude de l'éclairage d'une pièce, telle que la norme 12464 la prévoit, offre de nouvelles perspectives dans la conception d'éclairages. La quantité et la qualité de lumière peuvent être déterminées exactement pour chaque zone de travail. Les concepts d'éclairage en fonction du poste de travail sont un outil sur mesure permettant d'exploiter les possibilités élargies. Ils se répercutent aussi favorablement sur le budget, les gains réalisés pouvant alors être mis à profit pour l'amélioration du confort d'éclairage et de l'ambiance.



Les concepts d'éclairage orientés local ne tiennent compte ni des diverses zones de travail ni des différentes tâches visuelles. Ils sont conçus en fonction de la tâche la plus complexe effectuée dans la pièce. La position du poste de travail n'est pas définie, la pièce entière reçoit un éclairage uniforme de bonne qualité.



L'éclairage est concentré sur différentes zones de tâche visuelle et permet ainsi un aménagement lumineux diversifié de la pièce. L'éclairage des murs par exemple peut rendre une pièce plus spacieuse et plus attrayante, des ambiances dynamiques augmentent la qualité visuelle.



Valeurs indicatives pour l'éclairage intérieur selon EN 12464 – Partie 1

Valeurs indicatives pour l'éclairage des lieux de travail	28
Éclairage des lieux de travail intérieurs	29
Guide de conception	
Pour l'éclairage des lieux de travail intérieurs	30
Tables	32
Source	60

VALEURS INDICATIVES POUR L'ÉCLAIRAGE DES LIEUX DE TRAVAIL

Les tables et valeurs ont été tirées des normes européennes :

« Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1 : Lieux de travail intérieurs », EN 12464-1

(Les valeurs indiquées dans le tableau du chapitre 2 proviennent de l'édition autrichienne ÖNORM EN 12464, Partie 1 de décembre 2021. En cas de doute, la norme nationale en vigueur dans le pays concerné s'applique)

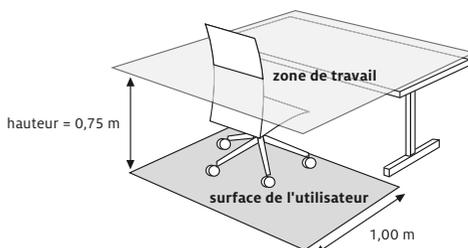
Les valeurs limites suivantes sont établies dans les tables :

Pour les zones définies ainsi que les zones des tâches visuelles ou des activités,

- les valeurs de l'éclairement \bar{E}_m à maintenir
- l'uniformité U_0 (le rapport entre l'éclairement le plus faible E_{\min} et l'éclairement moyen \bar{E} dans la zone d'évaluation
- l'indice de rendu des couleurs R_a ne doivent pas être en deçà de leurs valeurs minimales.

Dans la pièce où se trouvent les postes de travail et où les activités sont effectuées, la valeur limite pour l'éblouissement direct UGR_L ou R_{UGL} (grandeurs identiques) ne doit pas être dépassée.

Un facteur de maintenance doit être pris en compte pour la planification des éclairages à maintenir (pour le calcul, voir chapitre 7). Le concepteur doit documenter le plan de maintenance ainsi que le facteur de maintenance. Le concepteur détermine la taille de la zone des tâches visuelles ou de la zone des activités et son emplacement dans la pièce. Si l'emplacement exact n'est pas connu, l'ensemble de la pièce ou une zone de travail définie doit être pris en compte.



VALEURS INDICATIVES POUR L'ÉCLAIRAGE DES LIEUX DE TRAVAIL INTÉRIEURS

Les tableaux introduits par la norme EN 12464-1 de 2021 contiennent d'autres exigences essentielles qui figuraient auparavant dans le texte de la norme.

Outre l'éclairage à maintenir, une valeur modifiée est également indiquée. Cette dernière doit être utilisée si, dans la pratique, au moins un des modificateurs de contexte est présent. Dans ce cas, l'éclairage à maintenir est supérieur d'un ou deux niveaux d'éclairage. Les niveaux d'éclairage habituels sont les suivants : 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1000 lx

Exemples de modificateurs de contexte pour augmenter \bar{E}_m :

- la tâche visuelle est déterminante pour le déroulement du travail
- les erreurs ne peuvent être corrigées qu'à grands frais
- la précision, l'augmentation de la productivité ou l'amélioration de la concentration revêtent une importance particulière
- les détails de la tâche sont inhabituellement petits ou peu contrastés
- la tâche est exécutée pendant une durée inhabituelle
- la zone des tâches visuelles ou des activités dispose de peu de lumière du jour
- la capacité visuelle de l'employé est inférieure à la capacité visuelle habituelle

Attribution des colonnes aux exigences

Conception de l'aire de la tâche ou zone d'activité				Exigences relatives à la conception de la pièce ou de l'espace			
Exigences relatives à la tâche ou activité				Concernant la communication visuelle et la reconnaissance des objets	Luminosité apparente des pièces		
\bar{E}_m lx		U_o	R_a		R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx
exigé ^a	modifié ^b						
				$U_o \geq 0,10$			

^a exigé : valeur minimale

^b modifié : prend en compte les caractéristiques communes liées au contexte

Origine : norme européenne EN 12464-1:2021

La manière dont le tableau doit être utilisé est décrite dans les pages suivantes.

GUIDE DE CONCEPTION

Pour l'éclairage des lieux de travail intérieurs

La planification de l'éclairage part du principe qu'il faut d'abord définir les exigences relatives aux zones des tâches visuelles ou des activités, puis les exigences relatives à la pièce dans laquelle celles-ci sont effectuées.

Dans une même pièce, différentes tâches visuelles peuvent être effectuées avec des exigences différentes. L'espace environnant ces tâches visuelles ou ces activités doit alors répondre aux exigences les plus élevées qui découlent des tâches visuelles.

Les instructions pour une conception conforme aux normes peuvent être résumées ainsi :

1. Sélection des applications (tableaux ci-dessous)
2. Définition de toutes les zones des tâches visuelles ou des activités, de leur taille, de leur emplacement et des critères \bar{E}_m U_O R_{UGL} R_a
3. Adaptation de l'éclairage à maintenir (au moins celui requis, ou encore mieux celui modifié) \bar{E}_m en tenant compte des modificateurs de contexte (la norme recommande deux niveaux pour permettre une adaptation par gradation)
4. Définition des exigences (les plus élevées) pour l'espace environnant les tâches visuelles :
 - $\bar{E}_{m,z}$ dans la pièce pour bien distinguer les personnes et les objets
 - $\bar{E}_{m,mur}$ sur les murs et
 - $\bar{E}_{m,plafond}$ sur le plafond pour obtenir une luminosité adéquate de la pièce
 Important : La limitation de l'éblouissement R_{UGL} s'applique à l'ensemble de la pièce
5. Planification de la possibilité de régler l'éclairage, par exemple pour permettre une adaptation à la lumière du jour, à la présence et aux besoins des utilisateurs
6. Définition du facteur de maintenance et du plan de maintenance
7. Prise en compte de l'efficacité énergétique sans compromission de la qualité de la lumière
8. Prise en compte de la lumière du jour et de la variabilité de l'éclairage

Pour une planification détaillée, qui tienne également compte des zones environnantes immédiates et de l'arrière-plan ainsi que d'autres critères d'éclairage, il convient de se référer au texte original de la norme EN 12464-1.

Zones de circulation à l'intérieur des bâtiments

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Couloirs et zones de circulation	100	150	0,40	40	28	50	50	30
Escaliers, escaliers roulants, tapis roulants	100	150	0,40	40	25	50	50	30
Ascenseur, monte-charge	100	150	0,40	40	25	50	50	30
Zone située en face des ascenseurs, monte-charges et escaliers roulants	200	300	0,40	40	25	75	75	50
Quais/baies de chargement	150	200	0,40	40	25	50	50	—
Entrée de bâtiment avec auvent	30	50	0,40	—	—	—	—	—
Allées centrales : avec intervention humaine	150	200	0,40	60	25	—	50	30

Espaces communs à l'intérieur des bâtiments – Salles de repos, d'installations sanitaires et de premier secours

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Cantines et espaces de détente	200	500	0,40	80	22	75	75	50
Salles de repos	100	200	0,40	80	22	50	50	30
Salles d'exercices physiques	300	500	0,40	80	22	100	100	75
Vestiaires (zone), sanitaires, salles de bain, zones comprenant cabines d'habillage, casiers, douche, lavabo et toilettes	200	300	0,40	80	25	75	75	50
Éclairage du visage devant les miroirs	200	300	0,40	80	—	—	—	—
Infirmierie	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Salles de soins	500	1000	0,60	90	19	150	150	100
Nettoyage général	100	150	0,40	—	—	50	50	30

Espaces communs à l'intérieur des bâtiments – Salles de commande

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Salles des matériels, salles de contrôle ou de distribution	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Tri postal, standard	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Poste de surveillance	300	500	0,60	80	19	100	100	75

Espaces communs à l'intérieur des bâtiments – Magasins, entrepôts réfrigérés

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Magasins et entrepôts	100	150	0,40	80	25	50	50	30
Zones de manutention, d'emballage et d'expédition	300	500	0,60	80	25	100	50	30
Cellier	200	300	0,40	80	25	—	—	—

Installations logistiques et entrepôts

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Zone de chargement/déchargement	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Conditionnement/groupage (zone)	300	500	0,50	80	25	100	100	30
Configuration et remaniement	750	1000	0,60	80	22	150	150	30
Stockage des marchandises en plein air	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Stockage en rayonnage – sol	150	200	0,50	80	25	—	—	30
Stockage en rayonnage – façade du rayonnage	75	100	0,40	80	—	—	—	—
Allée logistique centrale (circulation dense)	300	500	0,60	80	25	100	100	30
Zones automatisées (sans intervention humaine)	75	100	0,40	80	25	—	—	—

Activités industrielles et artisanales – Agriculture

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Chargement et manœuvre des marchandises, appareils de manutention et machines	200	300	0,40	80	25	50	50	—
Bâtiments pour le bétail	50	75	0,40	40	—	—	—	—
Enclos pour animaux malades, étables pour le vèlage	200	—	0,60	80	25	50	50	—
Préparation de la nourriture, laiterie, ustensiles de lavage	200	—	0,60	80	25	50	50	—

Activités industrielles et artisanales – Boulangeries

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Préparation et cuisson	300	500	0,60	80	22	100	100	50
Finition, glaçage, décoration	500	750	0,70	80	22	150	150	75

Activités industrielles et artisanales – Ciment, produits en ciment, béton, briques

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Séchage	50	—	0,40	20	28	—	—	—
Préparation des matériaux, travail au four et sur mélangeurs	200	300	0,40	40	28	50	50	—
Travail sur machine	300	500	0,60	80	25	100	100	—
Coffrage	300	500	0,60	80	25	100	100	—

Activités industrielles et artisanales – Céramique, tuiles, verre, verrerie

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Séchage	50	—	0,40	20	28	—	—	—
Préparation, travail sur machine	300	500	0,60	80	25	100	100	—
Émaillage, laminage, moulage, façonnage des pièces simples, satinage, soufflage du verre	300	500	0,60	80	25	100	100	—
Polissage, gravure, polissage du verre, façonnage de précision, fabrication d'instruments en verre	750	1000	0,70	80	19	150	150	100
Polissage des verres optiques, cristal, polissage à la main et gravure	750	1000	0,70	80	16	150	150	100
Travail de précision, par exemple le polissage décoratif, la peinture à la main	1000	1500	0,70	90	16	150	150	100
Fabrication de pierres précieuses synthétiques	1500	2000	0,70	90	16	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Industries chimiques, des plastiques et du caoutchouc

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Installations de transformation à distance	50	—	0,40	20	—	—	—	—
Installations de transformation avec intervention manuelle limitée	150	200	0,40	40	28	50	50	30
Postes de travail constamment occupés dans les installations de transformation	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Salles de mesure de précision, laboratoires	500	750	0,60	80	19	150	150	75
Production pharmaceutique	500	750	0,60	80	22	150	150	75
Fabrication de pneus	500	750	0,60	80	22	150	150	75
Contrôle des couleurs	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100
Coupage, finition, contrôle	750	1000	0,70	80	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Industries électriques et électroniques

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Fabrication de câbles et fils électriques	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Bobinage :								
– grandes bobines	300	500	0,60	80	25	100	100	50
– bobines de taille moyenne	500	750	0,60	80	22	150	150	75
– petites bobines	750	1000	0,70	80	19	150	150	100
Imprégnation des bobines	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Galvanisation	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Travail d'assemblage :								
– de grande dimension, par exemple les grands transformateurs	300	500	0,60	80	25	100	100	50
– de moyenne dimension, par exemple les disjoncteurs	500	750	0,60	80	22	150	150	100
– de petite dimension par exemple, les téléphones, les radios, l'équipement informatique (ordinateurs)	750	1000	0,70	80	19	150	150	100
– de précision, par exemple les équipements de mesure, des cartes de circuit imprimé	1000	1500	0,70	80	16	150	150	100
Ateliers d'électronique, essais, mise au point	1500	2000	0,70	80	16	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Denrées alimentaires et industries alimentaires de luxe

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Postes de travail et zones pour : – brasseries, malteries ; – lavage, remplissage de toneaux, nettoyage, tamisage, épiluchage ; – cuisson dans les fabriques de conserves et de chocolat ; – lieux et postes de travail dans les sucrieries ; – séchage et travail du tabac brut, fermentation en cave.	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Triage et lavage des produits, broyage, brassage, emballage	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Postes de travail et zones critiques dans les abattoirs, boucheries, laiteries, minoteries, zones de filtrage dans les raffine- ries de sucre	500	750	0,60	80	25	150	150	75
Coupe et triage des fruits et légumes	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Fabrication de plats cuisinés, travail en cuisine, fabrication des cigares et des cigarettes	500	750	0,60	80	22	150	150	75
Vérification des verres et bouteilles, contrôle des produits, parure, triage, décoration	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Laboratoires	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Côntrole des couleurs	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Fonderies et moulage des métaux

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Souterrains à hauteur d'homme, caves, etc.	50	—	0,40	20	—	—	—	—
Quais	100	—	0,40	40	25	50	50	30
Préparation du sable	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Poteyage	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Postes de travail au cubilot et brasseur	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Hall de coulée	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Zones de décochage	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Moulage machine	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Moulage à la main et moulage de noyaux	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Moulage sous pression	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Construction de maquettes	500	750	0,60	80	22	150	150	75

Activités industrielles et artisanales – Coiffeurs

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Coiffure	500	750	0,60	90	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Orfèvreries/joalleries

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Travail des pierres précieuses	1500	2000	0,70	90	16	150	150	100
Confection des bijoux	1000	1500	0,70	90	16	150	150	100
Fabrication (manuelle) des montres	1500	2000	0,70	80	16	150	150	100
Fabrication (automatisée) des montres	500	750	0,60	80	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Blanchisseries et nettoyage à sec

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Entrée des vêtements, marquage du linge et triage	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Lavage et nettoyage à sec	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Repassage, repassage à la vapeur	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Contrôle et réparation	750	1000	0,70	80	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Cuir et articles en cuir

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Travail au-dessus de cuves, tonneaux, fosses	200	300	0,40	80	25	75	75	30
Écharnage, foulage, tirage, frottage des peaux	300	500	0,40	80	25	100	100	50
Travail de sellerie, cordonnerie : piquère, couture, polissage, façonnage, coupe, poinçonnage	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Triage	500	750	0,60	90	22	150	150	100
Teinture du cuir (à la machine)	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Contrôle de la qualité	1000	1500	0,70	80	19	150	150	100
Contrôle des couleurs	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100
Fabrication de chaussures	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Fabrication de gants	500	750	0,60	80	22	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Travail et transformation du métal

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Forgeage libre	200	300	0,60	80	25	50	50	30
Estampage	300	500	0,60	80	25	75	75	30
Soudage	300	500	0,60	80	25	75	75	30
Usinage grossier et moyen : tolérances $\geq 0,1$ mm	300	500	0,60	80	22	75	75	30
Usinage de précision, polissage : tolérances $< 0,1$ mm	500	750	0,70	80	19	150	150	75
Traçage, contrôle	750	1000	0,70	80	19	150	150	100
Ateliers de tréfilage et de tuyauterie, façonnage à froid	300	500	0,60	80	25	75	75	30
Usinage de tôles : épaisseur ≥ 5 mm	200	300	0,60	80	25	50	50	30
Travail de tôles : épaisseur < 5 mm	300	500	0,60	80	22	75	75	30
Fabrication des outils, élaboration des matériels de coupe	750	1000	0,70	80	19	150	150	75
Assemblage :								
– grossier	200	300	0,60	60	25	50	50	30
– moyen	300	500	0,60	80	25	75	75	30
– fin	500	750	0,60	80	22	150	150	75
– de précision	750	1000	0,70	80	19	150	150	100
Galvanisation	300	500	0,60	80	25	75	75	30
Préparation de la surface et peinture	750	1000	0,70	80	25	150	150	100
Outil, fabrication de modèle et de gabarit, mécanique de précision, micro-mécanique	1000	1500	0,70	80	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Papier et articles de papeterie

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Broyeurs à meules verticales, moulins à pâte à papier	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Fabrication et transformation du papier, machines à papier et onduleuses, fabrication de carton	300	500	0,60	80	25	75	75	50
Travail habituel de relieur par exemple : pliage, triage, collage, coupage, impression en relief, couture	500	750	0,60	80	22	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Centrales électriques

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Usine d'approvisionnement en combustible	50	—	0,40	20	—	—	—	—
Salles des chaudières	100	150	0,40	40	28	50	50	30
Salles des machines	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Salles diverses, par exemple salles des pompes, salles des conden- seurs, etc., tableaux de commutation (à l'intérieur des bâtiments)	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Salles de commande ou de contrôle	500	1000	0,70	80	19	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Imprimeries

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Coupage, dorure, impression en relief, gravure des clichés, travail au marbre et sur plaque, machines à imprimer, fabrication de matrices	500	750	0,60	80	19	150	150	75
Triage du papier et impression à main	500	750	0,60	80	19	150	150	75
Composition typographique, retouche, lithographie	1000	1500	0,70	80	19	150	150	100
Contrôle des couleurs en polychromie	1500	2000	0,70	90	16	150	150	100
Gravure sur acier et sur cuivre	2000	3000	0,70	80	16	150	150	100

Activités industrielles et artisanales – Laminoirs, installations sidérurgiques

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Usines de production sans opération manuelle	50	—	0,40	20	—	—	—	—
Usines de production avec opérations manuelles occasionnelles	150	200	0,40	40	28	50	50	30
Usines de production avec opérations manuelles permanentes	200	300	0,60	80	25	50	50	30
Stockage des plaques de métal	50	—	0,40	20	—	—	—	—
Fourneaux	200	300	0,40	20	25	50	50	30
Train de laminage, bobineuse, ligne de cisaillement des tôles	300	500	0,60	40	25	75	75	30
Plates-formes de contrôle, panneaux de contrôle	300	500	0,60	80	22	75	75	30
Essais, mesures et vérifications	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Souterrains à hauteur d'homme, parties à courroies, caves, etc.	50	—	0,40	20	—	—	—	—

Activités industrielles et artisanales – Fabrication et transformation du textile

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Postes et zones de travail à côté des bassins de trempage, ouverture des balles	200	300	0,60	60	25	50	50	30
Cardage, lavage, repassage, travail sur machine de battage des fibres, étirage, peignage, parage, piquage de cartons, préfilage, filage du jute et du chanvre	300	500	0,60	40	22	100	100	50
Filage, retordage, dévidage, bobinage	500	750	0,60	40	22	150	150	75
Ourdissage, tissage, tressage, tricotage	500	750	0,60	60	22	150	150	75
Remaillage, tricotage fin, montage des mailles	750	1500	0,70	80	22	150	150	100
Modèle manuel, ébauche des patrons	750	1500	0,70	90	22	150	150	100
Finition, teinture	500	1000	0,60	80	22	150	150	100
Salles de séchage	100	—	0,40	60	28	50	50	30
Impression automatique des tissus	500	—	0,60	90	25	100	100	50
Nopage, époutiage, rasage des coutures	1000	1500	0,70	80	19	150	150	100
Contrôle des couleurs et des tissus	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100
Retouche invisible	1500	2000	0,70	90	19	150	150	100
Chapellerie/Fabrication de chapeaux	500	750	0,60	80	22	150	150	75

Activités industrielles et artisanales – Construction et réparation de véhicules

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Atelier d'emboutissage – parties importantes	300	500	0,60	80	25	100	50	30
Atelier d'emboutissage – contrôle visuel	500	750	0,60	80	22	150	50	30
Carrosserie et montage – ligne automatisée	300	500	0,60	80	25	100	50	30
Carrosserie et montage – soudage manuel	500	750	0,60	80	22	150	50	30
Salles de peinture et de pulvérisation, salles de polissage	750	1000	0,70	80	22	150	150	30
Peinture, contrôle, retouche et polissage	1000	1500	0,70	90	19	150	150	30
Fabrication des garnitures intérieures (manuelle)	1000	1500	0,70	80	19	150	50	30
Esthétique : – assemblage des sous-ensembles (portes, tableau de bord, garnitures intérieures) ; – assemblage des ensembles mécaniques et du groupe moteur ; – chaîne d'assemblage final	750	1000	0,70	80	22	150	50	30
Esthétique : – travaux électroniques	750	1000	0,60	90	22	150	50	30
Inspection finale	1000	1500	0,70	90	19	150	150	30
Maintenance générale, réparation et essai	500	750	0,60	80	22	100	50	30

Activités industrielles et artisanales – Travail et transformation du bois

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Transformation automatique, par exemple séchage, fabrication du contre-plaqué	50	—	0,40	40	28	—	—	—
Fosses à vapeur	150	200	0,40	40	28	50	50	30
Bâti de scie	300	500	0,60	60	25	100	100	50
Travail à l'établi, collage, assemblage	300	500	0,60	80	25	100	100	50
Polissage, peinture, menuiserie de fantaisie	750	1000	0,70	80	22	150	150	100
Travail sur machines à bois, par exemple : tournage, moulurage, dégauchissage, corroyage, rainurage, travaux de découpe, sciage, travaux de fonçage	500	750	0,60	80	19	150	150	75
Sélection des bois de placage	750	1000	0,70	90	22	150	150	100
Marqueterie, incrustation sur bois	750	1000	0,70	90	22	150	150	100
Contrôle de la qualité, inspection	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100

Bureaux

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Classement, reprographie, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75
Écriture, dactylographie, lecture, traitement de données	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Dessin industriel	750	1500	0,70	80	16	150	150	100
Postes de travail de conception assistée par ordinateur	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Salles de conférence et de réunion	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Table de conférence	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Réception	300	750	0,60	80	22	100	100	75
Archives	200	300	0,40	80	25	75	75	50

Magasins de vente au détail

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Zones générales de vente	300	750	0,40	80	22	75	75	30
Zones des caisses	500	1000	0,60	80	19	100	75	30
Table d'emballage	500	1000	0,60	80	22	100	—	50
Zone de stockage	300	500	0,40	80	25	50	—	—
Vestiaires/cabine d'essayage	300	500	0,40	90	—	—	—	—

Lieux publics – Espaces communs

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Halls d'entrée	100	200	0,40	80	22	50	50	30
Vestiaires	200	300	0,40	80	25	75	75	50
Espaces détente	200	300	0,40	80	22	75	75	50
Guichets	300	500	0,60	80	22	75	75	50

Lieux publics – Restaurants et hôtels

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Réception, caisse, guichet du portier	300	500	0,60	80	22	100	100	75
Cuisines	500	1000	0,60	80	22	100	100	75
Restaurant, salles à manger, salles de fonction	—	—	—	80	—	—	—	—
Restaurant libre-service	200	300	0,40	80	22	75	75	50
Buffet	300	500	0,60	80	22	75	75	50
Salles de conférence	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Couloirs	100	150	0,40	80	25	50	50	30

Lieux publics – Théâtres, salles de concert, cinémas, lieux de divertissement

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Salles de répétition	300	500	0,60	80	22	100	100	75
Loges	300	500	0,60	90	22	100	100	75
Zones de places assises – maintenance, nettoyage	200	500	0,50	80	22	50	50	30
Montage de l'espace scénique	300	500	0,40	80	25	75	75	30

Lieux publics – Foires, halls d'exposition

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Éclairage général	300	500	0,40	80	22	50	50	30

Lieux publics – Bibliothèques

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Rayonnages	200	300	0,40	80	19	—	—	—
Salles de lecture	500	750	0,60	80	19	100	100	50
Postes de service au public	500	750	0,60	80	19	150	150	50
Éclairage général	300	500	0,40	80	22	75	75	50

Lieux publics – Parcs de stationnement de voitures (couverts)

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Rampes d'entrée et de sortie (pendant les heures du jour)	300	500	0,40	40	25	75	75	50
Rampes d'entrée et de sortie (de nuit)	75	100	0,40	40	25	50	50	30
Voies de circulation, rampes internes et passages piétons	75	100	0,40	40	25	50	50	30
Places de stationnement – interdites au public	75	100	0,25	40	—	50	30	15
Places de stationnement – ouvertes au public avec un grand nombre d'utilisateurs, par exemple centres commerciaux, stades	150	200	0,40	40	—	50	50	15
Salles d'encaissement	300	500	0,60	80	19	75	75	50

Locaux scolaires – Écoles maternelles, garderies

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Salles de jeux	300	500	0,40	80	22	100	100	75
Crèches	300	500	0,40	80	22	100	100	75
Salles de travaux manuels	300	500	0,60	80	19	100	100	75

Locaux scolaires – Bâtiments scolaires

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Salles de classe – Activités générales	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Auditorium, salles de conférence	500	750	0,60	80	19	150	150	50
Assister à des cours magistraux dans des zones de places assises dans des auditoriums et salles de conférences	200	300	0,60	80	19	75	75	50
Tableaux noirs, verts et blancs	500	750	0,70	80	19	—	—	—
Tableaux noirs, verts et blancs dans les auditoriums et salles de conférence	500	750	0,60	80	19	—	—	—
Tableau d'affichage	200	300	0,60	80	19	—	—	—
Table de démonstration dans les auditoriums et salles de conférence	750	1000	0,70	80	19	—	—	—
Lumière sur le professeur/intervenant	—	—	—	80	—	150	—	—
Lumière sur la zone de l'estrade	300	500	0,70	80	—	—	—	—
Travail sur ordinateur uniquement	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Salles d'art dans les écoles des beaux-arts	750	1000	0,70	90	19	150	150	100
Salles de dessin industriel	750	1000	0,60	80	19	150	150	100
Salles de travaux pratiques et laboratoires	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Salles de travaux manuels	500	750	0,60	80	19	150	100	100
Ateliers d'enseignement	500	750	0,60	80	19	150	150	100

Locaux scolaires – Bâtiments scolaires

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Ateliers et salles de préparation	500	750	0,60	80	22	150	150	100
Halls d'entrée	200	300	0,40	80	22	75	75	50
Zones de circulation, couloirs	100	150	0,40	80	25	50	50	30
Escaliers	150	200	0,40	80	25	50	50	30
Salles communes pour les étudiants et salles de réunion	200	300	0,40	80	22	75	75	50
Salles des professeurs	300	500	0,60	80	19	100	100	50
Bibliothèque : rayonnages	200	300	0,60	80	19	—	—	—
Bibliothèque : salles de lecture	500	750	0,60	80	19	100	100	50
Réserves pour le matériel des professeurs	100	150	0,40	80	25	50	50	30
Salles de sports, gymnases, piscines	300	500	0,60	80	22	100	75	30
Cantines scolaires	200	300	0,40	80	22	75	75	50
Cuisines	500	750	0,60	80	22	100	100	75

Établissements de santé – Salles à usage général

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Salles d'attente	200	300	0,40	80	22	75	75	30
Couloirs : pendant le jour	100	200	0,40	80	22	50	50	30
Couloirs : nettoyage	100	200	0,40	80	22	50	50	30
Couloirs : pendant la nuit	50	—	0,40	80	22	—	—	—
Couloirs à usages multiples (par exemple examen préliminaire des patients)	200	300	0,60	80	22	75	75	50
Salles de jour	300	500	0,60	80	22	75	75	50
Ascenseurs, monte-charges pour les personnes et les visiteurs	100	200	0,60	80	22	50	50	30
Ascenseurs de service	200	300	0,60	80	22	75	75	50

Les trop fortes luminances dans le champ visuel des patients doivent être évitées.

Établissements de santé – Salles du personnel

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Bureaux du personnel	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
Salles du personnel	300	750	0,60	80	19	100	100	50

Établissements de santé – Salles de garde, maternités

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
						$U_o \geq 0,10$		
Éclairage général	100	200	0,40	80	19	50	50	30
Éclairage de lecture	300	750	0,70	80	19	100	100	75
Salles de garde – examens simples	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Examen et traitement	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100
Éclairage de nuit, éclairage de surveillance	5	—	—	80	—	—	—	—
Salles de bains, toilettes pour les patients	200	300	0,40	90	22	75	75	50

Les trop fortes luminances dans le champ visuel des patients doivent être évitées.

Établissements de santé – Salles d'examen (en général)

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
						$U_o \geq 0,10$		
Éclairage général	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Examen et traitement	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100

Établissements de santé – Salles d'examen des yeux

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
						$U_o \geq 0,10$		
Éclairage général	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Examen de l'extérieur de l'œil	1000	1500	—	90	—	150	150	100
Tests de lecture et de vision des couleurs sur panneaux	500	750	0,70	90	16	150	150	100

Établissements de santé – Salles d'examen des oreilles

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Éclairage général	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Examen des oreilles	1000	1500	—	90	—	150	150	100

Établissements de santé – Salles d'examen au scanner

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Éclairage général	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Scanners avec agrandissement de l'image et systèmes de télévision	50	—	—	80	19	—	—	—

Établissements de santé – Salles d'accouchement

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Éclairage général	300	500	0,60	90	19	100	100	75
Examen et traitement	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100

Établissements de santé – Salles de soins (général)

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
			$U_o \geq 0,10$					
Dialyse	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Dermatologie	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Endoscopie	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Pose de plâtres	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Bains médicaux	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Massage et radiothérapie	300	500	0,60	80	19	100	100	75

Établissements de santé – Salles d'opération

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Salles de préparation préopératoire et de réveil	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Environnement du champ opératoire	1000	1500	0,60	90	19	150	150	100
Salles d'opération	1000	1500	0,60	90	19	—	—	—
Champ opératoire	—	—	—	90	—	—	—	—

Établissements de santé – Unité de soins intensifs

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Éclairage général	300	500	0,60	90	19	50	50	30
Examens simples	500	750	0,60	90	19	100	100	75
Examen et traitement	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100
Surveillance de nuit	20	—	—	90	19	—	—	—

Établissements de santé – Dentistes

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Éclairage général	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Sur le patient	1000	1500	0,70	90	—	150	150	100

Établissements de santé – Laboratoires et pharmacies

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Éclairage général	500	750	0,60	80	19	150	150	100
Contrôle des couleurs	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100

Établissements de santé – Salles de décontamination

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Stérilisation	500	750	0,60	80	22	100	100	75
Désinfection	500	750	0,60	80	22	100	100	75

Établissements de santé – Salles d'autopsie et morgues

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
	$U_o \geq 0,10$							
Éclairage général	500	750	0,60	90	19	150	150	100
Table d'autopsie et table de dissection	5000	7500	0,70	90	—	150	150	100

Lieux réservés aux transports – Aéroports

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Halls d'arrivée et de départ, zones de livraison des bagages	200	300	0,40	80	22	75	75	30
Zones de correspondance	150	200	0,40	80	22	50	50	30
Comptoirs d'information, comptoirs d'enregistrement	500	750	0,70	80	19	150	150	100
Comptoirs des douanes et postes de contrôle des passeports	500	750	0,70	80	19	150	150	100
Zones d'attente	200	300	0,40	80	22	50	50	30
Salles d'entreposage des bagages	200	300	0,40	80	25	50	50	30
Zones de contrôle et de sécurité	300	500	0,60	80	19	100	100	75
Tour de contrôle du trafic aérien	500	750	0,60	80	16	50	—	—
Tâches dans les hangars : – zones d'essai et de réparation ; – zones d'essai des moteurs ; – zones de mesures	500	750	0,60	80	22	50	50	30

Lieux réservés aux transports – Gares

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Quais totalement isolés des voies, faible nombre de passagers	50	—	0,30	80	—	—	—	—
Quais totalement isolés des voies, nombre raisonnable de passagers	100	—	0,40	80	—	—	—	—
Quais totalement isolés des voies, nombre important de passagers	200	—	0,50	80	—	—	—	—
Passages inférieurs (souterrains) pour les passagers, totalement isolés des voies, faible nombre de passagers	50	—	0,30	80	—	—	—	—
Passages inférieurs (souterrains) pour les passagers, totalement isolés des voies, nombre raisonnable de passagers	100	—	0,40	80	—	—	—	—
Passages inférieurs (souterrains) pour les passagers, totalement isolés des voies, nombre important de passagers	200	—	0,50	80	—	—	—	—
Escaliers, escaliers roulants, faible nombre de passagers	50	—	0,30	80	—	—	—	—
Escaliers, escalators, nombre raisonnable de passagers	100	—	0,40	80	—	—	—	—
Escaliers, escalators, nombre important de passagers	200	—	0,50	80	—	—	—	—
Halls et guichets	200	300	0,50	80	28	75	75	50
Billetteries et consignes à bagages	300	500	0,50	80	19	100	100	75
Salles d'attente	200	300	0,40	80	22	75	75	30
Halls d'entrée, halls de gare	200	300	0,40	80	—	75	75	30
Salles de contrôle et salles des machines	200	300	0,50	80	28	50	50	30
Centre de contrôle de la circulation ferroviaire (zone du répartiteur)	200	300	0,50	80	16	—	—	—
Tunnels d'accès	50	75	0,40	20	—	—	—	—

Lieux réservés aux transports – Gares

Type d'aire de la tâche/ zone d'activité	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,mur}$ lx	$\bar{E}_{m,plafond}$ lx
	exigé	modifié						
Travail d'assemblage dans les hangars de maintenance – rudimentaire	200	—	0,40	80	—	—	—	—
Travail d'assemblage dans les hangars de maintenance – intermédiaire	300	—	0,50	80	—	—	—	—
Travail d'assemblage dans les hangars de maintenance – fin	500	—	0,60	80	—	—	—	—
Travail d'assemblage dans les hangars de maintenance – précision	750	—	0,70	80	—	—	—	—
Zones de circulation pour les ateliers de maintenance des véhicules ferroviaires (sans circulation d'autres véhicules)	100	150	0,25	80	—	—	—	—
Zones de circulation pour les ateliers de maintenance des véhicules ferroviaires (avec circulation d'autres véhicules)	150	200	0,40	80	—	—	—	—

Publication d'extraits de :

ÖNORM EN 12464-1

Lumière et éclairage – Éclairage de lieux de travail – 1^{ère} partie :
lieux de travail intérieurs (2021-12-15)

La norme ÖNORM EN 12464-Partie 1, plus complète, est également accompagnée d'explications et de remarques, que l'on peut se procurer auprès de l'institut de normalisation susmentionné.

Avec l'aimable autorisation d'Austrian Standards International,
Heinestraße 38, A-1020 Vienne

Le site www.austrian-standards.at permet de commander des normes et des produits, et d'effectuer des recherches sur le sujet

Technologie

Technologie LED

Mode de fonctionnement et types de LED	62
Propriétés des LED	63
Principales valeurs caractéristiques des LED	64
Données sur la durée de vie des LED	65
Qualité de la lumière blanche et binning	66
La technologie dans les modules LED de Zumtobel	68

Technique de guidage de la lumière

Optique	72
Technologie et application dans les produits	74

Sécurité photobiologique des luminaires à LED

80

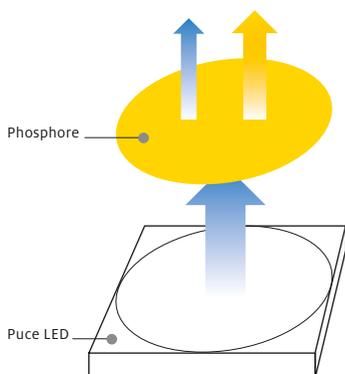
TECHNOLOGIE LED

MODE DE FONCTIONNEMENT ET TYPES DE LED

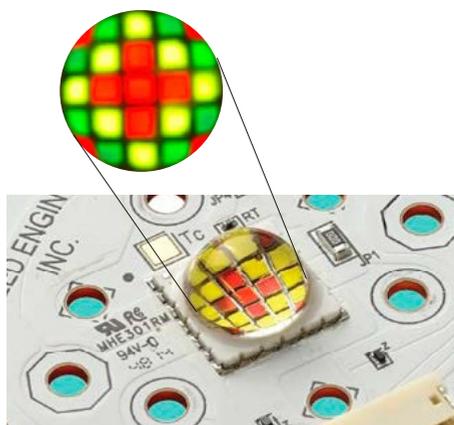
La LED (diode électroluminescente) est un composant électronique semi-conducteur. D'un point de vue électrique, la LED se comporte comme une diode (sens de blocage / sens de passage).

Lorsque le courant électrique passe, une lumière colorée est émise.

La longueur d'onde de la lumière émise dépend du matériau semi-conducteur et du dopage. La lumière blanche est généralement produite par la conversion de la lumière bleue à l'aide d'une couche luminescente jaune pigmentée recouvrant la LED.



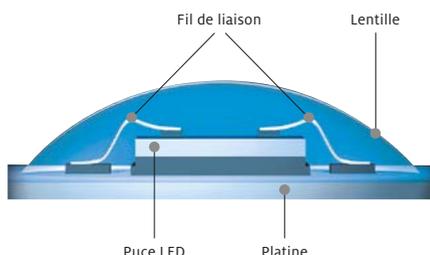
Elle peut également être produite en superposant plusieurs types de LED de couleur.



Le spectre d'une LED offre un avantage capital : il n'émet que de la lumière (rayonnement électromagnétique dans la plage visible) et pas de rayonnement ultraviolet ou infrarouge.

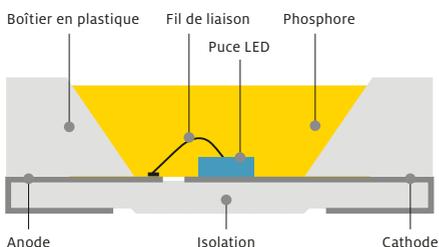
On distingue généralement deux types de LED :

LED CoB (Chip on Board) : la puce LED est directement collée sur la surface de platine et la couche de phosphore est coulée par-dessus.



LED SMD (Surface Mounted Device) :

La puce LED est intégrée dans un boîtier résistant à la chaleur et est soudée sur la surface de platine au moyen d'un four de fusion



PROPRIÉTÉS DES LED

- Grande efficacité = rendement lumineux élevé (lumen/watt)
- Grande longévité
- Large spectre de lumière blanche (blanc chaud à blanc lumière du jour)
- Pas de rayonnement ultraviolet ou infrarouge
- Taille réduite
- Bon, voire très bon indice de rendu des couleurs (Ra)
- Flux lumineux et durée de vie fortement dépendants de la température
- Pas de matériaux présentant un risque pour l'environnement (p. ex. mercure)
- Résistantes aux vibrations et aux chocs
- Couleurs saturées
- Démarrage immédiat, c.-à-d. flux lumineux à 100% dès activation
- Pas de délai d'amorçage, de démarrage et de refroidissement
- Gradation numérique précise
- Pas de variation chromatique lors de la gradation
- Flux lumineux et longévité dépendent fortement de la température (augmentent par températures plus basses)

AUTRES CARACTÉRISTIQUES DES LED

Flux lumineux, puissance et rendement lumineux

Le flux lumineux, la puissance et le rendement lumineux sont des caractéristiques importantes pour décrire l'efficacité des luminaires LED. Ces caractéristiques doivent être spécifiées par les fabricants de luminaires pour tous les luminaires. Elles incluent les pertes dans les composants d'orientation et de blocage de la lumière des luminaires et donc l'influence du rendement des luminaires. Pour les luminaires LED, le rendement n'est généralement pas indiqué séparément.

ATTENTION : le flux lumineux et le rendement lumineux des modules LED intégrés sont supérieurs à ceux des luminaires, ils ne doivent donc pas être comparés les uns aux autres.

Les valeurs sont indiquées comme valeurs de calcul. Il faut donc tenir compte du fait qu'il peut y avoir de légères variations des valeurs de mesure individuelles liées à la production pendant la période de fabrication d'un type de luminaire. Les valeurs s'appliquent, sauf mention contraire, pour une température ambiante de 25 °C.

Flux lumineux de calcul des luminaires LED

Valeur à neuf au début du fonctionnement (lm). La variation doit être de -10 % au maximum (tolérance).

Puissance mesurée des luminaires LED

Valeur à neuf de la puissance nominale d'un luminaire (W). La variation doit être de +10 % au maximum (tolérance).

Rendement lumineux des luminaires LED

Valeur à neuf du rapport entre le flux lumineux et la puissance nominale (lm/W).

Flux lumineux constant (CLO*)

En cas de technologie de flux lumineux constant, le flux lumineux d'un luminaire est maintenu à un niveau constant pendant toute la durée de vie. Par rapport à la diminution du flux lumineux du type de LED utilisé, la puissance absorbée augmente jusqu'à la valeur maximum. Cette puissance d'entrée maximum correspond à la valeur à neuf avec un flux lumineux maximum.

*CLO : Constant Light Output

INDICATIONS CONCERNANT LA DURÉE DE VIE DES LED

La durée de vie correspond au délai au bout duquel le flux lumineux moyen d'un luminaire LED atteint un pourcentage défini du flux lumineux de départ. Exemple : Une durée de vie de « L80 50 000 h » signifie que le flux lumineux atteint 80 % de la valeur de départ après 50 000 heures de fonctionnement. On donne généralement la « durée de vie utile médiane ».

La durée de vie doit être indiquée pour 35 000, 50 000, 75 000 et 100 000 h et les pourcentages du flux lumineux initial par tranches de 5 % (L95, L90, L85...). En outre, il est courant d'utiliser une « durée de vie assignée moyenne ».

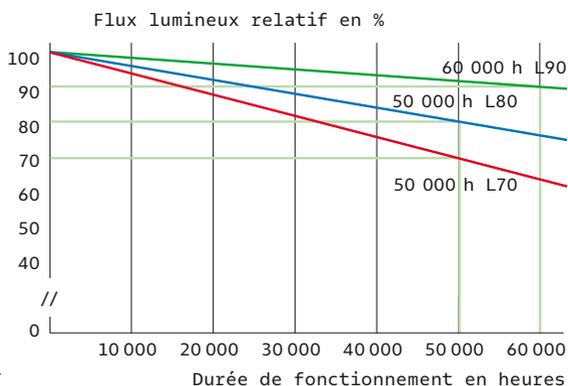
Une durée de vie de 50 000 heures correspond à un fonctionnement permanent d'environ 5,7 ans. Lorsque la durée de vie maximum est spécifiée, il est important de tenir compte du temps de fonctionnement nécessaire. Pour un temps de fonctionnement normal de 2500 heures par an dans un bureau, la durée de vie de 50 000 heures correspond à une durée d'utilisation de 20 ans.

En plus de la durée de vie médiane, le taux de défaillance totale AFV (Abrupt Failure Value) peut être indiqué. Il correspond à la défaillance totale des modules dans le luminaire et représente généralement moins de 3%.

Toute défaillance de l'appareillage en est exclue. Celles-ci doivent être indiquées séparément et sont généralement couvertes par les conditions de garantie de l'appareillage.

Remarque concernant B10 et B50

Les valeurs dérivées ont une valeur statistique : elles signifient que le pourcentage indiqué y de



produits ne remplit pas les critères définis.

Il n'existe cependant pas de méthode qui permette d'extrapoler ces statistiques avec certitude pour un temps de fonctionnement prolongé.

B50 désigne une valeur médiane pour la diminution du flux lumineux. B10 désigne les 10 % des luminaires, qui ne remplissent pas un critère. Cela amène à conclure à tort que les luminaires B10 ont une durée de vie plus importante que les luminaires B50.

La bonne déduction est la suivante : les durées de vie à long terme ne peuvent pas être mesurées, mais peuvent seulement être calculées. Alors que les valeurs pour les B50 peuvent être déduites à l'aide des méthodes de prévision connues, il n'existe aucune méthode décrite dans les consignes techniques pour les B10. Pour cette raison, la fiche de données Zumtobel ne fournit pas davantage d'informations sur la durée de vie des B50. Les B10 se sont uniquement implantés dans l'éclairage urbain, selon l'engagement du fabricant.

Pour différents types de luminaires LED portant une indication de durée de vie, il est possible de définir un facteur de maintenance pour différents temps d'utilisation (voir chapitre 7).

QUALITÉ DE LUMIÈRE BLANCHE ET BINNING

Dans la production de puces LED, les LED de différents lots de fabrication présentent des caractéristiques dissemblables en ce qui concerne l'intensité (flux lumineux), la couleur, la localisation chromatique ou encore la tension directe. Les caractéristiques de chaque LED sont mesurées à leur sortie de production. Les LED sont alors associées à un groupe comportant les mêmes caractéristiques.

Celles-ci correspondent à des paramètres échelonnés avec précision, répartis en bins (en français : petits pots). Ces caractéristiques ont une importance plus ou moins grande selon l'application et le produit.

Pour les produits avec une seule LED ou les applications nécessitant une qualité de lumière blanche maximale (telles que les musées), les écarts doivent être très faibles. En revanche, les

LED des luminaires de surface peuvent présenter des écarts plus importants, car ceux-ci sont compensés dans le corps du luminaire.

Pour que les luminaires, et donc les surfaces éclairées, présentent un aspect uniforme, les LED présentant des variations de chromaticité sont disposées sur la platine LED de manière à ce que ces variations s'annulent mutuellement (par ex., le blanc rougeâtre est compensé par le blanc verdâtre).

Dans nos fiches techniques, nous indiquons les écarts en ellipses de MacAdam. Celles-ci fournissent une indication de l'étendue de la dispersion des différents luminaires en termes de perception des couleurs.

Les ellipses de MacAdam décrivent les distances entre les couleurs dans le diagramme xy du

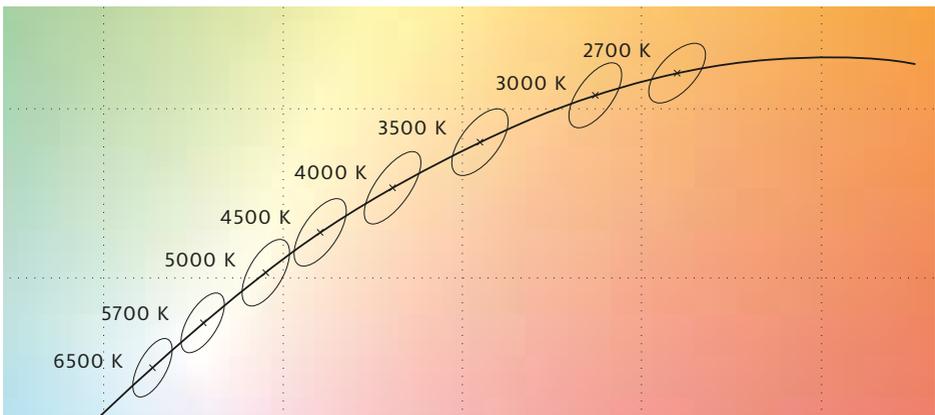
tableau normalisé des couleurs. En théorie, 1 MacAdam est obtenu dès qu'il y a une différence de couleur visuellement perceptible. Une différence de couleur entre différents modules LED et donc entre différents luminaires (par ex. des projecteurs) de deux ellipses de MacAdams correspond actuellement au maximum permis par la technologie.

Les écarts peuvent varier au cours de la durée de vie d'une LED, et les valeurs indiquées dans nos fiches techniques sont les valeurs initiales (initial MacAdam).

Écarts de MacAdam

Écarts de MacAdam pour les domaines d'application de nos luminaires :

- échelon 2 de MacAdam (écarts très faibles) : musées, vente haut de gamme
- échelon 3 de MacAdam (écarts faibles) : tous les domaines d'application, sauf l'éclairage extérieur
- échelons 4 et 5 de MacAdam (écarts acceptables) : éclairage extérieur, luminaires de sécurité



Des ellipses de MacAdam le long de la courbe de Planck pour une lumière blanche

LA TECHNOLOGIE DANS LES MODULES LED DE ZUMTOBEL

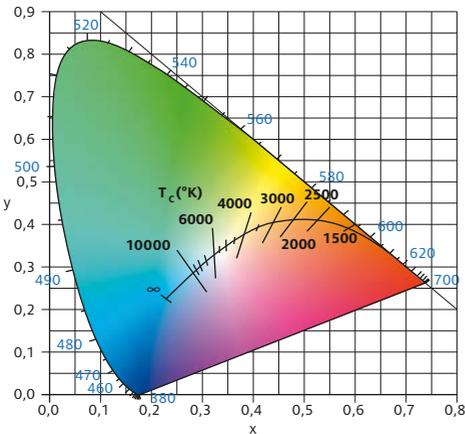
Température de couleur et CCT (Correlated Color Temperature)

- Correspond aux teintes de blanc indiquées par la « température de couleur proximale » en Kelvin (K)
- Les températures de couleur des LED / luminaires sont similaires à celles d'un corps noir émettant pour différentes températures
- Les coordonnées chromatiques du radiateur de Planck se situent le long des courbes de Planck dans le système de coordonnées chromatiques

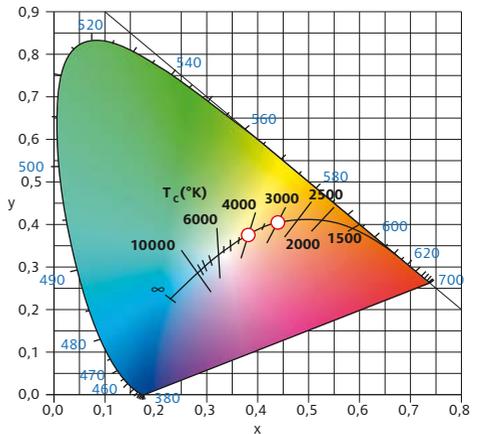
stableWhite

Température de couleur invariable

- Une température de couleur initiale donnée (avec écarts en MacAdam)
- Températures de couleur les plus fréquentes chez Zumtobel :
Luminaires de surface : 3000 K, 4000 K, 6500 K
Projecteurs et downlights : 2700 K, 3000 K, 4000 K (habituellement 3500 K dans les zones de vente)
- Pas de rajustement sur tout le cycle de vie
- Température de couleur constante lors de la gradation



Températures de couleur le long de la courbe de Planck

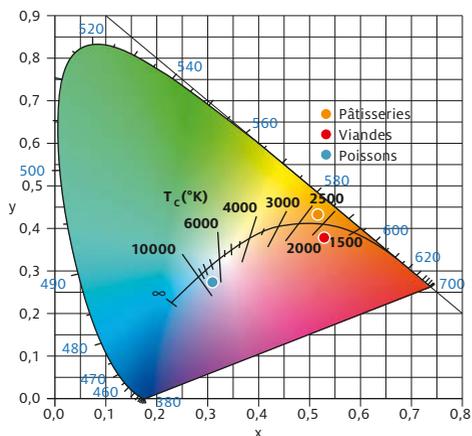


Températures de couleur les plus courantes chez Zumtobel

LED spéciales pour le secteur alimentaire

Les LED utilisées dans le secteur alimentaire présentent des chromaticités bien définies afin de présenter les différents aliments de la manière la plus fraîche et appétissante possible. L'importance d'adapter les températures de couleur aux surfaces des matériaux / produits y est particulièrement évidente.

- Pâtisseries – chromaticité jaunâtre
- Poissons – chromaticité bleuâtre
- Viandes – chromaticité rougeâtre



Chromaticités éloignées de la courbe de Planck dans le secteur alimentaire

La nouvelle technologie SPECTRUM de Zumtobel et son spectre lumineux amélioré

En collaboration avec un fabricant de LED renommé, nous avons développé une LED présentant un nouveau spectre d'émission. L'objectif était de rapprocher le plus possible le spectre de la LED du spectre homogène de la lumière du jour correspondant à 5800 K. Une attention toute particulière a été accordée aux longueurs d'onde situées aux alentours de 490 nm (dans le bleu). Les LED traditionnelles émettent généralement peu de lumière dans cette partie du spectre (courbe bleue). Celle-ci est pourtant d'une grande importance : certains récepteurs de notre rétine réagissent de manière particulièrement intense à cette gamme de longueurs d'onde.

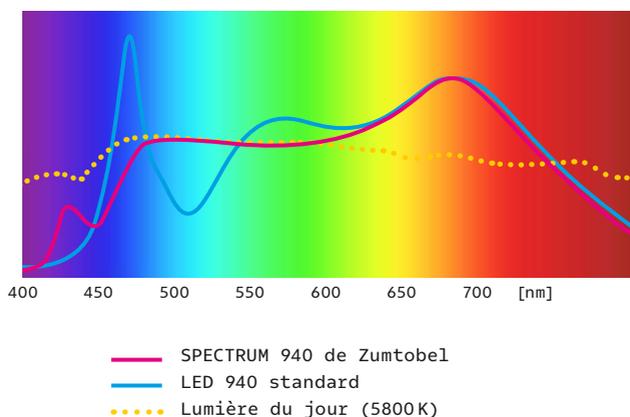
Cette partie du spectre lumineux influence de manière déterminante notre horloge interne et ne doit donc pas être négligée. Celle-ci est très développée dans le spectre de la lumière du jour, ainsi que dans la technologie SPECTRUM élaborée récemment par Zumtobel.

Lumière du jour (5800 K)

Notre lumière du jour offre à l'être humain la lumière idéale avec un spectre très homogène (courbe jaune).

LED 940 standard

Le spectre de la lumière LED traditionnelle présente un grand nombre de creux et des pics (courbe bleue).

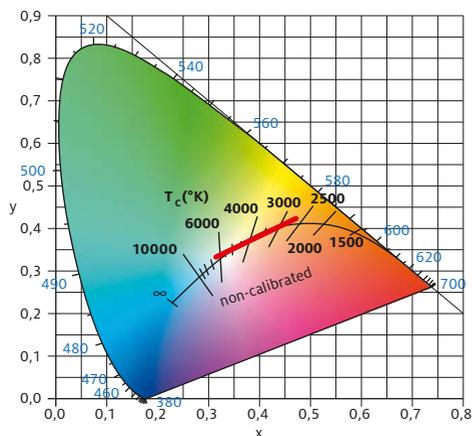


**tunableWhite
(lumière blanche variable)**

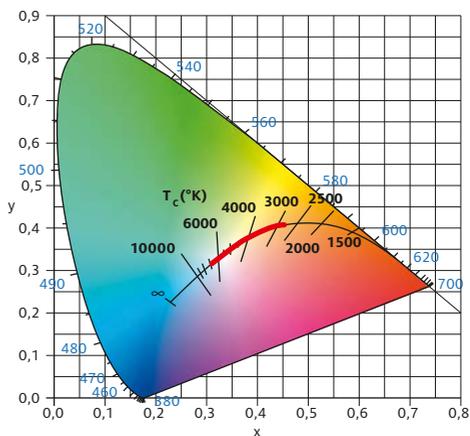
- Températures de couleur variables en continu entre 2700 et 6500 K
- Commande de deux types de LED, 2700 K et 6500 K
- Températures de couleur proches de la courbe de Planck
- Commande des deux canaux de température de couleur via DALI Device Type 8
- Indice de rendu des couleurs Ra 90
- Utilisation prépondérante sur les luminaires de surface, les luminaires linéaires et les downlights

**tunableWhite Expert
(lumière blanche variable de la plus haute qualité)**

- Températures de couleur variables en continu, suivant exactement la courbe de Planck
- Commande de plusieurs types de LED via des canaux DALI (DALI Device Type 8)
- Indice de rendu des couleurs Ra 90 et plus
- Utilisation prépondérante sur les projecteurs utilisés pour la vente, les expositions et les musées



Courbe de température de couleur présentant de légers écarts par rapport à la courbe de Planck



Courbe de température de couleur suivant exactement la courbe de Planck

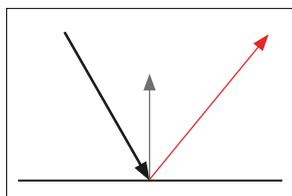
TECHNIQUE DE GUIDAGE DE LA LUMIÈRE

Optique

Le guidage de la lumière se base sur trois principes physiques fondamentaux : la réflexion, la réfraction et la diffraction. Ces trois principes définissent les propriétés photométriques des luminaires – au sens de l'émission de lumière. Des structures de guidage de la lumière extrêmement précises dans des matériaux nouveaux et éprouvés élargissent les possibilités en termes d'optique et de conception.

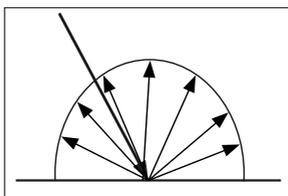
RÉFLEXION

En physique, la réflexion désigne le renvoi d'ondes par la surface sur laquelle l'impédance du milieu se modifie.



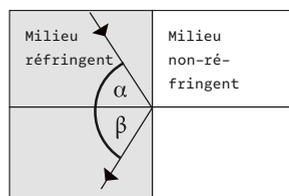
Réflexion spéculaire

Pratiquement tout type de lumière est réfléchi selon la loi de réflexion (angle d'incidence = angle de réflexion). L'objectif est de réfléchir un maximum de lumière et d'en absorber un minimum.



Réflexion selon Lambert

Pratiquement tout type de lumière est réfléchi de manière diffuse : selon la loi de Lambert, la réflexion s'opère dans tous les sens de sorte que la surface réfléchissante semble présenter la même clarté sous tous les angles. Ici, l'objectif est également de réfléchir un maximum de lumière et d'en absorber un minimum.



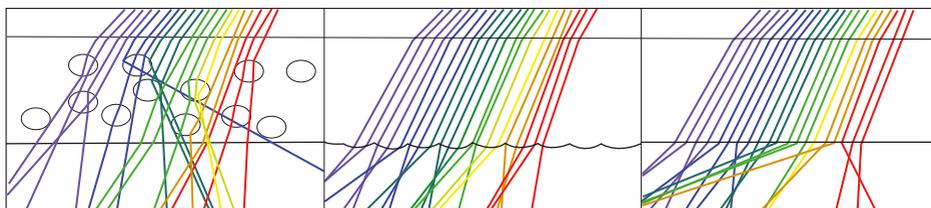
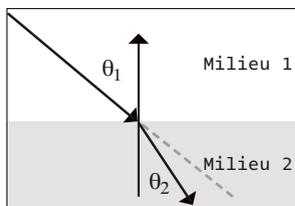
Réflexion totale

Un rayon lumineux tombant d'un milieu optique réfringent sur la surface de séparation d'un milieu optiquement non-réfringent se réfléchit à partir du point d'incidence. Lorsque l'angle d'incidence du rayon s'agrandit, on obtient une réflexion totale à l'angle limite de réflexion. Ce qui signifie que le rayon lumineux ne sort plus du milieu réfringent mais est réfléchi.

RÉFRACTION

La réfraction désigne la modification de la direction de propagation d'une onde en raison d'une modification spatiale de sa vitesse de propagation. Dans le cas des ondes lumineuses, elle est décrite par l'indice de réfraction d'un milieu.

À la transition entre deux milieux ayant un indice de réfraction différent, la direction de propagation du faisceau se modifie selon la loi de réfraction de Snellius.



Réfraction sur des matériaux avec différentes caractéristiques optiques

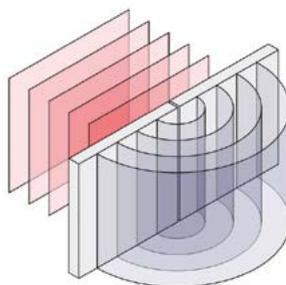
Réfraction sur des structures telles que microprismes ou microlentilles

Réfraction sur des structures très fines pour le mélange de la lumière

DIFFRACTION

La diffraction a lieu lorsque la lumière rencontre des structures périodiques qui ont une extension voisine de sa longueur d'onde (voir illustration).

De telles structures sont par exemples des réseaux de transmission, des réseaux de réflexion (réseau phasé) ou des réseaux holographiques. La diffraction de la lumière chromatique entraîne la décomposition du spectre lumineux.

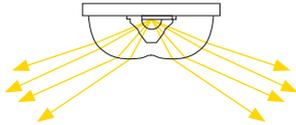


TECHNOLOGIE ET APPLICATION DANS LES PRODUITS

Technologie

Système de
lentille-réfecteur

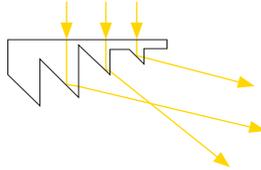
Illustration du principe



Principe de fonctionnement

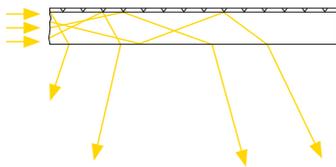
La lumière fortement concentrée des LED passe par une lentille et un réflecteur bisymétrique. Elle est émise de manière à obtenir une distribution lumineuse très intensive et dirigée.

Lentilles orientable



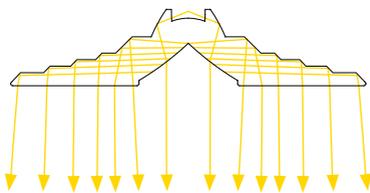
Un système de lentilles montées en cascade dévie les rayons lumineux et produit ainsi une distribution asymétrique unilatérale intensive.

Platine guide optique
gravée au laser



La platine transparente en matière plastique pourvue d'une gravure au laser provoque la réfraction de la lumière introduite. L'épaisseur variable de la gravure produit un éclairage uniforme de toute la platine guide optique.

Technologie de
lentilles Split



La lumière est orientée dans la lentille par une réflexion totale multiple. Cela permet d'obtenir un aspect général très homogène de la lentille avec différents angles de rayonnement.

Application dans les produits

Notes concernant l'application/avantages



RESCLITE escape pro

Cette technique d'éclairage spéciale permet une distance entre les luminaires pouvant atteindre 38 mètres dans les issues de secours. Grâce à l'éclairage uniforme du sol, des conditions visuelles optimales sont garanties même en cas d'urgence



ERI (Escape Route Illumination) sur les ONLITE CROSSIGN / PURESIGN



Avec une puissance connectée de seulement 0,5 W, le spot éclaire jusqu'à 12 m de chemin de fuite. La lentille se règle par pas de 90°. L'utilisation de deux lentilles permet de doubler l'éclairage du chemin de fuite et de réaliser une éclairage de chemin de fuite qui « tourne le coin ».



VAERO

Cette technologie permet un couplage unilatéral de la lumière. Il en résulte un gain d'efficacité, l'uniformité optimale restant garantie. Cette technologie est particulièrement adaptée aux luminaires de conception plus fine.



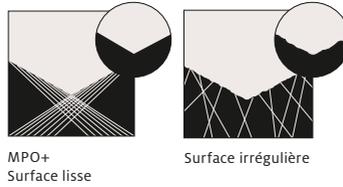
TECTON C

L'orientation précise de la lumière permet de réaliser différentes caractéristiques de rayonnement sans réflecteurs supplémentaires. La section des luminaires et l'aspect restent identiques.

Technologie

Optique micropyramidale
MPO / MPO+

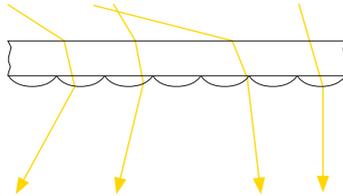
Illustration du principe



Principe de fonctionnement

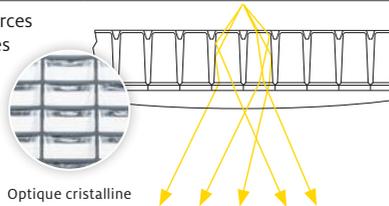
La lumière est couplée par en haut dans la plaque MPO. Les rayons de la lumière sont orientée de façon précise, ce qui permet d'obtenir une distribution lumineuse avec un éblouissement réduit et adaptée pour les bureaux. Nous avons amélioré cette technologie en rendant les surfaces des pyramides encore plus lisses (technologie MPO+). Dans cette technologie, les rayons lumineux sont toujours parallèles. Cette optique est également utilisée dans une version miniaturisée sous forme de film MPO.

Optique à
microlentilles



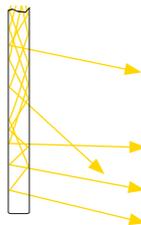
Le film utilise l'effet de lentille pour le traitement parallèle de la lumière et produit ainsi une distribution linéaire de la lumière.

Technologie de sources
de lumière virtuelles



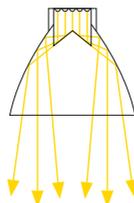
Le groupe de lentilles guide la lumière de manière à garantir un éclairage sans éblouissement pouvant atteindre 2400lm/m².

Technologie Edge-Lit



Une microstructure optimisée, qui produit une distribution asymétrique de la lumière. La surface de diffusion de la lumière du luminaire est également éclairée de façon homogène.

Système de lentille-chambre
de mixage



Les fractions spectrales des LED sont réunies dans la chambre de mixage pour former une lumière blanche qui est concentrée par une lentille et guidée par le réflecteur de précision.

Application dans les produits

Notes concernant l'application/avantages



LIGHT FIELDS

La luminance des LED est réduite sur l'ensemble de la surface de diffusion de la lumière, ce qui permet d'agencer les luminaires de façon flexible sur le poste de travail.



LUMIÈRE DOUCE

Un pourcentage défini de la lumière est diffusé de façon horizontale par la surface de diffusion de la lumière. Par rapport aux luminaires à grille, cela augmente l'éclairage lumineux vertical tout en améliorant la reconnaissance des visages et des objets ainsi que l'éclairage des murs.



LUMIÈRE DOUCE
evolution / infinity

Le principe de rétroéclairage et de déformation des sources de lumière ponctuelles pour un rayonnement de lumière virtuel sur toute la surface crée un ensemble homogène. Les luminosités sont agréables et correspondent au caractère typique de la « Lumière douce ».



Luminaire mural CAELA

Le rayonnement asymétrique produit des conditions de luminosité optimales dans les couloirs grâce à un éclairage lumineux vertical suffisant, tout en réduisant la luminosité au niveau du visage. Cela simplifie l'orientation et renforce la sécurité.



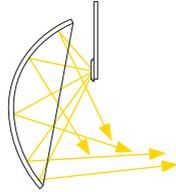
IYON

La séparation entre chambre de mixage et optique apporte une grande modularité dans l'utilisation de différents réflecteurs et permet d'obtenir des caractéristiques de distribution allant d'intensive à extensive.

Technologie

Réflecteur à forme libre
liteCarve®

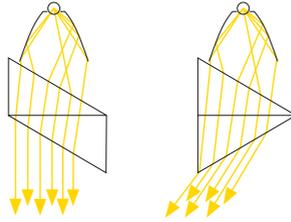
Illustration du principe



Principe de fonctionnement

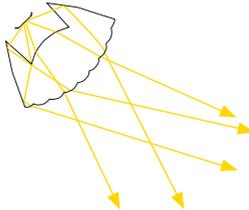
Le réflecteur à forme libre offre une distribution lumineuse rectangulaire très précise et équilibrée et ce, jusque dans les zones périphériques. Installé devant une source de lumière ponctuelle à LED, le réflecteur oriente la lumière de façon entièrement indirecte et ciblée sur les surfaces verticales.

Système de double lentille



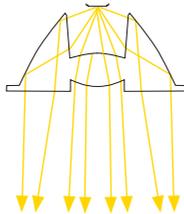
Pour un éclairage d'accentuation précis, le faisceau lumineux peut être réglé facilement et rapidement à l'aide des lentilles intégrées dans le tube. En tournant le tube, le faisceau lumineux peut être orienté à 360°.

Optique TIR avec une lentille à forme libre



La combinaison d'une optique TIR (Total Internal Reflection) et d'une gamme de lentilles à forme libre en parallèle oriente la lumière à rayonnement relativement large des LED.

Optique TIR à film



L'optique TIR (Total Internal Reflection) oriente la lumière à rayonnement large des LED de façon parallèle. L'utilisation de différents films permet d'obtenir la distribution lumineuse souhaitée.

Application dans les produits

Notes concernant l'application/avantages



INTRO liteCarve® – également pour les rails électriques triphasés

Un luminaire liteCarve® unique génère une surface d'éclairage homogène, pour laquelle jusqu'à trois spots devaient être installés auparavant. La configuration du projet s'en trouve simplifiée, car les distributions lumineuses rectangulaires peuvent être alignées facilement sans chevauchement.



PANOS infinity Adjustable

Grâce au vaste choix de la gamme de produits PANOS, il est possible de réaliser différentes caractéristiques de rayonnement avec un aspect visuel homogène du plafond. Le plafond paraît ainsi paisible et discret.



SUPERSYSTEM II lèche-mur Mini

La caractéristique de rayonnement du lèche-mur génère un éclairage homogène du mur et peut parfaitement être utilisée pour des hauteurs de pièces allant jusqu'à 3 mètres.



SUPERSYSTEM II Projecteur LED

Cette technologie spécifique permet d'obtenir un angle de rayonnement de Superspot (8°) à Wideflood (57°) pour les projecteurs LED.

SÉCURITÉ PHOTOBIOLOGIQUE DES LUMINAIRES À LED

Un fort rayonnement lumineux à haute fréquence, correspondant principalement à de la lumière bleue ou à la composante bleue d'une lumière blanche (domaine spectral autour de 435–440 nm), stimule et modifie la structure moléculaire des liquides et des surfaces. Le même phénomène se produit également au niveau de la cornée de l'œil et peut ainsi l'endommager. La puissance du rayonnement et la durée pendant laquelle un individu regarde la source lumineuse sont ici déterminants.

En fonction de leur puissance de rayonnement, les sources lumineuses sont classées en groupes de risque et sont soumises ou non à une obligation d'information en fonction de leur intensité.

Dans la norme EN 60598-1, les groupes de risques sont organisés comme suit.

Groupe de risque RG0 :
aucun risque

Groupe de risque RG1 :
risque faible, pas de danger en cas d'utilisation normale

Groupe de risque RG2 :
risque moyen, pas de danger en détournant naturellement le regard de la source lumineuse (courte durée d'exposition), mais obligation d'information

Groupe de risque RG3 :
risque élevé, danger même en cas de regard furtif dans la source lumineuse

À partir du groupe de risque RG2, les sources lumineuses doivent être signalées et munies d'un avertissement indiquant les risques pour les yeux.



En principe, les luminaires d'intérieur de Zumtobel ne présentent aucun danger pour l'œil humain. Ceux-ci relèvent presque tous de la catégorie RG0 ou RG1 selon la norme EN 60598-1 et ne doivent donc pas être signalés. Vous en trouverez la confirmation dans la déclaration de conformité UE du produit concerné, dans la partie téléchargement du catalogue électronique. Les luminaires d'extérieur (Thorn) peuvent quant à eux appartenir au groupe de risque RG2 (voir la déclaration de conformité UE ou le certificat ENEC dans la partie téléchargement du luminaire concerné).

Applications de l'éclairage

Active Light – Connecting with Nature

Creating Light creates Life	82
Les trois niveaux de la qualité d'éclairage	84

tunableWhite – The Light of Pure White

Créer des impressions	86
tunableWhite, un composant technologique d'Active Light – Se connecter à la nature	86

Éclairage centré sur l'humain (Human Centric Lighting, HCL) avec tunableWhite

tunableWhite – Recommandations pour une conception globale de l'éclairage	88
---------------------------------------------------------------------------	----

Applications

La lumière pour le bureau et la communication	90
La lumière pour l'éducation et le savoir	92
La lumière pour la vente et la présentation	94
La lumière pour l'art et la culture	96
La lumière pour le milieu médical et les centres de soin	98
La lumière pour les locaux industriels et techniques	100
La lumière pour les espaces extérieurs et l'architecture	102

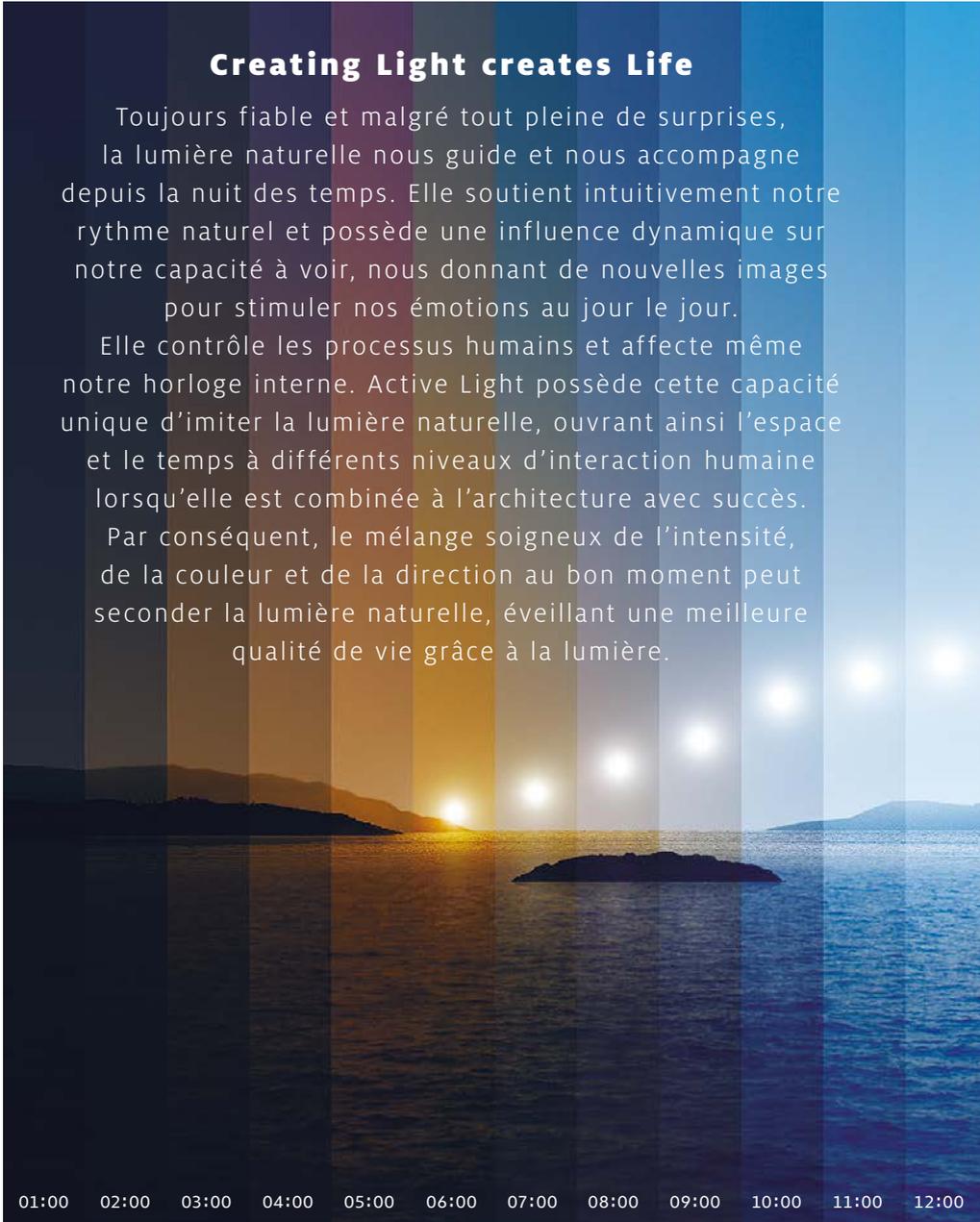
ACTIVE LIGHT – CONNECTING WITH NATURE

Creating Light creates Life

Toujours fiable et malgré tout pleine de surprises, la lumière naturelle nous guide et nous accompagne depuis la nuit des temps. Elle soutient intuitivement notre rythme naturel et possède une influence dynamique sur notre capacité à voir, nous donnant de nouvelles images pour stimuler nos émotions au jour le jour.

Elle contrôle les processus humains et affecte même notre horloge interne. Active Light possède cette capacité unique d'imiter la lumière naturelle, ouvrant ainsi l'espace et le temps à différents niveaux d'interaction humaine lorsqu'elle est combinée à l'architecture avec succès.

Par conséquent, le mélange soigneux de l'intensité, de la couleur et de la direction au bon moment peut seconder la lumière naturelle, éveillant une meilleure qualité de vie grâce à la lumière.



01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00



13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 24:00

LES TROIS NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE



VISUEL

Les trois niveaux d'éclairage

Interface avec l'être humain

L'œil et ses récepteurs

Objectif

Absorber les informations de manière optimale

LES QUATRE DIMENSIONS D'ACTIVE LIGHT



Intensité lumineuse

« Le soleil, depuis le ciel bleu saphir, maintient petits et grands dans la ronde sans fin du cycle de la vie. » (Elton John)

Tout au long de l'année, du mois et de la journée, l'intensité lumineuse est déterminée par la position du soleil, la lumière réfléchiée par la lune et les conditions météorologiques.



Direction de la lumière

Depuis la nuit des temps, l'être humain construit son environnement en interaction avec la course naturelle du soleil. La position du soleil dynamise les jeux d'ombre. Les périodes exemptes d'ombres, quand le ciel est nuageux, sont perçues comme tristes.



ÉMOTIONNEL

Régions du cerveau qui traitent les stimuli visuels

Bien-être, attention, identité, attitudes changeantes



BIOLOGIQUE

Sécrétions hormonales, fonctions corporelles

Activité, activation, récupération, rythme circadien



Température de couleur

Un lever ou un coucher de soleil, un arc-en-ciel, l'interaction de la lumière et de l'eau, le reflet d'une forêt aux couleurs automnales ou d'un paysage enneigé enrichissent notre vie d'émotions multicolores.



Temps

Les phases originales de repos et d'activités résultent des cycles naturels de la lumière. Ce n'est qu'avec le développement de sources de lumière artificielle confortables que nous avons pu exercer une influence sur cette dimension temporelle naturellement ancrée, avec toutes les conséquences positives et négatives que cela implique.

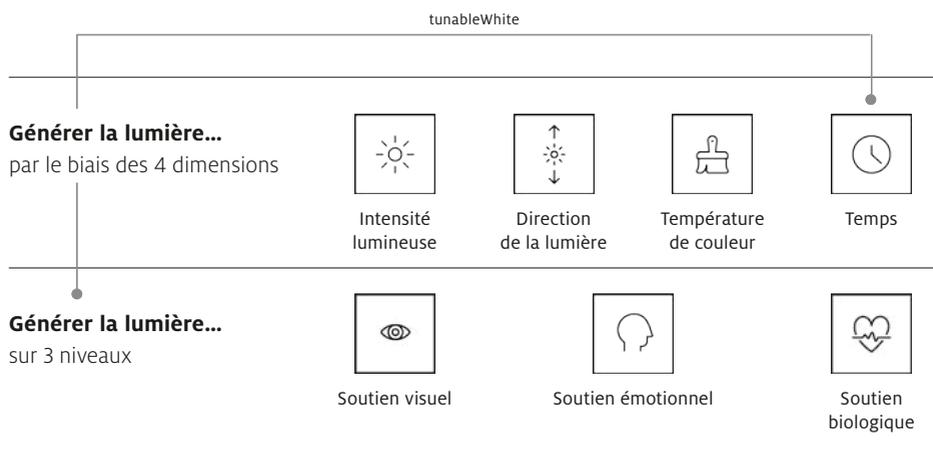
TUNABLEWHITE – THE LIGHT OF PURE WHITE

Créer des impressions

Rien n'est plus vivant que la lumière blanche naturelle. tunableWhite suit sa dynamique et se sert de sa qualité émotionnelle. Des luminances et des couleurs de lumière changeantes créent des ambiances variées qui répondent à des exigences spatiales diversifiées et accompagnent avec sensibilité l'individu dans toutes ses activités. Ainsi, tunableWhite donne vie à la lumière et apporte sa contribution technologique au concept global Active Light de Zumtobel.

TUNABLEWHITE, UN COMPOSANT TECHNOLOGIQUE D'ACTIVE LIGHT – SE CONNECTER À LA NATURE

Son architecture construite de manière statique se présente comme un environnement dynamique. La lumière est en harmonie avec les besoins visuels, émotionnels et biologiques de l'individu. Elle suscite des émotions et influence ainsi notre comportement. Les marchandises et les objets exposés sont parfaitement mis en scène par la technologie tunableWhite et mémorisés via notre système de perception.



tunableWhite : un composant technologique important pour une solution Active Light globale

L'être humain, son environnement et ses activités nécessitent des ambiances lumineuses différentes au cours du temps. L'approche globale d'Active Light modifie l'intensité et la direction de la lumière ainsi que la température de couleur au moment opportun.

tunableWhite, en tant que composant technologique innovant, combine en parfaite harmonie la température de couleur et l'intensité de la lumière au cours du temps.

Valeur ajoutée de tunableWhite dans les différents domaines d'application :

- Bureaux :
Stimuler l'inspiration, la concentration et la créativité
- Éducation :
Accroître l'attention et soutenir différentes formes d'apprentissage
- Commerce :
Créer des expériences d'achat et augmenter les ventes
- Art :
Mettre en scène les pièces d'exposition de manière naturelle
- Industrie :
Faciliter les processus de production et réduire les erreurs
- Santé :
Créer une plus-value dans les soins grâce à une convivialité familiale

ÉCLAIRAGE CENTRÉ SUR L'HUMAIN (HUMAN CENTRIC LIGHTING, HCL) AVEC TUNABLEWHITE

L'approche globale de l'Éclairage centré sur l'humain place l'être humain au centre des préoccupations. En effet, celle-ci tient compte de l'effet visuel, émotionnel et biologique de la lumière lors de la planification. La technologie tunableWhite offre de nombreuses possibilités de composition de différentes scènes lumineuses statiques et dynamiques, qui tiennent compte des exigences visuelles, émotionnelles et biologiques de l'être humain.

TUNABLEWHITE – RECOMMANDATIONS POUR UNE CONCEPTION GLOBALE DE L'ÉCLAIRAGE

Les exigences visuelles de base sont satisfaites en l'absence d'éblouissement. Les niveaux d'éclairage dans les zones des tâches visuelles, sur les murs et les plafonds ainsi que l'éclairage cylindrique dans la pièce s'orientent sur la norme DIN EN 12464-1. Des paramètres psychologiques tels que les luminances, les températures de couleur, les ambiances lumineuses, l'esthétique ou le design dans le contexte de l'architecture, constituent la base de l'effet émotionnel de la lumière. Le troisième niveau de la planification selon l'Éclairage centré sur l'humain concerne l'effet biologique de la lumière. Pour cela, les composantes spectrales sont analysées dans la durée dans l'œil de l'utilisateur.

Ainsi, le rythme biologique est idéalement soutenu par la lumière artificielle en complément de la lumière du jour dans tous les espaces de travail, de loisirs et d'habitation.

Outre les conseils de planification habituels de la norme DIN EN 12464-1 sur l'éclairage intérieur, la norme DIN SPEC 67600 contient des recommandations complémentaires sur l'effet biologique de la lumière des contenus de planification plus récents. Le tableau suivant résume les principes de base de la planification selon l'Éclairage centré sur l'humain :

Effet biologique de la lumière plus important produit par

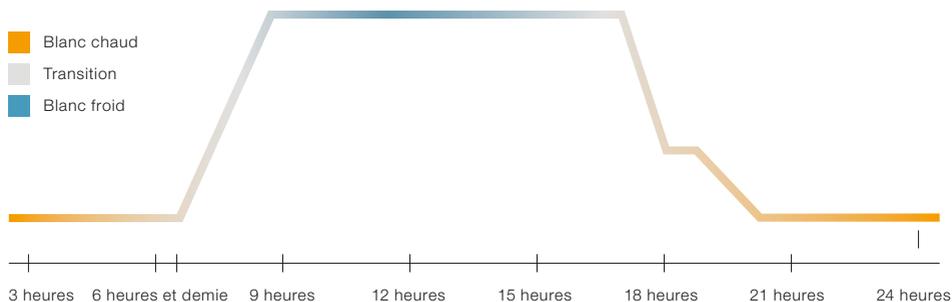
Effet biologique de la lumière moins important produit par

Une intensité de rayonnement plus élevée	Une intensité de rayonnement plus faible
Une durée d'exposition plus longue	Une durée d'exposition plus courte
Une composante bleue plus importante	Une composante bleue moins importante
Une lumière étalée	Une lumière ponctuelle
Des variations dynamiques de la lumière	Une lumière constante
Une faible intensité de rayonnement par rapport à la durée d'exposition	
C'est le matin que la lumière est la plus efficace pour la synchronisation de l'horloge interne	L'après-midi, la lumière a un effet moindre sur l'horloge interne

** Les personnes dont les yeux se sont adaptés pendant un long moment à l'obscurité avant l'exposition à la lumière sont plus sensibles et réagissent plus fortement.

Source : DIN SPEC 67600 Tableau 1

Chronologie de l'exemple de planification dans un bureau – exploitation sur le long terme avec éclairage naturel automatique



Source : Guide de l'Éclairage centré sur l'humain (HCL)

APPLICATIONS

LA LUMIÈRE POUR LE BUREAU ET LA COMMUNICATION

Travail et bien-être

Faciliter le travail	<ul style="list-style-type: none">- Respecter les normes (adapter l'éclairage aux tâches à effectuer)- Éviter l'éblouissement par la lumière- L'intégration de matériaux acoustiques dans le système d'éclairage favorise une meilleure communication et interaction sociale
Créer une identification	<ul style="list-style-type: none">- Créer l'éclairage dans le contexte architectural global- Tenir compte du CI
La lumière est essentielle pour la santé et le bien-être des personnes au travail	<ul style="list-style-type: none">- Adapter la lumière à action biologique au rythme circadien diurne-nocturne- Préférer la lumière du jour comme source lumineuse- Lumière artificielle avec tunableWhite et SPECTRUM de Zumtobel
Les collaborateurs comme facteur de coût	<ul style="list-style-type: none">- Analyse des coûts du personnel et comparaison avec les coûts d'investissement et d'exploitation- Résultat : les solutions lumière doivent se subordonner aux besoins des utilisateurs- La lumière stimule la capacité de rendement et la créativité

Technologie et flexibilité

Dans les espaces flexibles, il doit être possible de créer différents scénarios d'éclairage à différents moments	<ul style="list-style-type: none">- Structuration et orientation dans l'espace par un aménagement lumineux des surfaces verticales, zones de passages, îlots lumineux, etc.- Formation de groupes avec une gestion de l'éclairage- Limitation de l'éblouissement sous tous les angles pour une utilisation flexible de l'espace- Gestion de l'éclairage : concept de lampadaire et regroupement de solutions qui éclairent depuis le plafond
Soutenir l'activité	<ul style="list-style-type: none">- Adaptation avec la gestion de l'éclairage- Tenir compte de l'évolution des médias de travail (comme tablettes tactiles) : pas de luminances élevées sous des angles verticaux- Prise en compte de l'intégration des services numériques comme soutien à la gestion de l'espace, aux postes de travail flexibles et à la maintenance prédictive
Préserver l'individualité	<ul style="list-style-type: none">- Tenir compte du développement démographique- Gestion de l'éclairage avec des possibilités de commande individuelle- Prise en compte de la variabilité de l'intensité lumineuse individuelle et de la température de couleur

Efficacité et efficience

Durabilité	<ul style="list-style-type: none">- Augmente la valeur des bâtiments- Gestion de l'éclairage : régulation en fonction de la lumière du jour ou détection de présence- Luminaires efficaces, concepts d'éclairage- Soutien de l'économie circulaire
Vision globale	<ul style="list-style-type: none">- Toutes les tâches visuelles et toutes les zones du bâtiment- Intégrer le système de gestion de l'éclairage dans la technique de bâtiment de niveau supérieur
Rénover de manière pertinente	<ul style="list-style-type: none">- Délais d'amortissement courts des nouvelles technologies- Technologie de commande sans câble
Plus-value grâce aux LED	<ul style="list-style-type: none">- Intégration optimale dans la gestion de l'éclairage- Insensibles aux commutations/gradations fréquentes- Avantages en considération du cycle de vie : charge énergétique réduite, grande durée de vie, coûts et travaux d'entretien réduits



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Un poste de travail est normalement conçu pour permettre aux personnes de travailler de manière concentrée et adaptée à la tâche à accomplir. Mais un poste de travail est aussi un espace dans lequel on passe beaucoup de temps et dont la qualité influence non seulement le confort visuel de l'individu, mais aussi ses réactions biologiques et psychologiques.

La priorité de la lumière est d'aider l'être humain à travailler efficacement, mais la qualité visuelle ne doit pas être compromise. C'est pourquoi la répartition spatiale doit être correctement planifiée de manière, par exemple, à éviter l'éblouissement.

En outre, en raison de son effet biologique et émotionnel, la lumière doit également être commandée en termes de répartition spectrale, de température de couleur, d'intensité et de durée.

Cela implique un agencement flexible de l'éclairage, qui s'adapte aux différentes utilisations de la pièce et aux différents types d'utilisateurs.

Un système de gestion de l'éclairage se base sur les besoins réels et fournit la lumière optimale.

Grâce à la gestion du temps, à la gestion de la lumière du jour et à la détection de présence, l'installation atteint un haut degré d'automatisation. Cela permet de réaliser un maximum d'économies d'énergie et de flexibilité pour les adaptations. La possibilité pour les employés d'influencer eux-mêmes la configuration lumineuse de leur environnement de travail permettra en outre à l'acceptation de cette technologie d'être optimale. Pour cela, il est indispensable que les possibilités de commande soient suffisantes et que l'installation soit divisée en petits groupes de luminaires fonctionnant indépendamment.

LA LUMIÈRE POUR L'ÉDUCATION ET LE SAVOIR

Ergonomie

Rendement et concentration	<ul style="list-style-type: none">- Les normes couvrent les exigences visuelles de base, telles que protection contre l'éblouissement ou éclairement- Les composantes émotionnelles améliorent la concentration- L'éclaircissement des murs et des plafonds élargit l'espace- Une lumière adaptative et dynamique peut favoriser la vigilance et la concentration ainsi que la relaxation
Bien-être et santé	<ul style="list-style-type: none">- Le bien-être augmente le rendement- La lumière stabilise l'horloge biologique interne et stimule les processus hormonaux- Il est médicalement prouvé que la lumière améliore les performances cognitives
Adapter la lumière à l'activité et à la tâche visuelle	<ul style="list-style-type: none">- Éclairage du tableau : pour lire du tableau et écrire, autrement dit regarder de près et de loin, l'œil doit faire des efforts d'accommodation, ce qui pose des exigences élevées- Il convient d'assurer un faible contraste de luminance entre les surfaces horizontales et verticales- Le travail d'équipe nécessite un éclairage spécifique combinant éclairage de travail et éclairage vertical pour une meilleure reconnaissance des visages

Nouveaux types d'enseignement

Mobilité et communication	<ul style="list-style-type: none">- Disposition flexible des sièges- Davantage de travail en groupe et de communication- Pour une bonne perception des visages, les composantes directes/indirectes et horizontales/verticales doivent être équilibrées- Groupement flexible des luminaires et programmes d'éclairage pouvant être activés rapidement- Détection de présence pour les longues heures d'occupation (le soir dans les couloirs des universités p. ex.)
Nouvelles méthodes d'apprentissage et nouveaux outils didactiques	<ul style="list-style-type: none">- De plus en plus de travail informatique sur la tablette tactile : limitation de l'éblouissement sous des angles horizontaux et verticaux

Nouvelles technologies

Variété et flexibilité	<ul style="list-style-type: none">- La répartition spectrale de puissance (RSP) d'une source lumineuse fournit des informations sur son impact potentiel sur les fonctions visuelles et biologiques des personnes- SPECTRUM de Zumtobel soutient la synchronisation biologique en cas de lumière du jour insuffisante dans la pièce et est plus sain pour les élèves grâce à sa composition spectrale dépourvue de pics dans le bleu
Acoustique	<ul style="list-style-type: none">- La prise en compte des propriétés acoustiques pour la configuration du système d'éclairage améliore la qualité de la salle de classe et la concentration des élèves
Diversité et flexibilité	<ul style="list-style-type: none">- Gestion de l'éclairage : l'utilisation flexible de l'espace et la variation dynamique de la lumière (lumière du jour et lumière artificielle) créent différentes scènes d'éclairage sur simple pression d'un bouton- Appareils de commande clairement disposés avec sélection de scènes



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Les nouvelles formes d'enseignement et les technologies médiatiques exigent une adaptation fréquente de l'éclairage. Les appareils de commande intuitifs avec des ambiances définies réalisent ces adaptations sur simple pression de bouton – pour le travail en petits groupes ou les cours magistraux, pour une présentation avec rétroprojecteur qui requiert un niveau d'intensité plus faible ou pour les explications au tableau avec des éclairagements verticaux plus élevés.

La lumière naturelle stimule, accroît le bien-être et la capacité de rendement. Une commande en fonction de la lumière du jour et une détection de présence offrent un maximum d'économie d'énergie sans affecter la qualité. La commande des stores améliore les contrastes pour les présentations médiatiques et améliore en outre le confort de la pièce, car elle minimise l'éblouissement et le développement de chaleur.

Écologie

Exploitation de la lumière du jour

- Efficacité énergétique grâce à la gestion de l'éclairage : des luminaires intelligents et une commande intelligente
- Les solutions LED sont extrêmement efficaces
- Les commutations et gradations fréquentes n'affectent pas la durée de vie des LED

LA LUMIÈRE POUR LA PRÉSENTATION ET LA VENTE

Mise en scène

Limbic Lighting	<ul style="list-style-type: none">- Des solutions d'éclairage spécifiques pour différents groupes cibles, qui influencent l'état émotionnel des groupes de clients- Amélioration du chiffre d'affaires en tenant compte des besoins spécifiques des clients dans le point de vente
Faire naître l'envie	<ul style="list-style-type: none">- Guider la perception par la répartition lumineuse et les luminances et des couleurs de lumière contrastantes, choisies en fonction de la marchandise
Communiquer des marques	<ul style="list-style-type: none">- Mise en scène des façades et vitrines par un concept lumière à caractère émotionnel

Authenticité

Placer des accents	<ul style="list-style-type: none">- Éclairage d'accentuation précis- Excellent rendu des couleurs : brillance et authenticité
Guider le regard	<ul style="list-style-type: none">- Effet à distance, orientation et meilleure perception de la profondeur du magasin grâce à l'éclairage des zones périphériques, des surfaces verticales et des parois arrière des rayonnages
Raccourcir les distances d'éclairage	<ul style="list-style-type: none">- Présenter les objets plus en détail- Les systèmes d'éclairage miniaturisés guident l'attention sur la marchandise
Modeler les objets	<ul style="list-style-type: none">- Lumière diffuse pour une ligne nette lorsque les objets sont très réfléchissants- Présenter les objets dans toute leur plasticité et authenticité : combinaison de lumière diffuse et directe

Caractère naturel

Souligner la fraîcheur	<ul style="list-style-type: none">- Solutions LED avec un indice de rendu des couleurs élevé et la température de couleur adéquate- Mise en scène des produits frais de façon à stimuler les ventes sans dégrader la marchandise
Adaptation de la température de couleur	<ul style="list-style-type: none">- LED avec les technologies révolutionnaires Tunable Food et tunableWhite- Choix entre différentes températures de couleur sur un luminaire- Avant : changement des filtres et de lampes
Éclairer avec ménagement	<ul style="list-style-type: none">- Les LED n'ont pratiquement pas de rayonnement UV et IR- Sans filtre ou dispositif de protection

Durabilité

Accroître l'efficacité	<ul style="list-style-type: none">- Solutions LED linéaires plutôt que lampes fluorescentes- Les luminances verticales passent avant la conception de l'éclairage horizontal
Réduire la charge énergétique	<ul style="list-style-type: none">- LED en combinaison avec une gestion de l'éclairage- Surveiller les zones annexes avec un détecteur de présence
Renouveler l'éclairage	<ul style="list-style-type: none">- Comparer les coûts énergétiques avec les coûts d'investissement- Possibilité d'augmenter la qualité de lumière et l'efficacité (technologie LED)



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Des éléments de commande intuitifs permettent d'adapter les ambiances lumineuses aux diverses activités – de la lumière de travail au comptoir jusqu'aux variations de couleurs attrayantes dans la zone d'accueil.

En raison de la sensibilisation croissante en matière d'énergie, de plus en plus de luminaires graduables sont utilisés dans les espaces de vente. La variation des températures de couleur en combinaison avec la luminance (tunableWhite) valorise les matériaux des marchandises et de l'architecture.

Un grand confort, plus de flexibilité et moins d'entretien sont les caractéristiques des solutions lumière avec gestion de l'éclairage. Elles facilitent par exemple l'adaptation optimale

du spectre lumineux aux objets à éclairer sans devoir changer de filtre. Des points de commande adéquats permettent de modifier en douceur l'éclairage de base à l'aide de lignes temporelles ou d'une régulation en fonction de la lumière du jour.

L'exploitation de la lumière du jour économise non seulement l'énergie, elle rend aussi certaines zones du magasin très attrayantes. Une mise en scène émotionnelle des marchandises ainsi que des effets de surprise peuvent être obtenus avec des programmes d'éclairage statiques et dynamiques. Les solutions Active Light basées sur les observations du principe Limbic Lighting permettent d'adapter l'éclairage de façon dynamique aux besoins personnels de différents groupes cibles.

LA LUMIÈRE POUR L'ART ET LA CULTURE

Une mise en scène parfaite

Les quatre dimensions de la lumière – Une expérience artistique grâce à l'Active Light en contrôlant et en ajustant l'orientation de l'éclairage, l'intensité lumineuse, la couleur de la lumière et le temps

Art et architecture – Réalisation architecturale et artistique pour renforcer l'expérience artistique

Des outils d'éclairage pour des approches de planification variées

Une accentuation centrée sur l'art – Un portefeuille complet pour la planification de l'éclairage, des Superspot aux lèche-murs
– Liberté d'exposition grâce aux divers accessoires et à la flexibilité et la précision maximales

tunableWhite – Ajustement de la couleur de la lumière au contexte de la genèse de l'œuvre (lumière de bougie, lumière du jour) → contexte de l'exposition
– Modification de la couleur de la lumière dans l'éclairage général en fonction des attentes des personnes et selon le déroulement naturel de la journée → contexte architectural

Objectifs de conservation

Une technologie LED délicate – Pas d'exposition aux IR et aux UV grâce à une gamme de produits LED

Gestion de l'éclairage et tunableWhite – tunableWhite et commande de l'éclairage pour réduire les risques d'endommagement en limitant les temps d'exposition et en utilisant des longueurs d'onde qui n'abîment pas les œuvres

Soutien scientifique et conseils – Services avec des mesures sur place et conseils sur la base de données scientifiques

Énergie et maintenance

Coûts en énergie – Délai de rentabilité rapide grâce à l'utilisation de technologies LED innovantes à faible consommation d'énergie
– Les luminaires à intensité variable n'abîment pas les œuvres et optimisent le bilan énergétique

Coûts d'entretien – La durée de vie des LED réduit les coûts d'entretien des luminaires
– 5 ans de garantie



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Une gestion de l'éclairage permet de doser l'exposition à la lumière des objets sensibles de manière à ce qu'ils reçoivent juste la lumière strictement nécessaire. Elle modifie le niveau d'éclairage ou la couleur de lumière (tunableWhite) pour assurer une bonne perception. Grâce à des détecteurs de présence, cet éclairage n'est actif que lorsque des visiteurs se trouvent dans la salle.

Les temps d'allumage et d'extinction peuvent être programmés à des heures déterminées. La gestion des stores ainsi que des capteurs de lumière du jour ne laissent entrer que la lumière du jour strictement nécessaire – en équilibre entre architecture, bien-être des personnes, conservation des objets exposés et coûts énergétiques.

L'éclairage de sécurité intégré dans le système de gestion de l'éclairage est discrètement surveillé au niveau central et garantit ainsi des conditions visuelles fiables en cas d'urgence.

LA LUMIÈRE POUR LE MILIEU MÉDICAL ET LES CENTRES DE SOIN

Santé et activité

Qualité pour les patients et les personnes dépendantes	<ul style="list-style-type: none">- Prise en compte des formes de démence- Éviter les reflets directs et indirects (fantasmes)
Accroître le bien-être et soutenir l'horloge interne	<ul style="list-style-type: none">- Dans beaucoup d'établissements de soin, la lumière du jour – qui est un élément capital pour la stabilisation de l'horloge interne – fait défaut- Les sorties à l'extérieur sont rares- Compensation à l'aide de lumière artificielle : variations harmonisées de la couleur de lumière et des éclairagements- Intensité élevée d'îlots lumineux
Augmenter le confort et offrir la sécurité	<ul style="list-style-type: none">- Éclairage des lits- Concept d'éclairage tenant compte de l'âge et des besoins en soins

Fiabilité et fonctionnalité

Confort visuel et sécurité pour les malades et les habitants	<ul style="list-style-type: none">- Éclairage de sécurité- Assurer l'orientation- Éviter les ombres marquées et les zones sombres- Éclairage sympathique des couloirs avec des composantes indirectes aux murs et aux plafonds
Soutien pour le diagnostic et le traitement	<ul style="list-style-type: none">- Augmenter l'éclairage : par pression de bouton près du lit de malade ou par des composants d'éclairage supplémentaires- Très bon rendu des couleurs
Optimiser les conditions de travail des médecins et du personnel soignant	<ul style="list-style-type: none">- Individualité, commande intuitive- Éclairage spécial pour les exigences élevées (bloc opératoire et station intensive)- Pour les lieux de travail nocturne : soutenir le rythme circadien avec un éclairage efficace du point de vue biologique
Flexibilité	<ul style="list-style-type: none">- Structurer l'éclairage de façon modulaire pour ajuster la lumière facilement en fonction de l'utilisation de la pièce

Écologique et économique

Plus-value pour les exploitants et les investisseurs	<ul style="list-style-type: none">- Une commande en fonction de la lumière du jour ainsi que des ambiances lumineuses pouvant être activées individuellement augmentent le confort et l'efficacité
Optimiser la consommation d'énergie	<ul style="list-style-type: none">- Luminaires et sources lumineuses efficaces- Éclairage des couloirs avec détecteurs de présence et LED, insensibles aux commutations et gradations fréquentes
Valoriser l'image	<ul style="list-style-type: none">- Concept haut de gamme pour les façades, parkings, zones d'entrée et salles d'attente
Approche globale	<ul style="list-style-type: none">- Système de commande de l'éclairage centralisé avec surveillance englobant l'éclairage de sécurité



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Dans les hôpitaux et établissements de soins, les solutions lumière à succès sont celles qui offrent des possibilités de commande intuitive, adaptées aux besoins des personnes âgées ou handicapées. Une gestion de l'éclairage active sur pression de touche toutes les ambiances depuis la lumière intime et confortable à l'éclairage de soins.

En raison du vieillissement de l'œil, le besoin de lumière augmente avec l'âge. La lumière artificielle peut-être adaptée individuellement aux tâches visuelles du personnel soignant ou des patients.

En raison des processus de dégradation, l'œil filtre les composantes bleues qui ont un effet biologique important. L'horloge interne ainsi que le comportement de sommeil et de repos qui y est lié doivent être soutenus par des séjours en plein air et complémentirement par une lumière artificielle à effet biologique d'intensité élevée comportant une part élevée de rayonnement bleu.

Des lignes temporelles dans la gestion de l'éclairage perfectionnent l'interaction entre lumière du jour et lumière artificielle à toute heure du jour.

LA LUMIÈRE POUR LES LOCAUX INDUSTRIELS ET TECHNIQUES

Diversité des applications industrielles

Des salles blanches à la galvanisation en passant par la production de bois, l'industrie recouvre différents sous-segments. Chaque sous-segment de l'industrie a ses propres

exigences et conditions environnementales. Outre ces exigences individuelles, certains enjeux fondamentaux sont communs à tous les sous-segments :

Fiabilité

Résistance et solidité	– L'éclairage résiste à différentes conditions ambiantes : des températures extrêmes à divers produits chimiques et vapeurs, en passant par l'humidité et les vibrations
Propreté et sécurité	– Luminaires demandant peu d'entretien et faciles à nettoyer, avec peu de surfaces où les salissures peuvent se déposer – Matériaux supportant les produits de nettoyage et de désinfection – Luminaires antidéflagrants – Sentiment de sécurité : des luminances verticales pour une bonne perception de l'espace – Accentuer particulièrement les zones à risque
Certifications	– HACCP, ecolab, LABS, DLG

Efficacité

Réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO ₂	– Jusqu'à 24 heures de travail, souvent avec peu de lumière du jour, exigent des techniques extrêmement efficaces – Utilisation prioritaire de la lumière du jour pour améliorer le bien-être – Contrôle de la présence dans des zones annexes ou peu fréquentées – Souligner l'approche écologique des entreprises par des certificats
Simplifier l'entretien et renouveler l'éclairage	– Les salles de grandes dimensions augmentent les travaux et coûts d'entretien – Des solutions LED durables et efficaces ainsi que des systèmes de gestion de l'éclairage réduisent l'entretien
Équilibre entre l'efficacité énergétique et les exigences en matière de qualité d'éclairage	– Éclairage axé sur les tâches pour soutenir les performances visuelles – Réduction de l'éblouissement

Capacité d'adaptation

De nombreuses options pour différents types de salles/tâches	– Éclairage général uniforme avec différentes répartitions de la lumière pour différentes hauteurs de pièces – Niveaux d'éclairage différents ou adaptés pour des zones de travail spécifiques
Design intégré avec gestion de l'éclairage dans tout le bâtiment	– Les installations de production variables exigent de la flexibilité, une adaptation rapide des luminaires ou des groupes de luminaires – Une solution d'éclairage d'une seule main pour les parkings, les postes de travail et les installations de stockage



Sous-segments de l'industrie

- Fabrication d'automobiles et de batteries
- Chimie
- Centres de données
- Électronique
- Bois/papier/textile
- Agriculture
- Alimentaire
- Logistique, logistique du froid
- Métallurgie
- Pharmacie
- Salles blanches
- Industrie lourde
- Conditionnement

Productivité

Individualité et augmentation du rendement

- Ne pas se concentrer uniquement sur le poste de travail, mais veiller également à une distribution harmonieuse de la luminosité dans la pièce
- Concentrer l'étude de l'éclairage sur les exigences spéciales de chaque zone de travail
- Une commande d'éclairage individ. augmente le bien-être
- Les températures de couleur et les éclairages lumineux variables soutiennent les personnes de façon optimale pour le travail en équipe

Connectivité

L'éclairage offre une infrastructure parfaite pour mettre en place une structure de réseau dans le bâtiment et soutenir ainsi la connectivité.

- Le contrôle et le suivi des matériaux quasiment en temps réel sont indispensables à l'optimisation des processus, à la réduction des coûts et à l'augmentation de la flexibilité
 - Suivi des marchandises
 - La connectivité comme service
 - Suivi énergétique
 - Détection de l'environnement
-

LA LUMIÈRE POUR LES ESPACES EXTÉRIEURS ET L'ARCHITECTURE

Une expérience humaine

Facteurs sociaux	<ul style="list-style-type: none">- Restituer leur environnement urbain aux personnes la nuit- Favoriser les interactions- Créer des lieux intéressants à découvrir- Faciliter l'activité humaine
Facteurs émotionnels	<ul style="list-style-type: none">- Traverser des rues familières sous un jour nouveau et inattendu- Adapter l'éclairage aux habitudes et aux besoins
Facteurs liés à la perception	<ul style="list-style-type: none">- Mettre en valeur les détails urbains et permettre aux personnes de redécouvrir leur environnement- Améliorer la perception générale, le bien-être et le confort d'un lieu- Orientation

Durabilité et sensibilité

Facteurs écologiques	<ul style="list-style-type: none">- Réduire la consommation d'énergie à l'aide de sources lumineuses et de systèmes optiques de qualité- Éviter la pollution lumineuse : cela va bien au-delà que de simplement orienter la lumière vers le sol. Les stratégies de design sensibles ont plutôt pour objectif de structurer les pièces et d'améliorer la perception en trois dimensions.
Facteurs de conception	<ul style="list-style-type: none">- Toujours éclairer les lieux de façon adaptée et au bon moment, sans gaspiller de lumière, grâce à des systèmes adaptatifs- Établir un équilibre entre la lumière artificielle et l'obscurité (point de départ de la situation naturelle la nuit) : cela réduit la consommation d'énergie du système, tout en améliorant la qualité visuelle

Adaptabilité et identité

Facteurs d'identité sociale	<ul style="list-style-type: none">- Améliorer la qualité de vie et les expériences uniques grâce à l'identité locale- Se sentir bien dans le cadre d'interactions : cela favorise le lien avec le lieu et la communauté, en créant une identité sociale
Facteurs de conception	<ul style="list-style-type: none">- Aider à transformer un espace vide en espace de vie- Créer une identité non statique : la lumière s'adapte à la façon dont les personnes utilisent un espace défini à des heures données- Créer un environnement lumineux pour rendre les espaces accueillants

Une conception de l'éclairage multiniveaux avec Active Light

Layers of Light : les niveaux de la lumière	<ul style="list-style-type: none">- Personnaliser l'expérience nocturne d'un espace- Représenter l'espace en trois dimensions de façon précise : une dynamique subtile améliore l'expérience humaine de certains lieux à des périodes définies- Les différents niveaux évoluent en fonction de l'activité en cours (ou des périodes)
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Avantages clients de la gestion de l'éclairage et de l'Active Light

Les systèmes intelligents gagnent également en importance à l'extérieur et constituent une étape essentielle pour atteindre des objectifs durables. Dans le contexte d'une approche centrée sur l'humain et les aspects sociaux, cette étape peut être considérée comme faisant partie d'un processus de conception complet. Le contrôle des systèmes semi-autonomes est effectué sur la base du comportement humain (détection de la présence), des activités et des émotions (température de couleur variable) et des heures de la journée.

Le portefeuille Thorn Outdoor (voir www.thorn-lighting.com) comprend des appareils DMX ou DALI intelligents, qui offrent une flexibilité accrue pour contrôler chaque luminaire. Conformément à notre approche, nous proposons des solutions lumière adaptatives, qui permettent une segmentation de l'éclairage pour les différents luminaires avec des appareils multi-canaux. Cette méthode offre aux concepteurs la possibilité d'agencer l'éclairage de façon à ce que les luminaires remplissent différentes tâches à partir d'un emplacement unique.

Une conception de l'éclairage multiniveaux avec Active Light

Toolbox of Light :
la boîte à outils de la lumière

- Choisir parmi des concepts modulaires : Adapter la lumière aux exigences en termes de conception, tout en garantissant un agencement cohérent au-delà du projet et de l'espace
- Combiner la précision et le confort visuel grâce à des optiques ajustables
- Concept de « faisceau composite »
- Montage facile et flexible, adaptation facile sur place
- Choisir un agencement homogène et intégratif pour l'ensemble de l'espace
- Commandes évolutives et intégration dans d'autres systèmes

Gestion de l'éclairage

Avantages pour le client et valeur ajoutée des commandes d'éclairage

Introduction	106
Flexibilité	106
Intégration de la lumière du jour	107
Économies d'énergie – combinaison de stratégies intelligentes	108
L'être humain au centre	110

Aperçu des systèmes

switchDIM : généralités	111
Aperçu des systèmes	112
Systèmes de base	113
Systèmes locaux	114
Systèmes connectés	115

Systèmes de base

Systèmes de base équipés d'une ligne de commande	116
Systèmes de base sans fil	124
Comparaison des systèmes de base	125

Systèmes locaux

Systèmes locaux équipés d'une ligne de commande	126
Systèmes locaux sans fil	128
Comparaison des systèmes locaux	130

Systèmes connectés

LITECOM et LITECOM infinity	131
Aperçu du circuit d'une installation LITECOM	134
LITENET	136
Comparaison des systèmes connectés	138

Protocoles de communication

Termes et schéma de principe	140
DALI : généralités ; DALI : caractéristiques	141
Comparaison de DALI et DALI-2	142
Ligne de commande DALI	146
Bus LUXMATE	147
Comparaison : Bus LUXMATE – KNX	149

Services de connectivité

150

AVANTAGES POUR LE CLIENT ET VALEUR AJOUTÉE DES COMMANDES D'ÉCLAIRAGE

Une utilisation efficace de la lumière et un éclairage confortable

La gestion de l'éclairage de Zumtobel permet une utilisation efficace de la lumière et un éclairage confortable. Son utilisation n'est limitée à aucun type de bâtiment ou d'utilisation. Les produits couvrent tout le spectre des techniques d'éclairage.

FLEXIBILITÉ

L'utilisation de commandes d'éclairage permet de modifier à tout moment le regroupement des luminaires ou le réglage des ambiances lumineuses, sans devoir nécessairement intervenir dans l'installation.

INTÉGRATION DE LA LUMIÈRE DU JOUR

Capteurs orientés vers le bas

Les capteurs de lumière ambiante conviennent aux pièces avec rideaux, aux luminaires mobiles ou encore à la détection de présence intégrée.

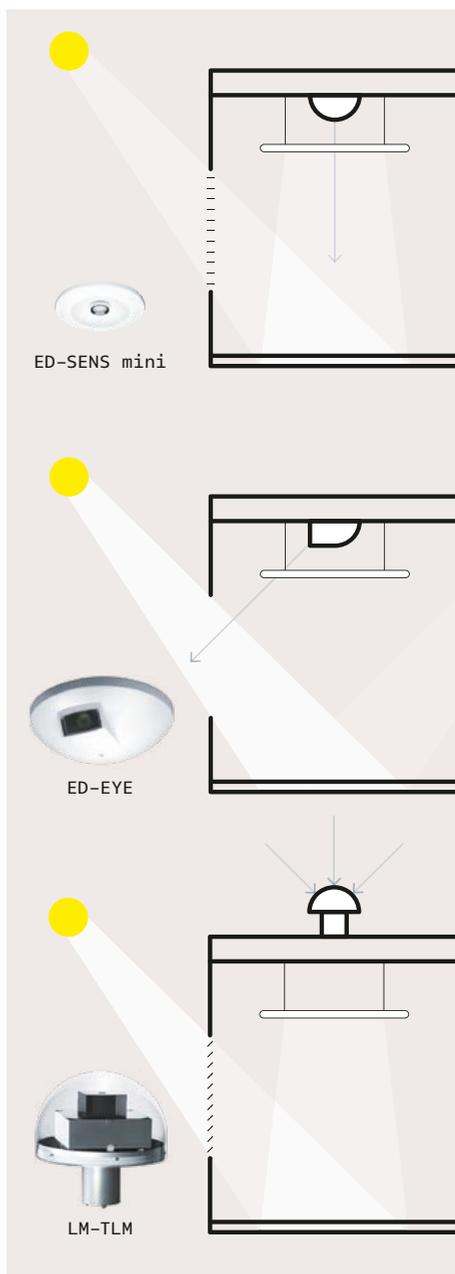
Capteurs orientés vers l'extérieur

Le capteur de lumière du jour convient parfaitement aux applications plus exigeantes en matière d'intégration de la lumière du jour. Ce type de capteur est moins sensible aux réflexions et à l'éblouissement et enregistre principalement la luminosité extérieure. Les capteurs orientés vers l'extérieur sont adaptés à toutes les applications, même aux hauts plafonds des applications logistiques et industrielles.

Tête de détection de la lumière du jour

Cette tête de détection de la lumière du jour est installée à l'extérieur du bâtiment et produit un cliché photométrique complet des composantes directe et indirecte de la lumière.

La position géographique et les différentes positions du soleil correspondantes sont sauvegardées pour chaque installation. Les rapports de lumière propres à chaque pièce peuvent ainsi être définis avec précision à partir de la somme de ces informations. Le système calcule la quantité de lumière naturelle, si les rideaux doivent fournir une protection contre l'éblouissement ainsi que la quantité de lumière artificielle à ajouter pour obtenir la qualité d'éclairage parfaite. Pour davantage de confort encore, procurez-vous un système de commande automatique des rideaux avec protection contre l'éblouissement.



ÉCONOMIES D'ÉNERGIE – COMBINAISON DE STRATÉGIES INTELLIGENTES

Les économies d'énergie commencent par l'efficacité des luminaires et des sources lumineuses. L'éclairage le plus économique est celui qui ne s'allume qu'en cas de besoin. Les détecteurs de mouvement et les heures d'allumage prédéfinies ouvrent un potentiel d'économie de 20 à 40 %. L'éclairage le plus efficace est la lumière du jour, qui est disponible gratuitement. Une utilisation parfaite de la lumière du jour permet d'économiser jusqu'à 75 % de l'énergie d'éclairage.

Cet apport gratuit de lumière du jour est possible même en cas de protection simultanée contre le soleil et l'éblouissement. Une commande bien adaptée de l'éclairage et des stores réduit en outre la charge de refroidissement du bâtiment tout en augmentant la qualité de la lumière. Une économie d'énergie maximale nécessite l'addition de tous les potentiels.



Nouveaux luminaires et sources lumineuses



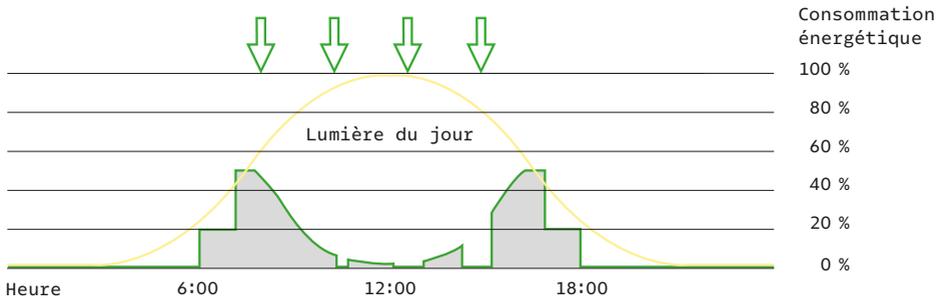
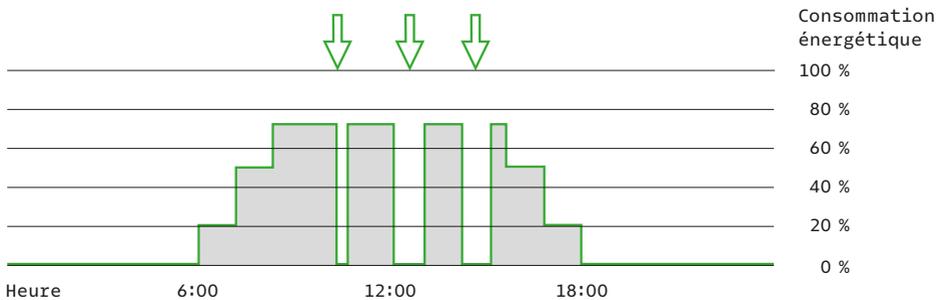
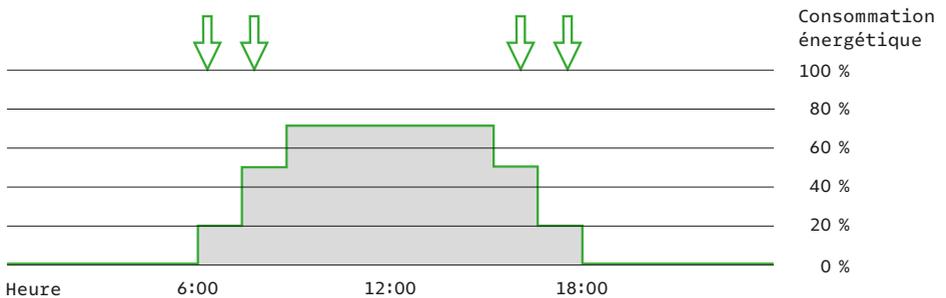
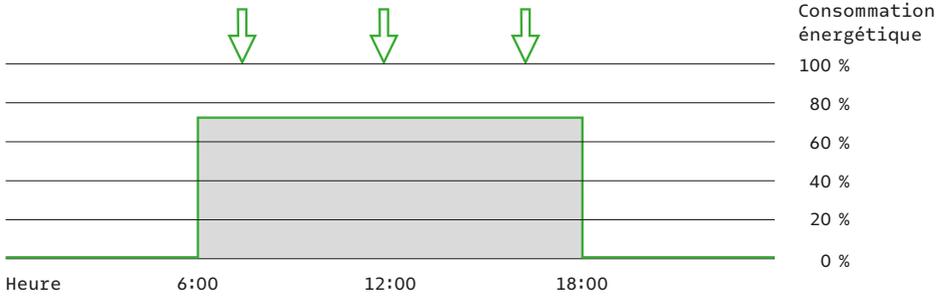
Gestion du temps



Détecteurs de présence



Lumière du jour



L'ÊTRE HUMAIN AU CENTRE

Une utilisation simple, des possibilités d'intervention manuelle variées, des fonctions d'automatisation qui soutiennent l'individu dans ses activités et une offre de lumière du jour optimisée : les commandes sont faites pour l'être humain.

Des ambiances lumineuses prédéfinies peuvent être activées en appuyant simplement sur un bouton. Cela permet de créer une lumière adaptée à l'activité en cours, par ex. une ambiance de présentation dans une salle de réunion.

Utiliser une lumière dynamique et changeante

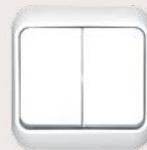
Des modifications de l'intensité, de la couleur et de la direction de la lumière au moment approprié permettent de maintenir l'équilibre fondamental entre l'être humain et la lumière.

Active Light se base sur la dynamique de la lumière du jour pour soutenir le rythme circadien tout en offrant un confort visuel maximal pour les différentes tâches de travail.

Les systèmes de la dernière génération maîtrisent toutes les facettes de la commande dynamique de l'éclairage.



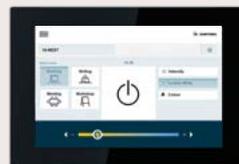
Zumtobel CIRCLE



Interrupteur



Zumtobel CIRIA



Panneau tactile LITECOM pour montage mural



Application LITECOM pour smartphone

SWITCHDIM, SYSTÈMES

SWITCHDIM : GÉNÉRALITÉS

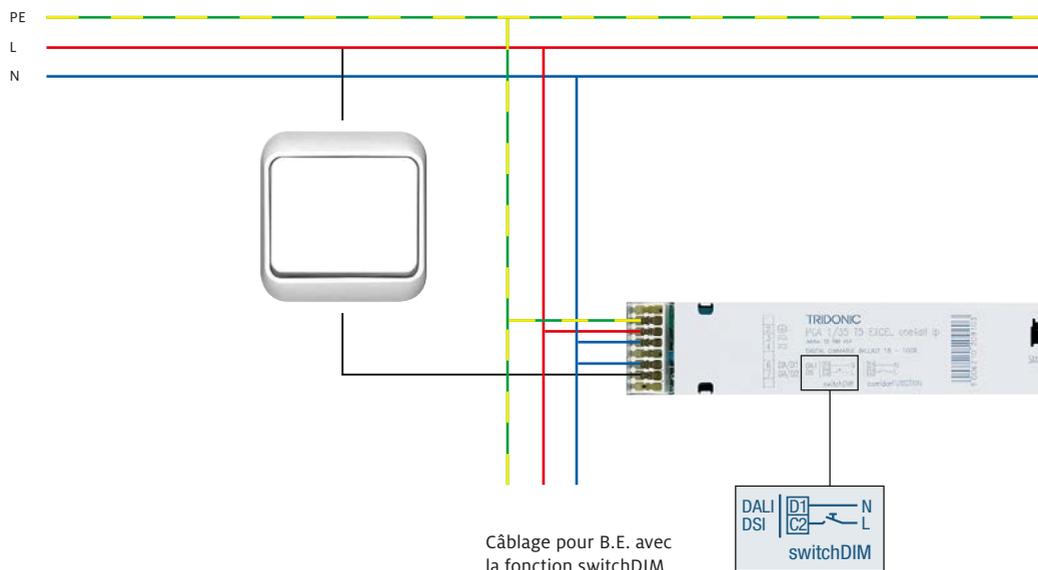
Avantages

- Méthode la plus simple pour graduer un luminaire individuel ou un petit groupe de luminaires
- Il faut juste un poussoir conventionnel
- Pas d'adressage nécessaire

Caractéristiques

- Fonctions :
 - commutation par une brève pression de touche
 - gradation par une pression prolongée sur la touche
- Gradation asynchrone : durée de commutation (env. 0,2 secondes) – dépend de la minuterie dans l'appareillage. En raison des tolérances des composants, les différents luminaires d'un groupe ne commutent pas toujours exactement au même moment. Un défaut de synchronisme est possible.
- Recommandation : utiliser switchDIM pour maximum 2 luminaires. Pour plusieurs luminaires, nous recommandons un appareil de commande comme DIMLITE single.
- Fonctionne uniquement avec des boutons-poussoirs, pas avec des commutateurs !

switchDIM : schéma électrique



APERÇU DES SYSTÈMES

Systemes de base

- Fonctions de base disponibles (par ex. gradation, détection de mouvement)
- Mise en service simple
- Broadcast DALI (pas d'adressage individuel)

Systemes locaux

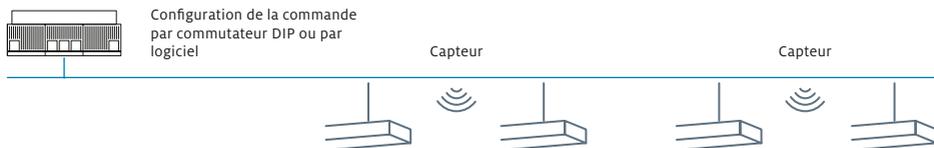
- Une gamme de fonctions riche et variée
- Adressage individuel et regroupement
- Pas d'interface avec d'autres systèmes

Systemes connectés

- Grand nombre de fonctions
- Le plus grand choix possible de composants système
- Évolutivité en termes de taille du système
- Interfaces avec d'autres systèmes principaux et secondaires

SYSTÈMES DE BASE

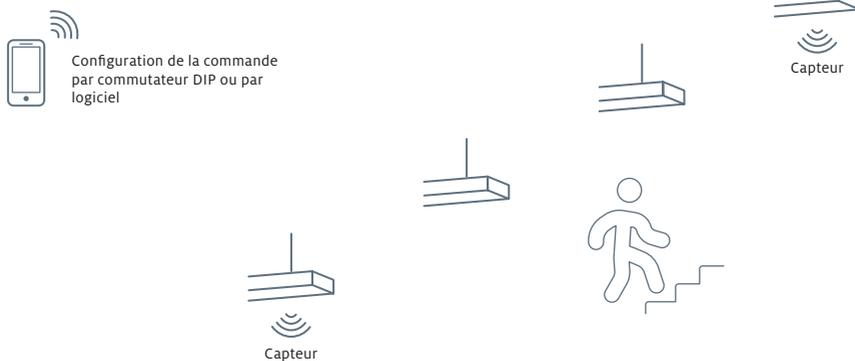
Systèmes de base équipés d'une ligne de commande



Produits :
 kit CIRCLE / kit CIRCLE tune
 DIMLITE single
 DIMLITE daylight
 DIMLITE 2ch/4ch



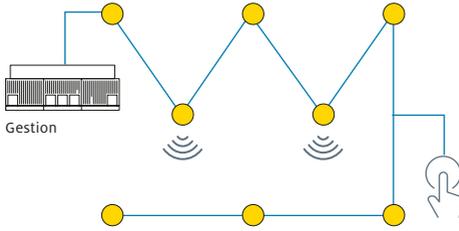
Systèmes de base sans fil



Produits :
 bmLINK – commande locale

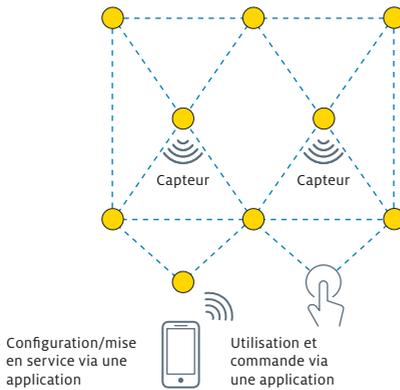
SYSTÈMES LOCAUX

Systèmes locaux équipés d'une ligne de commande



Produits :
DIMLITE pro

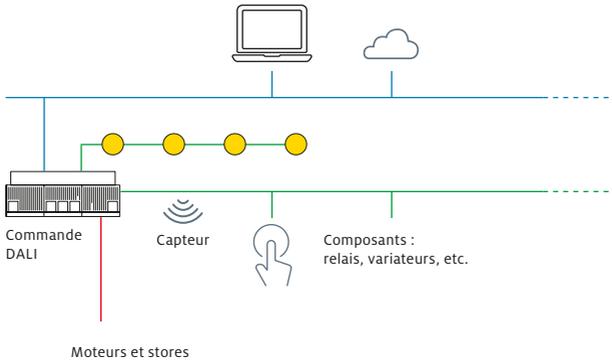
Systèmes locaux sans fil



Produits :
BasicDIM Wireless

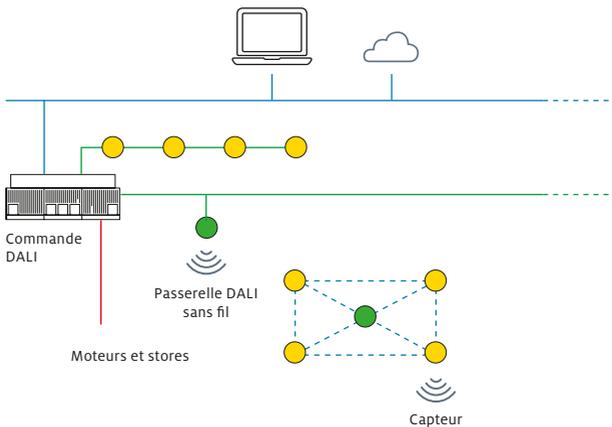
SYSTÈMES CONNECTÉS

Systèmes connectés équipés d'une ligne de commande



Produits :
 LITECOM
 LITECOM infinity
 LITENET

Systèmes connectés combinant ligne de commande et radio



Produits :
 LITECOM avec bmLINK
 LITECOM avec basicDIM Wireless

SYSTÈMES DE BASE

SYSTÈMES DE BASE ÉQUIPÉS D'UNE LIGNE DE COMMANDE

CIRCLE KIT et CIRCLE tune KIT : généralités

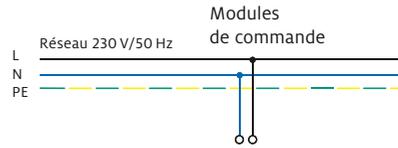
Avantages

- KIT CIRCLE : la possibilité la plus simple de créer des ambiances lumineuses
- KIT CIRCLE tune : la possibilité la plus simple de régler la température de couleur
- Mise en service et commande avec l'élément de commande CIRCLE CSX
- Possibilité de connecter plusieurs éléments CIRCLE en parallèle
- Alimentation de bus comprise dans le kit

Caractéristiques

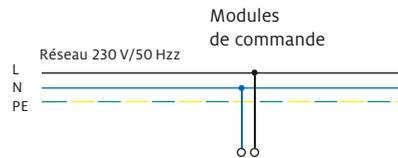
- Possibilité de programmer 3 ambiances lumineuses individuelles
- Alimentation en tension du bus pour jusqu'à 64 luminaires graduables DALI
- Un élément CIRCLE occupe 3 charges DALI
- Élément de commande disponible en blanc ou en argent

CIRCLE KIT : schéma électrique



Alimentation par bus DALI-BV2

CIRCLE tune KIT : schéma électrique



Alimentation par bus DALI-BV2

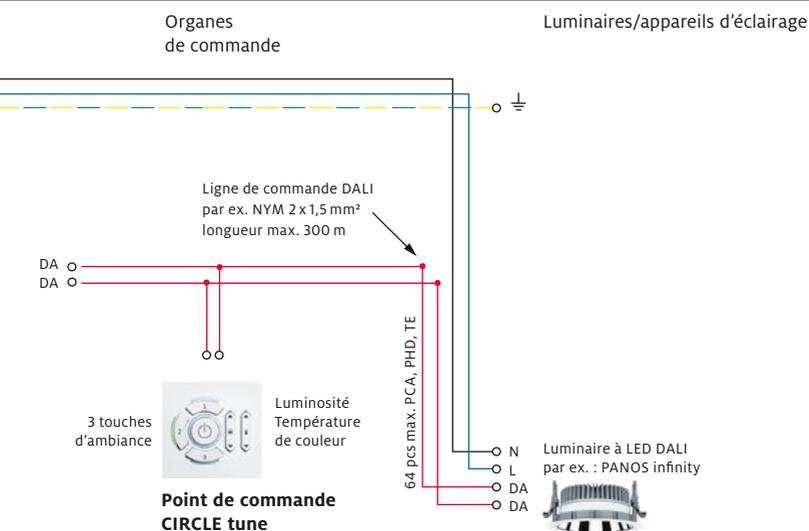
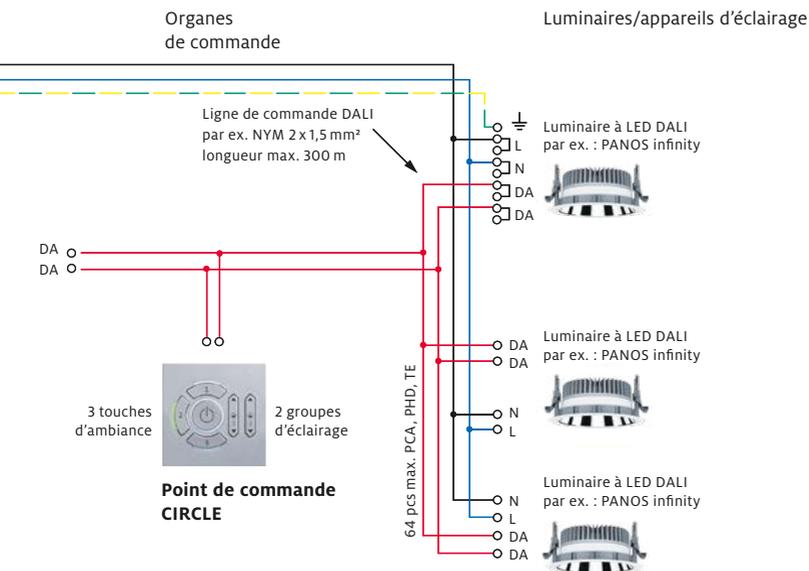
L Phase

N Conducteur neutre

PE Conducteur de protection

DA Ligne de commande

⊕ Mise à la terre



SYSTÈMES DE BASE ÉQUIPÉS D'UNE LIGNE DE COMMANDE

LUXMATE DIMLITE: généralités

Avantages

- Gradation synchrone
- AUTO-Detect: sorties DALI et DSI avec identification automatique (pas de fonctionnement mixte autorisé)
- AUTO-Setup: initialisation automatique, pas d'adressage nécessaire
- Réduction des pertes en mode veille: mise hors tension des actionneurs d'éclairage par un relais intégré
- Se commande avec tous les poussoirs d'éclairage conventionnels 230V; possibilité de connecter plusieurs poussoirs en parallèle

Caractéristiques

- 2 modèles: Montage dans l'armoire de commande avec 2 ou 4 groupes de luminaires et intégré au luminaire ou dans le plénum avec 2 ou 4 groupes de luminaires avec un dispositif anti-traction
- Jusqu'à 3 ambiances lumineuses, dont une commandée en fonction de la lumière du jour (selon les appareils auxiliaires utilisés)
- Modularité des fonctions, librement combinables:
 - commande en fonction de la lumière du jour
 - détecteur de présence/de mouvement (ONLY OFF, ON/OFF, CORRIDOR avec valeur de gradation à 10%)
 - télécommande à infrarouge
 - élément de commande confortable CIRCLE (2 groupes, 3 ambiances)
 - module d'ambiance ou de groupe

DIMLITE en quatre versions

DIMLITE module de base



	Taille du système			Fonctions			Composants intégrables			
	Nombre de groupes	Nombre de luminaires DALI	Nombre de luminaires DSI	Gradation	Ambiances lumineuses	Commande par boutons-poussoirs	Détecteur de présence	Gestion en fonction de la lumière du jour	Élément de commande confort	Télécommande
DIMLITE single*	1	25	25	■	■	■	■			
DIMLITE daylight*	2	50	50	■	■	■	■	■		
DIMLITE multifunction 2ch**	2	50	100	■	■	■	■	■	■	■
DIMLITE multifunction 4ch**	4	100	200	■	■	■	■	■	■	■

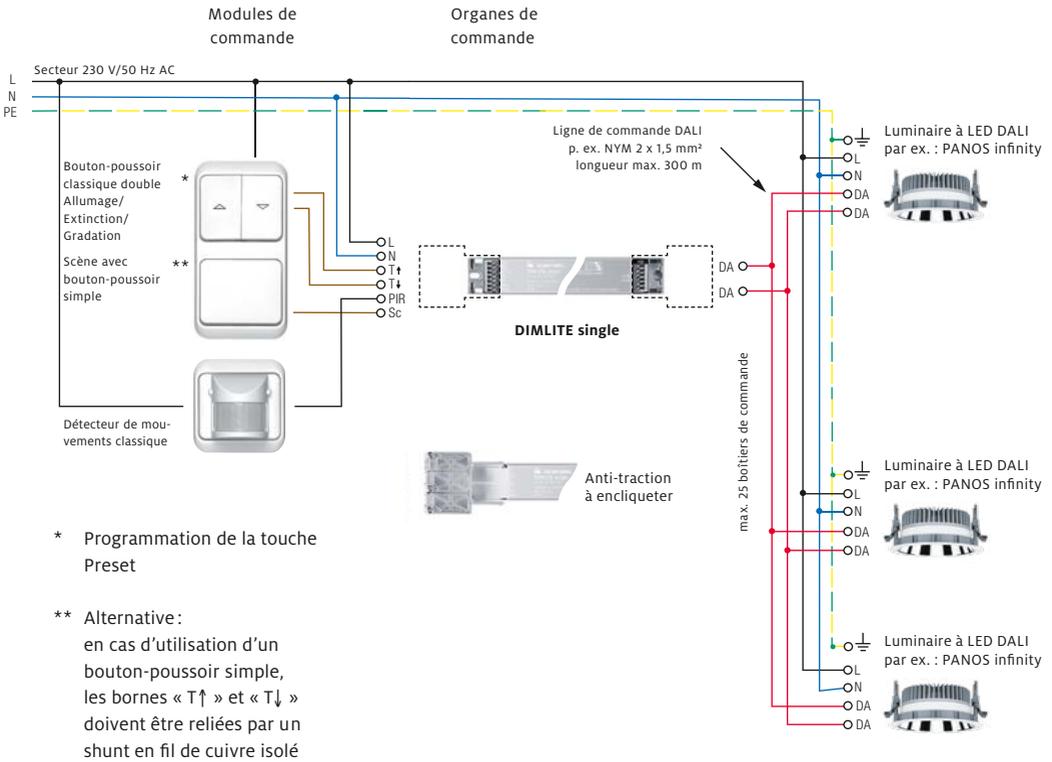
* Pour intégration en luminaire ou encastrément dans le plénum

** Pour montage en armoire de distribution (appareil d'encastrément REG)

SYSTÈMES DE BASE ÉQUIPÉS D'UNE LIGNE DE COMMANDE

DIMLITE single

Circuit de base LUXMATE DIMLITE :
gradation par boutons-poussoirs avec DIMLITE single



* Programmation de la touche Preset

** Alternative :
en cas d'utilisation d'un bouton-poussoir simple, les bornes « T↑ » et « T↓ » doivent être reliées par un shunt en fil de cuivre isolé

L Phase

N Conducteur neutre

PE Conducteur de protection

T Entrée poussoir

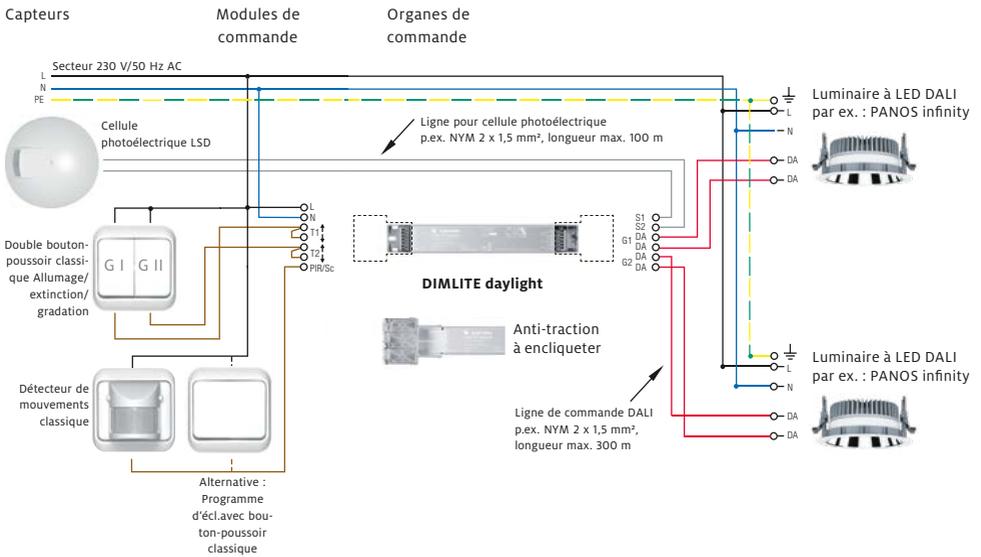
DA Ligne de commande

⊕ Mise à la terre

DIMLITE daylight

Circuit de base LUXMATE DIMLITE :

gradation en fonction de la lumière du jour avec DIMLITE daylight



L Phase

N Conducteur neutre

PE Conducteur de protection

T Entrée poussoir

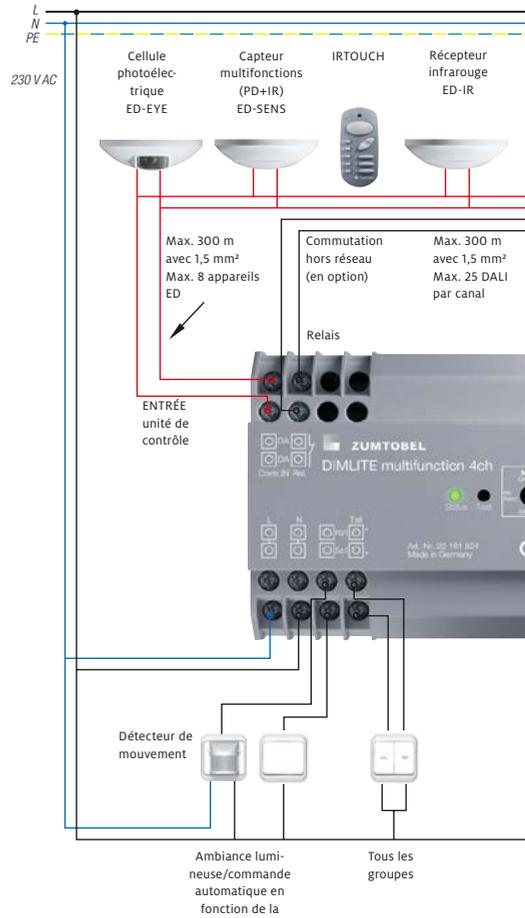
DA Ligne de commande

⊕ Mise à la terre

SYSTÈMES DE BASE ÉQUIPÉS D'UNE LIGNE DE COMMANDE

DIMLITE 4ch (quatre canaux)

Circuit de base LUXMATE DIMLITE :
commande de l'éclairage multifonctionnelle

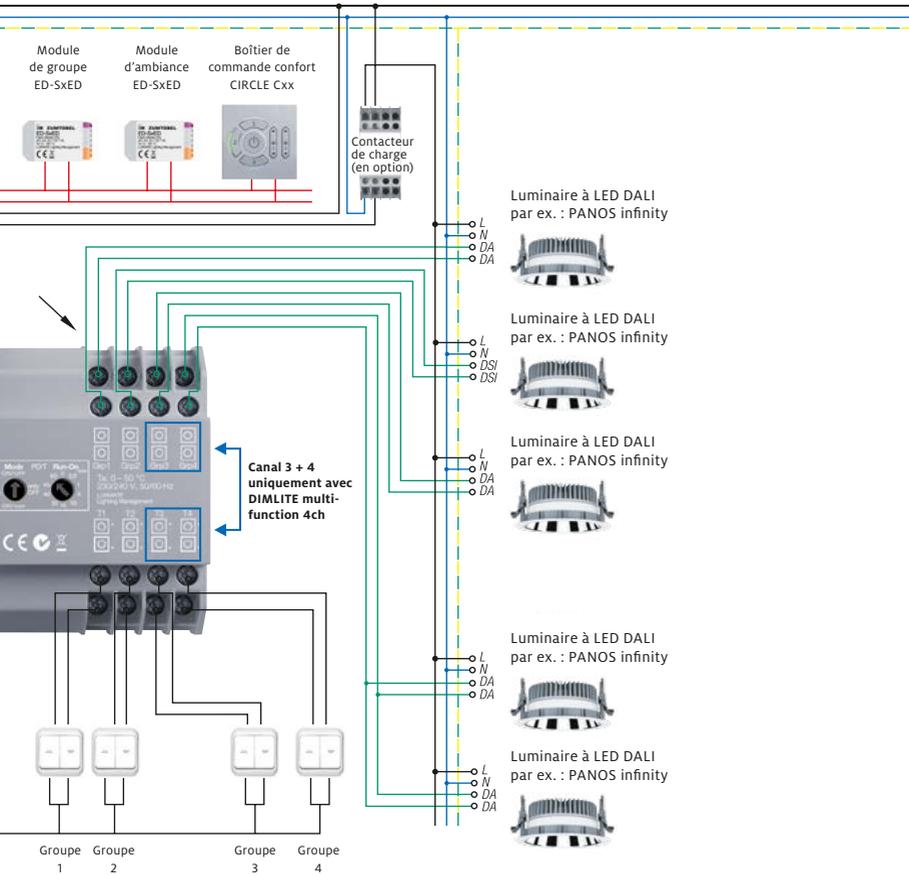


L Phase

N Conducteur neutre

PE Conducteur de protection

DA Ligne de commande



SYSTÈMES DE BASE RADIO

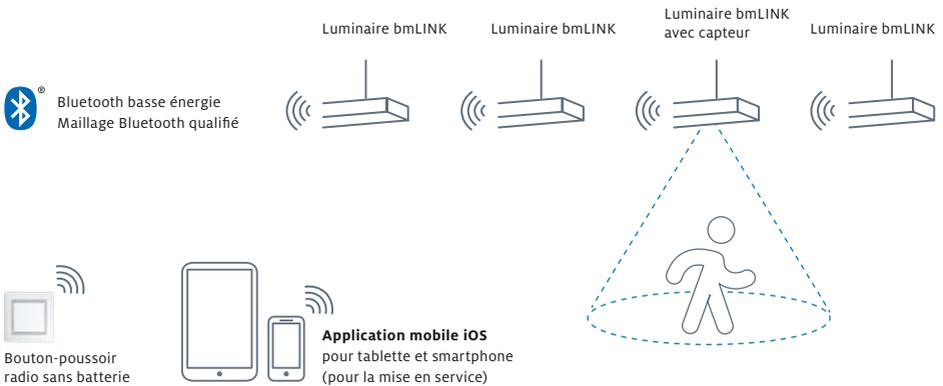
Système radio bmLINK



Module radio bmLINK
avec fonctions de commande de base

Fonctions

- Commande manuelle via une application mobile ou un bouton-poussoir radio
- Dépendance à la présence et à la lumière du jour
- Jusqu'à 1000 luminaires sans fil et 250 capteurs dans une pièce



Données techniques

Protocole radio	Bluetooth maillage basse énergie (SIG) Maillage Bluetooth qualifié
Portée garantie entre les luminaires	Jusqu'à 15 mètres
Nombre maximum de nœuds dans un réseau	1000
Nombre maximum de capteurs dans un réseau	250
Application mobile	iOS
Bouton-poussoir radio	EnOcean Easyfit
Limitations structurelles	Boîtiers d'encastrement en béton, plafonds métalliques, boîtiers d'encastrement en métal
Désignation de l'index des luminaires via un module bmLINK intégré	Désignation : BM

COMPARAISON DES SYSTÈMES DE BASE

Broadcast DALI	■	■	■	■	■	■
Radio	-	-	-	-	-	■
Gradation	■	■	■	■	■	■
Ambiances lumineuses	■	■	■	■	■	■
tunableWhite	-	■	-	-	-	■
Interrupteur	-	-	■	■	■	■ (radio)
Commande via application	-	-	-	-	-	■ (iOS)
Boîtier de commande confort	■	■	-	-	■	-
Capteur de mouvement	-	-	■	■	■	■
Capteur de lumière	-	-	-	■	■	■

SYSTÈMES LOCAUX

SYSTÈMES LOCAUX ÉQUIPÉS D'UNE LIGNE DE COMMANDE

DIMLITE pro

pour l'encastrement dans des plafonds ou des luminaires, avec alimentation par bus intégrée.

Le bus interne alimente jusqu'à 25 adresses DALI, une alimentation par bus externe optionnelle alimente jusqu'à 64 adresses DALI.



Application mobile
pour tablette
et smartphone
(pour la mise en service)

Données techniques

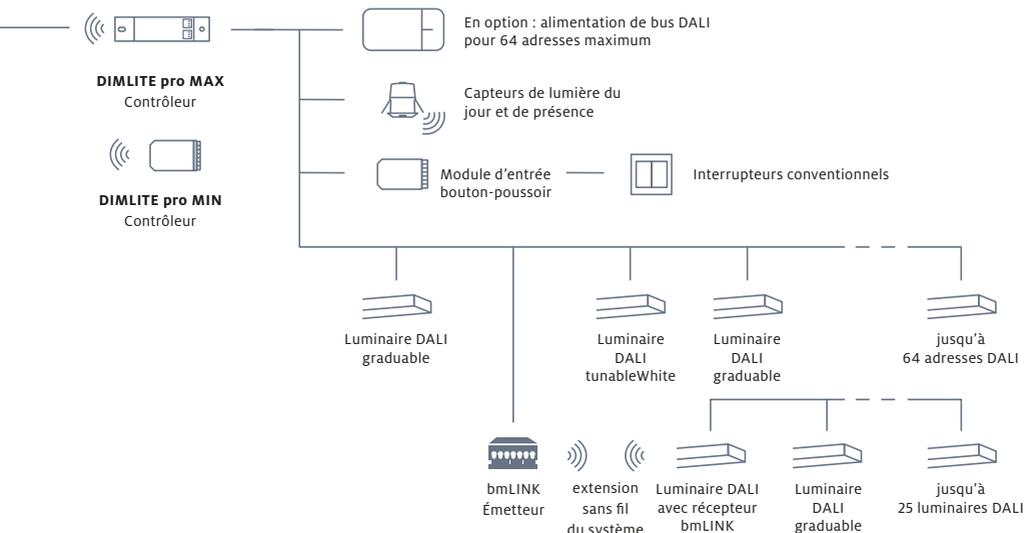
Fonctions

Limites du Système

Dimension

Interfaces

Alimentation par bus



DIMLITE pro MAX



DIMLITE pro MIN



Adressage individuel et groupement de luminaires

Définir et appeler des scénarii

Utilisation via boutons-poussoirs conventionnels, capteurs et télécommandes

Automatisation basée sur des multicapteurs avec détection de mouvement et de présence

Gestion en fonction de la lumière du jour basée sur des multicapteurs

Commande manuelle de la température de couleur (tunableWhite DT8)

Mise en service via application mobile (Android et iOS) pour tablettes et smartphones

64 adresses de sortie DALI maximum

16 dispositifs d'entrée maximum

16 groupes maximum

16 scénarii maximum

119 mm x 30 mm x 21 mm (B x H x P)

28,2 mm x 14,6 mm x 47,7 mm (B x H x P)

1 x DALI (DA, DA)
1 x module d'entrée bouton-poussoir
(230/240 V, 50/60 Hz)
1 x Bluetooth®

1 x DALI (DA, DA)
4 x module d'entrée
bouton-poussoir
1 x Bluetooth®

Interne 50 mA (25 adresses de sortie)
Externe optionnelle (détection
automatique et désactivation de
l'alimentation de bus interne)

Externe

SYSTÈMES LOCAUX SANS FIL

basicDIM Wireless

Module radio avec fonctions de commande



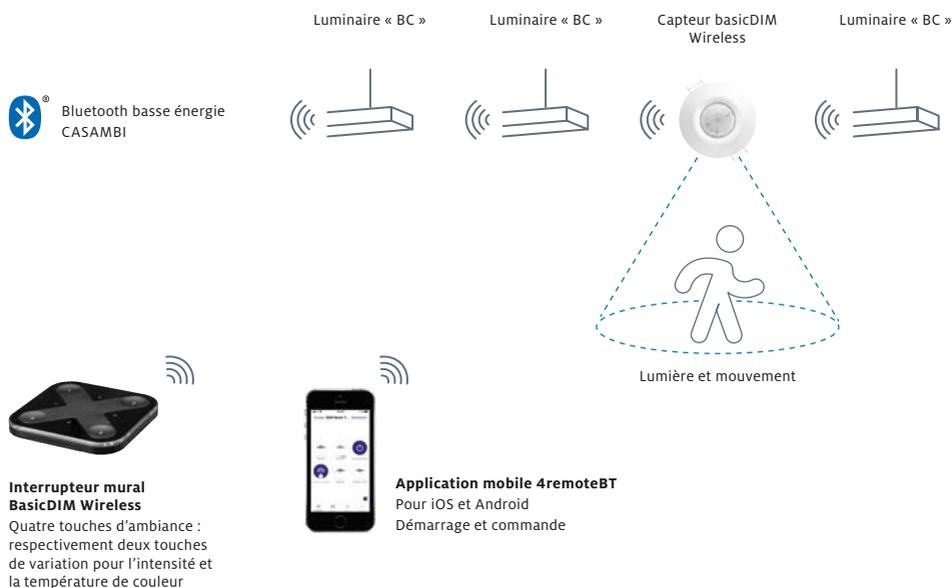
Fonctions

Commande

- Adapter la luminosité
- Appeler une ambiance
- Choisir la température de couleur selon son ressenti personnel
- Adapter automatiquement la température de couleur au rythme circadien humain
- Commander les luminaires avec une horloge, afin que le système reconnaisse et tienne compte du lever et du coucher du soleil

Mise en service

- Grouper les luminaires
- Créer des ambiances
- Intégrer des capteurs de présence et de lumière du jour
- Visualiser son installation sur fond de photos dans la fonction galerie
- Faciliter la gestion de réseau et de sécurité avec l'administration de droits d'accès



Données techniques

Protocole radio	Bluetooth (maillage CASAMBI)
Portée garantie entre les luminaires	4 mètres
Distance maximale entre les luminaires et les appareils mobiles	15 mètres
Nombre maximum de nœuds dans un réseau	250
Nombre maximum de capteurs dans un réseau	250
Application mobile	iOS et Android
Limitations structurelles	Boîtiers d'encastrement en béton, plafonds métalliques, boîtiers d'encastrement en métal
Désignation de l'index des luminaires via basicDIM Wireless intégré	Désignation : BC

COMPARAISON DES SYSTÈMES LOCAUX

	DIMLITE pro	basicDIM Wireless
Radio	-	■
Possibilité d'adressage individuel	■	■
Formation de groupes	■	■
Gradation	■	■
Ambiances lumineuses	■	■
tunableWhite	■	■
Couleur	-	■ (RGB, RGBW)
Dynamique & HCL	-	■
Interrupteur	■	■
Commande via application	-	■
Boîtier de commande confort	-	■
Capteur de mouvement	■	■
Capteur de lumière	■	■
Mise en service	Application mobile	Application mobile

SYSTÈMES CONNECTÉS

LITECOM ET LITECOM INFINITY

LITECOM est un système de gestion de l'éclairage hautement flexible, certifié DALI-2, doté d'une multitude de fonctions et d'interfaces.

Son interface multilingue intégrée offre un accès intuitif à la mise en service et à l'utilisation. Une multitude de composants système tels que des boîtiers de commande, des capteurs et des actuateurs permettent à LITECOM de résoudre presque toutes les exigences d'un projet.

De nombreuses fonctions de base sont déjà préinstallées et ne demandent qu'à être mises en service. Des fonctions avancées peuvent être activées grâce à des applications optionnelles.



SYSTÈMES CONNECTÉS

LITECOM ET LITECOM INFINITY

Aperçu des fonctions

- Assistant d'adressage – mise en service guidée
- Test de l'installation – fonctionnalité disponible dès l'installation
- Commande basée sur la présence
- Commande des luminaires basée sur la lumière du jour
- Commande des stores et des rideaux en fonction de la position du soleil
- Activation d'ambiance conditionnelle
- Ambiances lumineuses – à définir librement
- Spectacles et ambiances lumineuses dynamiques
- Fonction de protection pour les stores et fenêtres motorisés
- Gestion des utilisateurs – gestion des accès
- BACnet – interface avec d'autres systèmes



Commande basée sur la lumière du jour

Grâce à l'adaptation de votre niveau d'éclairage à la lumière du jour, vous réalisez des économies d'énergie et obtenez un meilleur confort visuel. Pour ce faire, sélectionnez l'une des trois options présentées à la page 107.



Éclairage de secours

Commandez et surveillez votre éclairage de secours de façon centralisée. Vous ne devrez ainsi plus vérifier manuellement les luminaires de secours alimentés par batterie.



Spectacles : ambiances lumineuses dynamiques

Modifiez de façon dynamique la luminosité et les couleurs des luminaires, les températures de couleur ainsi que le rapport entre lumière directe et indirecte. La position des rideaux et des écrans peut même être reprise dans un script.



Passerelle BACnet

BACnet est un protocole de communication pour les réseaux d'automatisation des bâtiments (Building Automation and Control, BAC). D'autres systèmes et applications peuvent ainsi avoir accès à des données telles les informations de présence, les niveaux d'éclairage et les paramètres système.



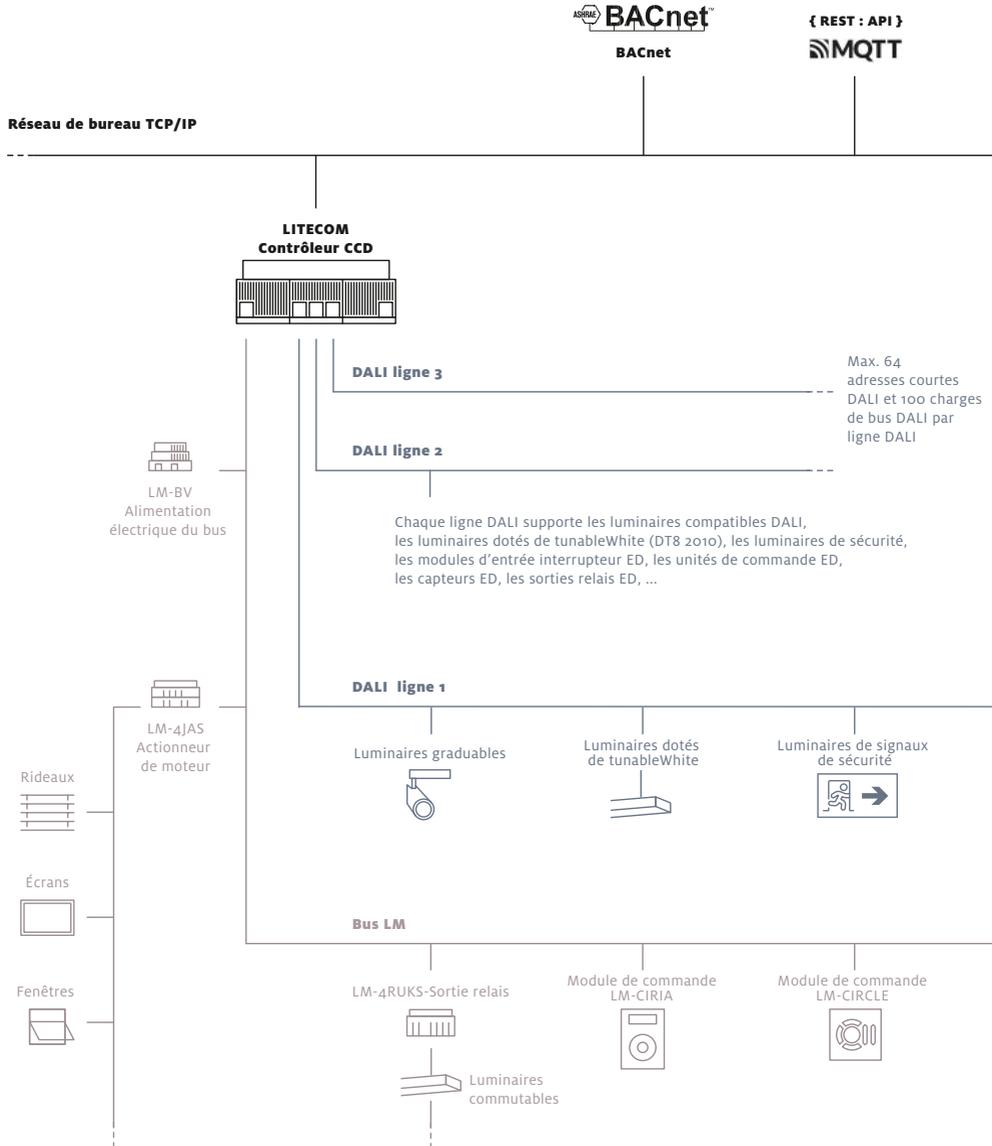
Contrôleur LITECOM 1 canal

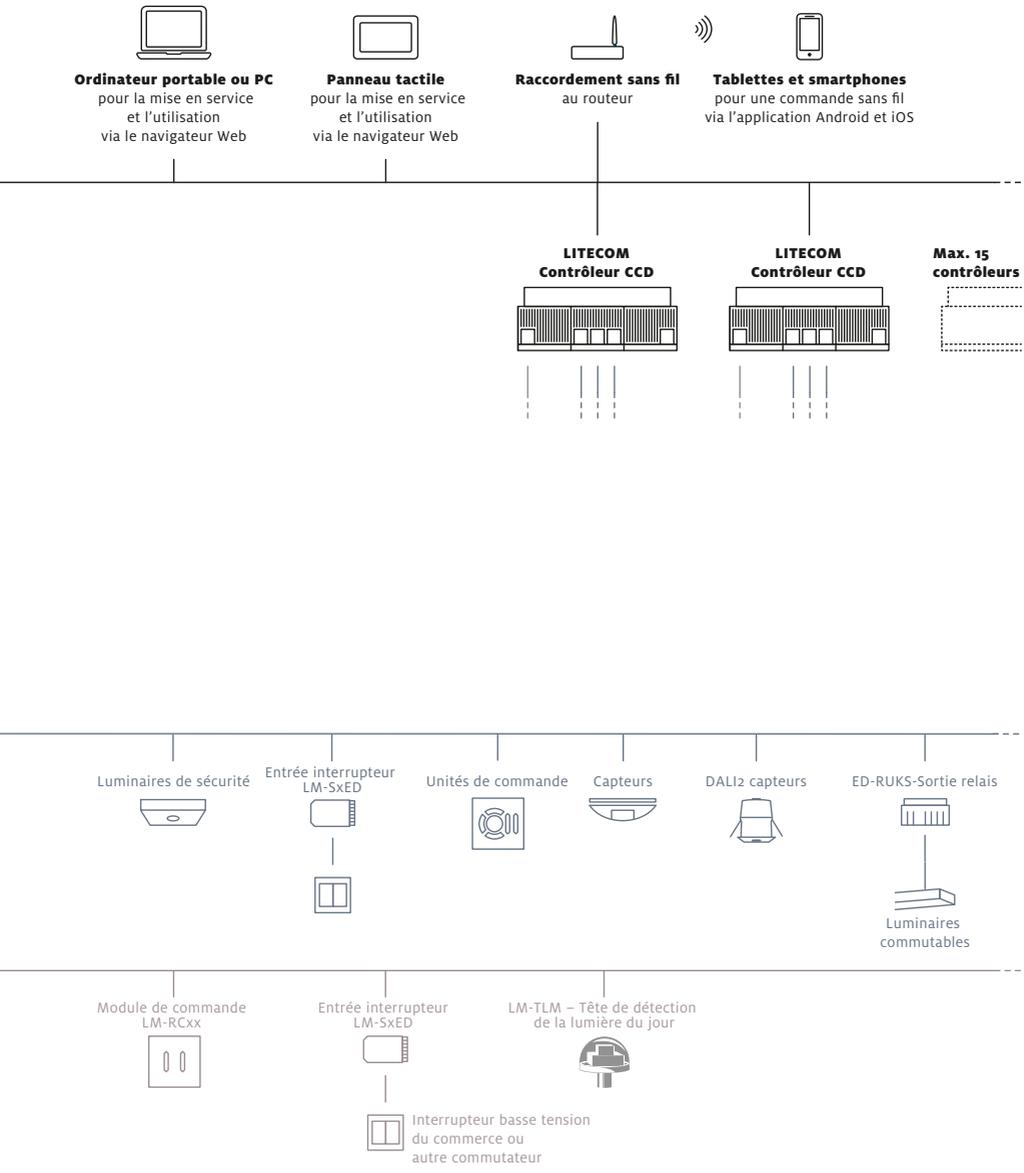


Contrôleur LITECOM 3 canaux

	Contrôleur LITECOM 1 canal	Contrôleur LITECOM 3 canaux
Options de raccordement	1 x ligne DALI avec une capacité de : <ul style="list-style-type: none"> - 100 charges de bus (200 mA) - 64 actuateurs DALI/DALI-2 - 64 appareils d'entrée DALI-2 (capteurs, boutons-poussoirs, boîtiers de commande) - 64 appareils d'entrée ED (capteurs, boutons-poussoirs, boîtiers de commande) 	3 x lignes DALI avec une capacité de : <ul style="list-style-type: none"> - 100 charges de bus (200 mA) - 64 actuateurs DALI/DALI-2 - 64 appareils d'entrée DALI-2 (capteurs, boutons-poussoirs, boîtiers de commande) - 64 appareils d'entrée ED (capteurs, boutons-poussoirs, boîtiers de commande)
	1 x bus système LM sans alimentation en tension par bus 1 x Ethernet 100 Mbps ; RJ45/CAT Commutateur de test et LED d'état pour chaque phase DALI/chaque bus	
Limites du Système	64/250 adresses par contrôleur LITECOM, jusqu'à 15 contrôleurs avec un maximum de 2500 adresses	
Pôles	Bornes à vis enfichables pour câbles à un fil ou à fil fin avec section transversale entre 0,5 et 1,5 mm	
Mode d'installation	9 unités de rails de montage (rails normalisés 35 mm selon la norme EN 50022)	

APERÇU DU CIRCUIT D'UNE INSTALLATION LITECOM





LITENET

Avantages

- Flexibilité maximale : utilisation des espaces (adresses de locaux et de groupes configurables par logiciel), flexibilité d'utilisation (profils de pièce avec fonctions de base pour certaines utilisations), kits modulaires de 500 à 10 000 luminaires
- Gestion des stores en fonction de la lumière du jour avec héliomètre central
- Intégration de technologies de pointe : Tunable White pour les luminaires à LED à température réglable, enocean pour poussoirs radios, commande avec le navigateur Web (LITENET Incontrol)
- Un maximum d'options d'économie d'énergie : lumière du jour, présence, minuterie, Maintenance Control (éclairage à niveau constant)
- Interfaces logicielles vers la technique de gestion de bâtiment : OPC, BACnet

Caractéristiques

- Technique de terrain basée sur LUXMATE Professional avec bus LUXMATE et la possibilité d'intégrer des circuits de commande DALI
- Échange de données du PC (LITENET flexis) vers la passerelle (netlink CCD) via la technique de réseau (protocole TCP/IP)
- La passerelle (LITENET netlink) permet d'intégrer facilement des modules dans le niveau terrain (3 circuits de commande DALI, 1 connexion de bus LUXMATE ; alimentation électrique comprise) (1 charge DALI = 2 mA) par circuit de commande DALI



Détecteur

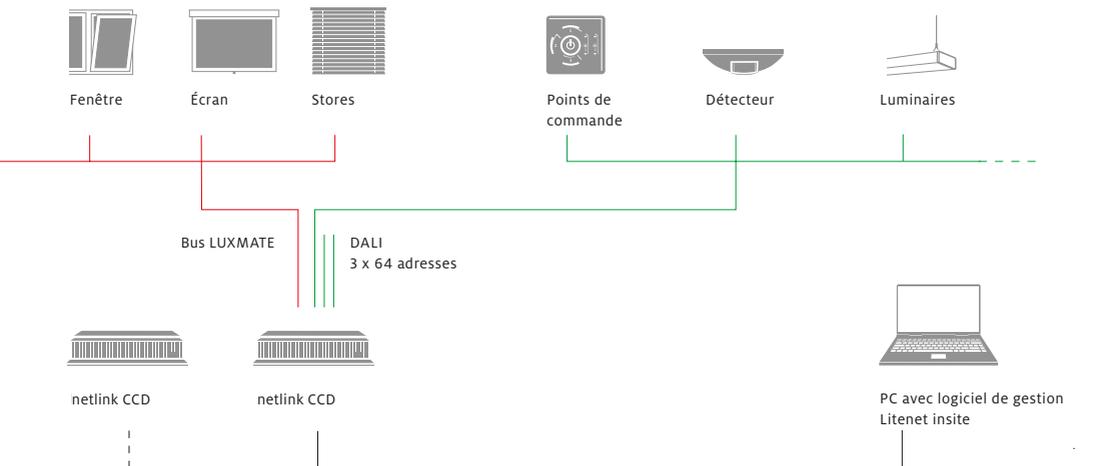


Points de commande



LITENET flexis NS

TCP/IP



COMPARAISON DES SYSTÈMES CONNECTÉS

	LITECOM	LITENET
Protocoles		
DALI	■	■
DALI-2	■	-
ED...(propriétaire)	■	■
Bus LUXMATE	■	■
TCP/IP	■	■
Fonctions de commande		
Commutation et gradation manuelles	■	■
Commutation et variation radiocommandées	■	■
Activation d'ambiances lumineuses statiques	■	■
Activation d'ambiances lumineuses dynamiques	■	■
tunableWhite	■	■
Commande couleurs	■	-
Application mobile	■	-
Raccordement d'interrupteurs et de boutons-poussoirs	■	■
Appareils de commande confort (CIRCLE, CIRIA)	■	■
Écran tactile	■ (intégré)	- (spécifique au client)
Fonctions automatisées		
Commutation en fonction de la présence	■	■
Commande selon la lumière du jour	■	■
Synchronisation avec la lumière du jour	■	■
Commande active de l'éclairage (dynamique et spectacles)	■	■ (limitée)
Commutation en fonction du temps	■	■
Commutation liée/conditionnelle	■	-

	LITECOM	LITENET
Actuateurs d'éclairage		
Commande de relais	■	■
Convertisseurs DMX et 1-10	■	■
Fonctions - stores		
Positionnement manuel	■	■
Positionnement en fonction de la présence	■	■
Positionnement en fonction de la lumière du jour et de la position du soleil	■	(tête de détetion de la lumière du jour) ■
Positionnement en fonction de l'heure	■	■
Positionnement lié/conditionné	■	■
Fonctions de sécurité (vent, pluie, glace)	■	■
Fonctions - fenêtres		
Ouverture/fermeture manuelle	■	■
Ouverture/fermeture en fonction de la présence	■	■
Ouverture/fermeture en fonction de l'heure	■	■
Ouverture/fermeture liée/conditionnée	■	■
Fonctions de sécurité (vent, pluie, glace)	■	■
Fonctions centralisées		
Signalisation d'erreurs	■	■
Visualisation	■	■
Fonctions d'éclairage de sécurité (batterie individuelle)	■	■
Maintenance à distance	■	■

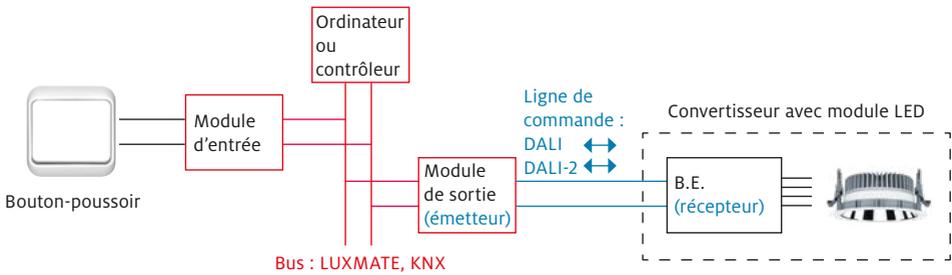
PROTOCOLES DE COMMUNICATION

CONCEPTS ET SCHÉMA DE PRINCIPE

Un bus est un système servant à la transmission de données entre plusieurs composants par une voie de transmission commune.

En électrotechnique, on désigne par ligne de commande une liaison (câble, fil) entre un émetteur et un récepteur. Par l'intermédiaire de cette liaison, le récepteur est commuté dans un autre état de fonctionnement.

Un protocole de communication est une convention qui règle la transmission de données entre deux ou plusieurs composants. Dans sa forme la plus simple, un protocole peut être défini comme une série de règles qui déterminent la structure, l'importance et la synchronisation de la communication.



DALI : GÉNÉRALITÉS

- DALI est l'acronyme de « Digital Adressable Lighting Interface ».
- DALI n'est pas un système de bus pour la gestion de bâtiment, mais un protocole pour l'activation numérique d'appareillages d'éclairage.
- Avec DALI, plusieurs fabricants de luminaires et de B.E. (ballasts électroniques) ont défini un standard : par le biais du standard CEI 60929, il est possible de combiner des appareils de différents fabricants. Toutefois, ce standard définit uniquement les appareils de sortie (appareillages) et pas les appareils d'entrée comme capteurs ou unités de commande. De ce fait, les appareils d'entrée avec connexion DALI sont commandés selon les spécifications du fabricant.
- La norme CEI 62386 définit des exigences pour les appareillages associés à certains types de dispositifs.

DALI : CARACTÉRISTIQUES

- Vitesse de transmission des données utiles : 1200 bit/s
- Max. 64 appareillages par circuit de commande
- Max. 16 groupes peuvent être attribués à un appareillage
- Max. 16 programmes d'éclairage par appareillage
- Bidirectionnel : remontée des défaillances de lampes, de la valeur de gradation, etc.
- Courant système de max. 250 mA de l'interface d'alimentation centrale (max. 2 mA de courant absorbé par chaque B.E.)
- Ligne de commande à deux fils (sans potentiel, sans polarité, sans blindage, sans résistances terminales)
- La chute de tension entre l'émetteur et le récepteur ne peut pas dépasser 2 V
- Application : éclairage général (peu de points lumineux, lumière statique)

COMPARAISON ENTRE DALI ET DALI-2

Qu'est-ce que DALI-2 ?

L'objectif de DALI-2 est de corriger les erreurs déjà existantes tout en conservant la rétrocompatibilité avec l'ancien système de bus.



Correction
d'erreurs et de
lacunes dans « V1 »

Nouvelles
fonctions

Appareils de
commande
(standardisés)

Certification
obligatoire

Nouveautés de DALI-2 par rapport à DALI

- Extension pour les appareils de commande (CEI 62386, section 103 ajoutée) : un aperçu du contenu de la norme CEI 62386 peut être consulté sur la page Web de la Digital illumination interface Alliance (DiiA) : www.dali-alliance.org
- Nouvelles commandes/fonctions, y compris « extended fade-time » (durée de transition possible de 0,1 seconde à 16 minutes)
- Corrections d'erreurs (en particulier dans les procédures de test)
- Augmentation du nombre de procédures de test et augmentation de leur qualité
- Spécifications plus précises des tolérances électriques, moins de risques de dysfonctionnement
- Cahier des charges précis et détaillé, moins de risques d'erreurs d'interprétation
- Restructuration du cahier des charges, description du système dédié

Structures du système

DALI

Alimentation par bus
(CEI 62386-101)

DALI PS2



Tridonic eD
(eDALI)

MSensor



DALI XC



Bus
(CEI 62386-101)

Appareillages
(CEI 62386-101)



Appareillage

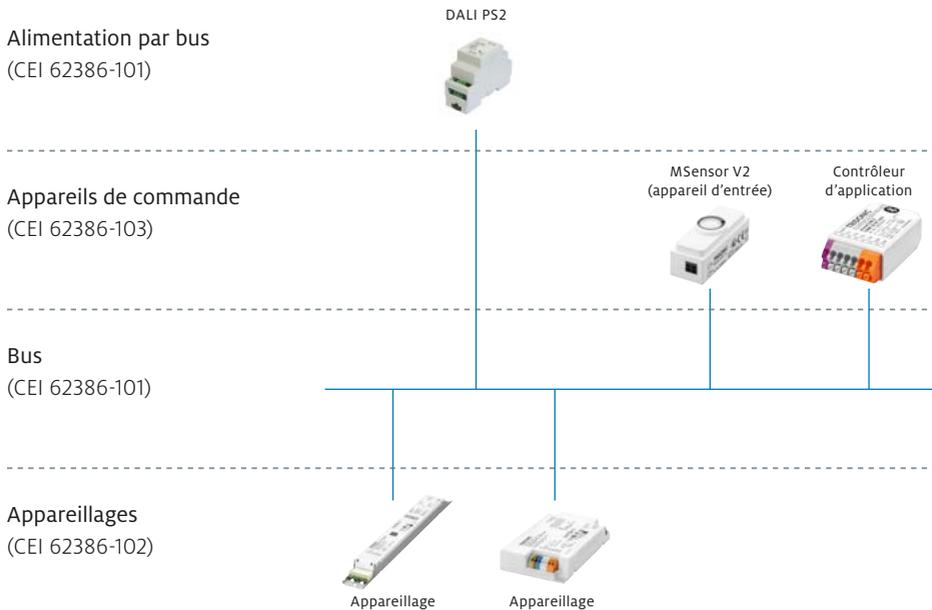


Appareillage

Dans l'ancien système DALI, les commandes des capteurs et des appareils de commande (par ex. DALI XC) sont traitées directement par les drivers DALI.

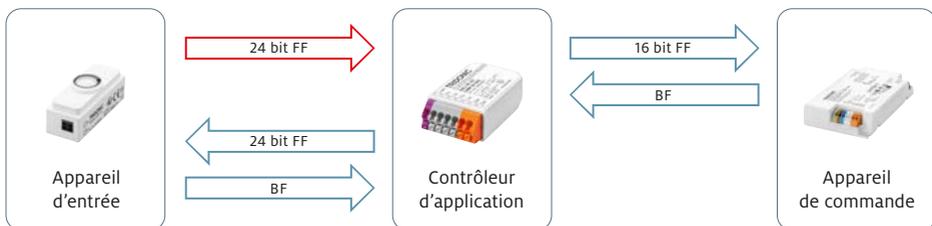
Structures du système

DALI-2



Dans le nouveau système DALI-2, les appareils d'entrée ne communiquent plus directement avec le driver DALI. Au lieu de cela, les commandes sont d'abord traitées par le nouveau contrôleur d'application avant d'être envoyées aux pilotes. Cela signifie que le contrôleur d'application est responsable de la communication entre les appareils d'entrée (capteurs, interrupteurs, boutons-poussoirs, etc.) et le pilote de LED.

Selon l'appareil d'entrée, le contrôleur d'application peut déjà être intégré dans l'appareil. Dans ce cas, aucun autre contrôleur externe n'est nécessaire. Un avantage de DALI-2 est la nouvelle implémentation de la détection des collisions. Grâce à elle, une commande peut être envoyée à nouveau si elle a été perdue à la suite d'une collision. La surveillance est effectuée par le contrôleur d'application.



Compatibilité

Utilisation de composants dans un système DALI ou DALI-2

Vert : autorisée

Jaune : autorisée avec une fonctionnalité limitée

Rouge : non autorisée

	Drivers DALI	Drivers DALI-2	Appareils de commande eD	Appareils de commande DALI-2
DALI	■	■	■	-
DALI-2	(■)	■	-	■

Comme le montre le tableau ci-dessus, les drivers DALI et DALI-2 peuvent être utilisés ensemble.

Il faut cependant garder à l'esprit que la fonctionnalité de DALI-2 est limitée en cas d'utilisation avec un driver DALI. Cela est dû au fait que

DALI-2 dispose de nouvelles commandes (listées sous « Comparaison de DALI et DALI-2 ») qui ne sont pas reconnues par les drivers DALI.

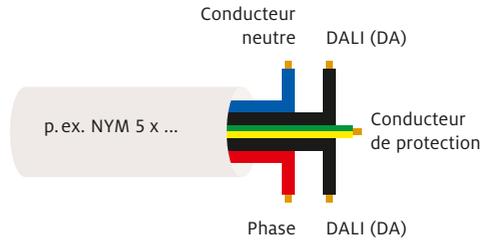
ATTENTION !

Les commandes DALI-2 et les commandes eD ne doivent en aucun cas être mélangées sur la même ligne DALI, car les capteurs DALI (commandes eD) ne sont pas spécifiées et ne peuvent donc pas être reconnues par le contrôleur d'application.

DALI :

LIGNE DE COMMANDE

- Tout type de câble blindé pour tension secteur est autorisé, à condition que la chute de tension ne soit pas supérieure à 2 V avec 250 mA.
- En règle générale, les composants DALI sont alimentés par une ligne secteur séparée.
- L'isolation de l'interface numérique répond aux exigences d'isolation de base; le contrôle s'effectue selon le standard CEI 60928. De ce fait, la TBTS (Safety Extra Low Voltage) n'est pas assurée.
- Les lignes de communication de l'interface numérique peuvent être posées avec les lignes d'alimentation secteur (p. ex. 230 V) à condition que les conditions d'isolation soient respectées (2 x isolation de base). C'est pour cette raison qu'on utilise les deux lignes « libres » d'un câble NYM 5 x ... (avec les autres brins pour la phase, le conducteur neutre et le conducteur de protection).



Section	Longueur
2 x 0,50 mm ²	116 m
2 x 0,75 mm ²	174 m
2 x 1,00 mm ²	232 m
2 x 1,50 mm ²	300 m

**BUS LUXMATE :
GÉNÉRALITÉS**

- Le bus est la propriété de Zumtobel, c'est pourquoi aucune combinaison avec des appareils d'autres fabricants n'est possible.
- District de bus, la plus petite unité logique
 - max. 99 pièces
 - max. 99 adresses par pièce
 - max. 99 groupes par pièce
 - max. 500 appareils en combinaison avec un coupleur de bus (max. 100 appareils par alimentation de bus)

**BUS LUXMATE :
CARACTÉRISTIQUES**

- Vitesse de transmission des données utiles : 2400 bit/s
- Max. 20 programmes d'éclairage par appareillage
- Bidirectionnel : remontée d'informations
- Ligne de commande à deux fils (sans potentiel, sans polarité, sans blindage, sans résistances terminales)
- La résistance de boucle de toute la ligne d'un district de bus ne peut pas dépasser 11 ohms
- Longueur totale de la ligne : max. 1000 m (avec 2 x 1,5 mm²)
- Plage de gradation : 1 à 100 %
- Application : éclairage général (beaucoup de points lumineux, lumière statique)

**BUS LUXMATE : DISTRICT DE BUS
ET ALIMENTATION DE BUS**

District de bus

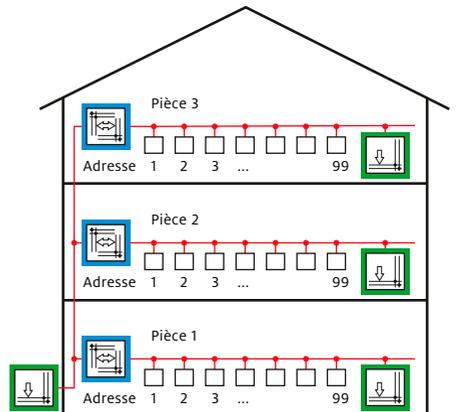
- la plus petite unité logique
- max. 99 pièces
- max. 99 adresses par pièce
- max. 500 appareils en combinaison avec un coupleur de bus

Alimentation de bus

- LM-BV : maximum 100 modules
- LM-BVS35 : maximum 35 module

 **LM-BV (LM-BVS35)**
Alimentation de bus

 **LM-BK**
Coupleur de bus



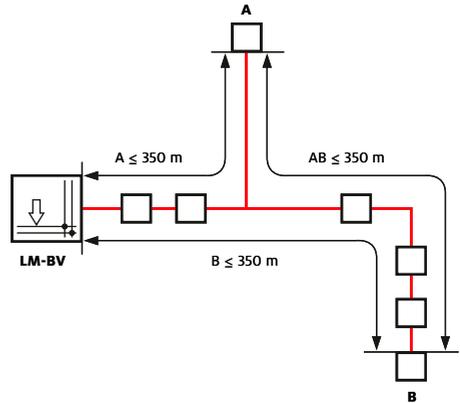
BUS LUXMATE : LIGNE DE BUS ET LONGUEURS DE LIGNES

Ligne de bus

- Ligne à deux conducteurs, torsadés
(1 fois tous les 5 mètres) pour installations TBT

Longueur des câbles

- Longueur totale pour une alimentation de bus : max. 1000 m
- Entre appareils (AB) :
 - max. 350 m avec 2 x 0,75 mm²
 - max. 500 m avec 2 x 1,5 mm²
- De l'alimentation de bus jusqu'à l'appareil LUXMATE le plus éloigné (A,B) :
 - max. 350 m avec 2 x 0,75 mm²
 - max. 500 m avec 2 x 1,5 mm²
- Dans un circuit de bus, la résistance de boucle ne doit pas dépasser 11 ohms (concerne tout composant de l'alimentation de bus).
- Bus et secteur dans un même câble (5 x 1,5 mm²) uniquement autorisés pour 5 m de câble de dérivation.



Section	Longueur
2 x 0,50 mm ²	150 m
2 x 0,75 mm ²	250 m
2 x 1,00 mm ²	300 m
2 x 1,50 mm ²	500 m

PROTOCOLE D'ESSAI LONGUEUR DE CÂBLE LUXMATE PROFESSIONAL

Mesure de la tension (VOLTS) :

mesure entre B1 et B2 – tension continue

Mesure du courant (AMPÈRES) :

mesure à B1 ou B2 – la mesure peut indiquer max. 150 mA

Résistance de boucle (OHMS) :

1. Mettre LM-BV hors tension
2. Sur le LM-BV, ponter B1 et B2 avec un fil
3. Effectuer la mesure sur le dernier actionneur de la ligne de bus entre B1 et B2.

La mesure de la résistance de boucle peut indiquer max. 11 OHMS!

Si la résistance de boucle mesurée se situe entre 14 et 16 OHMS, il faut signaler la trop grande longueur de bus dans le rapport de service et en informer l'électricien!
Si la résistance de boucle mesurée est égale ou supérieure à 16 OHMS, la mise en service doit être interrompue!

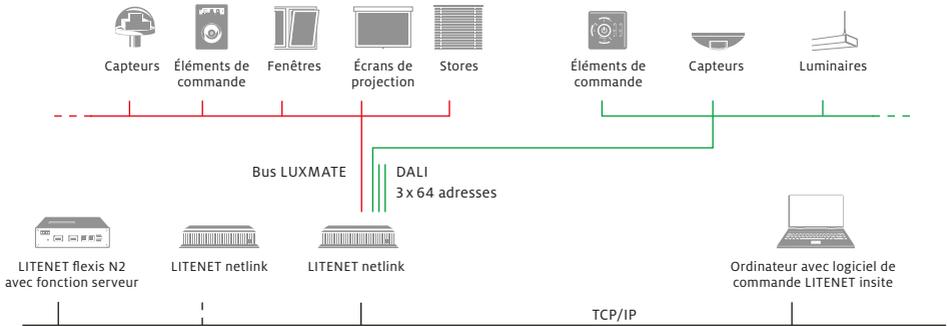
La longueur de câble se calcule de la manière suivante :

longueur de câble = résistance de boucle x Rho x section / divisé par deux
 $L = R \times Rho \times A / 2$
 A = section/Rho = 56 avec du cuivre

Directives LUXMATE :

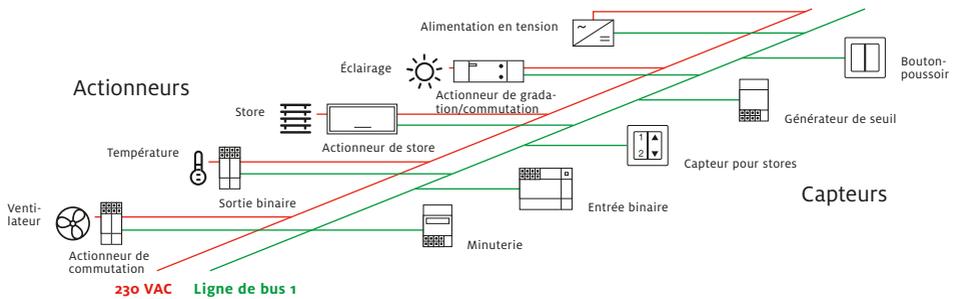
Section 1,5 mm² = ligne de bus de max. 500 m
 Section 1,0 mm² = ligne de bus de max. 300 m/sur le câble 2 x 2 x 0,8, les deux paires doivent être raccordées
 Section 0,75 mm² = ligne de bus de max. 250 m
 Section 0,5 mm² = ligne de bus de max. 150 m

COMPARAISON : BUS LUXMATE – KNX



LUXMATE

- Pour l'installation, on utilise des câbles standard
- Polarité interchangeable !
- Fonctionnement général dès l'installation (essai d'installation)
- Adressage simple depuis n'importe quel endroit du bâtiment



KNX

- Pour l'installation, il faut utiliser un câble EIB à blindage spécial
- Pas de protection contre l'inversion des pôles (+/-)
- Commande possible uniquement après l'adressage (pas d'essai d'installation)
- Adressage uniquement directement sur le luminaire et les appareillages à l'aide du logiciel spécial ETS

SERVICES DE CONNECTIVITÉ

La gestion de l'éclairage est une connaissance spécialisée. Avez-vous besoin d'aide ? Les systèmes de gestion de l'éclairage offrent la lumière idéale pour chaque situation et assurent une meilleure efficacité énergétique tout en favorisant le bien-être lorsqu'ils sont conçus de manière optimale.

Notre service optimise aussi bien des solutions pour des pièces individuelles que des solutions pour des bâtiments entiers. Nous vous soutenons dans vos projets, de la planification à la maintenance et à l'optimisation des systèmes de gestion de l'éclairage, en passant par la mise en service.



PLANIFICATION



MISE EN SERVICE



MAINTENANCE



OPTIMISATION

Éclairage de sécurité

Éclairage de secours		
	Éclairage de sécurité	152
	Éclairage de remplacement	152
Modes de commutation		
	Installation	156
Maintenance et contrôle		
	Selon la norme E DIN VDE 0108-100-1	157
Test automatique		
	Luminaires de sécurité et de signal de sécurité avec cycles de test automatisés	159
Sources de courant de secours		
ONLITE local – système d'éclairage de sécurité avec alimentation par batterie individuelle		
	emCON	162
	emLINK	162
	Surveillance centralisée pour les luminaires à batterie individuelle via l'unité de contrôle emCON	164
nBox S – système de batteries de groupe centralisé 48 V CC		
	Extension maximale	168
ONLITE central eBox – système d'alimentation de secours centralisé		
	Aperçu du système	170
	ONLITE central eBox SCM	172
	ONLITE central eBox OCM	173
	Stations SUB	174
	Topologie du système	176
	Tableau de performance du facteur de conservation du flux lumineux pour les ballasts	178
Central CPS		
	Un système d'éclairage de sécurité sur mesure	180
	Aperçu du système	184
Désignations pour l'éclairage de sécurité		
	Variantes de montage	186
	Types d'alimentation	187
	Signaux de sécurité	188
	Distribution lumineuse	189
Services d'urgence		
		190

ÉCLAIRAGE DE SECOURS

ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

L'éclairage de sécurité est la partie de l'éclairage de secours qui permet aux personnes de quitter un bâtiment en toute sécurité et de terminer les travaux potentiellement dangereux.

L'éclairage de sécurité est lui-même subdivisé en quatre domaines :

- l'éclairage d'évacuation
- les signaux de sécurité
- l'éclairage antipanique
- l'éclairage de sécurité pour les zones présentant un risque particulier

ÉCLAIRAGE DE REMPLACEMENT

L'éclairage de remplacement doit permettre de poursuivre les activités en cas de panne de l'alimentation générale en énergie. Il fournit généralement les mêmes niveaux d'éclairage que l'installation d'éclairage générale. Les installations d'éclairage de remplacement sont souvent employées dans des installations importantes pour la sécurité, telles que les postes de contrôle dans les centrales électriques, ou pour les processus de production coûteux dans l'industrie.

Éclairage de secours	
Éclairage de sécurité	Éclairage de remplacement
Issues de secours	Poursuite de travaux importants du point de vue économique ou technique
Signaux de sécurité	
Zones présentant un risque particulier	
Éclairage antipanique	
Risque d'accident*	
	Aucun risque d'accident

* Le risque potentiel est évalué dans la loi sur la protection des travailleurs



Objectifs de l'éclairage d'évacuation

- Sortie en toute sécurité des zones problématiques en cas de panne de l'alimentation électrique générale
- Conditions de visibilité suffisantes et orientation satisfaisante dans les issues de secours et les zones dangereuses
- Repérage facile des dispositifs de lutte contre l'incendie et de sécurité



Objectifs de l'éclairage de sécurité pour l'éclairage antipanique

- Moins de risques de panique
- Accès sûr aux issues de secours
- Conditions de visibilité suffisantes et une orientation satisfaisante



Objectifs de l'éclairage de sécurité pour les zones présentant un risque particulier

Des exigences particulières s'appliquent aux processus de travail et aux situations potentiellement dangereuses. La sécurité du personnel exploitant et de toutes les personnes présentes exige des mesures d'arrêt appropriées, par exemple :

- lorsque les machines sont en marche
- dans les laboratoires contenant des substances dangereuses
- pour les postes de surveillance et les postes de commande
- dans les locaux électriques
- dans les maisons intelligentes
- sur les chantiers
- dans les bains chauds

Un éclairage de sécurité opérationnel est bien plus qu'une simple obligation requise par la législation. La qualité des luminaires et du système d'alimentation laisse transparaître un certain sens des responsabilités par rapport aux collaborateurs, aux objets et à l'environnement. La véritable qualité ne se manifeste pas seulement dans les situations d'urgence. Les luminaires de sécurité et de signal de sécurité d'ONLITE sont également convaincants au quotidien : par leur design discret et leur capacité d'intégration créative.

Pour son éclairage de sécurité, Zumtobel accorde également une grande importance aux critères de qualité techniques, tels que l'efficacité énergétique maximale et le niveau de confort d'entretien. Basée sur une longue expérience dans le domaine des LED, la gamme de produits ONLITE mise sur la technologie LED la plus récente, caractérisée par une durée de vie extrêmement longue. Tous les luminaires sont homologués ENEC et conformes aux normes EN 1838. Il existe trois concepts pour garantir un approvisionnement en énergie sûr en cas d'urgence : le système à batterie individuelle ONLITE local avec le contrôleur emCON ainsi que des alimentations centralisées avec Central nBox, eBox et des installations CPS.



Luminaires de sécurité ONLITE

Avec une LED Power et quatre optiques raffinées, RESCLITE ouvre la voie à une nouvelle ère de l'éclairage de sécurité. Grâce à une efficacité maximale et à une répartition idéale de la lumière, un nombre réduit de puissants luminaires à LED suffit pour un éclairage de sécurité conforme aux normes. La planification avec RESCLITE est très simple et indépendante de l'éclairage général.



Luminaires de signal de sécurité ONLITE

En étroite collaboration avec des designers, des luminaires ont été créés qui apportent de la sécurité et s'intègrent esthétiquement dans l'architecture existante. Grâce à leur technologie LED efficace, les luminaires de signal de sécurité ONLITE impressionnent par leur faible consommation d'énergie et leur entretien réduit. De nombreux modes de montage et d'alimentation sont toujours proposés. Le vaste portefeuille de produits de Zumtobel va du petit miracle de design aux luminaires à distance de reconnaissance élevée ou à haut degré de protection.



Luminaires généraux utilisés comme luminaires de sécurité

Lorsqu'ils sont équipés en usine d'un module d'éclairage de secours, les luminaires de Zumtobel pour l'éclairage général se transforment en luminaires de sécurité fiables. En mode d'urgence, ces luminaires fonctionnent généralement avec un niveau de gradation réduit, qui est réglé à l'aide des systèmes d'éclairage de sécurité ONLITE.



Outils PROset

Les outils PROset permettent d'accéder directement à l'appareillage LED via NFC. Les luminaires de sécurité peuvent être adressés par ID, le mode de commutation est également sélectionné en même temps et tout cela hors tension. PROset Pen permet de lire ou d'écrire directement des données sans effort. Il est possible d'accéder directement aux données de la boîte noire NFC depuis n'importe quel smartphone Android, une application gratuite est disponible sur Playstore.



ONLITE local

Ces systèmes alimentés par des batteries individuelles et contrôlés de manière centralisée prennent en charge toutes les tâches d'inspection et offrent ainsi une fiabilité fonctionnelle maximale à un coût minimal. Un autre avantage du contrôleur emCON : les rendez-vous de contrôle ne sont plus oubliés. Les tests, qui servent avant tout à la sécurité et sont exigés par les normes, sont effectués automatiquement par le contrôleur et les défauts éventuels sont immédiatement signalés.



nBox

Un système de batterie de groupe au format aussi réduit est rare. La performance de la nouvelle nBox, avec son format 30 x 40 cm, n'en dépasse pas moins aisément celle des autres systèmes plus grands comparables. Avec une basse tension de 48 V, des techniques de communication de pointe et des applications pratiques, la nBox propose un design fonctionnel et une diversité technique dans l'un des boîtiers les plus compacts du marché. Sobre. Simple. Et fiable.



ONLITE central eBox

ONLITE central eBox est un système de batteries centrales optimisé pour une technologie LED efficace. La consommation énergétique ainsi que le nombre de batteries nécessaires ont été réduits au minimum. Grâce à la structure modulaire, le nombre de circuits de sortie possibles augmente et le système atteint une flexibilité maximale, permettant ainsi d'adapter l'alimentation de manière optimale aux exigences de chaque bâtiment.



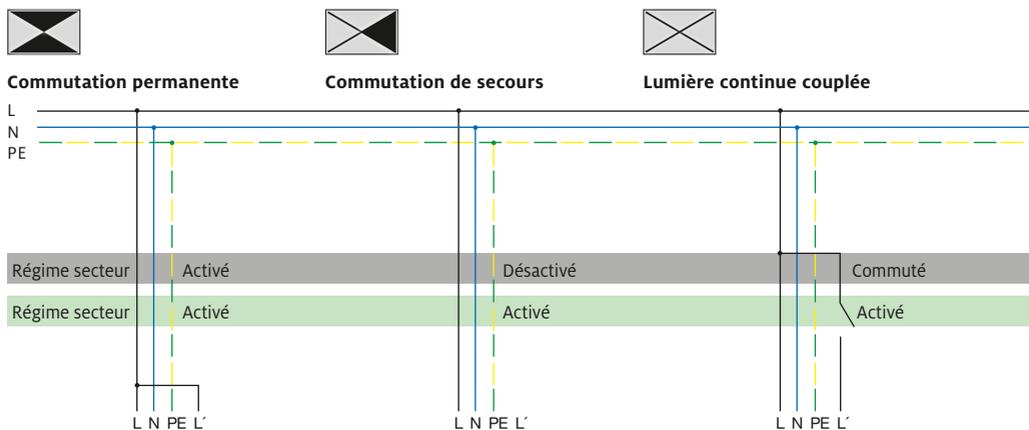
ONLITE central CPS

Conçu comme un système modulaire, ce système de batteries centrales s'adapte spécifiquement à chaque projet ainsi qu'aux besoins du client. Le système communique via DALI, ce qui permet d'utiliser chaque luminaire DALI comme un luminaire de sécurité pouvant être surveillé séparément et commandé individuellement. Ses dépenses d'entretien minimales, sa communication de données sans perturbations ou encore la possibilité de faire fonctionner les luminaires sans modules de communication supplémentaires sont d'autres avantages d'ONLITE central CPS.

MODES DE COMMUTATION

INSTALLATION

Modes de commutation des luminaires à batterie individuelle



Tous les luminaires de signal de sécurité et de sécurité en commutation permanente sont allumés en permanence. En régime secours, les luminaires sont alimentés par la tension secteur présente via le dispositif de commutation.

Les luminaires de signal de sécurité et de sécurité en commutation de secours ne sont actifs que si l'éclairage normal ne fonctionne pas (panne de courant) ou lors de tests manuels et automatiques.

Combinaison de commutation permanente et de commutation de secours. Les luminaires de sécurité en lumière continue couplée sont

- allumés en même temps que l'éclairage général,
- activés en cas de panne de la tension secteur,
- allumés lors des tests déclenchés manuellement ou automatiquement.

MAINTENANCE ET CONTRÔLE SELON LA NORME E DIN VDE 0108-100-1

Les installations d'éclairage de sécurité fonctionnent en permanence de manière discrète en arrière-plan. Il est donc d'autant plus important que les composants fonctionnent en cas d'urgence et permettent à toutes les personnes de quitter les lieux sans danger. C'est pourquoi la maintenance doit être rigoureuse.

Le livret d'inspection

La norme allemande E DIN VDE 0108-100-1 fixe des exigences précises pour le contrôle des installations d'éclairage de sécurité. Un livret d'inspection est prévu pour consigner l'ensemble des tests et travaux de maintenance effectués sur l'installation. Celui-ci peut être complété à la main ou reprendre les résultats imprimés d'un dispositif de contrôle automatique.

Il doit contenir, au minimum, les informations suivantes :

- date de la mise en service
- date de chaque contrôle
- date et détails récapitulatifs de chaque maintenance et de chaque contrôle
- date et détails récapitulatifs de chaque erreur et de la mesure corrective entreprise
- date et détails récapitulatifs de toute modification apportée à l'installation

Si le contrôle est effectué automatiquement, l'enregistrement dans le livret d'inspection doit être consigné mensuellement. Dans le cas contraire, les contrôles doivent être enregistrés immédiatement après leur réalisation.

Maintenance et contrôle

L'exploitant du bâtiment désigne une personne responsable qui supervise la maintenance de l'installation d'éclairage de sécurité. Une fois le contrôle effectué, les luminaires sont tout d'abord rechargés. Pendant cette phase, une panne de l'éclairage général n'est pas à exclure. Le contrôle doit donc être effectué à des heures où les risques sont faibles. Par exemple pendant les heures de fermeture de l'entreprise.

SELON LA NORME E DIN VDE 0108-100-1, LES TRAVAUX DE MAINTENANCE SUIVANTS DOIVENT ÉGALEMENT ÊTRE EFFECTUÉS :

Contrôle initial

- Mesure des valeurs photométriques selon la norme DIN EN 1838
- Contrôle initial selon la norme DIN VDE 0100-600 et en référence aux normes DIN VDE 0100-560:1995-07 et DIN VDE 0100-560:2013-10

Contrôle quotidien

- Contrôle visuel des affichages (uniquement pour CPS ou LPS)

Contrôle hebdomadaire

- Contrôle de fonctionnement, y compris des luminaires, par l'activation de la source de courant à des fins de sécurité

Contrôle mensuel

- Simulation d'une panne d'alimentation, réarmement et contrôle des affichages et des dispositifs de signalisation
- Pour les systèmes LPS ou CPS, contrôle du dispositif de surveillance

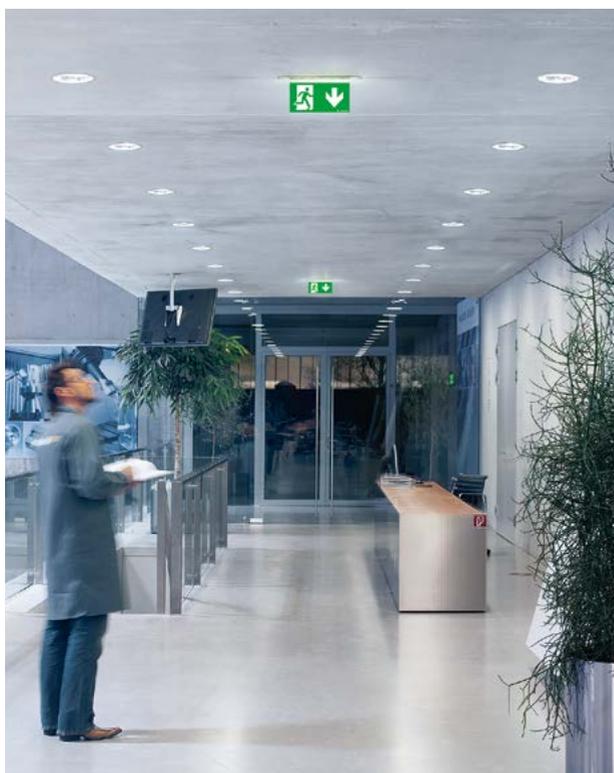
Contrôle annuel

- Test de durée de vie assignée. Ce contrôle doit être déclenché manuellement et se dérouler pendant toute la durée de vie assignée.
- Réarmement et contrôle des dispositifs de signalisation
- Vérification du dispositif de recharge. Contrôle des batteries, test de capacité des systèmes de batteries
- Contrôle des puissances raccordées à la source d'alimentation à des fins de sécurité, pour tester la capacité de la source d'alimentation
- Contrôle de l'aération et de la ventilation

TEST AUTOMATIQUE

Luminaire de sécurité et de signal de sécurité avec cycles de test automatisés

Les luminaires NT à batterie individuelle garantissent un haut niveau de sécurité : ceux-ci effectuent automatiquement un test de fonctionnement hebdomadaire et un test d'autonomie annuel. Le travail de contrôle est ainsi réduit à une ronde hebdomadaire, au cours de laquelle l'état affiché par les LED est lu et noté dans le livret d'inspection. En cas de besoin, le test peut toujours être déclenché par le bouton-poussoir Test à commander en option.



Fonctions

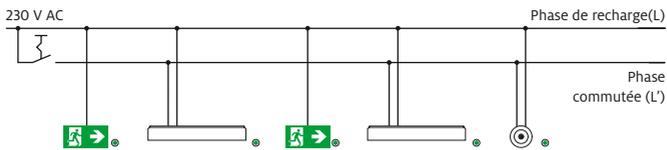
- Cycles de contrôle prédéfinis
- LED d'affichage d'état
- Mode de commutation sélectionnable
- Possibilité de déclencher un contrôle manuel par bouton-poussoir

Avantages

- Réalisation automatique des tests de fonctionnement hebdomadaires et des tests d'autonomie annuels
- Réduction du travail de contrôle
- Pas besoin d'actionner des boutons-poussoirs sur les luminaires difficiles d'accès
- Idéal pour les petites installations (avec peu de luminaires)
- Réduction du temps de maintenance et de contrôle

Pas de connexion des luminaires NT à une ligne de commande

- Réalisation automatique des tests de fonctionnement hebdomadaires et des tests d'autonomie annuels
- Indicateurs LED pour l'état des luminaires et de la batterie
- Pas de déclenchement compliqué et dangereux des boutons-poussoirs Test, par exemple en raison de leur emplacement trop élevé
- Différentes configurations de minuterie garantissent que tous les luminaires de sécurité n'effectuent pas un test d'autonomie en même temps



Une installation et une mise en service simples

Installation

Le câblage des luminaires de sécurité et des luminaires de signal de sécurité se limite au raccordement au secteur. Le luminaire doit être relié à une phase non commutée.

Luminaire général équipé d'un module d'éclairage de secours

Les luminaires généraux équipés d'un module d'éclairage de secours disposent de toutes leurs fonctionnalités et sont câblés comme d'habitude. Seule l'utilisation de l'éclairage de secours est associée à une phase de recharge non commutée.

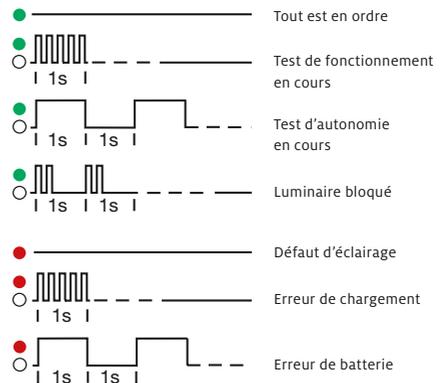
Cycles de contrôle automatiques

Dès que le luminaire est raccordé à l'alimentation électrique, sa batterie se recharge. Une fois la batterie entièrement chargée, un test de fonctionnement d'environ 30 secondes est automatiquement lancé. Ensuite, le luminaire revient en mode de fonctionnement normal. L'initialisation de la minuterie a lieu lors du raccordement à

l'alimentation secteur : celle-ci commence à compter et déclenche, selon les intervalles programmés, le test de fonctionnement une fois par semaine et le test d'autonomie une fois par an.

LED d'affichage d'état

La LED bicolore donne des informations sur l'état du luminaire par de simples clignotements.



SOURCES DE COURANT DE SECOURS



EB



Système de batterie individuelle EB

- Composé d'une batterie sans entretien et d'un dispositif de recharge et de contrôle
- Alimentation des signaux de sécurité rétroéclairés ou des dispositifs de sécurité

LPS



Système d'alimentation électrique avec limitation de puissance LPS (Low Power System)

- Puissance de sortie limitée
- Composé d'une batterie et d'un dispositif de recharge et de contrôle
- Alimente les équipements de sécurité nécessaires avec une puissance de raccordement atteignant 1500 W pour 1 heure ou 500 W pour 3 heures de fonctionnement nominal

CPS



Système centralisé d'alimentation électrique CPS (Central Power System)

- Système des batteries sans limitation de puissance
- Composé d'une batterie ainsi que d'un dispositif de recharge et de contrôle
- Approvisionne les dispositifs de sécurité nécessaires

SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ ONLITE LOCAL AVEC ALIMENTATION PAR BATTERIE INDIVIDUELLE

emCON

La norme européenne EN 50172 « Installations d'éclairage de sécurité » prescrit un test de fonctionnement mensuel et un test d'autonomie annuel, et l'enregistrement des contrôles et de la maintenance dans un journal de bord. Les luminaires de sécurité à batterie individuelle (ExD) de Zumtobel et le système intelligent de surveillance et de gestion de l'éclairage de sécurité autonome emCON répondent à cette norme. L'état de tous les luminaires de sécurité est enregistré par emCON, tous les messages, tels que les défauts de luminaires ou les dysfonctionnement de batteries, sont enregistrés de manière centralisée et consignés dans le livret d'inspection.

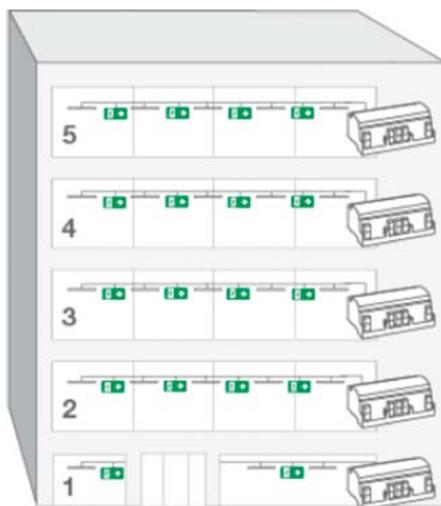
Le contrôleur est ainsi entièrement responsable du système d'éclairage de secours et surveille jusqu'à 192 luminaires de sécurité.

Applications typiques

- Cabinets médicaux
- Bars, restaurants
- Bureaux
- Magasins
- Bâtiments historiques
- Jardin d'enfants, écoles
- Petites et moyennes entreprises (PME)
- Rénovations
- Salles de sport

emLINK

Plusieurs emCON reliés entre eux via TCP/IP peuvent être visualisés sur une interface web. emLINK est un progiciel pour PC et qui est soumis à une licence unique à partir de plus d'un contrôleur emCON.



3 lignes DALI à 64 = 192 luminaires de sécurité

Logiciel emLINK
uniquement

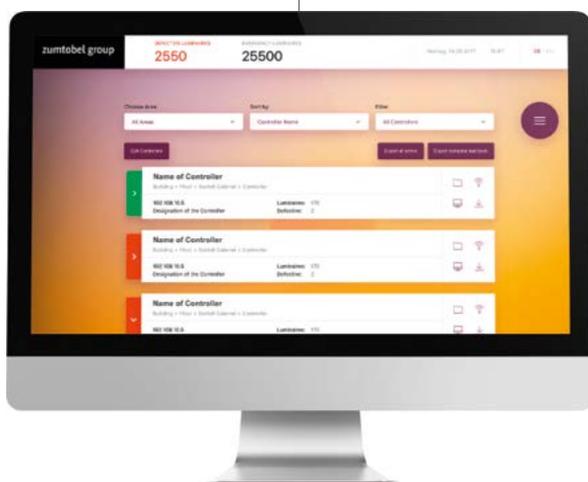
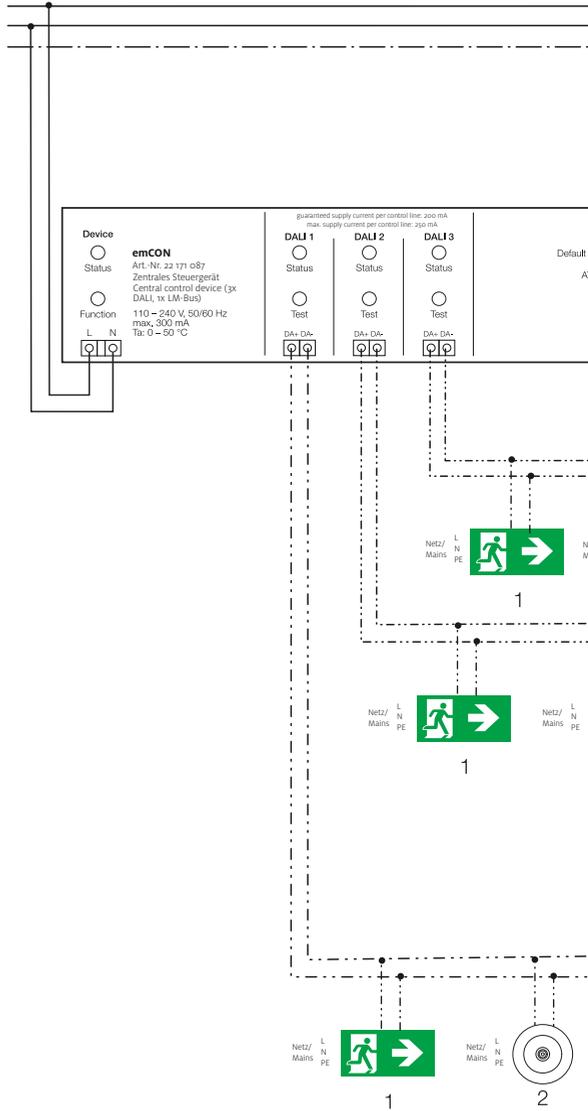


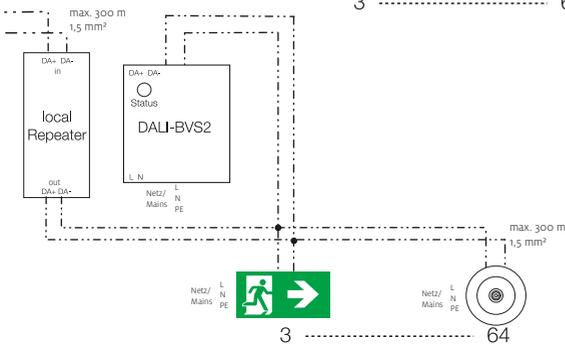
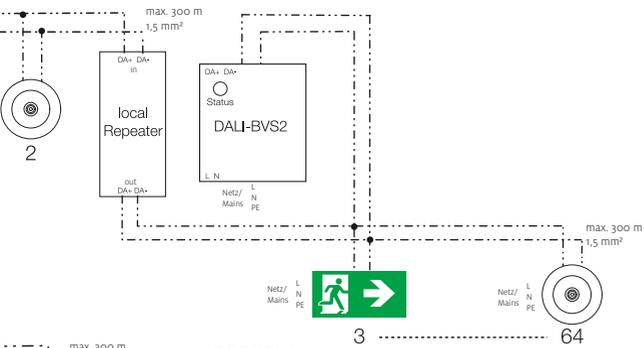
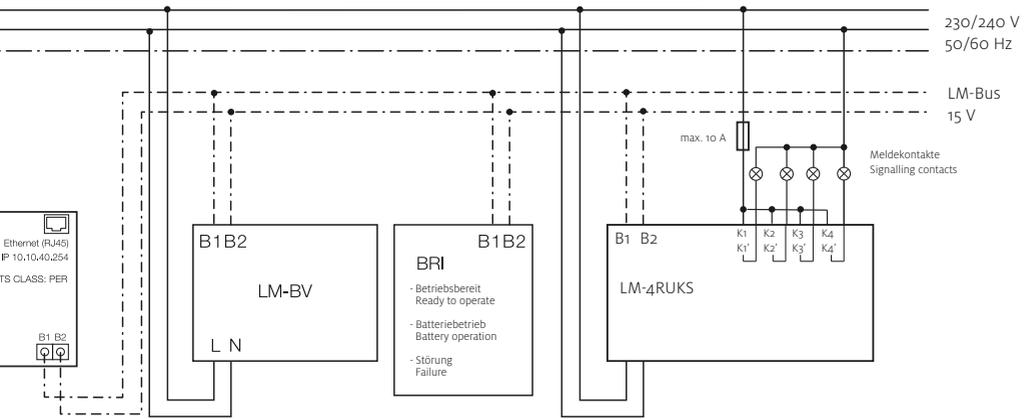
Tableau de bord de surveillance de l'éclairage de secours

**SURVEILLANCE CENTRALISÉE
DES LUMINAIRES À BATTERIE
INDIVIDUELLE À L'AIDE D'UN
CONTRÔLEUR emCON**



Contrôleur emCON





nBOX S

Système centralisé de batterie de groupe 48 V CC

Le système de batterie de groupe nBox permet, tant dans des bâtiments neufs que dans des locaux rénovés, une alimentation et une surveillance de l'éclairage de sécurité fiables et conformes à la norme EN 50171 (systèmes d'alimentation électrique centralisée).

Chaque nBox fournit un compartiment coupe-feu d'une surface maximum de 1600 m². Les grands bâtiments sont conçus avec plusieurs compartiments coupe-feu. Le positionnement dans le compartiment coupe-feu et la division en plusieurs systèmes autonomes garantissent un niveau de sécurité supérieur à celui des systèmes de batteries centraux.

Grâce à sa facilité d'utilisation, les économies, avec la nBox, commencent avec une installation simplifiée. La disposition clairement visible de l'ensemble des composants de la nBox permet un câblage rapide. Pour tout le compartiment coupe-feu, des câbles d'une section de 1,5 mm² suffisent. La possibilité de doubler l'expansion du câble avec la même section constitue un autre avantage par rapport aux systèmes de 24 V.



**Circuits
(20 luminaires max.)**

**2 inclus dans
la livraison**

**Extensible en
option à 8 circuits**

**Nombre maximal de luminaires,
en fonction de la capacité
disponible de la batterie**

160 au total

Raccordement secteur

3 pôles (L/N/PE) 220-240 V, 50 Hz
à fournir par le client : B 16A

Système de connexion par bus

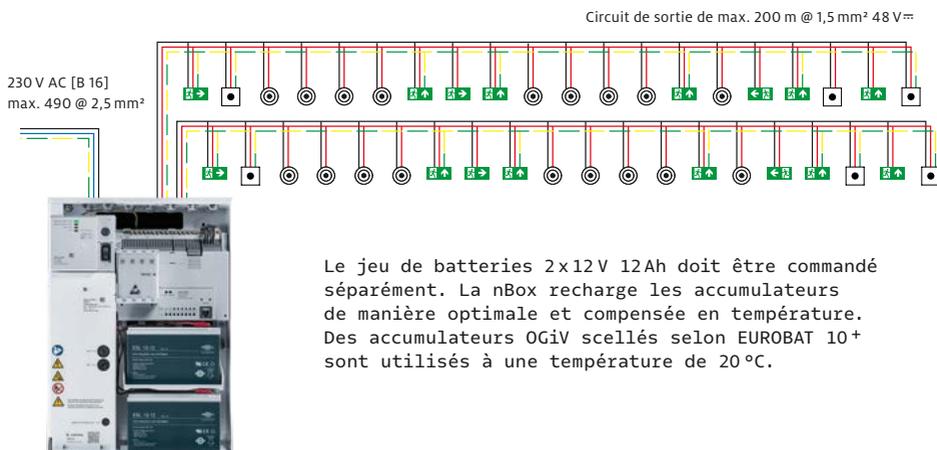
Bipolaire min. 2 x 0,75 mm² V

**Puissance absorbée du
régime secteur**

300 VA (configuration complète,
en fonction de la charge)

**Régime CC et secours
côté sortie**

48 V CC avec communication
Powerline 200 W max.



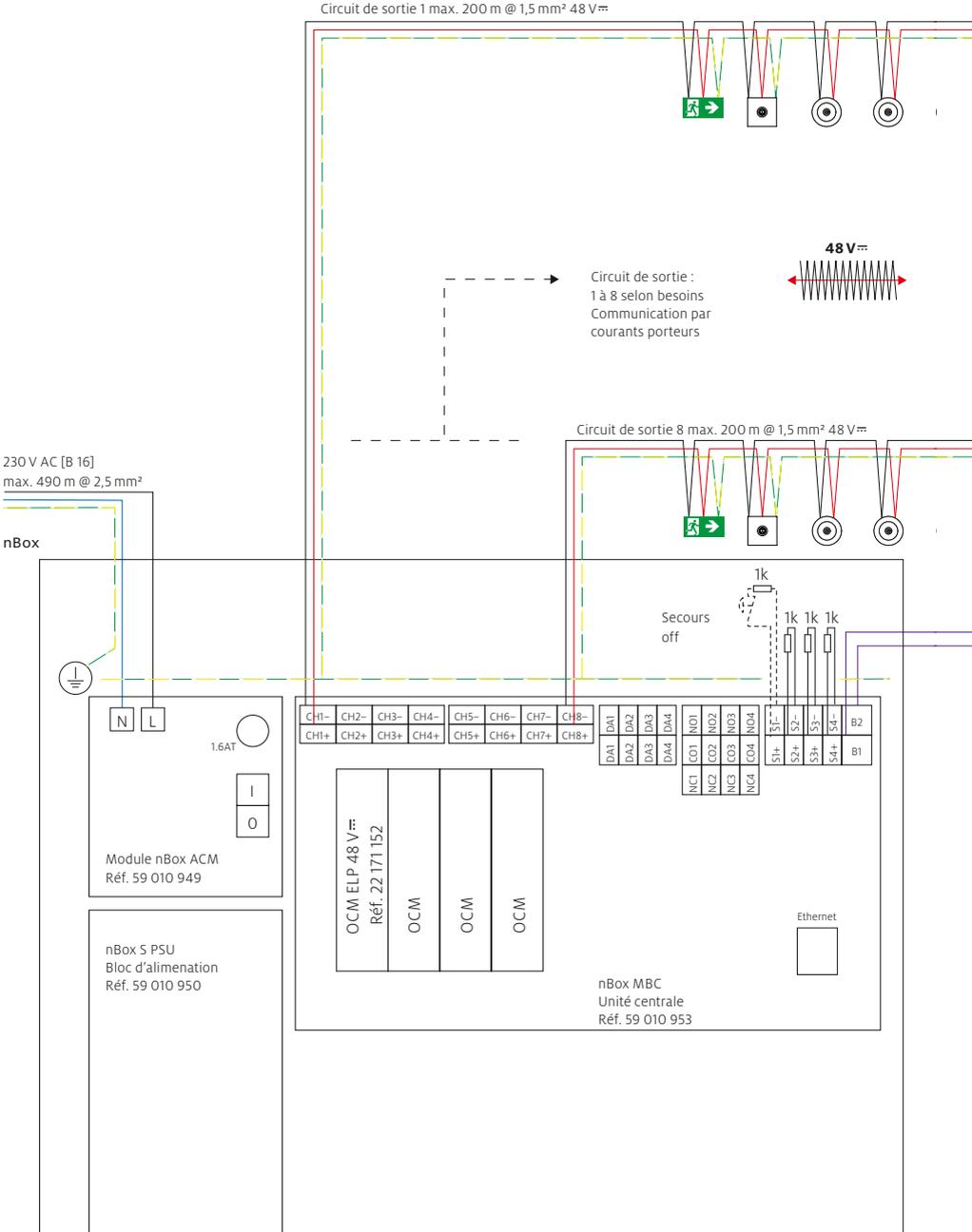
Le jeu de batteries 2x12V 12Ah doit être commandé séparément. La nBox recharge les accumulateurs de manière optimale et compensée en température. Des accumulateurs OGiV scellés selon EUROBAT 10+ sont utilisés à une température de 20°C.

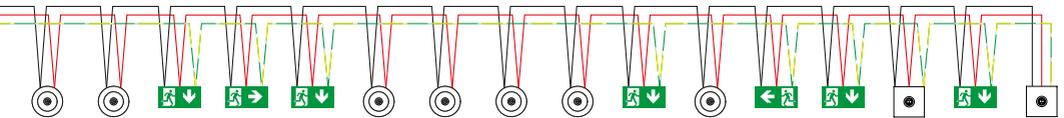
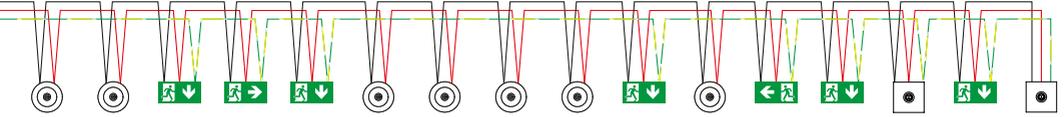
Jeu de batteries 2 x 12 V	12 Ah
Durée de fonctionnement nominale	Puissance de sortie CC
DC-Puissance de sortie CC de la nBox pour 1 h	100,5 W
DC-Puissance de sortie CC de la nBox pour 2 h	49,8 W
DC-Puissance de sortie CC de la nBox pour 3 h	31,6 W

Exemple de disponibilité de puissance

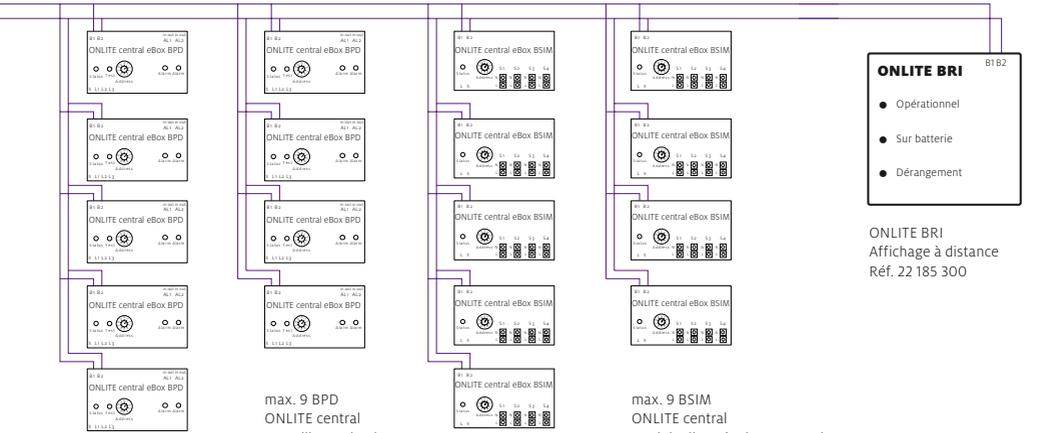
Le tableau indique la puissance de sortie maximale pour la durée de fonctionnement nominale requise. La réserve de puissance de 25% exigée par les normes y est déjà comprise. Cela signifie par exemple que pour 1 h de durée de fonctionnement nominale, une puissance constante de 100,5 W (batteries VRLA) est disponible pour les luminaires de sécurité. La puissance totale doit être répartie sur les différents circuits terminaux connectés à la nBox.

EXTENSION MAXIMALE





Bus système max. 300 m @ 1,5 mm²



max. 9 BPD
ONLITE central
Surveillance de phases
du bus
Réf. 22 185 299

max. 9 BSIM
ONLITE central
Module d'entrée de commande
Réf. 22 185 298

ONLITE BRI B1B2

- Opérationnel
- Sur batterie
- Débranchement

ONLITE BRI
Affichage à distance
Réf. 22 185 300

ONLITE CENTRAL eBOX

Systeme d'alimentation de sécurité centralisée

VUE D'ENSEMBLE DU SYSTEME

L'ONLITE central eBox est une gamme parfaitement accordée, très claire et flexible : pour chaque utilisation, elle propose le bon coffret dans un design fonctionnel.

L'unité centrale de conception modulaire a une taille compacte qui facilite le montage. Les sous-stations de dimensions encore plus compactes peuvent être installées dans les plus petits recoins près des circuits finaux. Avec des modules externes en option connectés au bus système, les fonctions de chaque ONLITE central eBox sont extensibles.

Caractéristiques

- Puissance totale en régime de sécurité : jusqu'à 2730 W pour 1 heure d'autonomie
- Puissance totale en alimentation secteur jusqu'à 5000 VA
- 30 circuits électriques finaux (OCM)
- 4 sous-stations externes (SUB)
- 36 entrées de commutation (BSIM)
- 9 contrôleurs de phases de bus (BPD)
- 1 téléindicateur (BRI)
- Interface de navigateur Web pour jusqu'à 10 000 luminaires et 100 installations



eBox MS 1700
Unité centrale

Circuits électriques (max. 20 luminaires)	30 au total (6 internes, 24 pour SUB avec chacune 3 circuit doubles)
Nombre maximal de luminaires selon la capacité de batterie disponible¹⁾	600 au total 120 internes 120 par SUB externe
Raccordement secteur	3 pôles (L/N/PE) 230/240 V \pm 10 % Puissance de max. 5500 VA avec équipement entier
Bus Système	2 x 0,75 mm ² minimum
Alimentation secteur Puissance de sortie AC totale	5000 VA par SCM 1000 VA
Fonctionnement secours pendant 1 h p. ex. Puissance DC totale de la batterie¹⁾	2730 W pour 24 Ah ²⁾ installée dans l'armoire max. par SCM 750 W/200 W par circuit électrique



eBox MS 1200
Unité centrale



eBox SUB E60
Sous-station
inflammable



eBox SUB IP65
Sous-station



eBox SUB IP20
Sous-station

30 au total (6 internes, 24 pour SUB avec chacune 3 circuit doubles)	3 modules OCM avec 2 circuits de sortie chacun	3 modules OCM avec 2 circuits de sortie chacun	3 modules OCM avec 2 circuits de sortie chacun
600 au total 120 internes 120 par SUB externe	120 luminaires	120 luminaires	120 luminaires
3 pôles (L/N/PE) 230/240 V ± 10 % Puissance de max. 5500 VA avec équipement entier	5 pôles (de l'unité centrale L/N/PE/B+/B-)	5 pôles (de l'unité centrale L/N/PE/B+/B-)	5 pôles (de l'unité centrale L/N/PE/B+/B-)
2 x 0,75 mm ² minimum	Câble bipolaire vers l'unité centrale	Câble bipolaire vers l'unité centrale	Câble bipolaire vers l'unité centrale
5000 VA par SCM 1000 VA	1000 VA par SUB 420 VA par OCM	1000 VA par SUB 420 VA par OCM	1000 VA par SUB 420 VA par OCM
1215 W pour 24 Ah ²⁾ installée dans l'armoire max. par SCM 750 W/200 W par circuit électrique	max. 750 W par SUB ³⁾ max. 200 W par circuit électrique	max. 750 W par SUB ³⁾ max. 200 W par circuit électrique	max. 750 W par SUB ³⁾ max. 200 W par circuit électrique

1) Puissance de la batterie en watts en fonction de la durée d'alimentation nominale

Type de batterie :

Tension du système Puissance DC max. du système y compris la réserve de vieillissement de 25 % réglementaire (EN 50171 – 6.12.4)

ONLITE central eBox
accu PB/12

	[V]	8 h	5 h	3 h	2 h	1 h	0,5 h
7,2 Ah	216	131	178	274	381	656	1085
12,0 Ah	216	233	324	487	640	1215	1993
24,0 Ah	216	479	697	1040	1490	2730	3750

²⁾ Tension de la batterie : 216 V, nominale (189–249 V)

³⁾ La puissance de sortie DC dépend de la capacité de batterie disponible

ONLITE CENTRAL EBOX SCM

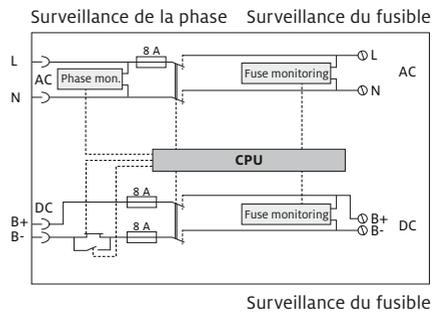
Module SCM Switch Connection

Une ONLITE central eBox SCM est comprise dans la fourniture standard. Lorsqu'on utilise plusieurs sous-stations, chaque sous-station doit être connectée à une ONLITE central eBox SCM, à commander séparément.

Puissance de sortie AC	1000 VA
Puissance de sortie DC	750 W
Fusibles (6 x 32 mm)	3 x 8 A
Tension de sortie AC	230/240 V \pm 10 %
Nombre max. de luminaires	120



SCM
Module de commutation
et de fusibles



ONLITE CENTRAL EBOX OCM

Modules OCM Output Circuit

Il est possible de connecter jusqu'à trois modules ONLITE central eBox OCM par installation. Les différentes fonctions des modules peuvent alors être mélangées. Chaque circuit électrique est protégé séparément par un fusible 3,15 A 6x32 mm. Dans le circuit de batterie, la protection par fusible est à 2 pôles, dans le réseau, elle est à 1 pôle. La puissance totale des trois modules pour circuit double ne doit pas être supérieure à 1000 VA et 750 watts.



OCM-ECD

Module pour circuit double – communication DALI

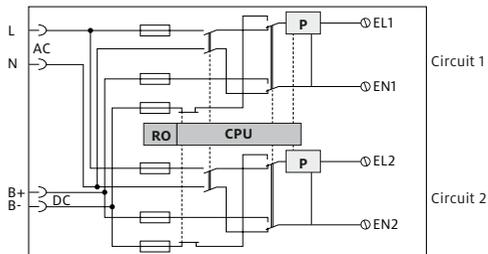
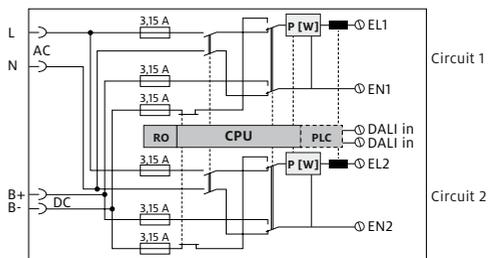
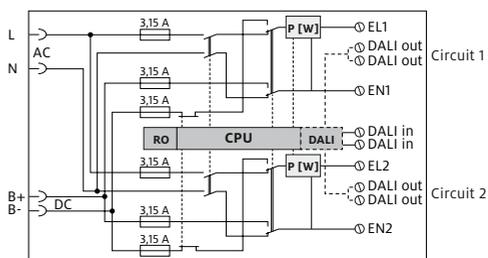
OCM-ECP

Module pour circuit double – communication Powerline

OCM-ECC

Module pour circuit double – avec surveillance du circuit électrique

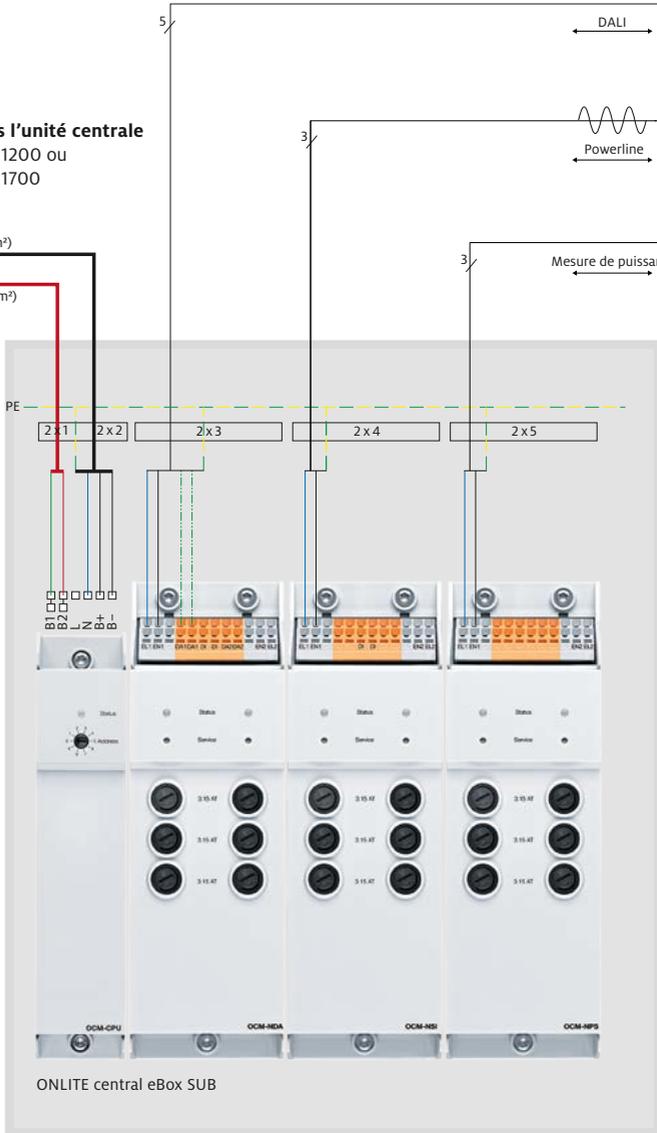
Puissance de sortie par circuit AC	420 VA
Puissance de sortie par circuit DC	200 W
Fusibles (6 x 32 mm)	6 x 3,15 A
Tension de sortie AC	230 / 240 V ± 10 %
Tension de sortie DC (nominale)	216 V (189–249 V)

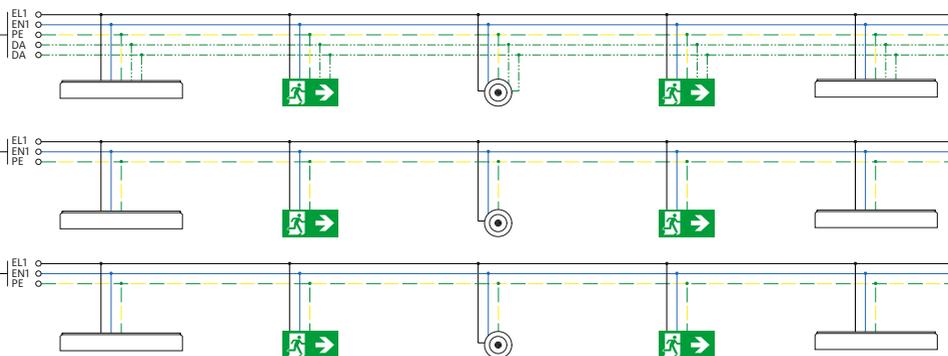


SOUS-STATIONS

Passage des câbles vers l'unité centrale
 ONLITE central eBox MS 1200 ou
 ONLITE central eBox MS 1700

5 (1,5 - 4,0 mm²)
 2 (0,75 - 1,5 mm²)





Passage des câbles de la sous-station vers l'unité centrale ONLITE central eBox

La ligne d'énergie à 5 pôles jusqu'à l'emplacement d'installation de la sous-station de l'ONLITE central eBox du compartiment coupe-feu correspondant doit être résistante au feu. Lorsque plusieurs compartiments coupe-feu sont alimentés par l'ONLITE central eBox SUB E60, la ligne d'énergie doit être ignifuge jusqu'à l'armoire, les circuits finaux jusqu'au compartiment coupe-feu à alimenter.

Le bus système peut présenter une topologie linéaire ou en étoile. Il ne doit pas obligatoirement être ignifuge, vu que la surveillance du bus est assurée par un contrôle Heartbeat. Si en raison d'une rupture de câble ou d'un court-circuit les protocoles arrivent avec retard ou n'arrivent pas, l'alimentation de sécurité AC de tous les luminaires du circuit final est activée.

Trois sous-stations sont disponibles

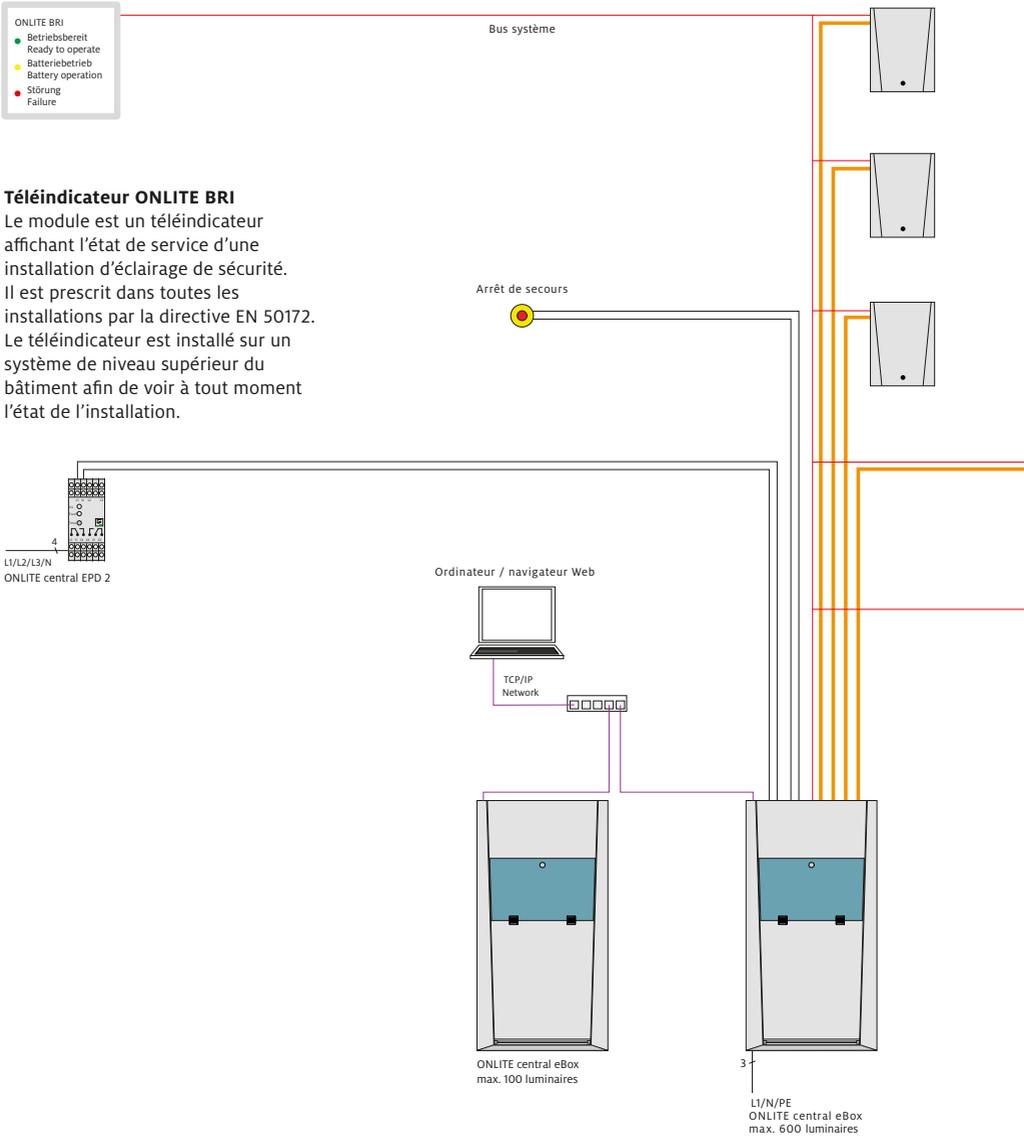
- **ONLITE central eBox SUB E60**
On utilise une sous-station standard lorsque les circuits finaux doivent être alimentés dans différents compartiments coupe-feu.
- **ONLITE central eBox SUB E00**
Sous-station standard en E00 IP20 pour l'alimentation de circuits finaux sans traversée de compartiments coupe-feu.
- **ONLITE central eBox SUB IP65**
Sous-station standard en E00 IP65 pour l'alimentation de circuits finaux sans traversée de compartiments coupe-feu pour environnements rudes, par exemple dans l'industrie, les parkings ou les garages souterrains.

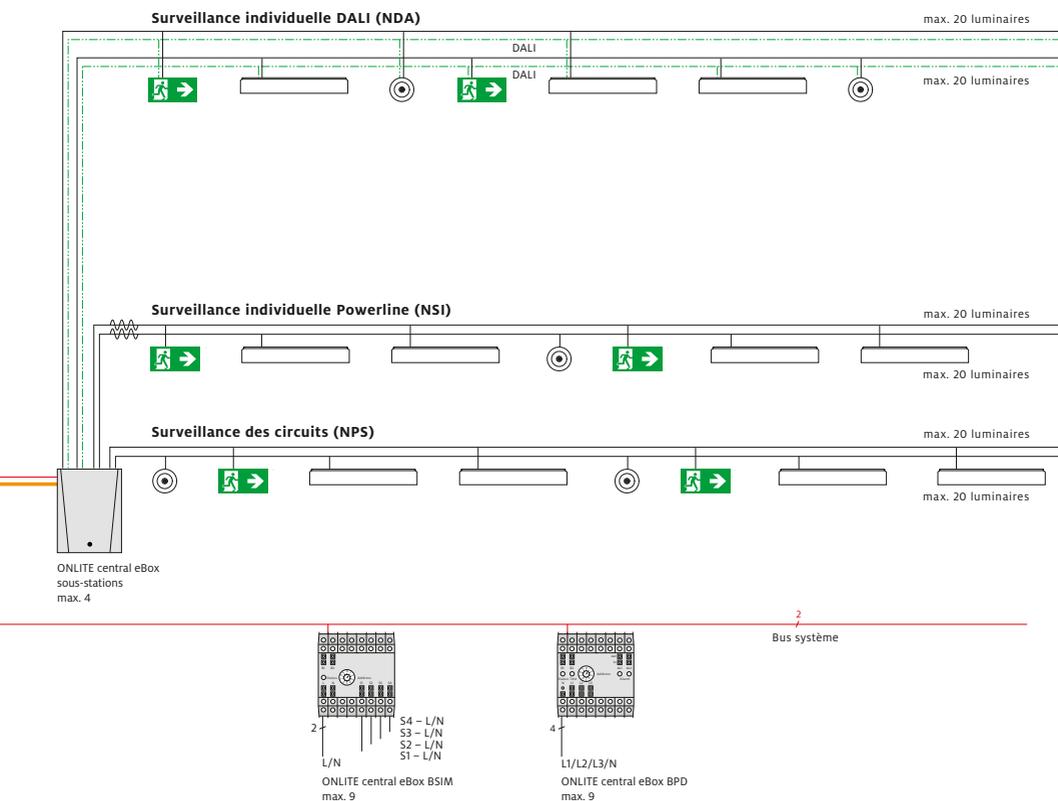
TYPOLOGIE DU SYSTÈME



Téléindicateur ONLITE BRI

Le module est un téléindicateur affichant l'état de service d'une installation d'éclairage de sécurité. Il est prescrit dans toutes les installations par la directive EN 50172. Le téléindicateur est installé sur un système de niveau supérieur du bâtiment afin de voir à tout moment l'état de l'installation.





LED d'état*

Vert	Installation en état de marche
Jaune	Installation fonctionnant sur batteries
Rouge	Trop de défaillances des sources lumineuses dans l'installation
Rouge, clignotant régulièrement toutes les 0,5 s	Défaillance dans l'installation
Toutes éteintes	Panne du bus système
Toutes, clignotant régulièrement	Dérangement du bus système toutes les 0,5 s ou défaillance de l'unité centrale

* Utilisation avec ONLITE central eBox

TABLE DE RENDEMENT – FACTEUR DE FLUX LUMINEUX DU BALLAST

Niveau d'intensité	Source lumineuse	Puissance AC [100%] 230 V/50 Hz [VA]	DC [W]					
			5%	10%	15%	20%	30%	40%
LED	LED	3,7		1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
		3,7		1,7	1,8	1,8	1,9	2,0
		5,0		3,5	3,6	3,7	3,8	4,0
		5,0		3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
		5,0		3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
		6,0		4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
		6,5		4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
		11,0		8,1	8,4	8,7	9,1	9,4
		2,9		1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
		6,0		2,0	2,2	2,4	2,8	3,2
		11,0		8,3	8,4	8,5	8,6	8,8
		5,0		3,5	3,6	3,7	3,8	4,0
		5,0		3,5	3,6	3,7	3,8	4,0
		5,4		1,5	1,7	1,9	2,3	2,6
		8,2		2,1	2,4	2,7	3,3	4,0

DC [W] 50 %	DC [W] 60 %	DC [W] 70 %	DC [W] 100 %	Appareillage/luminaire
1,9		2,4	3,2	EMpowerX LED NSI / ARTSIGN C EW
2,1		2,4	3,2	EMpowerX LED NSI / ARTSIGN C ED
4,1		4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / COMSIGN 150
4,0		4,2	4,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 110
4,0		4,2	4,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 110 ERI
5,0		5,2	5,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 160
5,0		5,2	5,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 160 ERI
9,7		10,1	10,5	EMpowerX LED NSI / CUBESIGN 210
1,9		2,1	2,4	EMpowerX LED NSI / ERGOSIGN LED
3,6		4,5	5,5	EMpowerX LED NSI / ECOSIGN LED IP 65
9,0		9,5	10,5	EMpowerX LED NSI / FREESIGN 300
4,1		4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / PURESIGN 150
4,1		4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / PURESIGN 150 ERI
3,0		3,8	4,9	EMpowerX LED NSI / RESCLITE C
4,6		5,8	7,7	EMpowerX LED NSI / SQUARESIGN 300

CENTRAL CPS

Un système d'éclairage de secours sur mesure

Basé sur un système modulaire, chaque système de batteries centrales est construit spécifiquement pour le projet. Cela permet de créer des solutions optimisées en termes de coûts et de fonctionnalité de l'installation.

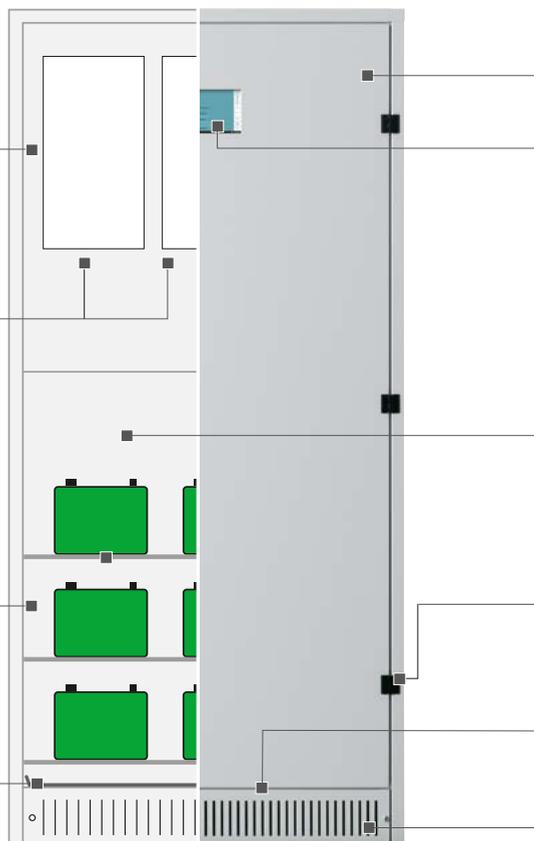
La structure modulaire de Central CPS garantit une solution sur mesure pour chaque projet, dans laquelle la relation entre fonctionnalité et coûts peut être optimisée de manière cohérente.

Grand espace de raccordement pour un câblage confortable ; bornes de sectionnement pour tous les raccordements

Armoire de construction modulaire pour des solutions spécifiques au projet

Compartment à batteries spacieux muni de supports stables pour un raccordement et un entretien faciles des batteries

Bac de récupération intégré, évite d'avoir un sol résistant à l'électrolyte dans le local d'installation



Armoire en tôle d'acier revêtue par
poudrage de couleur RAL 7035

PC tactile intégré

Efficacité énergétique maximale
grâce à des composants
à faibles pertes, capacité
optimale de la batterie

Charnière de porte montable
à gauche ou à droite

Socle intégré avec fentes
d'aération pour la ventilation et
le refroidissement des batteries

Grille amovible pour un transport
sûr avec le transpalette





Ethernet – WLAN – Internet **La mise en réseau est standard**

Chaque module Central CPS fonctionne avec un navigateur via Ethernet et peut donc être visualisé sans logiciel supplémentaire. L'installation peut ainsi être gérée à distance depuis n'importe quel ordinateur.



Central CPS pose de nouveaux jalons en matière de surveillance et de visualisation des systèmes d'éclairage de sécurité. Un PC tactile couleur WVGA de sept pouces, rétroéclairé par LED, au format 16 : 9, permet de visualiser l'ensemble de l'installation.

Toucher et contrôler : trois pressions au maximum suffisent pour accéder aux différentes données des luminaires et aux affichages d'état. Tous les événements sont enregistrés dans un livret d'inspection sur la carte SD intégrée pendant au moins trois ans.



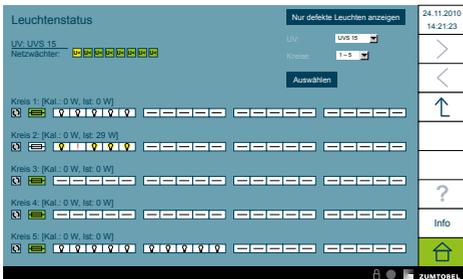
État de l'installation

Affichage clair de l'état de l'installation, notamment de la tension du système et de la température de la batterie. Les erreurs sont affichées en texte clair et signalées visuellement.



Détails sur les sous-stations

Chacune des 3 sous-stations internes et des 12 sous-stations externes peut être visualisée sur le PC tactile central. Cela simplifie la tâche de l'agent de maintenance qui doit garder une vue d'ensemble de toute l'installation.



Détails sur l'état des luminaires

Chaque luminaire est également visualisé dans la centrale. Outre l'affichage visuel des erreurs, des informations supplémentaires sont disponibles. Le PC tactile donne des informations sur l'emplacement, le type de lampe et la consommation en watts, le type de commutation ainsi que l'adresse de chaque luminaire.

VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME

Afin de pouvoir répondre aux exigences posées à une unité de batteries centrale avec un minimum de composants, chaque ONLITE central CPS est doté de toutes les fonctions.

Des logiciels ou modules supplémentaires ne sont pas nécessaires. Pas besoin non plus d'installer des modules supplémentaires dans le luminaire, vu que chaque luminaire DALI est utilisé comme luminaire de sécurité pouvant être commandé et surveillé individuellement. Ceci réduit les travaux et les coûts de mise en service, de contrôle et d'entretien de l'installation.

La pièce maîtresse est le grand ordinateur mobile avec commande à effleurement. Il permet par exemple la mise en service par une seule personne ou la visualisation synoptique de l'état de l'installation.

Caractéristiques

- Puissance en régime de secours de 1 à 30 W
- Jusqu'à 300 circuits électriques, pour 20 luminaires de sécurité chacun
- Jusqu'à 12 sous-stations externes par unité centrale (CPS H)
- Régime mixte possible au sein d'un même circuit électrique
- Entre 120 et 240 (en option) modules d'entrée interrupteur librement attribuables
- Interface utilisateur basée sur navigateur Web

Circuits électriques (max. 20 luminaires)

Nombre maximal de luminaires

Raccordement secteur

Alimentation secteur

Puissance de sortie AC globale

Puissance de sortie AC max. par circuit

Puissance de sortie AC pour 20 circuits (par UVS)

Alimentation de secours

Puissance de sortie DC globale

Puissance de sortie DC max. par circuit

Puissance de sortie DC pour 20 circuits (par UVS)

Autonomie de 1-8 h



CPS K
Unité compacte



CPS H
Unité centrale



CPS U E60
Sous-station
résistante au feu



CPS U E00
Sous-station

1) jusqu'à 40 int. et 20 ext.
2) jusqu'à 20 int. et 140 ext.

1) 1200 luminaires
2) 3200 luminaires

5 pôles 3 x 400 V

jusqu'à 60 int. et 240 ext.

6000 luminaires

5 pôles 3 x 400 V

20

20

7–30 kVA

1300 VA

4700 VA

30 kVA

1300 VA

4700 VA

4700 VA

1300 VA

4700 VA

4700 VA

1300 VA

4700 VA

7,6 kW [1 h]* 3,3 kW [3 h]*

1300 W

4700 W

18 x 12 V / 7–75 Ah
logées dans l'armoire
combinée

22,7 kW [1 h]* 10 kW [3 h]*

1300 W

4700 W

18 x 12 V jusqu'à 200 Ah logées
dans une armoire ou un
châssis de batteries séparé

* avec 25% de réserve de vieillissement de la batterie

APPELLATIONS POUR L'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

RESCLITE	PRO	MRCR
----------	-----	------

Gamme de produits

Génération de produits (P et PRO avec fonctionnalité PROset)

Version de montage

VARIANTES DE MONTAGE

TEC-GP	PRIM	TRINOS	KIT
TECTON	PRIMATA	TRINOS	Kit lumière de secours

M	R	C	R	-X
	Type de montage	Surface de montage	Option Remotebox	
	R Encastrement	C Plafond	R Remotebox	
	S Montage apparent	W Mur		
	SR Demi-encastrement	□ Plafond ou mur		
	Sxx Montage apparent xx° (mur)		Type de suspension xx longueur	
			WFxx Suspension par câble (alimentation par câbles)	
			Cordxx Suspension par câble (suspension mécanique uniquement)	
			Cxx Chaîne	
			Rxx Pendulaire	

OPTIONS

- Résistance aux impacts de ballon
- Boîtier en béton coulé
- Cadre de recouvrement carré
- Cadre de plafond pour introduction latérale du câble
- Cadre mural pour introduction latérale du câble
- Cadre de montage pour encastrement dans le plafond

Encastrement



MRCR mini



MRCR



MSC



MSC IP65



TRINOS



TEC-GP

Mur



MRWR



MSW



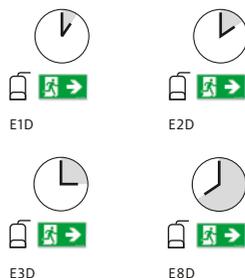
MSW IP65

E3D	WH
Types d'alimentation	Couleur

TYPES D'ALIMENTATION

E	3	D	-X
	Durée d'autonomie / type d'alimentation	Communication	
	1 1 heure / batterie individuelle	<input type="checkbox"/> Pas de communication / test manuel	↑
	2 2 heures / batterie individuelle	T Test automatique	
	3 3 heures / batterie individuelle	X DALI (sans test automatique)	
	8 8 heures / batterie individuelle	D DALI (avec test automatique)	
	C Batterie centrale 230 V	P Powerline (eBox, nBox)	
	L Batterie centrale 48 V	C Surveillance du circuit électrique	
		S Set009 Powerline (CPS)	
	Mode de commutation	Commutable via L'	
	M Commutation permanente	S Commutable via L'	
	NM Commutation de secours	<input type="checkbox"/> Non commutable via L'	
	<input type="checkbox"/> Les deux possibles	H Chauffage sur batterie	

Types de batterie individuelle



Types de batterie individuelle



PURESIGN 150 P

MSW / MRW

SP-1D

ERI

Gamme de produits
(P et PRO avec
fonctionnalité PROset)

Version de montage

Signaux de sécurité

Caractéristique ERI

SIGNAUX DE SÉCURITÉ

S* W**	P	1	D
	Type de pictogramme	D'un côté / des deux côtés	Sens de la flèche
	M Possibilité de monter des signaux de sécurité	1 D'un côté	UP
	P Signalisation de secours imprimée	2 Des deux côtés	D
	D Signalisation de secours dynamique	□ D'un côté ou des deux côtés (en combinaison avec M)	L
			R
			UPL
			UPR
			DL
			DR

* S (signaux de sécurité) : E001 / E002



** W (chaise roulante) : E026 / E030



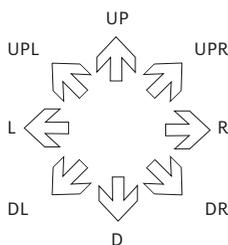
S
4 directions jointes avec SM (UP, D, L, R) toutes les directions sélectionnables avec SD

F001
Référence no ISO 7010

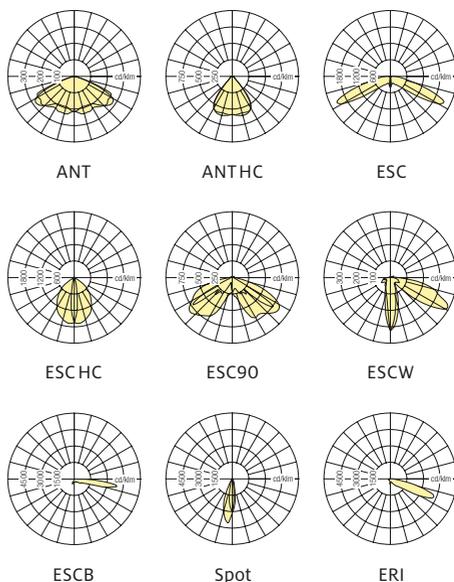
pour les caractères spéciaux



DISTRIBUTION LUMINEUSE



- UP :** vers le haut
- D :** vers le bas
- L :** vers la gauche
- R :** vers la droite
- UPL :** vers le haut à gauche
- UPR :** vers le haut à droite
- DL :** vers le bas à gauche
- DR :** vers le bas à droite
- S :** au choix



- ANT (HP)** antipanic (high performance)
- ANT HC** antipanic high ceilings
- ESC (HP)** escape (high performance)
- ESC HC** escape high ceilings
- ESC90 (HP)** escape 90° (high performance)
- ESCW** escape wall
- ESCB** escape beam
- Spot (HP)** spot (high performance)
- ERI** escape route illumination



SERVICES D'URGENCE

L'éclairage de sécurité est une connaissance spécialisée. Avez-vous besoin d'aide ? Nous vous aidons volontiers à utiliser de manière optimale nos luminaires et systèmes de secours les plus récents et les plus modernes dans le cadre de vos projets.

De cette manière, la question de l'éclairage de sécurité se règle sans aucun problème. Notre offre de services comprend la planification conforme aux normes, l'installation et la maintenance régulière des installations d'éclairage de sécurité.



**DES PRODUITS
SÛRS**



**DES EXPERTS
COMPÉTENTS**



**SAUVER
DES VIES**

Techniques et tables

Classes de protection	193
Degrés de protection	194
Protection anti-incendie	196
Protection antidéflagrante	198
Protection contre l'impact des balles de jeu	200
Degré de résistance aux chocs IK	201
Technique des salles blanches	202
Normalisation	203
Protection et limite de charge des circuits électriques	204
Influence sur les matériaux	206
Maintenance d'installations d'éclairage	210

CLASSES DE PROTECTION

Les classes de protection décrivent des mesures de protection contre les risques électriques. Elles sont définies dans la norme EN 61140 et identifiées par des symboles selon CIE 60417.

Les luminaires de Zumtobel appartiennent aux classes de protection suivantes :

 = **Classe de protection I**

 = **Classe de protection II**

 = **Classe de protection III**

Luminaires de la classe de protection I

Le luminaire est destiné à être connecté à un conducteur de protection.

Pour la classe de protection I, il n'y a pas de symbole. Souvent, on utilise le signe employé pour la mise à la terre ⊕.

Sauf indication contraire, tous les luminaires de Zumtobel appartiennent au minimum à la classe de protection I.

Luminaires de la classe de protection II

Les luminaires de la classe de protection II possèdent une isolation renforcée, mais pas de broche à la terre. Dans le programme Zumtobel, vous trouverez des luminaires de la classe de protection II par ex. parmi les réglettes lumineuses et les luminaires à vasque pour locaux humides.

Luminaires de la classe de protection III

La classe de protection III comprend les luminaires destinés à fonctionner en très basse tension de sécurité (max. 50 volts). Vous trouverez des luminaires de la classe de protection III parmi les luminaires architecturaux, comme les MICROS-S par exemple.

DEGRÉS DE PROTECTION

Les degrés de protection indiquent les caractéristiques suivantes des équipements électriques :

- Leur niveau de protection contre le contact direct
- Leur protection contre la pénétration de corps solides étrangers (poussière, pierres, sable, etc.)
- Leur protection contre l'infiltration d'eau

Le degré de protection des luminaires est indiqué par deux indices de protection selon EN 60598-1 :

- Degré de protection contre les contacts et les corps étrangers (chiffre 1)
- Degré de protection contre l'eau (2^e chiffre)

Exemple IP23:

IP INGRESS PROTECTION	2	3
Protection contre la pénétration de corps > 12 mm (corps étrangers de taille moyenne). Éviter le contact avec les doigts ou objets similaires.		
Protection contre l'eau tombant en pluie à max. 60° de la verticale. Ne doit pas avoir d'effets nuisibles (aspersion d'eau).		

Degrés de protection des luminaires techniques

Protection contre les corps solides selon le 1^{er} chiffre

- IP0X** Pas de protection contre les corps étrangers
- IP1X** Protection contre les corps étrangers > 50 mm
- IP2X** Protection contre les corps étrangers > 12 mm
- IP3X** Protection contre les corps étrangers > 2,5 mm
- IP4X** Protection contre les corps étrangers > 1 mm
- IP5X** Protection contre la poussière (mais pas étanche)
- IP6X** Étanchéité à la poussière

Protection contre l'humidité selon le 2^e chiffre

- IPX0** Pas de protection contre l'humidité
- IPX1** Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau
- IPX2** Protection contre les gouttes obliques à max. 15°
- IPX3** Protection contre l'eau « en pluie » jusqu'à 60°
- IPX4** Protection contre les projections d'eau en tous sens
- IPX5** Protection contre les jets d'eau (0,3 bar de surpression)
- IPX6** Protection contre les jets d'eau puissants (1,0 bar de surpression)
- IPX7** Protection contre l'immersion temporaire (submersion – mer forte)
- IPX8** Protection contre l'immersion permanente (avec indications du fabricant)
- IPX9** Protection contre les infiltrations d'eau lors du nettoyage à haute pression / à la vapeur (jet d'eau froide à 15°C avec indications du fabricant ; le nettoyage à haute pression / à la vapeur des luminaires avec un jet d'eau chaude n'est pas prévu par le fabricant, car il n'est pas approprié !)

Applications pour luminaires à protection augmentée

Zones humides

Boulangeries	IPX1	En général :
Magasins à engrais	IPX1	IP X5 : pour nettoyage au jet d'eau
Salles de préparation des aliments	IPX1	IP X4 : dans des zones de lavage
Cuisines industrielles	IPX1	
Chaufferies	IPX1	
Garages automobiles	IP20	
Greniers à blé	IPX1	
Chambres frigorifiques (de surgélation)	IPX1	
Chambres de pompes	IPX1	
Lavoirs	IPX1	
Buanderies	IPX1	

Zones mouillées

Caves à bière/à vin	IPX4	En général :
Coins douche	IPX4	IP X5 : pour nettoyage au jet d'eau
Entreprises de transformation de viande	IPX5	
Entreprises galvaniques	IPX4	
Serres	IPX4	
Laiteries	IPX4	
Ateliers humides	IPX4	
Stations de lavage de voitures	IPX4	

Entreprises agricoles

Caves à bière/à vin	IP44	En général :
Coins douche	IP44	IP X5 : pour nettoyage au jet d'eau
Entrepôts/magasins de foin, paille, aliments	IP44	IP 54 + FF : exploitation exposée au risque d'incendie
Élevage intensif	IP44	
Étables	IP44	
Pièces annexes aux étables	IP44	

Exploitations exposées au risque d'incendie

Salles de travail	IP50
Traitement du bois	IP50
Scieries	IP50
Traitement du papier	IP50
Traitement textile	IP50
Usinage	IP50

Salles de gymnastique et de sports

Salles de badminton	IP20	Luminaires protégés contre l'impact de balles,
Salles de squash	IP20	luminaires protégés contre l'impact de balles
Court de tennis couvert	IP20	– vasque fermée, ouverture max. de maille :
Salles de gymnastique et de sports	IP20	60 mm

PROTECTION ANTI-INCENDIE

MARQUAGE DES LUMINAIRES

Les facteurs suivants doivent être pris en compte :

- La position d'utilisation
- Le comportement feu de la périphérie et des supports
- Les distances minimales aux matériaux combustibles

Luminaires portant le marquage

Ce signe indique la réglementation en vigueur pour la température de surface d'un luminaire. Les surfaces extérieures, sur lesquelles, en cas de montage conforme à l'utilisation prévue, des substances facilement inflammables, telles que poussière ou matières fibreuses peuvent venir se déposer, ne doivent pas dépasser certaines températures.

Le marquage  a été retiré en 1999. Une période de transition applicable permettait le marquage  jusqu'au 01.08.2005. Depuis le 01.08.1998, le marquage en vigueur est , introduit par la norme EN 60598.

Le marquage  permet une température maximale de 90 °C sur les surfaces horizontales en fonctionnement normal et en cas de défaillance du ballast, de 115 °C. La température sur les surfaces verticales ne doit pas dépasser 150 °C.

**PROTECTION ANTI-INCENDIE :
LIEUX D'UTILISATION – MARQUAGE – EXIGENCES**

Lieux d'utilisation	Marquage du luminaire	Exigences pour luminaires équipés de lampes à décharge		
Éléments non combustibles selon DIN 4102, 1 ^{ère} partie		selon EN 60598-1		
Éléments de bâtiment en matériaux normalement ou difficilement inflammables selon DIN 4102, 1 ^{ère} partie		selon EN 60598-1 à la surface de fixation :		Fonct. anormal défaut ballast
		Surface de fixation < 130 °C < 180 °C		
Établissements exposés à un risque d'incendie selon DIN VDE 0100, section 720	▽ IP5X	selon EN 60598-2-24 surfaces du luminaire :		Fonct. normal anormal/ défaut ballast
		horiz. < 90 °C < 115 °C	vertic. < 150 °C < 150 °C	
Entreprises agricoles exposées au risque d'incendie selon DIN VDE 0100, section 720 DIN VDE 0100, section 705 VDS 8/83 formul. 2033	▽ IP54 Marquage du type de montage	selon EN 60598-2-24 surfaces du luminaire :		Fonct. normal anormal/ défaut ballast
		horiz. < 90 °C < 115 °C	vertic. < 150 °C < 150 °C	

PROTECTION ANTIDÉFLAGRANTE

Gaz, vapeurs et brouillards inflammables

Zone 0

Zone dans laquelle une atmosphère explosive est présente en continu ou sur de longues périodes.

Zone 1

Zone dans laquelle une atmosphère explosible dangereuse est susceptible de se produire sporadiquement.

Zone 2

Zone dans laquelle une atmosphère explosible est susceptible de se produire rarement ou seulement brièvement.

Poussières combustibles

Zone 20

Zone dans laquelle réside en permanence, de manière prolongée ou souvent une atmosphère explosible de poussières et d'air.

Zone 21

Zone dans laquelle une atmosphère explosible de poussières et d'air est susceptible de se produire sporadiquement pour une courte durée.

Zone 22

Zone dans laquelle il est improbable qu'une atmosphère explosible de poussières et d'air se constitue, et si elle se constitue, c'est assez rare et pour une courte durée.

Directive 2014/34/EU

La directive 2014/34/EU règle les exigences pour les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible. Cette directive contient maintenant également les « Exigences essentielles concernant la sécurité » pour équipements antidéflagrants.

Les fabricants de matériel antidéflagrant doivent attester l'application d'un système d'assurance qualité contrôlé par un organisme notifié.

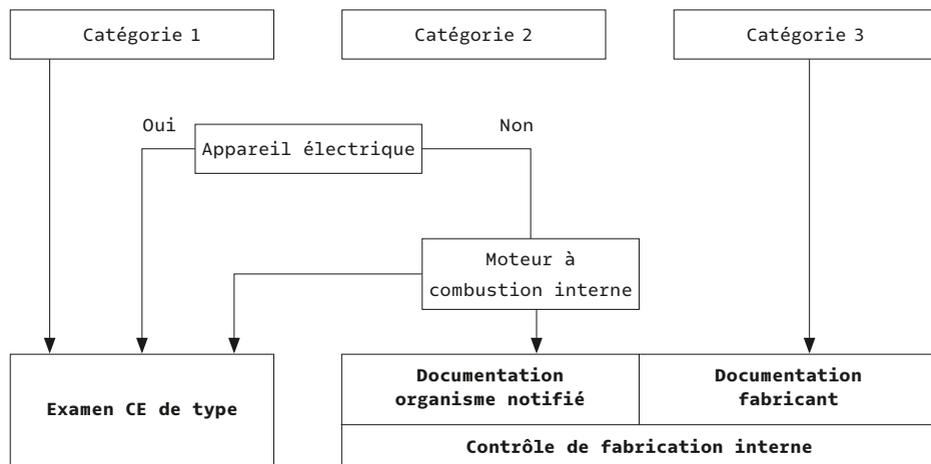
Directive 99/92 CE (directive de travail)

La description des zones de danger dans des sites de production à atmosphère explosibles est également importante ainsi que la description d'un profil de sécurité échelonné des « moyens d'exploitation » utilisés qui en découle.

Cette nouvelle directive ayant été formulée au sens de la « nouvelle approche » de la CE, introduit également la déclaration de conformité du fabricant pour les équipements antidéflagrants ainsi que le marquage CE des produits.

Vous trouverez une explication détaillée de la directive 2014/34/EU au chapitre « Directive 2014/34/EU du Parlement et du Conseil européen du 23 mars 1994 ». Elle remplace depuis le 1^{er} juillet 2003 toutes les directives européennes concernant la protection antidéflagrante.

Appareils du groupe 2 avec source d'inflammation potentielle



Exigences essentielles en matière de sécurité et de santé

Répartition en classes de température de surface maximale pour les équipements électriques de la classe 2

Classe de température	Température de surface maximale des équipements, en °C	Point d'ignition des substances inflammables, en °C
T1	450	> 450
T2	300	> 300 ≥ 450
T3	200	> 300 ≥ 200
T4	135	> 200 ≥ 135
T5	100	> 100 ≥ 135
T6	85	> 85 ≥ 100

PROTECTION CONTRE L'IMPACT DES BALLE DE JEU

Les luminaires utilisés dans les halles de sport doivent être protégés contre l'impact des balles selon DIN VDE 0710-13. Lorsqu'ils sont touchés par une balle, ils doivent résister au choc sans que des pièces ne tombent à terre. Lors de l'essai conforme aux normes, le luminaire doit pouvoir résister à 36 coups venant de trois directions avec une vitesse d'impact de max. 60 km/h. La balle utilisée a la taille d'une balle de handball.

La maille de la grille de protection doit être adaptée au type de sport pratiqué : elle doit toujours être nettement plus petite que les balles utilisées et ne doit jamais être aussi grande qu'une balle puisse s'y coincer.

DEGRÉ DE RÉSISTANCE AUX CHOCS IK

Le degré de résistance aux chocs IK, ou indice de protection IK, est une mesure de la résistance des boîtiers des équipements électriques par rapport aux sollicitations mécaniques.

La norme internationale CEI 62262 (correspond à la norme EN 62262) spécifie 10 degrés de protection :

Indice de protection	L'énergie d'impact (joule)
IK00	Pas de résistance aux chocs
IK01	jusqu'à 0,15
IK02	jusqu'à 0,20
IK03	jusqu'à 0,35
IK04	jusqu'à 0,50
IK05	jusqu'à 0,70
IK06	jusqu'à 1,0
IK07	jusqu'à 2,0
IK08	jusqu'à 5,0
IK09	jusqu'à 10,0
IK10	jusqu'à 20,0

Cela donne une idée de la résistance du boîtier à l'énergie d'impact avant rupture. En pratique, on peut envisager les sollicitations maximum suivantes :

- jusqu'à IK05 :
Chocs avec la main ou le poing
- IK06 :
Choc avec un marteau de 500 g à 20 cm de distance
- IK07 :
Choc avec un marteau de 500 g à 40 cm de distance
- IK08 :
Choc avec un marteau de 1,7 kg à 30 cm de distance
- IK09 :
Choc avec un marteau de 5 kg à 20 cm de distance
- IK10 :
Choc avec une batte de base-ball, un projectile, un marchepied

TECHNIQUE DES SALLES BLANCHES

Compatibilité salle blanche testée

CLEAN Advanced et CLEAN Supreme ont été testés par l'Institut Fraunhofer de Stuttgart (D) et évalués quant à leur

- compatibilité salle blanche (comportement des luminaires à l'émission de particules) et
- aptitude à la propreté (possibilité de désinfection, comportement électrostatique et résistance chimique).

Détails concernant la compatibilité salle blanche

La directive allemande VDI 2083 décrit un processus normalisé pour tout le matériel utilisé dans une salle blanche.

Le critère de compatibilité salle blanche commun à tous les luminaires et à tout l'équipement est leur émission particulaire. L'émission de particules aéroportées est utilisée par toutes les normes internationales comme critère de classification. La limite de classe est la concentration maximale de particules d'une taille donnée autorisée.

Réalisation de l'essai

Un volume d'air donné est aspiré à l'aide d'une sonde de prélèvement et introduit dans une chambre de mesure. Là, on mesure et enregistre le nombre de particules en suspension dans ce volume.

La classification des luminaires s'opère en fonction du dépassement des valeurs limites définies pour chaque classe. Lorsqu'une valeur limite n'est pas dépassée avec une certitude de minimum 95%, l'équipement en question peut-être déclaré apte à l'utilisation dans la classe correspondante de pureté de l'air.

Détails concernant l'aptitude à la propreté

Pour pouvoir confirmer, outre l'aptitude à l'utilisation dans des salles blanches, également l'aptitude à la propreté, l'institut Fraunhofer IPA a intégré des expertises et paramètres supplémentaires à ses contrôles.

Ce que l'on appelle la **compatibilité salle blanche** englobe un grand nombre d'exigences de propreté spécifiques à **chaque secteur**, comme la résistance aux produits chimiques, la qualité des surfaces, le comportement à l'écoulement de l'air ou les propriétés électrostatiques. Celles-ci sont entre autres définies dans **les réglementations** suivantes :

NORMALISATION

Générale

- Classification de la pureté de l'air – salles blanches et salles à empoussièrement contrôlé attenantes selon DIN EN ISO 14644-1 (la norme Federal Standard 209 a été retirée)
- Technique des salles blanches et compatibilité salle blanche des équipements VDI 2083
- EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group)

Applications dans le domaine industriel

- Guide BPF ou GMP (bonnes pratiques de fabrication) – pharmacie
- FDA (Food and Drug Administration) – pharmacie et denrées alimentaires
- Loi sur les produits médicaux
- Réglementation sur les médicaments dans l'UE – guide des bonnes pratiques de fabrication, tome 4 (industrie pharmaceutique et cosmétique)
- HACCP (Ordonances sur l'hygiène alimentaire) – denrées alimentaires

Applications dans les hôpitaux

- VDI 2167, Équipement technique d'hôpitaux
- DIN 1946-4 Technique de climatisation, fascicule 4 (installations de climatisation dans les hôpitaux)

Systèmes d'écoulement de l'air dans les salles blanches

Le type de flux est un des critères de base dans les exigences posées aux équipements d'une salle blanche. Le luminaire CLEAN a été conçu pour une utilisation dans toutes les classes de salles blanches à **flux mixte turbulent**. Dans ce système d'écoulement très répandu, l'air est injecté en tourbillonnant dans la salle blanche et entraîne ainsi une dilution permanente et un « lessivage ». Selon la classification BPF (bonnes pratiques de fabrication), ce système d'écoulement permet de réaliser des salles blanches des classes C à E et des classes ISO 6 à 9.

Dans les salles blanches à écoulement par **refoulement pauvre en turbulences** – plus compliquées à réaliser au niveau de la construction – l'air primaire est envoyé dans la salle sous forme de flux laminaire sans générer de turbulences. En raison de la construction des salles blanches dites « laminar flow » seules des réglettes très minces, gênant un minimum l'écoulement dirigé de l'air, peuvent être utilisées. Le système « laminar flow » réduit la contamination à un minimum et élimine rapidement toute pollution de manière ciblée. Ce système d'écoulement est mis en oeuvre dans les salles blanches des classes ISO 1 à 6 et des classes BFP A et B.

PROTECTION ET LIMITE DE CHARGE DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

Valeurs de déclenchement de disjoncteurs automatiques

Caractéristique de déclenchement	Courant de déclenchement
B (rapide)	3 à 5 x le courant nominal
C	5 à 10 x le courant nominal

Pour le fonctionnement des lampes, nous recommandons des disjoncteurs de protection de caractéristique C. Avec des disjoncteurs à plusieurs pôles, les valeurs indiquées par le fabricant doivent être réduites de 20 %. Les valeurs figurant sur les tables se réfèrent à un allumage simultané aux heures de consommation maximale avec $U_N = 230$ V.

Remarque : les données reprises sur la liste servent uniquement de valeur de référence et peuvent présenter des écarts. Il est nécessaire de tenir compte de la série et du modèle concret ainsi que du nombre effectif d'appareillages sur chaque luminaire. Avec des lampes aux iodures métalliques, un éclairage de transition vient augmenter le courant d'allumage. Dans le cas d'un raccordement à des disjoncteurs de protection de type B, les transformateurs ne devraient pas être utilisés jusqu'à la valeur nominale pour éviter le déclenchement intempestif.

Charge des disjoncteurs automatiques pour les downlights et projecteurs à LED – nombre maximal de DL recommandé par disjoncteur automatique

Dans son catalogue en ligne, Zumtobel indique le type des disjoncteurs et le nombre maximal de luminaires correspondant. En outre, le courant de démarrage et la durée d'impulsion du luminaire à LED sont également indiqués à la fin du tableau.

Vous trouverez des informations sur les disjoncteurs automatiques pour chaque produit à l'adresse suivante : zumtobel.com/com-de/produkte



P-INF R150L LED1000-930 LDO FAL WH

Référence 60 818 034

CONFIGURER PRODUIT

Imprimer l'affichage actuel

VUE D'ENSEMBLE



DONNÉES PRODUIT

Type	P-INF R150L LED1000-930 LDO FAL WH
Référence	60 818 034
Code EAN	4053167334620
Source lumineuse	LED
Flux lumineux du luminaire*	1134 lm
Efficacité lumineuse du luminaire*	126 lm/W
Indice min. de rendu des couleurs	90
Convertisseur	Quantité pour B10 : 22 x Quantité pour B13 : 30 x ✓ Quantité pour B16 : 36 x Quantité pour B20 : 46 x Quantité pour C10 : 36 x Quantité pour C13 : 50 x Quantité pour C16 : 60 x Quantité pour C20 : 76 x
Disjoncteur de protection automatique**	Courant de commutation 18 A Durée d'impulsion : 140 µs
Température de couleur	
Tolérance de la couleur (MacAdam initial)	
Durée de vie utile médiane*	
Puissance du luminaire*	
Puissance de veille*	
Equipement	LDO graduable jusque 1% Via DALI
Catégorie de maintenance	C - Réflecteur fermé sur le haut

Toutes les valeurs marquées d'un * sont des valeurs nominales.

** VEUILLEZ NOTER : Le nombre de luminaires possibles par disjoncteur/phase ne prend en compte que le courant d'appel. L'intensité et la puissance nominales du courant qui en résulte doivent être testées séparément pour chaque disjoncteur/phase. Le dimensionnement des disjoncteurs différentiels (FI) doit être effectué séparément.

TÉLÉCHARGEMENTS

Descriptif produit

- 📄 Image
- 📄 Description
- 📄 Brochures

Caractéristiques techniques

- 📄 Photométrie LDT
- 📄 Photométrie IES
- 📄 Transfert vers ecoCALC, VIVALDL DALEC or HILITE
- 📄 Transfert vers DALux
- 📄 Transfert vers Relux
- 📄 Fiche technique par famille
- 📄 Fiche technique
- 📄 Fiche photométrique
- 📄 Fiche complète
- 📄 Disjoncteurs de protection automatiques
- 📄 Certificat d'homologation
- 📄 Déclaration de conformité CE / UKCA
- 📄 Certificat ENEC
- 📄 Dessin CAO 2D
- 📄 Fichier CAO 3D
- 📄 BIM 3D Fichier Revit

Installation

- 📄 Schéma côté
- 📄 Notice de montage

Tout marquer
Annuler
Gérer ZIP

INFLUENCE SUR LES MATÉRIAUX

Il n'existe aucune matière capable de résister à toutes les agressions chimiques. Les influences et produits chimiques sont innombrables et remplissent des livres entiers de tables de résistance. Dans l'appréciation du potentiel de danger, il faut également tenir compte du degré de saturation ainsi que de la température ambiante des produits chimiques.

C'est pourquoi les tables ci-après peuvent uniquement donner un aperçu des applications fréquentes et des agressions chimiques. Les conseillers Zumtobel se tiennent volontiers à votre disposition en cas de doutes ou de questions spécifiques.

Propriétés remarquables

	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
Indice IK	08	03	07	03
Résistance UV	+ **	++	++	++
Résistance aux chocs	6 Nm	0,2 Nm	4 Nm	0,35 Nm
Résistance au vieillissement	+ *	++	++	++
Sans silicone	oui	oui	oui	oui
Sans halogène	oui	oui	oui	oui
Compatibilité International Food Standards (IFS)	oui	oui	oui	oui
Tenue au fil incandescent	850 °C	650 °C	850 °C	850 °C
Thermorésistance des plastiques des luminaires	130 °C	90 °C*	122 °C	
Inflammabilité selon UL94 (ISO 60695)	V2	HB	HB	HB
Degré de transmission UV	89 %	91 %	89 %	

* Résistance UV du PC limitée ** Stabilisé aux UV

Recommandation pour les diverses applications

	PC	PMMA	CHEMO
Locaux humides			
Fournils	■	■	■
Caves humides	-	■	■■
Cuisine de préparation des aliments pour animaux	■	■	■
Cuisines industrielles	■	■	■

→ Suite page suivante.

Recommandation pour les diverses applications

	PC	PMMA	CHEMO
Zones humides			
Caves à bière et à vin	■	■	■
Brasseries	–	■	■■
Caves à vin (désinfection des fûts au soufre)	–	■■	■■
Salles de pompes	■	■	■
Entreprises de transformation de viande	–	■	■■
Entreprises de galvanisation (attention : ne pas utiliser de V2A)	–	■*	■*
Serres	■	■	■
Fromageries	–	■■	■■
Laiteries	–	■	■
Stations de lavage/tunnels de lavage (voitures)	–	■	■
Locaux ou zones dans des stations de bain ou de lavage	■	■	■
Salles de bains/douches	■	■	■
Bains thermaux/thalassothérapie	■	■	■
Établissements agricoles			
Traitement des fourrages	■	■	■
Serres	■	■	■
Entrepôts/réserves de foin, paille, aliments, engrais	■■	■	■
Locaux d'élevage d'animaux (étables)	–	■■	■
Établissements à risque d'incendie (FF uniquement dans la version B.E.)			
Traitement du bois	■	■	■
Traitement du papier	–	■■	■
Traitement des textiles	–	■■	■
Ateliers de théâtre	■	■	■
Séchoirs	■	■	■
Garages	■	■	■
Garages en sous-sol	■	■	■
Parkings	■	■	■
Petits garages	■	■	■
Dépôts de véhicules	■	■	■
Installations extérieures			
Installations sur rampes (sous abri)	■	■	■
Entrées (sous toit)	■	■	■
Quais couverts	■	■	■
Stations-services couvertes	■	■	■
Auvents	■	■	■

■■ fortement recommandé ■ utilisable – non utilisable

* avec des attaches plastiques et des ressorts spéciaux de fixation au plafond (sur demande)

Résistance chimique des matériaux

	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
Acétone	–	–	■	–
Acide acétique jusqu'à 5%	■	■	■	■
Acide acétique jusqu'à 30%	■	–	–	■
Acide chlorhydrique (HCl) < 20%	■	■	■	■
Acide chlorhydrique (HCl) > 20%	■	■	–	■
Acide de batterie	■	■	■	■
Acide de brome	–	–	–	–
Acide nitrique jusqu'à 10%	■	■	–	■
Acide nitrique jusqu'à 20%	■	■	–	■
Acide nitrique à partir de 20%	–	–	–	–
Acide sulfureux jusqu'à 5%	–	■	■	■
Acide sulfurique (H2SO4) < 50%	■	■	■	■
Acide sulfurique (H2SO4) < 70%	■	■	–	■
Acide sulfurique (H2SO4) > 70%	–	–	–	–
Acide sulfurique (H2SO4) > 98%	–	–	–	–
Ammoniac 25%	–	■	■	■
Aniline	–	–	–	–
Benzine (white-spirit)	■	■	■	■
Benzol	–	–	■	–
Bière	■	■	■	■
Cétones	–	–	■	–
Chloroforme	–	–	■	–
Chlorophénol	–	–	–	–
Chlorure de méthylène	–	–	■	–
Crésol	–	–	–	–
Diesel	–	■	■	■
Dioxane	–	–	■	■
Eau de mer	■	■	■	■
Eau jusqu'à 60°C	■	■	■	■
Eau savonneuse	■	■	■	■
Essence de térébenthine	■	■	■	■
Essence normale	■	–	■	■
Essence super	–	–	■	■
Éthanol < 30%	■	■	■	■
Éthanol > 30%	■	–	■	■

■ résistant – non résistant

Les données sont valables dans les conditions suivantes : la substance chimique figurant sur la table est un corps simple et ne fait pas partie d'une liaison chimique. La température ambiante est de 22 °C.

	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
Éther	–	–	■	■
Éther de pétrole	■	■	■	■
Éthylacétate	–	–	■	–
Gazole, pétrole brut	■	■	■	■
Glycérine	■	■	■	■
Glycol	■	■	■	■
Glystantin®	■	■	■	■
Graisses animales	–	■	■	■
Graisses minérales	–	■	■	■
Graisses végétales	–	■	■	■
Huile de silicone	■	■	■	■
Hydrocarbures aliphatiques	■	■	■	■
Hydrocarbures aromatiques	–	–	■	■
Isopropanol	■	–	■	■
Lait de chaux	■	■	■	■
Mazout	–	■	■	■
Méthanol	–	–	■	–
Monoxyde de carbone	■	■	■	■
Mousse de savon synthétique	■	■	■	■
Oxyde de carbone	■	■	■	■
Peroxyde d'hydrogène jusqu'à 40%	■	■	■	–
Peroxyde d'hydrogène au-delà de 40%	■	–	■	–
Phénol	–	–	–	–
Potasse 30%	–	■	■	–
Pyridine	–	–	■	–
Sang	■	■	■	■
Solution de chlorure de sodium	■	■	■	■
Soude	■	■	■	■
Soude caustique 2%	–	■	■	■
Soude caustique 10%	–	■	■	–
Sulfure d'hydrogène	■	■	■	■
Tétrachlorure de carbone	–	–	■	■
Toluène	–	–	■	–
Trichloroéthane	–	–	■	■
Xylène	–	–	■	–

■ résistant – non résistant

Les données sont valables dans les conditions suivantes : la substance chimique figurant sur la table est un corps simple et ne fait pas partie d'une liaison chimique. La température ambiante est de 22 °C.

MAINTENANCE D'INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE

La maintenance joue à l'heure actuelle un rôle prépondérant dans le bilan des coûts d'une installation d'éclairage.

Selon la formule (1), une valeur d'éclairement souhaitée de $E_m = 500$ lx avec un facteur de maintenance standard $FM = 0,67$ implique une valeur d'éclairement à l'état neuf E_{neuf} de 750 lx.

E_m : maintained illuminance =
éclairement à maintenir

$$(1) E_m = E_{neuf} \times FM$$

Avantages d'un FM élevé

- Moins de coûts d'investissement dans les luminaires
- Moins de coûts énergétiques

Avantages d'un faible FM

- Coûts de maintenance réduits
- Intervalles de maintenance plus espacés

Remarque : avec un facteur de maintenance plus faible, l'éclairement peut être régulé ou gradué constamment à la valeur à maintenir, afin d'économiser de l'énergie (CLO: Constant Light Output).

Le facteur de maintenance résulte de la multiplication de quatre grandeurs

$$(2) FM = FMFL \times FSL \times FML \times FMP$$

Tous les facteurs décrivent la diminution de l'éclairement. Le maximum est 1 et décrit la valeur à l'état neuf. Il s'agit ainsi de déterminer les différentes raisons d'une diminution de l'éclairement au moment de la maintenance.

Multiplicateurs du facteur de maintenance

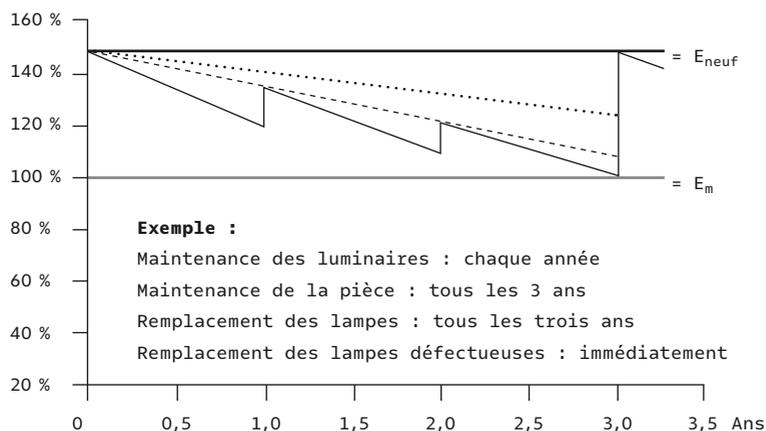
- Facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe FMFL
- Facteur de survie de la lampe FSL
- Facteur de maintenance du luminaire FML
- Facteur de maintenance de la pièce FMP

Causes de la diminution de l'éclairement

- Vieillesse des lampes
- Défaillance des lampes
- Encrassement du luminaire
- Encrassement de la pièce

Possibilités d'améliorer le facteur de maintenance

- Remplacement des lampes avant leur fin de vie (FMFL/FSL ↗)
- Remplacement immédiat de toute lampe défaillante (FSL = 1)
- Utilisation de luminaires fermés (FML ↗)
- Nettoyage plus fréquent de la pièce (FMP ↗)



CONDITIONS AMBIANTES

Lorsque vous ne connaissez pas l'application, vous pouvez vous servir des valeurs standards suivantes ; les tables ci-après vous aideront à déterminer le facteur de maintenance exact selon la formule (2).

Conditions ambiantes	Intervalle de maintenance recommandé	Domaines d'activité	Facteur de maint. de référence
Très propre (TP)	3 ans	Salles blanches Centres de calcul Postes d'assemblage de composants électroniques	0,80
Propre (P)	3 ans	Bureaux Écoles	0,67
Normal (N)	2 ans	Magasins Laboratoires Restaurants Entrepôts Halles de montage	0,57
Encrassée (E)	1 an	Acieries Installations chimiques Fonderies Ateliers de soudage Ateliers d'aiguisage Traitement du bois	0,50

D'après le document CIE 97 « Maintenance of indoor electric lighting systems », situation 2005

Facteur de maintenance du flux de la lampe (FMFL) et facteur de survie de la lampe (FSL)

Classes de flux lumineux de LED* avec valeurs caractéristiques		Durée de fonctionnement en heures							
		1000	5000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000***
L95 50 000 h	FMFL	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L90 50 000 h	FMFL	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L85 50 000 h	FMFL	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90***
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L80 50 000 h	FMFL	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L75 50 000 h	FMFL	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L70 50 000 h	FMFL	0,99	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L65 50 000 h	FMFL	0,99	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L60 50 000 h	FMFL	0,99	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L55 50 000 h	FMFL	0,99	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,73	0,69
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L50 50 000 h	FMFL	0,99	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
	FSL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

* Une classe de flux lumineux de LED se caractérise par la durée de vie utile L_x (base choisie : 50 000 h) avec une perte de flux lumineux de x% (valeur de départ = 100 %) et une température ambiante de 25 °C. Exemple : la classe de flux lumineux de LED « L80 50 000 h » indique une diminution du flux à 80 % (FMFL = 0,80) avec une durée utile de 50 000 h.

Les indications du flux lumineux d'une classe de flux lumineux de LED servent à la conception. Elles fournissent une prévision indicative du comportement du flux lumineux dans le temps, dans l'hypothèse d'une baisse linéaire de ce dernier. Pour la conception, les facteurs de maintenance peuvent être relevés pour une durée de fonctionnement supposée. Remarque : on applique les facteurs de maintenance connus pour les lampes (FMFL et FSL) aux modules LED, bien qu'ici il ne s'agisse pas de lampes dans leur sens courant. Le FSL (facteur de survie des lampes) supposé est 1, étant donné qu'une complète défaillance du module LED est peu probable.

Ces indications sont conformes aux normes internationales CEI 62717 et CEI 62722.

40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000	70 000	75 000**	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000
0,96 1,00	0,96 1,00	0,95 1,00	0,95 1,00	0,94 1,00	0,94 1,00	0,93 1,00	0,93 1,00	0,92 1,00	0,92 1,00	0,91 1,00	0,91 1,00	0,90 1,00
0,92 1,00	0,91 1,00	0,90 1,00	0,89 1,00	0,88 1,00	0,87 1,00	0,86 1,00	0,85 1,00	0,84 1,00	0,83 1,00	0,82 1,00	0,81 1,00	0,80 1,00
0,88 1,00	0,87 1,00	0,85*** 1,00	0,84 1,00	0,82 1,00	0,81 1,00	0,79 1,00	0,78 1,00	0,76 1,00	0,75 1,00	0,74 1,00	0,72 1,00	0,70 1,00
0,84 1,00	0,82 1,00	0,80** 1,00	0,78 1,00	0,76 1,00	0,74 1,00	0,72 1,00	0,70** 1,00	0,68 1,00	0,66 1,00	0,64 1,00	0,62 1,00	0,60 1,00
0,80 1,00	0,78 1,00	0,75 1,00	0,73 1,00	0,70 1,00	0,68 1,00	0,65 1,00	0,63 1,00					
0,76 1,00	0,73 1,00	0,70 1,00	0,67 1,00	0,64 1,00	0,61 1,00	0,58 1,00	0,55 1,00					
0,72 1,00	0,69 1,00	0,65 1,00	0,62 1,00	0,58 1,00								
0,68 1,00	0,64 1,00	0,60 1,00	0,56 1,00	0,52 1,00								
0,64 1,00	0,60 1,00	0,55 1,00										
0,60 1,00	0,55 1,00	0,50 1,00										

Il est possible de comparer les luminaires à LED en cherchant dans la classe « Lx @ 50 000 h » les deux valeurs « FMFL et durée de fonctionnement » situées sur la même ligne, le FMFL x 100 correspond alors au pourcentage de flux (en %).

Exemple :

** L80 50 000 h est équivalent à L70 @ 75 000 h

*** L90 35 000 h est équivalent à L85 @ 50 000 h

Facteurs de maintenance des luminaires (FML)

Intervalle de nettoyage des luminaires en années

Conditions ambiantes	0,5				1,0				TP	P
	TP	P	N	E	TP	P	N	E		
Type de luminaire										
A Réglettes nues	0,98	0,95	0,92	0,88	0,96	0,93	0,89	0,83	0,95	0,91
B Réfl. ouvert en partie sup. (effet autonettoyant)	0,96	0,95	0,91	0,88	0,95	0,90	0,86	0,83	0,94	0,87
C Réflecteur fermé en haut (pas d'effet autonettoyant)	0,95	0,93	0,89	0,83	0,94	0,89	0,81	0,72	0,93	0,84
D Fermé IP2X	0,94	0,92	0,87	0,83	0,94	0,88	0,82	0,77	0,93	0,85
E Protection anti-poussière IP5X	0,94	0,96	0,93	0,91	0,96	0,94	0,90	0,86	0,92	0,92
F Luminaires indirects	0,94	0,92	0,89	0,85	0,93	0,86	0,81	0,74	0,91	0,81

D'après le document CIE 97 « Maintenance of indoor electric lighting systems », situation 2005, IPBN 3-900-734-34-8

Conditions ambiantes : TP = très propre, P = propre, N = normal, E = encrassé

Facteurs de maintenance de la pièce (FMP)

Intervalle de nettoyage du local en années

Mode d'éclairage	Conditions ambiantes	0	0,5	1,0	1,5
Direct	TP	1,00	0,98	0,97	0,97
	P	1,00	0,96	0,95	0,94
	N	1,00	0,92	0,91	0,90
	E	1,00	0,87	0,86	0,86
Direct/indirect	TP	1,00	0,97	0,96	0,95
	P	1,00	0,93	0,91	0,91
	N	1,00	0,87	0,84	0,84
	E	1,00	0,77	0,75	0,75
indirect	TP	1,00	0,95	0,93	0,92
	P	1,00	0,89	0,86	0,85
	N	1,00	0,77	0,73	0,72
	E	1,00	0,60	0,56	0,55

D'après le document CIE 97 « Maintenance of indoor electric lighting systems », situation 2005, IPBN 3-900-734-34-8

Les valeurs indiquées dans la table ci-dessus s'appliquent aux degrés de réflexion 70/50/20 et à une pièce de taille moyenne (c = 2,5)

Conditions ambiantes : TP = très propre, P = propre, N = normal, E = encrassé

1,5			2,0				2,5			3,0			
N	E	TP	P	N	E	TP	P	N	E	TP	P	N	E
0,87	0,80	0,94	0,89	0,84	0,78	0,93	0,87	0,82	0,75	0,92	0,85	0,79	0,73
0,83	0,79	0,92	0,84	0,80	0,75	0,91	0,82	0,76	0,71	0,87	0,79	0,74	0,68
0,74	0,64	0,91	0,80	0,69	0,59	0,89	0,77	0,64	0,84	0,87	0,74	0,61	0,52
0,79	0,73	0,91	0,83	0,77	0,71	0,90	0,81	0,75	0,68	0,89	0,79	0,73	0,65
0,88	0,83	0,93	0,91	0,86	0,81	0,92	0,90	0,85	0,80	0,92	0,90	0,84	0,79
0,73	0,65	0,77	0,88	0,66	0,57	0,86	0,73	0,60	0,51	0,85	0,70	0,55	0,45

2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55

Table des durées de fonctionnement

Organisation du travail/ rotation d'équipes	Durée d'allumage Jours d'allumage/an	Nbre d'heures/ jours	Gestion en fonction de la lumière du jour	Nombre d'heures de fonctionnement des lampes par an en heures
Service par équipes, surveillance des processus/ commande	365	24 h	Non	8760 h
	365	24 h	Oui	7300 h
Deux équipes de travail, 6 jours/semaine	310	16 h	Non	4960 h
	310	16 h	Oui	3720 h
Une équipe de travail 6 jours/semaine	310	10 h	Non	3100 h
	310	10 h	Oui	1760 h
Une équipe de travail 5 jours/semaine	258	10 h	Non	2580 h
	258	10 h	Oui	1550 h

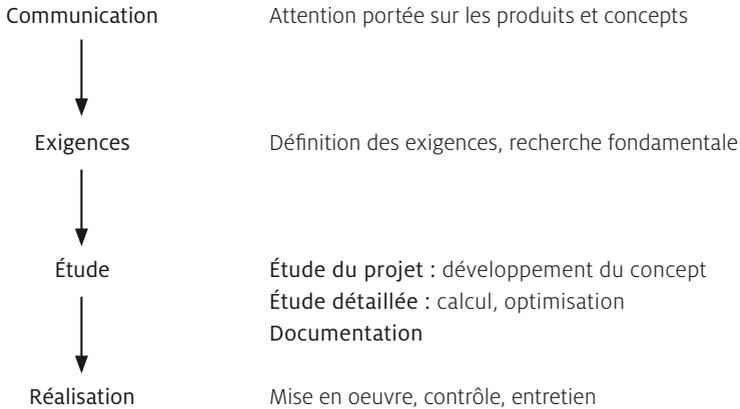
Gestion en fonction de la lumière du jour : les lampes s'allument automatiquement lorsque la lumière du jour devient insuffisante. Les données supposent un apport de lumière du jour durant la moitié de la journée de travail. D'après le document CIE 97 « Maintenance of indoor electric lighting systems », situation 2005

Outils de conception et offres de formation

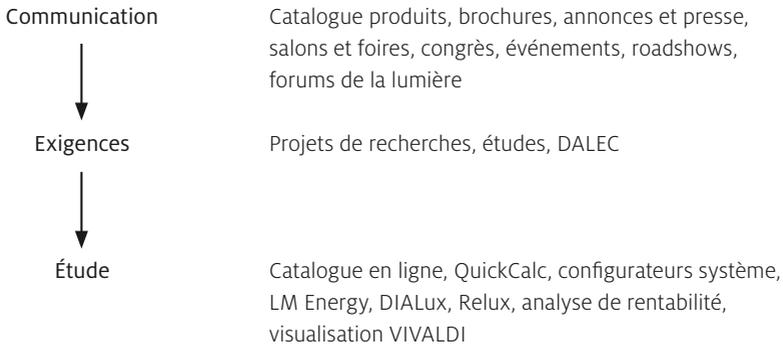
Processus et outils de conception		218
Listes de contrôle		
	Principes généraux – les 5 critères d'une étude de l'éclairage	219
	Exigences en matière d'éclairage	220
Programmes		
	VIVALDI	222
	VIVALDI Façade	224
	LM Energy	226
	ecoCALC	227
Outils de conception en ligne		
	QuickCalc	228
	QuickCalc Mobile	229
	ecoCALC light	230
	DALEC	231
Données produits en ligne		
	Catalogue en ligne	232
	Catalogue en ligne mobile	233
	Code QR	234
	Fiches techniques et instructions de montage en ligne	235
	Données CAO 2D : DWG, DXF	236
	Données CAO 3D : REVIT, ARCHICAD	236
	Déclaration de produit écologique (EPD)	237
Offres de formation de Zumtobel		
	Nos clients sont nos partenaires	238

PROCESSUS ET OUTILS DE CONCEPTION

Processus de conception



Outils de conception



LISTES DE CONTRÔLE

PRINCIPES GÉNÉRAUX – LES 5 CRITÈRES D'UNE ÉTUDE DE L'ÉCLAIRAGE

Les 5 critères d'une étude d'éclairage = Aide à la structuration du projet de solution lumière

- **Exigences** à remplir par l'éclairage
- **Choix** des lampes, des luminaires et de la gestion de l'éclairage
- Calcul du **nombre** de luminaires
- **Disposition** des luminaires et commande de l'éclairage
- **Analyse** des résultats

Nous savons par expérience qu'on prête généralement trop peu d'attention au premier critère = exigences à remplir par l'éclairage.

La liste de contrôle ci-après aide l'utilisateur à poser les questions essentielles pour l'évaluation des exigences de base.

La saisie des exigences permet d'élaborer par la suite une solution lumière soigneusement conçue, basée sur les critères de qualité de l'éclairage (page 10) et les exigences spécifiques au projet.

EXIGENCES EN MATIÈRE D'ÉCLAIRAGE

Conditions de base	Vérfié ✓
Utilisation du local	<input type="checkbox"/>
Taille et hauteur de la pièce	<input type="checkbox"/>
Construction du plafond	<input type="checkbox"/>
Facteurs de réflexion	<input type="checkbox"/>
Surface des fenêtres	<input type="checkbox"/>
Portes, passages, zones de circulation	<input type="checkbox"/>
Zones avec des activités différentes	<input type="checkbox"/>
Disposition et matériau des meubles	<input type="checkbox"/>
Degrés de protection (corps étrangers et humidité)	<input type="checkbox"/>
Classes de protection (système électrique)	<input type="checkbox"/>
Attaques chimiques	<input type="checkbox"/>
Protection incendie	<input type="checkbox"/>
Éclairage de sécurité et de secours	<input type="checkbox"/>
Valeurs limites de charge énergétique (KWh/an)	<input type="checkbox"/>
Valeur maximale de la puissance connectée (W/m ²)	<input type="checkbox"/>
Budget pour la première installation	<input type="checkbox"/>
Temps d'utilisation par an (en heures)	<input type="checkbox"/>

Choix des lampes, des luminaires et de la gestion de l'éclairage **Vérfié ✓**

Type de LED	<input type="checkbox"/>
Gamme et type de luminaires	<input type="checkbox"/>
Gamme de gestions de l'éclairage et modules	<input type="checkbox"/>

Calculate number of luminaires required **Vérfié ✓**

Approximatif (Quickplan/QuickCalc)	<input type="checkbox"/>
Détaillé (DIALux/Relux)	<input type="checkbox"/>
Conditions de l'étude (maintenance, réflexion)	<input type="checkbox"/>

Disposition des luminaires et commande de l'éclairage **Vérfié ✓**

Données relatives à la construction	<input type="checkbox"/>
Orientation (éviter les reflets et l'éblouissement)	<input type="checkbox"/>
Distance entre luminaires (uniformité)	<input type="checkbox"/>
Zones périphériques	<input type="checkbox"/>
Orientation	<input type="checkbox"/>
Infrastructure technique (distributeur, espace de raccordement,...)	<input type="checkbox"/>
Position des appareils de commande	<input type="checkbox"/>
Éclairage de sécurité et de secours	<input type="checkbox"/>
Étiquetage de scènes des appareils de commande	<input type="checkbox"/>

PROGRAMMES

VIVALDI

VIVALDI est notre outil interactif pour la conception de programmes d'éclairage et pour l'étude de concepts d'éclairage dynamiques

- VIVALDI se sert de croquis ou de matériel photo des programmes de calcul de l'éclairage
- Possibilité de régler intuitivement l'intensité et la couleur des sources lumineuses individuelles à l'aide de curseurs
- Avec le matériel photo et les programmes de calcul, les indications sur les éclairagements, les luminances et la consommation énergétique sont données en temps réel
- Les modifications d'ambiance lumineuse sont visualisées en temps réel
- Les séquences dynamiques des programmes sont commandées de manière interactive à l'aide de lignes temporelles
- Possibilités d'intégrer des séquences lumière du jour pour adapter intuitivement la lumière artificielle à la lumière naturelle

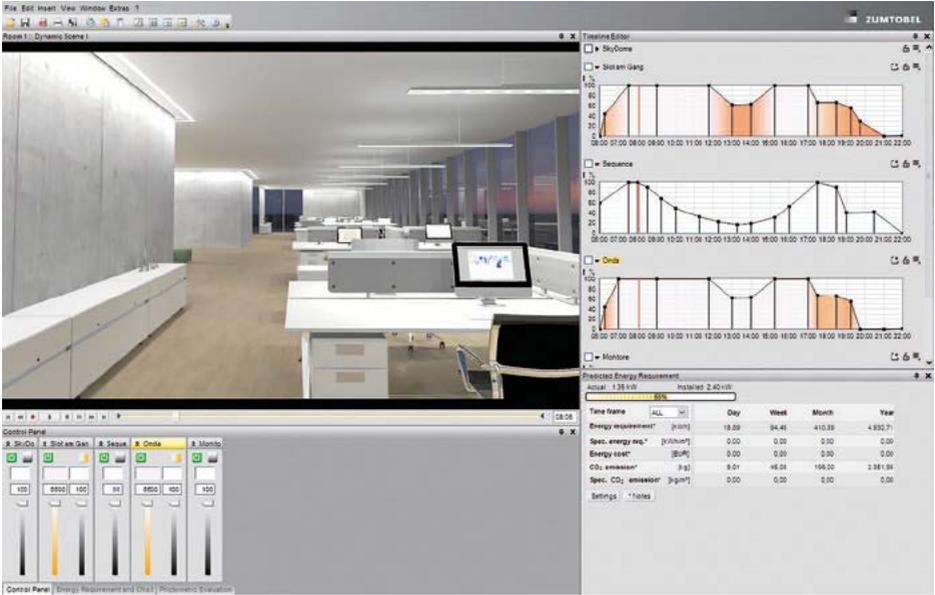
Des visualisations qui rendent la lumière perceptible

Dans la présentation avec VIVALDI, le client découvre d'un seul coup d'œil comment les différentes températures de couleur, adaptées à l'évolution de la lumière du jour, influencent de façon positive l'ambiance au bureau. À l'aide des régulateurs et des réglages avancés disponibles dans VIVALDI, la représentation peut être modifiée et ajustée de façon interactive. En n'exploitant pas la solution à 100% en permanence et en attribuant des courbes de variation de l'intensité aux luminaires au fil de la journée, il est possible de réaliser des économies d'énergie considérables.



Si vous désirez de plus amples informations, visitez le site suivant : zumtobel.com/fr-fr/telechargements.html#software





Simulation VIVALDI : Une ambiance d'éclairage blanc froid avec un éclairage lumineux élevé favorise la motivation des employés.



Une grande quantité de lumière du jour pénètre par la fenêtre au cours de la journée. VIVALDI calcule le potentiel d'économie d'énergie en variant l'intensité des luminaires.



Les couleurs de lumière blanc chaud et les éclairages lumineux réduits dans la soirée contribuent à stabiliser le rythme naturel entre la journée et la nuit.

VIVALDI FAÇADE

Visualisation à partir d'une photographie

Un nouveau module dans VIVALDI permet de planifier très rapidement et très facilement des concepts d'éclairage extérieur. Il se base sur une photographie d'une façade ou une vue aérienne. Une fois l'image importée dans VIVALDI, les luminaires peuvent être placés et disposés directement sur la façade à partir du catalogue produits en ligne. La distribution lumineuse des luminaires s'affiche alors sur la photo. À l'aide du curseur, il est possible de varier l'intensité des luminaires, de modifier la couleur de la lumière et même de définir des processus dynamiques à l'aide de calendriers. VIVALDI surveille également constamment la consommation d'énergie de la solution.

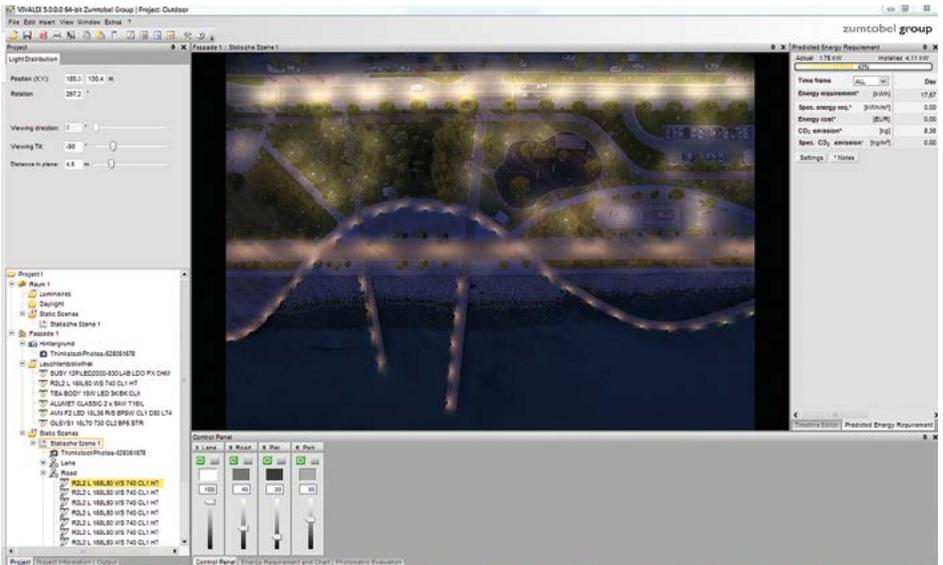
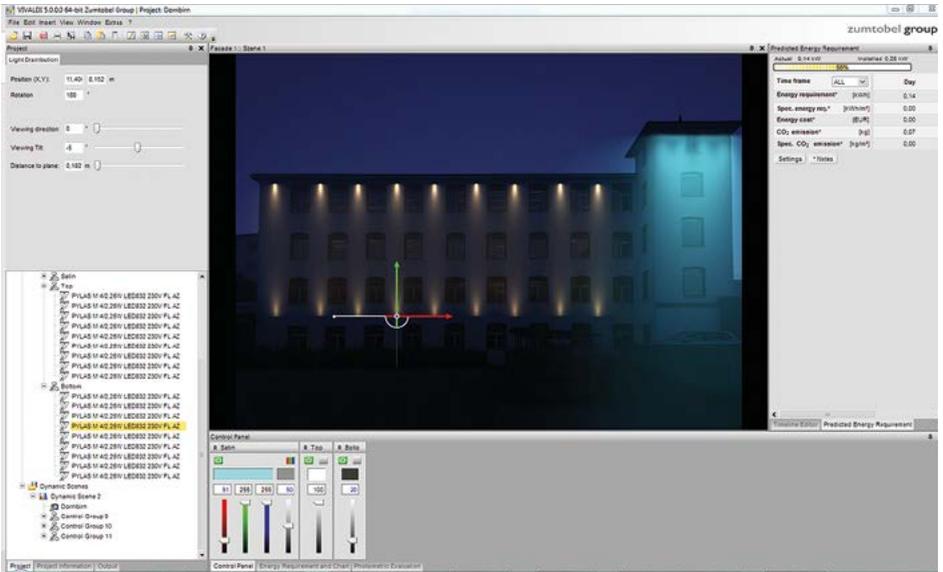
VIVALDI peut être téléchargé gratuitement sur zumtobel.com/VIVALDI

L'utilisation est expliquée dans des tutoriels vidéo rapides, disponibles dans la rubrique d'aide.



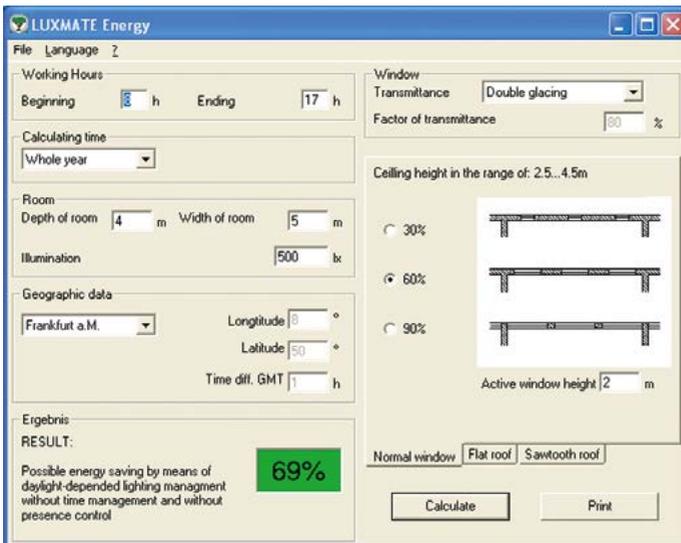
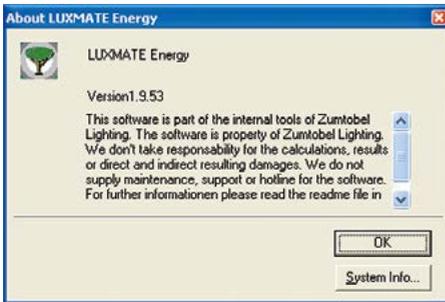
Si vous désirez de plus amples informations, visitez le site suivant : zumtobel.com/fr-fr/telechargements.html#software





LM ENERGY

Le logiciel «LM Energy» calcule le potentiel d'économie d'énergie prévu d'un éclairage intérieur commandé par un système de gestion de la lumière artificielle en fonction de la lumière du jour.



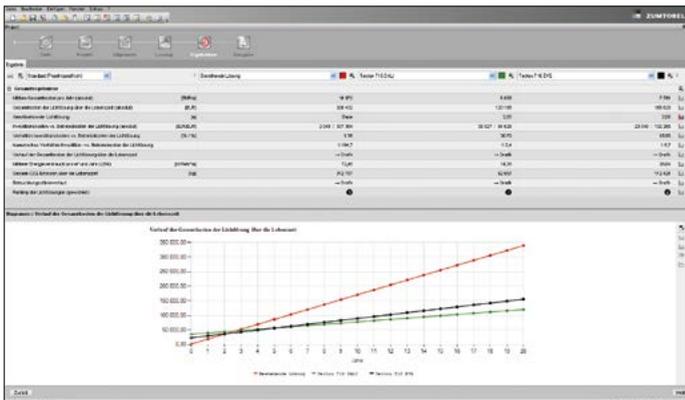
Informations complémentaires sous :
zumtobel.com/fr-fr/telechargements.html#software



ECO CALC

ecoCALC est l'outil Zumtobel pour l'analyse des coûts d'une solution d'éclairage sur toute sa durée de vie.

- Les cycles d'entretien et le concept d'éclairage sont optimisés de manière à assurer une bonne qualité de lumière et une efficacité des coûts maximale
- Évaluation de solutions lumière à commande statique ou dynamique avec des lignes temporelles individuelles pour chaque luminaire
- Possibilité d'évaluer différents scénarios d'utilisation et de commande au cours de l'année
- Banque de données avec caractéristiques de gradation et données sur le comportement des lampes et des ballasts sur toute leur durée de vie
- Possibilité de définir des tarifs variables et une augmentation des coûts d'électricité
- Analyse des installations existantes et entrée de tous les luminaires, quel que soit le fabricant
- Commande facile guidée par assistant



Plus d'informations et téléchargement : zumtobel.com/fr-fr/telechargements.html#software



OUTILS DE CONCEPTION EN LIGNE

QUICKCALC

Avec un calcul approximatif de l'éclairage selon l'effet produit, QuickCalc détermine rapidement le nombre de luminaires nécessaires pour obtenir un éclairage donnée ou inversement : l'éclairage nécessaire pour un nombre de luminaires donné.

QuickCalc est disponible pour les produits avec données de calcul sous l'onglet « QuickCalc » du catalogue en ligne de Zumtobel.

ZUMTOBEL

ME.levi EA LED3600-830 M60L12 LDO KA WH Référence 42 185 174

VUE D'ENSEMBLE FICHE TECHNIQUE PHOTOMETRIE **QUICKCALC** TELECHARGEMENTS

Accès QuickCalc Afficher le résultat au format PDF Imprimer l'affichage actuel

Luminaire
Luminaire: ME.levi EA LED3600-830 M60L12 LDO KA WH

Flux: 3520 lm Niveau de grad.: 100 %
Longueur de type: 8,00 m HPL: 2,17 m

Pièce
Nom: 1
Longueur/Largeur: 8,00 m / 6,00 m / 3,00 m
Hauteur: 0,75 m
Facteur de réduction: 0,87
Angle de réflexion: 70/50/20 Plafond/Murs/Sol %

Résultat
Rendement optique: 67% Eclairage: 515 lx Nombre de luminaires: 10
Puissance connectée spécifique: 7,83W/m²15k... 1,54W/m²100lx Rangées: 5
Colonnes: 2

Description

Description produit
Image
Description
Brochures

Caractéristiques techniques
Photométrie LDT
Photométrie E8
Transfert vers IESNA
CALCUL VISUEL
CALCUL DE LUMIÈRE
Transfert vers
DIALux
Transfert vers Revit
Fiche technique pdf
Série
Fiche technique
Fiche photométrique
Fiche complète
Dépendances de produits automatisées
Certificat d'homologation
Déclaration de conformité CE / UKCA
Certificat ENEC
Déclaration de conformité RoHS
Dessin CAD 2D
Fichier CAD 3D
Modèle 3D Fichier Revit

Installation
Schéma câblé
Notice de montage

Tout manquer
Annuler

Vous trouverez QuickCalc pour le produit donné sous : zumtobel.com/fr-fr/produits.html



QUICKCALC MOBILE

Avec la version mobile de QuickCalc, le programme intuitif de calcul de l'éclairage est dès maintenant disponible à tout moment et de n'importe où.

Le système éprouvé QuickCalc de Zumtobel a été optimisé pour les terminaux mobiles. Cela permet à l'utilisateur d'effectuer des calculs d'éclairage sommaires aussi bien directement sur le chantier que depuis son bureau.

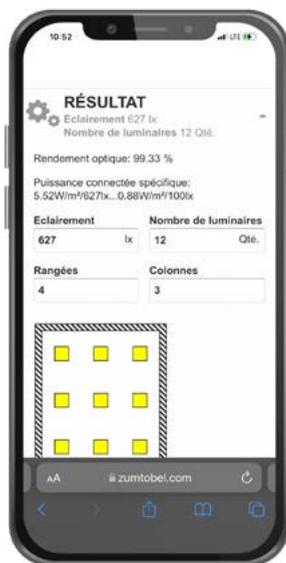
Sur la base du catalogue électronique mobile, QuickCalc calcule en quelques étapes le nombre de luminaires nécessaires pour obtenir l'éclairage voulu dans une pièce de taille donnée. Le programme calcule l'éclairage atteint avec un nombre donné de luminaires.



Le programme de calcul s'ouvre dès que vous cliquez sur le symbole QuickCalc dans le catalogue produits en ligne.



Ensuite vous entrez la longueur, la largeur et la hauteur de la pièce.



Le programme calcule le nombre de luminaires nécessaire. Vous pouvez également obtenir le calcul au format PDF.

ECO CALC LIGHT

Suffisamment léger pour le cloud

ecoCALC light peut comparer jusqu'à trois solutions d'éclairage simples en ligne et toutes les saisies nécessaires peuvent être effectuées d'un seul côté.

Il est possible d'obtenir des résultats avec très peu d'informations, car ecoCALC light fonctionne avec les données des produits spécifiées dans le catalogue en ligne. L'intervalle de maintenance est calculé de façon automatique et les données types sont enregistrées comme valeurs par défaut.

Les caractéristiques spécifiques d'ecoCALC sont ainsi conservées et il est par ex. toujours possible d'afficher une courbe d'éclairage et de calculer les coûts de maintenance par rapport aux données du fabricant concernant les lampes et les luminaires. Un choix de luminaires types est disponible.

L'éclairage peut aussi être calculé directement dans ecoCALC light, car nous avons intégré dans l'application QuickCalc, bien connu sur les pages des produits. De cette façon, il est possible de s'assurer que les solutions sont vraiment comparables.

Tous les résultats sont ensuite affichés sur une seule page et il est bien sûr possible d'agrandir les graphiques et de générer un fichier. Plus important encore : vous pouvez partager votre projet avec des collègues ou des clients, en envoyant simplement le lien correspondant, aucune installation n'est nécessaire.

ecocalclight.zumtobel.com/app/#/



The screenshot shows the 'ecoCALC light' web application interface. It features a grid of input fields for various lighting parameters. On the left, there are sections for 'Number of luminaires', 'Price per luminaire', 'Mean luminaire', 'Maintenance factor', and 'Starting loss coefficient'. On the right, there are sections for 'Energy cost' and 'Breakdown of energy cost'. The interface includes dropdown menus, checkboxes, and numerical input boxes. At the top, there are tabs for 'LUMINAIRE' and 'LAMP', and a 'HELP' button.



DALEC

Day- and Artificial Light with Energy Calculation

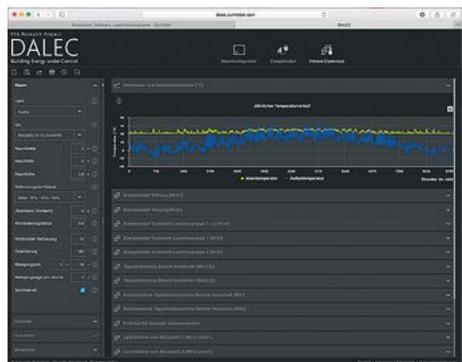
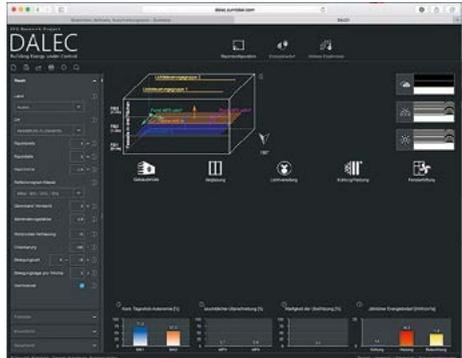
Outil d'analyse de concept pour une planification globale de l'éclairage

DALEC est un outil de conception permettant de définir le potentiel d'économie des pièces équipées de systèmes d'éclairage selon la lumière du jour et artificiel. Cet outil a été développé dans le cadre du projet de recherche K-Licht « Integrated Day- and Artificial Light », qui étudie la possibilité d'une méthode de contrôle intégrale des systèmes de façade.

L'application Web DALEC est le résultat d'une coopération de recherche entre l'université d'Innsbruck, Bartenbach et Zumtobel Lighting. DALEC est un outil facile d'utilisation visant à déterminer, lors des premières phases d'un projet, les potentiels d'économies d'énergie dans les pièces dotées de systèmes de lumière du jour et d'éclairage artificiel. Il évalue différents types de façades et de solutions d'éclairage artificiel et calcule leur influence sur les charges de chauffage et de climatisation. Il évalue également des critères de qualité comme la température ambiante ou la réduction de l'éblouissement. DALEC est proposé sous forme de service en ligne et est disponible sur



DALEC est mis en œuvre sous forme de service en ligne et est disponible sur dalec.zumtobel.com.



DONNÉES PRODUITS EN LIGNE

CATALOGUE EN LIGNE

Dans le catalogue en ligne, sous l'onglet « Téléchargement », vous trouverez toutes les données disponibles sur un produit donné.

Informations disponibles sur les produits :

- Fiche technique y compris les catégories d'entretien
- Fiches photométriques y compris les tables UGR
- Données photométriques aux formats eulumdat, IES
- Données à glisser-déposer pour DIALux, Relux et ecoCALC
- Brochures
- Notices de montage
- Certificats ENEC
- Fichier 3D BIM Revit
- Données CAO : 2D et 3D
- Déclarations écologiques (EPD)
- Données des disjoncteurs de protection automatiques
- Étiquette selon UE-VO 874/2012



LFS A 4200 940 L15 LDE WH
Article no. 42 150 944

1 Photo view

OVERVIEW



PRODUCT DATA	
Description	LFS A 4200 940 L15 LDE WH
Article no.	42 150 944
EAN number	901029115690
Light source	LED
Luminaire luminous flux*	4180 lm
Luminaire efficacy**	104 lm/W
Colour Rendering Index min.	90
Ballast	1 x 28000508 DRV TR LCA 50W 1.05A 50V D 804A 9 PSE
Miniature circuit breaker**	quantity with B16: 21 pcs. ▼
Correlated colour temperature	4000 Kelvin
Chromaticity tolerance (initial MacAdam)	3
Rated median useful life*	L80 60000h at 25°C/L90 75000h at 25°C/L85 15000h at 25°C
Luminaire input power*	40.1 W Power factor = 0.94
Dimming	LDE (dimmable to 1%, over DALI, DSI and switchDIM, DC level is adjustable)
Maintenance category	D - Endused IPXX

DOWNLOADS

- BE Picture
- Product Description
- Brochure
- Design data**
- Photometric IES
- Photometric IES
- Transfer to ecoCALC, VIALUX, DALIEX or HELLITE
- Transfer to DIALux
- Transfer to Relux
- Family database
- Datasheet
- Photometric Database
- Combination Database
- Circuit breaker data
- Test mark certificate
- CE / UKCA - Declaration of Conformity
- ENEC certificate
- NCM Declaration of Conformity
- 2D CAD drawing
- 3D CAD drawing
- Handling**
- Dimensional search
- Dimensional search
- Installation instruction

* All values marked with an * are rated values.

** PLEASE NOTE: The number of possible luminaires per circuit breaker / phase only takes into account the inrush current. The resulting nominal current intensity and power must be tested separately for each circuit breaker/phase. The dimensioning of the residual current circuit breakers (RCCB) must be carried out separately.

Accès rapide avec l'adresse URL/la référence : zumtobel.com/fr-fr/42186944

CATALOGUE EN LIGNE MOBILE

Le catalogue en ligne Zumtobel est maintenant également optimisé pour les appareils mobiles. Ceci vous offre un accès direct via smartphone et tablette tactile à toutes les informations de l'éventail de produits lorsque vous êtes en déplacement.

Il suffit d'appeler le site

<http://mobile.zumtobel.com>

(ou le site national correspondant comme

<http://mobile.zumtobel.fr>)

dans le navigateur de l'appareil mobile. Il ne s'agit pas ici d'une app, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire d'installer un logiciel et que l'accès est disponible à partir de différents appareils.

Il supporte les iPhone, iPad ainsi que les téléphones mobiles basés sur Android et les tablettes tactiles. L'accès est également possible avec des Blackberry à partir de OS 6 ainsi que d'autres smartphones actuels, comme le Nokia S60 par exemple.

La version mobile dispose également de la fonction permettant d'appeler les produits directement par un lien court. Il suffit pour cela d'indiquer la référence correspondante à la suite de **<http://mobile.zumtobel.com>**



Par exemple, pour accéder au produit avec la référence 42 186 944 :

<http://mobile.zumtobel.com/42186944>

CODE QR

Dès à présent, vous trouverez sur les cartons d'emballage des luminaires Zumtobel du programme standard ce qu'on appelle un code QR (« Quick Response »). Celui-ci ressemble à un code-barres et permet d'accéder facilement et rapidement aux informations sur un produit donné même lorsque vous n'êtes pas devant l'ordinateur.

Si vous avez installé le logiciel gratuit de lecture QR sur votre smartphone, il vous suffit de diriger l'appareil photo de votre portable sur le carré aux motifs noir et blanc. Vous serez automatiquement redirigé vers le produit cherché dans le catalogue en ligne.

Dans le catalogue, vous pouvez consulter commodément toutes les informations concernant le produit, les notices de montage, les fiches techniques et infos détaillées. Le catalogue a été intégralement optimisé pour faciliter la navigation à travers les pages même à partir du téléphone portable.



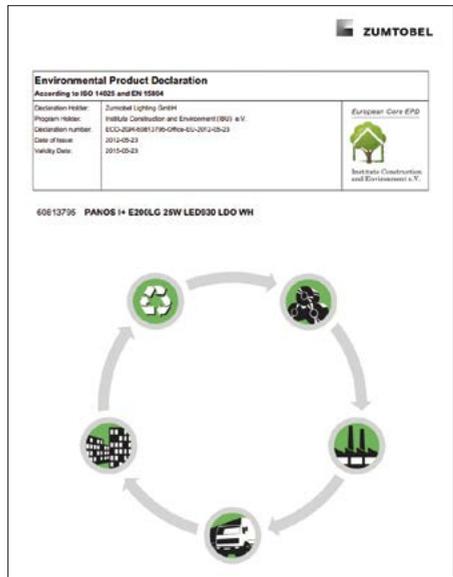
DÉCLARATION DE PRODUIT ÉCOLOGIQUE (EPD)

La déclaration de produit écologique EPD selon ISO 14025 décrit les impacts du produit sur l'environnement.

La déclaration se base sur les règles régissant les catégories de produits (Product Category Rules, PCR) pour « luminaires, lampes et composants de luminaires » de la norme EN 15804. Le bilan écologique (LCA, Life Cycle Assessment) a été établi selon ISO 14040.

Le produit décrit sert d'unité déclarée. La EPD comprend une description du produit, des informations sur la composition des matériaux, la fabrication, le transport, le stade d'utilisation, l'élimination et le recyclage ainsi que les résultats du bilan écologique. Elle est soumise à un contrôle indépendant conforme à ISO 14025.

Les EPD de produits de construction ne sont comparables que lorsque les bilans écologiques respectifs se basent sur les mêmes PCR dans leurs calcul.



OFFRES DE FORMATION DE ZUMTOBEL

Nos clients sont des partenaires

Avec notre vaste éventail d'opportunités de formation, nous faisons de vous des experts en éclairage. « Traduire » les derniers développements technologiques dans une langue que tout le monde comprend fait partie de notre travail. Voilà pourquoi nous organisons des formations pour nos clients. Chacun obtient ainsi la confiance nécessaire pour pouvoir intervenir seul lors de petites défaillances du système, par exemple, et a l'occasion d'apprendre quelques rudiments concernant l'entretien ou encore l'exploitation du système dans son intégralité.

FORMATIONS TOUT COMPRIS

Nous proposons divers schémas de formation adaptés à vos besoins : de l'aperçu rapide aux cours approfondis ; de l'apprentissage en autodidacte à la leçon structurée sur notre plateforme d'apprentissage en ligne ; ou encore de la formation pratique dans notre centre à la formation de terrain.

GROUPES CIBLES

Nos formations s'adressent principalement aux concepteurs, aux électriciens, aux techniciens de mise en service, aux intégrateurs système, au personnel de maintenance, aux gestionnaires et aux utilisateurs des bâtiments.

Annexe

ID des produits de Zumtobel, description courte

240

ID DES PRODUITS DE ZUMTOBEL, DESCRIPTION COURTE

ID des produits	Description	ID des produits	Description
1050MA	Luminaire avec un courant de raccordement de 1050 mA	3CDC	Luminaire avec adaptateur universel L3+DALI pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI), connexion avec LDE ou LDO uniquement et montage au plafond uniquement
10R	Angle de rayonnement de 10°	3CRBK	Suspension par câble textile rouge, avec adaptateur universel L3+DALI noir (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI de Zumtobel)
1-10	Luminaire à commande analogique en 1-10 V	3CRWH	Suspension par câble textile rouge, avec adaptateur universel L3+DALI blanc (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI de Zumtobel)
12R	Angle de rayonnement de 12°	3CU	Luminaire avec adaptateur universel triphasé (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI)
12X40R	Angle de rayonnement de 12x40°	3CUC	Luminaire avec adaptateur universel triphasé muni d'un convertisseur InHouse (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI, uniquement pour montage au plafond)
15R	Angle de rayonnement de 15°	3CV	Luminaire avec adaptateur universel triphasé muni d'un appareillage dans un adaptateur trackbox (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI)
16R	Angle de rayonnement de 16°	3CWWH	Suspension par câble textile blanc, avec adaptateur universel L3+DALI blanc (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI de Zumtobel)
18R	Angle de rayonnement de 18°	3CY	Luminaire avec adaptateur universel L3+DALI pour commande DALI muni d'un appareillage dans un adaptateur trackbox (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI), connexion avec LDE ou LDO uniquement
18X48R	Angle de rayonnement de 18x48°	3GD	Luminaire avec adaptateur triphasé DALI (Nordic Pulse Dali), uniquement pour Nordic Trac Pulse
1PH	Luminaire avec adaptateur monophasé (pour rail conducteur monophasé de Zumtobel)	3GU	Luminaire avec adaptateur universel triphasé Global GA69 (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI)
20R	Angle de rayonnement de 20°	3GV	Luminaire avec adaptateur universel triphasé (Nordic) muni d'un convertisseur intégré InTrack (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI)
230V	Luminaire avec une tension de service de 230 V		
24R	Angle de rayonnement de 24°		
25R	Angle de rayonnement de 25°		
300MA	300 mA commandé par courant		
30R	Angle de rayonnement de 30°		
33R	Angle de rayonnement de 33°		
36R	Angle de rayonnement de 36°		
3BBK	Suspension par câble textile noir, avec adaptateur universel L3+DALI (3CD) noir pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI de Zumtobel)		
3CBBK	Suspension par câble textile noir, avec adaptateur universel L3+DALI noir (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI de Zumtobel)		
3CD	Luminaire avec adaptateur universel L3+DALI pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI), connexion avec LDE ou LDO uniquement		

ID des produits	Description	ID des produits	Description
3GY	Luminaire avec adaptateur triphasé DALI muni d'un convertisseur intégré InTrack (Nordic Pulse Dali), uniquement pour Nordic Trac Pulse	3WWH	Suspension par câble textile blanc, avec adaptateur universel L3+DALI (3CD) blanc pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/ L3+DALI de Zumtobel)
3PD	Luminaire avec adaptateur triphasé pour commande DALI (raccordement électrique pour rail conducteur triphasé DALI de Zumtobel)	40R	Angle de rayonnement de 40°
3PH	Raccordement électrique : adaptateur triphasé (uniquement pour rail conducteur triphasé de Zumtobel)	45R	Angle de rayonnement de 45°
3PH-S	Raccordement électrique : adaptateur triphasé, adaptateur commutable 2000 (uniquement pour rail conducteur triphasé de Zumtobel)	45X10R	Angle de rayonnement de 45x10°
3PH-U	Raccordement électrique : adaptateur universel triphasé (pour rail conducteur triphasé de Zumtobel et d'autres fabricants), l'adaptateur ne convient pas au montage mural	50R	Angle de rayonnement de 50°
3PU	Luminaire avec adaptateur universel triphasé (raccordement électrique pour rail conducteur triphasé de Zumtobel ou d'autres fabricants)	600MA	600 mA commandé par courant
3PY	Raccordement électrique : adaptateur triphasé pour commande DALI muni d'un appareillage dans un adaptateur trackbox (uniquement pour rail conducteur triphasé DALI de Zumtobel)	64R	Angle de rayonnement de 64°
3RBK	Suspension par câble textile rouge, avec adaptateur universel L3+DALI (3CD) noir pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/ L3+DALI de Zumtobel)	70R	Angle de rayonnement de 70°
3RWH	Suspension par câble textile rouge, avec adaptateur universel L3+DALI (3CD) blanc pour commande DALI (pour rail conducteur triphasé/ L3+DALI de Zumtobel)	760	Rendu des couleurs de Ra > 70, température de couleur de 6000 K
3VV	Luminaire avec adaptateur universel triphasé muni d'un convertisseur intégré InTrack (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI)	765	Rendu des couleurs de Ra > 70, température de couleur de 6500 K
3VVC	Luminaire avec adaptateur universel triphasé (Nordic) muni d'un convertisseur intégré InTrack (pour rail conducteur triphasé/L3+DALI, uniquement pour montage au plafond)	824	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 2400 K
		825	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 2500 K
		827	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 2700 K
		827-45	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur (tunable) de 2700-4500 K
		827-65	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur (tunable) de 2700-6500 K
		830	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 3000 K
		830, 835, 840	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 3000/3500/4000 K
		830, 840	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 3000/4000 K
		830-60	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur entre 3000 et 6000 K
		832	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 3200 K

ID des produits	Description
835	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 3500 K
840	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 4000 K
842	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 4200 K
850	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 5000 K
850C	Luminaire pour l'essai au fil incandescent à 850 °C
856	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 5600 K
860	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 6000 K
865	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur de 6500 K
9010	9010
917-30	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 1700-3000 K
917-40	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 1700-4000 K
918-27	Rendu des couleurs de Ra 90, température de couleur de 1800-2700 K « warmDimming »
925-65	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 2500-6500 K
926-53	Rendu des couleurs de Ra > 80, température de couleur (tunable) de 2600-5300 K
927	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 2700 K
927 (R9 > 50)	Rendu des couleurs de Ra > 90 (R9 > 50), température de couleur de 2700 K
927-45	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 2700-4500 K
927-60	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 2700-6000 K

ID des produits	Description
927-65	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 2700-6500 K
927-65 (R9 > 50)	Rendu des couleurs de Ra > 90 (R9 > 50), température de couleur (tunable) de 2700-6500 K
927-65Z	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 2700-6500 K (SPECTRUM de Zumtobel)
930	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 3000 K
930 (R9 > 50)	Rendu des couleurs de Ra > 90 (R9 > 50), température de couleur de 3000 K
930_RA9_94	Rendu des couleurs de R9 94, température de couleur de 3000 K
930_RA9_95	Rendu des couleurs de Ra 9 95, température de couleur de 3000 K
930_RA98	Rendu des couleurs de Ra > 98, température de couleur de 3000 K
930_RA98_R9_98	Rendu des couleurs de Ra > 98 / R 9 98, température de couleur de 3000 K
930+	Rendu des couleurs de Ra > 98, température de couleur de 3000 K
930-60	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur (tunable) de 3000-6000 K
935	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 3500 K
940	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 4000 K
940 (R9 > 50)	Rendu des couleurs de Ra > 90 (R9 > 50), température de couleur de 4000 K
940_RA9_95	Rendu des couleurs de Ra 9 95, température de couleur de 4000 K
940_RA96	Rendu des couleurs de Ra > 96, température de couleur de 4000 K
940_RA98	Rendu des couleurs de Ra > 98, température de couleur de 4000 K
940_RA98_R9_98	Rendu des couleurs de Ra > 98 / R 9 98, température de couleur de 4000 K

ID des produits	Description	ID des produits	Description
940+	Rendu des couleurs de Ra > 98, température de couleur de 4000 K	APMS	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin en couleur laiton inclus (tube pendulaire à commander séparément)
940-RGB	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 4000 K – RGB	APSM	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin argenté mat inclus (tube pendulaire à commander séparément)
940Z	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 4000 K (SPECTRUM de Zumtobel)	APWH	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin blanc inclus (tube pendulaire à commander séparément)
942	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 4200 K	ASH1	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 4 câbles de 1000 mm chacun
950	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 5000 K	ASH2	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 4 câbles de 2000 mm chacun
950MA	950 mA commandé par courant	ASIO5	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 500 mm chacun
960	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 6000 K	ASII	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 1000 mm chacun
960C	Luminaire pour l'essai au fil incandescent à 960 °C	ASII2	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 2000 mm chacun
AB	Luminaire à distribution asymétrique (asymmetric beam)	ASII3	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 3000 mm chacun
AL	Revêtu d'aluminium	ASQ05	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 500 mm avec 1 câble transversal chacun
AL_B	En aluminium brossé	ASQ1	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 1000 mm avec 1 câble transversal chacun
AMB	Luminaire avec température de couleur ambre	ASQ2	Kit de suspension par câble comprenant 1 rosace de plafond et 2 câbles de 2000 mm avec 1 câble transversal chacun
AMP BAS	Champ d'application Basic, conçu pour les températures normales, jusqu'à +35 °C	ASR	Aluminium argenté
AMP LT	Conçu pour les basses températures, jusqu'à -40 °C	ASY	Luminaire à répartition lumineuse asymétrique
ANB	Baldaquin		
ANTIPANIK	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage anti-panique avec min. 0,5 lux selon EN 1838		
APBK	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin noir inclus (tube pendulaire à commander séparément)		
APCU	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin cuivré inclus (tube pendulaire à commander séparément)		
APGY	Suspension composée d'un câble pré-monté (2000 mm) et d'un baldaquin gris inclus (tube pendulaire à commander séparément)		

ID des produits	Description
ASY-S	Luminaire à répartition lumineuse asymétrique avec réflecteur argenté
AZ	Anthracite
AZM	Peinture microstructurée anthracite
BB	Fonction de balise/signal de localisation intelligente
BC	Connexion sans fil via une application avec Bluetooth® 4.x – basicDim Wireless
BK	Noir
BK BK	Peint en noir, anneau de couverture peint en noir
BK TL	Peint en noir, montage à ras du plafond dans les plafonds en plâtre (sans garniture)
BK BK	Noir/noir
BKCR	Noir/chromé
BKCU	Noir/cuivré vaporisé
BKG	Noir, brillant
BKHP	Noir (haute protection)
BKM	Peinture microstructurée noire
BKMM	Peinture microstructurée noire, mate
BKSM	Noir/argenté mat
BKSR	Noir/argenté
BKWH	Noir/blanc
BKY	Température de couleur adaptée aux pâtisseries Ra 90
BM	BM (interface sans fil DALI / DALI-2 vers Bluetooth® Mesh 1.0 (Bluetooth® 4.x))
BMS	BMS (interface sans fil DALI / DALI-2 vers Bluetooth® Mesh 1.0 (Bluetooth® 4.x) avec capteur
BN	Marron
BOPT	Luminaire ou projecteur avec optique lumineuse (extension optique de l'angle de pivotement)
BS : de +5 °C à +30 °C	Commutation de secours : de +5 °C à +30 °C

ID des produits	Description
BU	Luminaire avec température de couleur bleue
BWS	Résistance aux impacts de ballon
BX	Xicato à commande sans fil
BZ	Bronze
CBK	Suspension à tige avec câble noir
CDB	Colour-dimm on Board (uniquement pour IYON tunable)
CH	CHEMO
CHEES	Température de couleur adaptée aux produits fromagers Ra 90
CHMM	Peinture microstructurée charbon, mate
CL	Clair
CON	Connecteur compris
CR	Couleurs chromées
CRF	Distribution lumineuse asymétrique, rendu des contrastes et réduction de la luminance des surfaces de travail
CRG	Couleurs chromées, brillant
CRHP	Couleurs chromées (haute protection)
CU	Couleurs cuivrées
CUG	Couleurs cuivrées, brillant
CUHP	Cuivre (haute protection)
CWH	Suspension à tige avec câble blanc
CWL	Avec profil de réflecteur
DB	Version à ras du plafond
DELIC	Température de couleur adaptée aux produits fins (charcuteries, fromages, etc.) Ra 97
DIM	Luminaire avec gradation directement au-dessus du luminaire
DK	Abat-jour décoratif format S
DL	Abat-jour décoratif format L
DM	Abat-jour décoratif format M
DMX	Luminaire avec adressage DMX par logiciel
DMX-F	Luminaire avec pilotage global par DMX

ID des produits	Description	ID des produits	Description
DMX-L	Adressage DMX intégré	E011	Dispositif de rinçage des yeux
DMX-P	Commande de pixels par DMX	E012	Douche de sécurité
DMX-S	Luminaire avec commande de segments par DMX	E013	Brancard
DR	Kit de décoration cylindre	E014	Système de reconnaissance/orientation du siège enfant
DS : de +5 °C à +30 °C	Commutation permanente : de +5 °C à +30 °C	E015	Eau potable
DV	Luminaire avec câblage de passage	E016	Sortie de secours avec échelle de secours
DVR	Anneau/cadre de renforcement du plafond	E017	Sortie de secours
DQ	Accessoire décoratif, parallélépipède	E018	Ouverture par rotation à gauche
E001	Voie d'évacuation/sortie de secours	E019	Ouverture par rotation à droite
E002	Voie d'évacuation/sortie de secours	E020	Bouton d'arrêt d'urgence
E003	Premiers secours	E022	La porte s'ouvre en appuyant sur le côté gauche
E004	Téléphone d'urgence	E023	La porte s'ouvre en appuyant sur le côté droit
E005_DLR	Flèche directionnelle vers le bas	E024	Point d'évacuation provisoire
E005_L_D_R	Flèche directionnelle (en bas, angle de 90°)	E025	Marteau de secours
E005_L_UP_R	Flèche directionnelle (en haut, angle de 90°)	E026	Fauteuil roulant (gauche)
E005_LR	Flèche directionnelle vers le côté	E030	Fauteuil roulant (droit)
E005_LR_L	Flèche directionnelle vers le côté	E059	Échelle de secours
E005_UP	Flèche directionnelle vers le haut	E1	Luminaire à batterie individuelle, test manuel (1 heure)
E006	Flèche directionnelle vers le bas sur le côté	E1D	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état
E006_DLR_L	Flèche directionnelle vers le bas sur le côté	E1DG5	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test autom. effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED, 5 ans de garantie sur le luminaire et la batterie
E006_UPLR_L	Flèche directionnelle vers le haut sur le côté		
E006_UPLR_R	Flèche directionnelle vers le haut sur le côté		
E007	Lieu de rassemblement		
E008	Dispositif de sortie de secours accessible après bris d'une vitre		
E009	Médecin		
E010	Défibrillateur externe automatisé (DEA)		

ID des produits	Description
E1DG5-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, 5 ans de garantie sur le luminaire et la batterie
E1D-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 heure d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie
E1D-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état
E1T	Luminaire à batterie individuelle, test automatique (1 heure)
E1T-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie
E2	Luminaire à batterie individuelle, test manuel (2 heures)
E2D	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 2 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état
E2D-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 2 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie

ID des produits	Description
E2D-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 2 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état
E2T	Luminaire à batterie individuelle, test automatique (2 heures)
E3	Luminaire à batterie individuelle, test manuel (3 heures)
E3D	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état
E3DG5	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test autom. effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED, 5 ans de garantie sur le luminaire et la batterie
E3DG5-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, 5 ans de garantie sur le luminaire et la batterie
E3D-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 heures d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie
E3D-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état

ID des produits	Description	ID des produits	Description
E3T	Luminaire à batterie individuelle, test automatique (3 heures)	ECD	Luminaire pour éclairage de secours centralisé, surveillance individuelle du luminaire via DALI, niveau d'éclairage de secours réglable
E3T-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie	ECP	Luminaire pour éclairage de secours centralisé, surveillance individuelle du luminaire via Powerline en combinaison avec le système eBox, niveau d'éclairage de secours réglable
E3X	Luminaire à batterie individuelle, adressable, test automatique (3 heures)	ECS	Luminaire pour éclairage de secours centralisé, surveillance individuelle du luminaire via Powerline sur le système CPS, niveau d'éclairage de secours réglable
E8D	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 8 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état	ECX	Luminaire pour éclairage de secours centralisé. ECX est un terme générique pour les modèles ECD (avec surveillance DALI), ECP (avec surveillance Powerline) et ECC (avec surveillance du circuit électrique)
E8D-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 8 heures d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, surveillance centralisée en option via DALI, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie	ERI	2 LED haute puissance supplémentaires et lentilles asymétriques réglables à 360° pour l'éclairage des issues de secours
E8D-NM	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 8 h d'éclairage de secours en commutation de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état	ESC	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des issues de secours avec min. 1 lux selon EN 1838
E8T-H	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 8 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique effectué par le luminaire, affichage de l'état du luminaire par LED d'état, chauffe-batterie	ESC90	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage de deux issues de secours au moyen d'une distribution lumineuse à 90° avec min. 1 lux selon EN 1838
EB	Luminaire à distribution ovale asymétrique (elliptical beam)	ESCB	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des issues de secours de la porte de secours jusqu'au lieu de rassemblement sécurisé avec min. 1 lux selon EN 1838
EC	Adapté aux installations à batterie centrale	ESCW	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des issues de secours, montage mural, min. 1 lux selon EN 1838
ECC	Luminaire pour éclairage de secours centralisé avec surveillance du circuit électrique sans surveillance individuelle du luminaire	ESG	Verre de sécurité trempé
		ETR	Transformateur électronique
		EVG	Ballast électronique
		EVG digital	Ballast électronique à gradation numérique
		EVGM	Ballast électronique multiwatt

ID des produits	Description
EVG-PD	Ballast électronique et détecteur de mouvement HF
EVG-TT	Ballast électronique, basse température
F000	Luminaire avec film protecteur, sans lampes
F001	Extincteur
F002	Lance à incendie
F003	Escalier de secours
F004	Moyens et appareils de lutte contre l'incendie
F005	Détecteur d'incendie
F006	Téléphone d'alerte incendie
F007	Porte coupe-feu
F009	Extincteur mobile
F015_DLR	Flèche directionnelle (en bas, angle de 90°)
F015_LR	Flèche directionnelle (à droite, angle de 90°)
F015_LR_L	Flèche directionnelle (à gauche, angle de 90°)
F015_UP	Flèche directionnelle (en haut, angle de 90°)
F016	Couverture antifeu
F016_DLR	Flèche directionnelle (vers le bas et vers la droite, angle de 45°)
F016_DLR_L	Flèche directionnelle (vers le bas et vers la gauche, angle de 45°)
F016_UPLR	Flèche directionnelle (vers le haut et vers la gauche, angle de 45°)
F016_UPLR_R	Flèche directionnelle (vers le haut et vers la droite, angle de 45°)
FAL	Facetté, revêtu d'aluminium
FASH	Température de couleur adaptée à la mode
FB	Affleurant
FISH	Température de couleur adaptée aux produits de la pêche Ra 97

ID des produits	Description
FL	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD
FL-AL	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
FLB	Luminaire avec répartition de la lumière FLOOD en carré de type PLAZA présentant un rétro-éclairage vers l'arrière
FL-BK	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, peint en noir
FLC	Luminaire avec répartition de la lumière FLOOD en carré de type PLAZA présentant une interruption à l'arrière
FL-CA	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, aluminisé, couleur champagne
FL-DAL	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : argenté
FL-DBK	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir
FL-DCU	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
FL-DMS	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif couleur laiton
FL-DWH	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
FL-FAL	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : facetté, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
FL-G	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD et réflecteur doré à symétrie de révolution
FL-GD	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, laminé doré et mat
FL-GIR	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD, réflecteur doré à symétrie de révolution et filtre de blocage infrarouge/UVA

ID des produits	Description
FL-GUV	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD, réflecteur doré à symétrie de révolution et filtre de blocage UVA
FL-PG	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD et verre de protection
FL-S	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD et réflecteur argenté à symétrie de révolution
FL-SFW	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD, réflecteur argenté à symétrie de révolution et filtre viande/saucisse
FL-SIR	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD, réflecteur argenté à symétrie de révolution et filtre de blocage infrarouge/UVA
FL-SM	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, revêtu de couleur aluminium et mat
FL-SO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD et lentille à focalisation douce
FL-SUV	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse FLOOD, réflecteur argenté à symétrie de révolution et filtre de blocage UVA
FL-WH	Répartition lumineuse FLOOD ; réflecteur : lisse, peint en blanc
FP	Luminaire avec prise Flex
FRM	Luminaire avec écran pour l'éclairage très précis, riche en contrastes et rectangulaire des surfaces
FRUIT	Température de couleur adaptée aux fruits Ra 97
FX	Non réglable
GBW	Luminaire avec couleurs de lumière GBW (vert, bleu, blanc), 4000 K pour Ra > 90
GD	Couleurs dorées
GL	Verre
GL_650	Testé au fil incandescent à 650 °C

ID des produits	Description
GL_850	Testé au fil incandescent à 850 °C, luminaire câblé sans halogène et sans silicone
GL_960	Testé au fil incandescent à 960 °C
GLC	Verre clair
GLF	Verre laiteux
GLS	Verre transparent
GN	Luminaire avec température de couleur verte
GY	Gris
GYD	Gris foncé
GYDHP	Gris foncé (haute protection)
GYHP	Gris (haute protection)
HAB	High Area Beam pour une hauteur de montage de 8 à 12 m
HC	Variante High Ceilings (HC) pour des hauteurs de plafond élevées > 7 mètres
HFA	Gradation analogique
HP	Variante haute performance (HP)
IRIS	Luminaire avec diaphragme à iris pour un éclairage circulaire, très précis et riche en contrastes
IRIS14°	Luminaire avec diaphragme à iris de 14°
IRIS25°	Luminaire avec diaphragme à iris de 25°
IRIS6°	Luminaire avec diaphragme à iris de 6°
IVG	Ballast électronique pour des températures ambiantes plus élevées
KA	Luminaire avec raccordement électrique depuis l'extérieur
KONT14°	Luminaire avec cadre de contour de 14°
KONT25°	Luminaire avec cadre de contour de 25°
KONT6°	Luminaire avec cadre de contour de 6°
KST	Plastique
L10X40°	Luminaire ou projecteur avec lentille ovalisante 10x40°
L10X60°	Luminaire ou projecteur avec lentille ovalisante 10x60°

ID des produits	Description
LAB	Low Area Beam pour une hauteur de montage de 4,5 à 6 m
LB	Chemin lumineux
LB1	Modèle de chemin lumineux suspendu à 1000 mm
LB2	Modèle de chemin lumineux suspendu à 2000 mm
LC	Luminaire ou projecteur avec réflecteur liteCarve®
LDE	Luminaire à commande DALI
LDE2	Luminaire à commande DALI avec deux adresses DALI
LDO	Luminaire à commande DALI (uniquement DALI)
LED-BKY	Température de couleur adaptée aux pâtisseries
LED-FW	Température de couleur adaptée aux viandes
LFL	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse FLOOD
LFL-PG	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse FLOOD et verre de protection
LFL-SO	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse FLOOD et lentille à focalisation douce
LH40	Hauteur des lamelles 40 mm
LH60	Hauteur des lamelles 60 mm
LMSP	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse MEDIUMSPOT
LMSP-PG	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse MEDIUMSPOT et verre de protection
LMSP-SO	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse MEDIUMSPOT et lentille à focalisation douce
LRO	Optique réduisant la lumière
LSP	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SPOT

ID des produits	Description
LSP-BO	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SPOT et optique lumineuse (extension optique de l'angle de pivotement)
LSP-OV	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SPOT et lentille ovalisante
LSP-PG	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SPOT et verre de protection
LSP-SO	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SPOT et lentille à focalisation douce
LSSP	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SUPERSPOT
LSSP-PG	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse SUPERSPOT et verre de protection
LVFL	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD
LWFL	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse WIDEFLOOD
LWFL-PG	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse WIDEFLOOD et verre de protection
LWFL-SO	Luminaire ou projecteur avec lentille, répartition lumineuse WIDEFLOOD et lentille à focalisation douce
MB	Luminaire à distribution symétrique (Medium Beam)
MEAT	Température de couleur adaptée aux viandes Ra 89
MET	Luminaire avec adaptateur METRUM
MP	Montage suspendu
MPC	Luminaire suspendu avec boîtier d'armature apparent pour montage au plafond, borne de raccordement incluse
MPC15	Montage suspendu avec suspension par chaîne de 1,5 m
MPO19	Optique micropyramidale avec distribution lumineuse sans éblouissement UGR < 19 selon EN 12464-2011

ID des produits	Description	ID des produits	Description
MPO22	Optique micropyramidale avec distribution lumineuse sans éblouissement UGR < 22 selon EN 12464-2011	MSPS	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT à transition lumineuse douce
MPR3	Montage suspendu avec suspension tubulaire de 3 m	MSP-S	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT et réflecteur argenté à symétrie de révolution
MPWF05	Montage suspendu avec suspension et alimentation par câble de 0,5 m	MSP-SO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT et lentille à focalisation douce
MRBK	Boîte d'équipement externe noire	MSP-WFL	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse ZOOM : MEDIUMSPOT-WIDEFLOOD
MRC	Montage apparent dans le plafond	MSRC	Demi-encastrement dans le plafond
MRCBK	Boîte d'équipement noire encastrée dans le plafond	MSRW	Demi-encastrement dans le mur
MRCR	Remote-Box encastrée dans le plafond	MSW	Montage mural apparent
MRCRSR	Boîte d'équipement argentée encastrée dans le plafond	MWBM	Luminaire avec détecteur de mouvements et BM (interface sans fil DALI / DALI-2 vers Bluetooth® Mesh 1.0 (Bluetooth® 4.x))
MRCWH	Boîte d'équipement blanche encastrée dans le plafond	MWCF	Luminaire avec détecteur de mouvements et CorridorFUNCTION
MRSR	Boîte d'équipement externe argentée	MWRF	Luminaire avec détecteur de mouvements, module radio pour une connexion sans fil et fonction corridor
MRW	Encastré dans le mur	MWS	Luminaire avec détecteur de mouvements pour l'allumage/l'arrêt
MRWH	Boîte d'équipement externe blanche	NA1	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique de la fonction d'éclairage de secours
MRWR	Remote-Box encastrée dans le mur	NA3	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique de la fonction d'éclairage de secours
MS	Couleurs laiton	NB	Luminaire à faisceau étroit symétrique (Narrow Beam)
MSC	Montage apparent dans le plafond	NBDG	Luminaire à faisceau étroit symétrique (Diffus Glare)
MSCBK	Boîte d'équipement noire montée en saillie au plafond		
MSCSR	Boîte d'équipement argentée montée en saillie au plafond		
MSCWH	Boîte d'équipement blanche montée en saillie au plafond		
MSP	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT		
MSP-G	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT et réflecteur doré à symétrie de révolution		
MSPH	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT à haut contraste		
MSP-PG	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse MEDIUMSPOT et verre de protection		

ID des produits	Description
NDA	Luminaire pour éclairage de secours centralisé, surveillance individuelle du luminaire via DALI, niveau d'éclairage de secours réglable
NL	Éclairage nocturne
NON	Sans appareillage
NPS	Luminaire pour éclairage de secours centralisé sans surveillance
NSI	Luminaire pour éclairage de secours centralisé, surveillance individuelle du luminaire via Powerline, niveau d'éclairage de secours réglable
NT1	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 1 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique ou centralisé de la fonction d'éclairage de secours
NT3	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique ou de la fonction d'éclairage de secours
NT3-UK	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 3 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique ou centralisé de la fonction d'éclairage de secours
NT8	Luminaire alimenté par une batterie individuelle pour 8 h d'éclairage de secours en commutation permanente ou de secours, test automatique de la fonction d'éclairage de secours
NX	Anodisé naturellement
OP	Opale
PAB	Gradation analogique (contrôle de la coupure de phase)
PAN	Gradation analogique (contrôle du découpage de phase)
PBBK	Suspension à tige avec câble textile noir, baldaquin noir
PBK	Suspension à tige avec câble noir, baldaquin noir

ID des produits	Description
PBWH	Suspension à tige avec câble textile noir, baldaquin blanc
PC	Polycarbonate (PC)
PCU	Suspension à tige avec câble noir, baldaquin cuivré
PGY	Suspension à tige avec câble noir, baldaquin gris
PI	PIN pour DARC PRO
PIR	Équipé de détecteurs de mouvement PIR
PMMA_1	Polyméthylméthacrylate
PMS	Suspension à tige avec câble noir, baldaquin couleur laiton
PRBK	Suspension à tige avec câble textile rouge, baldaquin noir
PRWH	Suspension à tige avec câble textile rouge, baldaquin blanc
PSM	Suspension à tige avec câble noir, baldaquin argent mat
PSW	Interrupteur à tirette
PSWD	Gradable par interrupteur à tirette
PWBK	Suspension à tige avec câble textile blanc, baldaquin noir
PWH	Suspension à tige avec câble blanc, baldaquin blanc
PWM	Luminaire avec modulation d'impulsions en largeur
PWMD	Gradation par MIL sans scintillement à 9600 Hz
PWWH	Suspension à tige avec câble textile blanc, baldaquin blanc
QC3	Avec prise de raccordement rapide à 3 pôles
QC5	Avec prise de raccordement rapide à 5 pôles
QCTW	Avec prise de raccordement rapide à 5 pôles et câblage de passage
RAW	Nature
RB	Baldaquin plat noir

ID des produits	Description	ID des produits	Description
RBA/W	Luminaire avec couleurs de lumière RBA (rouge, bleu, ambre) et blanc	S-ID	Interrupteur indirect/direct
RD	Rouge	SM	Argent mat
RF	Commande radio	SM WH	Argent mat/blanc
RGB	Luminaire avec couleurs de lumière RGB (rouge, vert, bleu)	SMHP	Argent mat (haute protection)
RGB/WW	Luminaire avec couleurs de lumière RGB (rouge, vert, bleu) et blanc chaud	SNB	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street narrow » présentant un rétro-éclairage vers l'arrière
RGBA	Luminaire avec couleurs de lumière RGBA (rouge, vert, bleu, ambre)	SNBH	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street narrow high » présentant un rétro-éclairage vers l'arrière
RGBCW	Luminaire avec couleurs de lumière RGB (rouge, vert, bleu) et blanc froid	SNBL	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street narrow low » présentant un rétro-éclairage vers l'arrière
RGBTW	Luminaire avec couleurs de lumière RGB (rouge, vert, bleu) et tunableWhite	SNC	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street narrow » présentant une interruption à l'arrière
RGBW	Luminaire avec couleurs de lumière RGB (rouge, vert, bleu) et blanc	SO	SO (Doux pour l'air)
S	Interrupteur	SP	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT
SAUSG	Température de couleur adaptée aux produits de charcuterie	SP-1D	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le bas d'un côté
SB	Luminaire (étagère)	SP-1DL	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le bas et vers la gauche d'un côté
SC	Luminaire avec commande par détection de présence intelligente sensControl et capteur de luminosité	SP-1DR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le bas et vers la droite d'un côté
SC2	Classe de protection II	SP-1L	Signal de sécurité imprimé – flèche vers la gauche d'un côté
SC3	Classe de protection III	SP-1R	Signal de sécurité imprimé – flèche vers la droite d'un côté
SCO	Câble de sécurité pour plafonnier encastré	SP-1UP	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut d'un côté
S-D	Interrupteur direct	SP-1UPL	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut et vers la gauche d'un côté
SDB	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street deep » présentant un rétro-éclairage vers l'arrière	SP-1UPR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut et vers la droite d'un côté
SDC	Luminaire avec répartition lumineuse pour les applications routières « street deep » présentant une interruption à l'arrière	SP-2D	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le bas des deux côtés
SF	Profilé d'encastrement avec bride pour le montage au plafond		
SFL	Luminaire avec répartition lumineuse SUPER WIDEFLOOD		

ID des produits	Description	ID des produits	Description
SP-2DLR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le bas et vers la gauche/droite des deux côtés	SP-DMS	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : noir avec bord décoratif couleur laiton
SP-2LR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers la gauche/droite des deux côtés	SP-DWH	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : noir avec bord décoratif blanc
SP-2UP	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut des deux côtés	SP-FAL	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : facetté, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
SP-2UPL	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut et vers la gauche des deux côtés	SP-G	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et réflecteur doré à symétrie de révolution
SP-2UPLR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut et vers la gauche/droite des deux côtés	SP-GD	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : lisse, laminé doré et mat
SP-2UPR	Signal de sécurité imprimé – flèche vers le haut et vers la droite des deux côtés	SP-GIR	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT, réflecteur doré à symétrie de révolution et filtre de blocage infrarouge/UVA
SP-AL	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : lisse, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation	SPH	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT à haut contraste
SP-ALDAL	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : argenté avec bord décoratif argenté	SP-HC	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et grille en nid d'abeilles
SP-ALDBK	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir	SPM	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT MEDIUM
SP-ALDCU	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré	SPOT_V	Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage vertical des installations anti-incendie et des équipements de premiers secours ainsi que des zones dangereuses avec min. 5lux selon EN 1838
SP-ALDWH	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc	SP-OV	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et lentille ovalisante
SP-BK	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : lisse, peint en noir	SP-PG	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et verre de protection
SP-BO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et optique lumineuse (extension optique de l'angle de pivotement)	SPS	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SOFT SPOT
SPC	Argent semi-brillant	SP-S	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et réflecteur argenté à symétrie de révolution
SP-DAL	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : argenté	SP-SFW	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT, réflecteur argenté à symétrie de révolution et filtre viande/saucisse
SP-DBK	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : noir avec bord décoratif noir		
SP-DCU	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : noir avec bord décoratif cuivré		

ID des produits	Description	ID des produits	Description
SP-SIR	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT, réflecteur argenté à symétrie de révolution et filtre de blocage infrarouge/UVA	SSP-G	Luminaire avec répartition lumineuse SUPERSPOT et réflecteur doré à symétrie de révolution
SP-SM	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : lisse, revêtu de couleur aluminium et mat	SSPH	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SUPERSPOT à haut contraste
SP-SO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOT et lentille à focalisation douce	SSPHC	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SUPERSPOT et Hard Cone
SP-WFL	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse ZOOM : SPOT-WIDEFLOOD	SSPS	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SUPERSOFT SPOT
SP-WFLP	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse ZOOM : SPOT-WIDE-FLOOD et verre de protection	SSP-S	Luminaire avec répartition lumineuse SUPERSPOT et réflecteur argenté à symétrie de révolution
SP-WH	Répartition lumineuse SPOT ; réflecteur : lisse, peint en blanc	SSPSC	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SUPERSPOT à transition lumineuse douce et un adaptateur Cone
SR	Argent	SSP-SP	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse ZOOM : SUPERSPOT-SPOT
SR SR	Peint en argenté, anneau de couverture peint en argenté	ST	Acier
SR TL	Peint en argenté, montage à ras du plafond dans les plafonds en plâtre (sans garniture)	SVK3	Borne de connexion à 3 pôles
SR2	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche à contact de protection (Schuko) selon DIN 49441-R2	SVK5	Borne de connexion à 5 pôles
SRBK	Argenté/noir	SVK7	Borne de connexion à 7 pôles
SRCR	Argenté/chromé	SVK9	Borne de connexion à 9 pôles
SRCU	Argenté/cuivre vaporisé	SWI	Luminaire commutable
SRE	Argenté/aluminium anodisé	T12	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche T12
SRG	Argent brillant	T13	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche T13 et ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec douille T13
SRM	Peinture microstructurée argentée	TAB	Utilisation : tablette/tableau de commande
SRMM	Peinture microstructurée argentée, mate	TBBK	Suspension à tige avec câble textile noir, adaptateur TEC-GP noir
SRSM	Argenté/argent mat	TBK	Suspension à tige avec câble textile noir
SRSR	Argenté/argenté	TBL	Luminaire avec borne de raccordement intérieure, compatible avec le raccordement extérieur LINECT®
SRWH	Blanc/blanc		
SSP	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse SPOTSOFIT		

ID des produits	Description	ID des produits	Description
TEC	Luminaire avec adaptateur TECTON pour un montage simple et rapide du luminaire sur le système de chemin lumineux TECTON	TRWH	Suspension à tige avec câble textile rouge, adaptateur TEC-GP blanc
TEC-GP	Luminaire avec adaptateur TECTON GP (grand profile) pour un montage simple et rapide du luminaire sur le système de chemin lumineux TECTON	TSW	Luminaire avec commutateur de test
TECTON	Le raccordement au système de chemin lumineux TECTON peut être effectué sans outils, le luminaire peut être tourné de 90° et verrouillé	TT	Luminaire résistant au froid ou adapté aux basses températures ambiantes
TFC	Température de couleur réglable « Tunable Food Colour »	TW	Câblage de passage
TGR	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 3000 K « True Gamut Rendering » (effet de couleurs vives, spécialement pour les vêtements blancs et colorés)	TWH	Suspension à tige avec câble textile blanc
TGR2	Rendu des couleurs de Ra > 90, température de couleur de 3000 K « True Gamut Rendering » (effet de couleurs vives, spécialement pour les vêtements blancs et colorés)	TWWH	Suspension à tige avec câble textile blanc, adaptateur TEC-GP blanc
TI	Titane	V2A	Acier inoxydable
TL	Modèle sans cadre (sans garniture)	VC-F	Commande générale par vidéo
TL BK	Modèle sans cadre/noir	VC-P	Luminaire avec commande de pixels par vidéo
TL WH	Modèle sans cadre/blanc	VC-S	Commande de segments par vidéo
TLBK	Modèle sans cadre (sans garniture)/noir	VFL	Luminaire avec répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD
TLV	Luminaire avec adaptateur basse tension pour le rail conducteur basse tension SUPERSYSTEM II de Zumtobel (48V)	VFL-AL	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : lisse, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
TLVH	Luminaire avec adaptateur pour charges lourdes basse tension pour le rail conducteur basse tension SUPERSYSTEM II de Zumtobel (48V)	VFL-BK	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : lisse, peint en noir
TLWH	Modèle sans cadre (sans garniture)/blanc	VFL-DAL	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : argenté
TRBK	Suspension à tige avec câble textile rouge, adaptateur TEC-GP noir	VFL-DBK	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir
TRE	Suspension à tige avec câble textile rouge	VFL-DCU	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
		VFL-DMS	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif couleur laiton
		VFL-DWH	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
		VFL-FAL	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : facetté, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
		VFL-G	Luminaire avec répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD et réflecteur doré à symétrie de révolution

ID des produits	Description	ID des produits	Description
VFL-GD	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : lisse, laminé doré et mat	WB5	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/5 pôles ou similaire et ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec douille Wieland GST 18/5 pôles ou similaire
VFL-PG	Luminaire ou projecteur répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD et verre de protection	WB5BU	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/5 pôles ou similaire et ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec douille Wieland GST 18/5 pôles ou similaire
VFL-S	Luminaire avec répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD et réflecteur argenté à symétrie de révolution	WBDG	Luminaire à faisceau large symétrique (Diffus Glare)
VFL-SM	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : lisse, revêtu de couleur aluminium et mat	WFL	Luminaire avec répartition lumineuse WIDEFLOOD
VFL-SO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse VERY WIDEFLOOD et lentille à focalisation douce	WFL-BK	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : lisse, peint en noir
VFL-WH	Répartition lumineuse VERY WIDE-FLOOD ; réflecteur : lisse, peint en blanc	WFL-DBK	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir
VOPT	Luminaire ou projecteur à optique lumineuse verticale (éclairage homogène des murs et des surfaces verticales)	WFL-DCU	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
VWB	Luminaire à distribution symétrique très large (Very Wide Beam)	WFL-DMS	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif couleur laiton
W3	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/3 pôles ou similaire	WFL-DWH	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
W5	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/5 pôles ou similaire	WFL-FAL	Répartition lumineuse WIDEFLOOD ; réflecteur : facetté, aluminisé, extrêmement brillant et sans irisation
W5BU	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/5 pôles ou similaire	WFL-G	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse WIDEFLOOD et réflecteur doré à symétrie de révolution
WB	Luminaire à distribution symétrique large (Wide Beam)	WFL-PG	Luminaire ou projecteur répartition lumineuse WIDEFLOOD et verre de protection
WB3	Ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec fiche Wieland GST 18/3 pôles ou similaire et ligne de raccordement de 2,5 m de long Ø 1,5 mm ² avec douille Wieland GST 18/3 pôles ou similaire	WFL-S	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse WIDEFLOOD et réflecteur argenté à symétrie de révolution

ID des produits	Description
WFL-SO	Luminaire ou projecteur avec répartition lumineuse WIDEFLOOD et lentille à focalisation douce
WH	Blanc
WH TL	Peint en blanc, montage à ras du plafond dans les plafonds en plâtre (sans garniture)
WH WH	Peint en blanc, anneau de couverture peint en blanc
WHBK	Blanc/noir
WHCR	Blanc/chromé
WHCU	Blanc/cuivre vaporisé
WHEX	Température de couleur : extra-blanc Ra > 90
WHG	Blanc, brillant
WHHP	Blanc (haute protection)
WHM	Peinture microstructurée blanche
WHMM	Peinture microstructurée blanche, mate
WHSM	Blanc/argent mat
WHSR	Blanc/argenté
WHWH	Blanc/blanc
WSB	Wide Shelf Beam
WT3	Luminaire avec borne de raccordement Wieland à 3 pôles femelle et mâle
WT5	Luminaire avec borne de raccordement Wieland à 5 pôles femelle et mâle
WT5BU	Luminaire avec borne de raccordement Wieland à 5 pôles femelle et mâle
WV	Large plage de tension
WV1-10	Large plage de tension 1-10 V gradable
WVLDO	Large plage de tension, gradation DALI uniquement
WWA-DAL	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à gauche) ; réflecteur : argenté
WWA-DBK	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à gauche) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir

ID des produits	Description
WWA-DCU	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à gauche) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
WWA-DWH	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à gauche) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
WWASH	Luminaire avec répartition lumineuse WALLWASHER
WWB-DAL	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à droite) ; réflecteur : argenté
WWB-DBK	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à droite) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir
WWB-DCU	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à droite) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
WWB-DWH	Répartition lumineuse WALLWASHER (PE à droite) ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
WW-DAL	Répartition lumineuse WALLWASHER ; réflecteur : argenté
WW-DBK	Répartition lumineuse WALLWASHER ; réflecteur : argenté avec bord décoratif noir
WW-DCU	Répartition lumineuse WALLWASHER ; réflecteur : argenté avec bord décoratif cuivré
WW-DMS	Répartition lumineuse WALLWASHER ; réflecteur : argenté avec bord décoratif couleur laiton
WW-DWH	Répartition lumineuse WALLWASHER ; réflecteur : argenté avec bord décoratif blanc
WW-LC	Luminaire ou projecteur avec réflecteur liteCarve® en combinaison avec une lentille spéciale pour une répartition uniforme de la lumière des surfaces
YE	Jaune



36 %



43 %



56 %



61 %



70 %



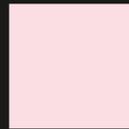
49 %



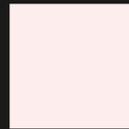
58 %



63 %



68 %



74 %



43 %



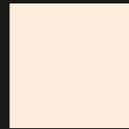
51 %



59 %



68 %



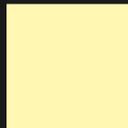
74 %



76 %



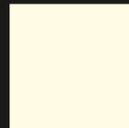
77 %



77 %



79 %



80 %



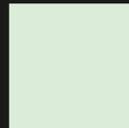
39 %



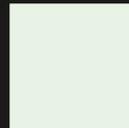
46 %



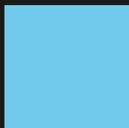
58 %



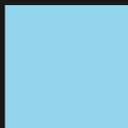
66 %



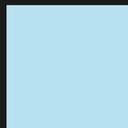
72 %



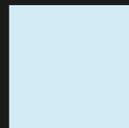
41 %



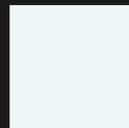
48 %



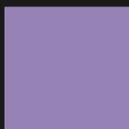
57 %



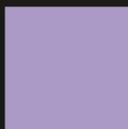
65 %



75 %



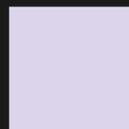
26 %



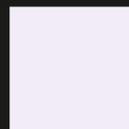
33 %



46 %



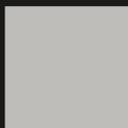
60 %



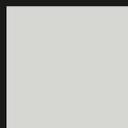
72 %



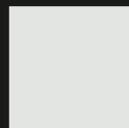
39 %



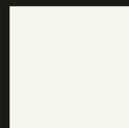
45 %



58 %

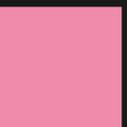
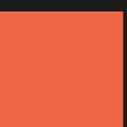
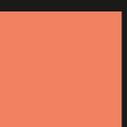
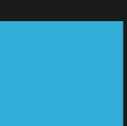
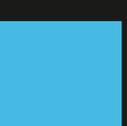
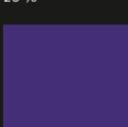
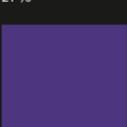
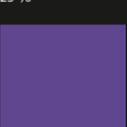
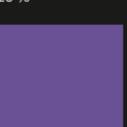
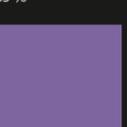
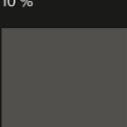
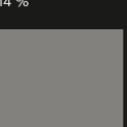
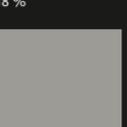


65 %



75 %

VALEURS DE RÉFLEXION

 12 %	 14 %	 16 %	 22 %	 28 %
 22 %	 26 %	 29 %	 35 %	 41 %
 19 %	 26 %	 27 %	 32 %	 38 %
 58 %	 63 %	 68 %	 69 %	 75 %
 16 %	 19 %	 22 %	 25 %	 29 %
 20 %	 21 %	 25 %	 28 %	 33 %
 9 %	 10 %	 12 %	 14 %	 18 %
 7 %	 12 %	 16 %	 23 %	 31 %

Valeurs :

- valables pour lampes à incandescence de 2856K, $R_a=100$ (type d'éclairage normalisé A)
- utilisables pour les types d'éclairage « chaud » (blanc chaud)

Pour d'autres types d'éclairage (lampes fluorescentes, LED), les valeurs peuvent différer et ne sont pas applicables à la lumière colorée.



L A L U M I È R E



zumtobel.com/contact