



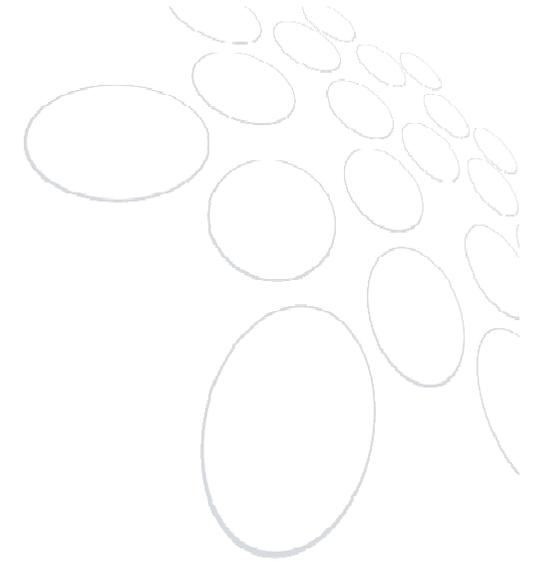
PRÉSENTATION LED

ÉCLAIRER AVEC UNE
NOUVELLE SOURCE
LUMINEUSE

Ita VAN DER VARST

ETAP 
EXCELLENT LIGHTING. SAVING ENERGY

Table des matières

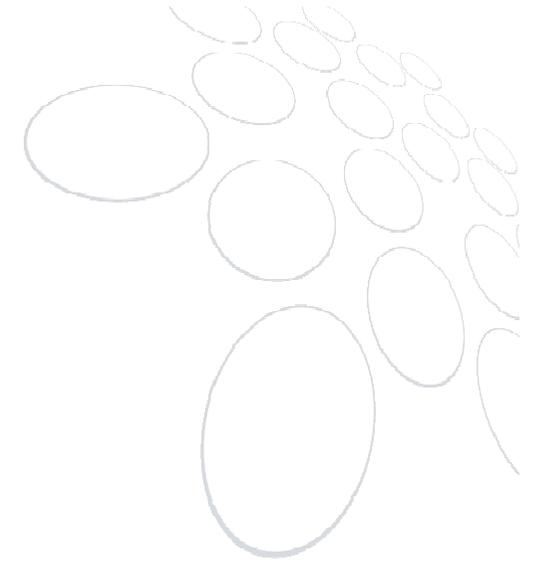


1. La LED comme source lumineuse
2. Concevoir des luminaires à LED
3. Les alimentations pour les luminaires à LED
4. Éclairer avec des LEDs – aspects photométriques

Table des matières

.....

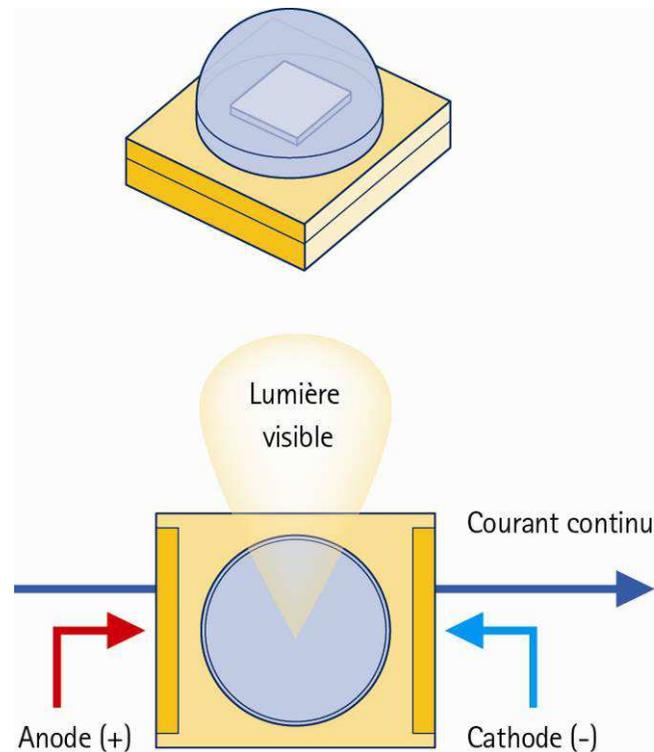
1. La LED comme source lumineuse
 - 1.1. Comment fonctionnent les LED?
 - 1.2. Les types de LED
 - 1.3. Les avantages des LED
 - 1.4. Les fabricants de LED
 - 1.5. Le futur des LED
2. Concevoir des luminaires à LED
3. Les alimentations pour les luminaires à LED
4. Éclairer avec des LED – aspects photométriques



1. La LED comme source lumineuse

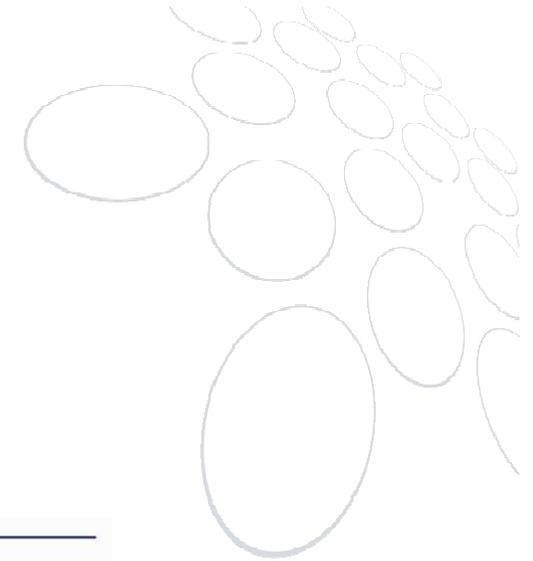
1.1. Comment fonctionnent les LED?

- Light Emitting Diode
Diode Électro-Luminiscente (DEL)
- Semi-conducteur
- Énergie électrique transformée en lumière

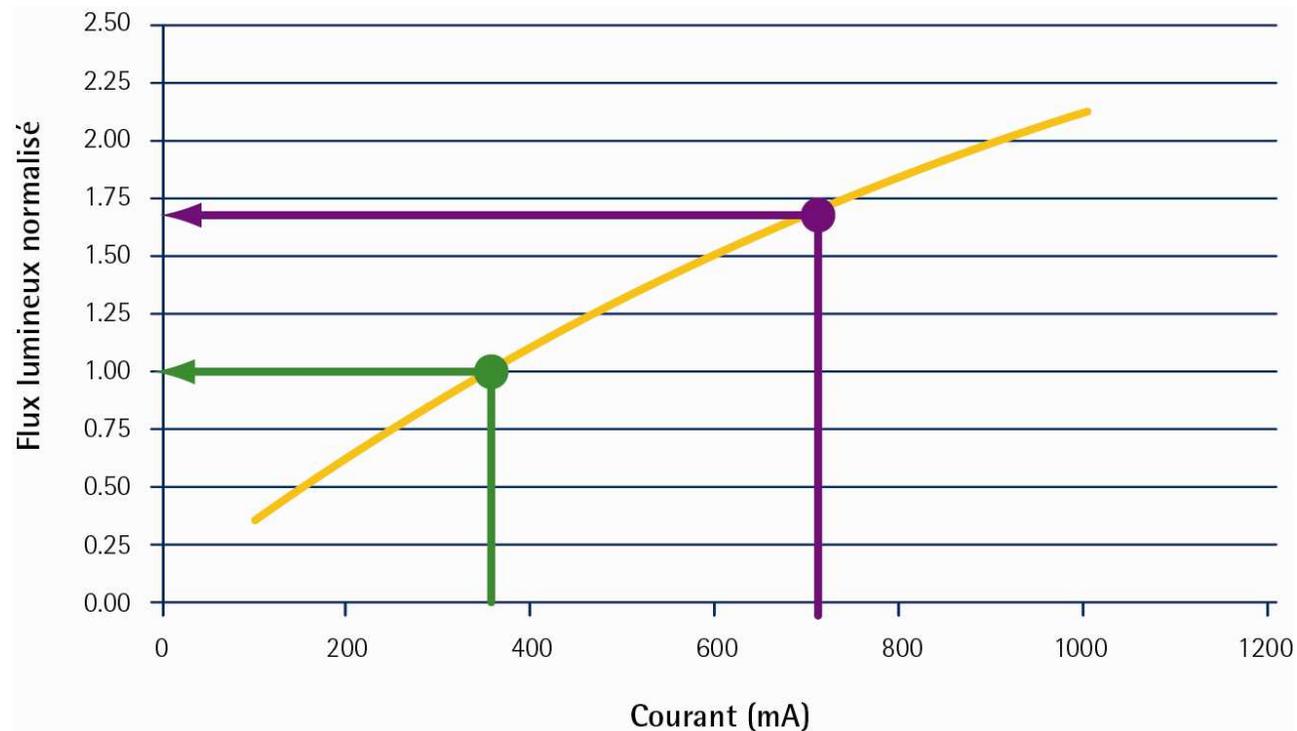


1. La LED comme source lumineuse

1.1. Comment fonctionnent les LED?

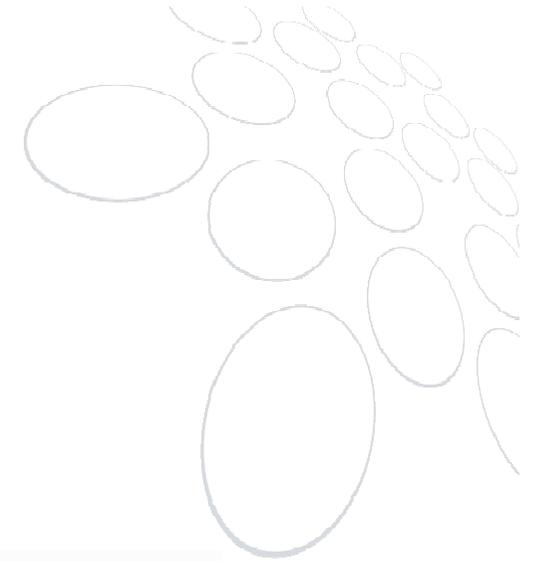


Influence du courant sur le flux lumineux:



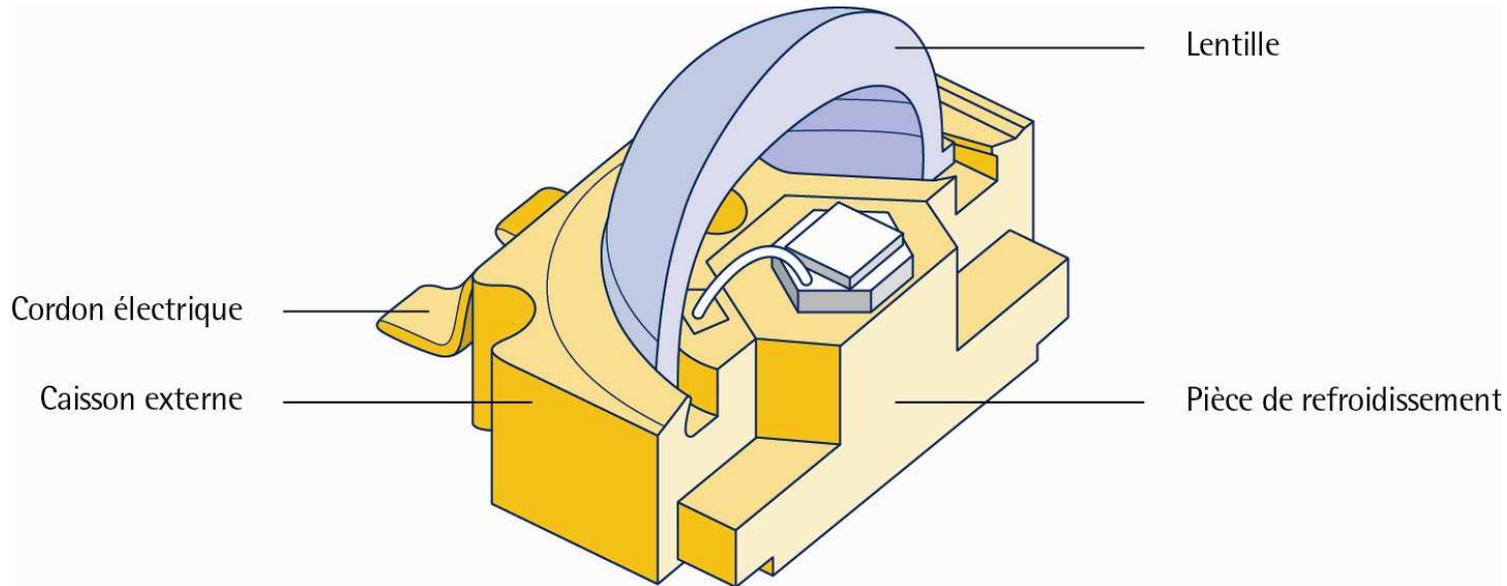
1. La LED comme source lumineuse

1.1. Comment fonctionnent les LED?



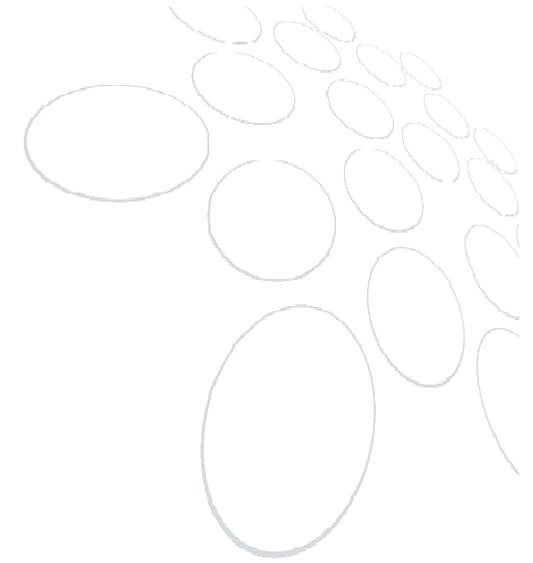
.....

Construction d'un composant LED:

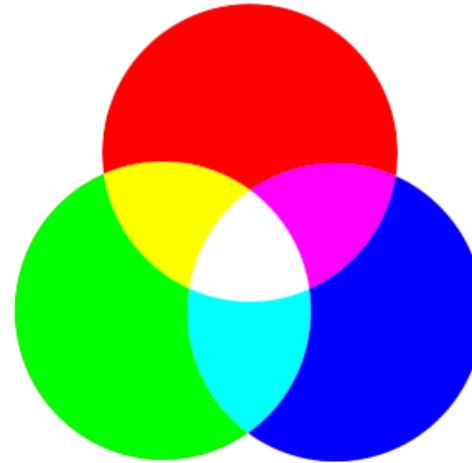


1. La LED comme source lumineuse

1.1. Comment fonctionnent les LED?



Création de lumière blanche:

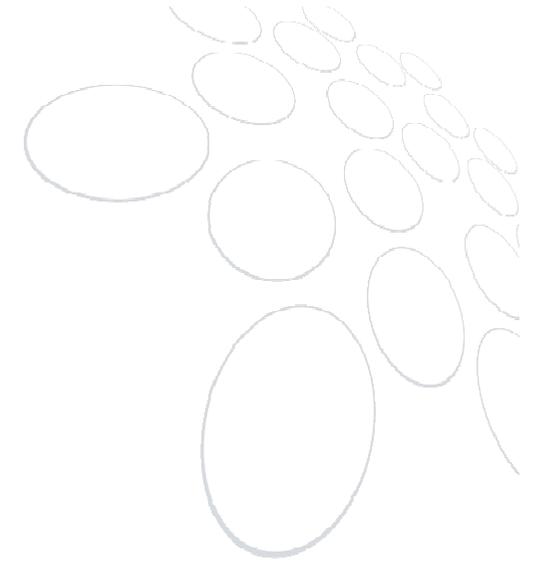


Lumière blanche des LED:

- LED bleues avec phosphore
- LED monochromatiques: mélanger RGB

1. La LED comme source lumineuse

1.2. Types de LED: 3 niveaux



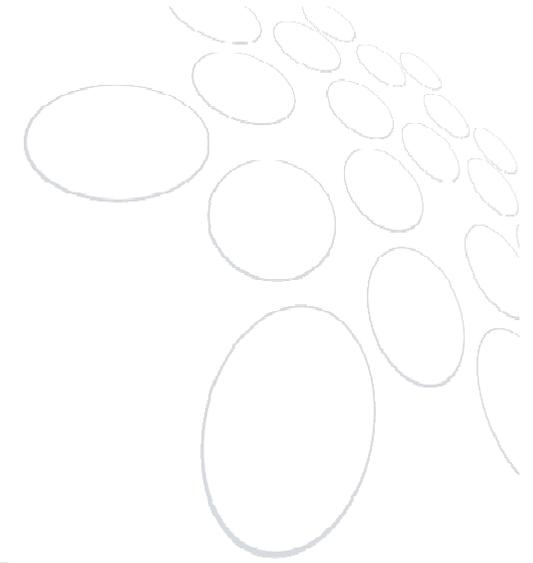
NIVEAU 1: LED à optique primaire

- Achat du composant LED
- Types de composants LED:
 - Low power: $\leq 0,5$ W
 - High power: > 1 W



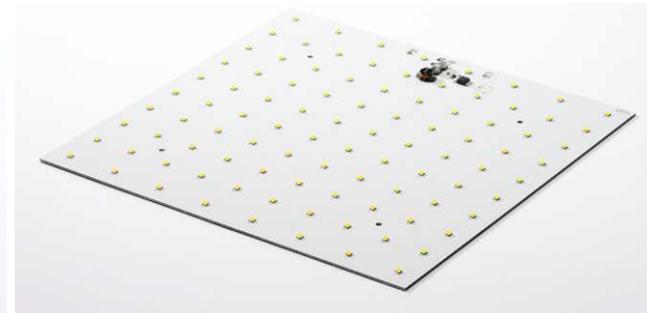
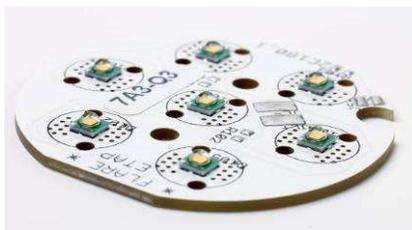
1. La LED comme source lumineuse

1.2. Types de LED: 3 niveaux



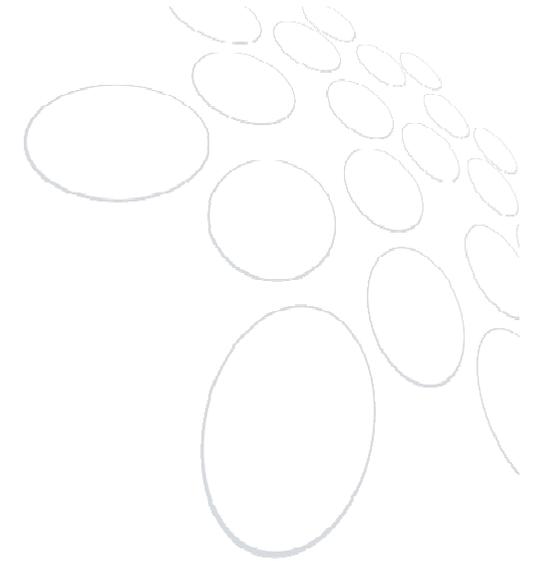
NIVEAU 2: PCB pré-garnis

- Circuits imprimés avec une ou plusieurs LED
- Différentes formes d'exécution:



1. La LED comme source lumineuse

1.2. Types de LED: 3 niveaux



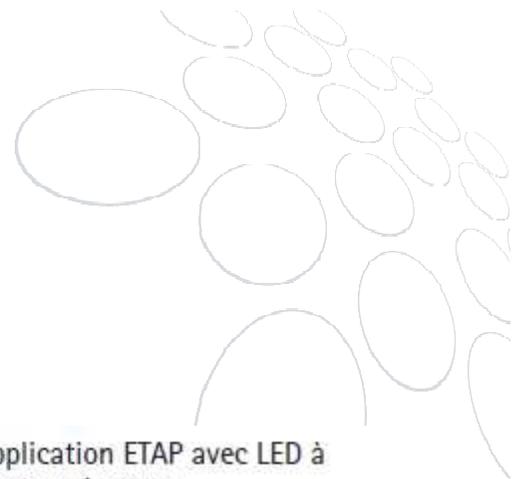
NIVEAU 3: modules LED – lampes LED

- Circuit imprimé pré-garni avec caisson et interfaces
- L'équivalent de la "lampe"
- p.ex.: module Philips Fortimo, Philips LED TL



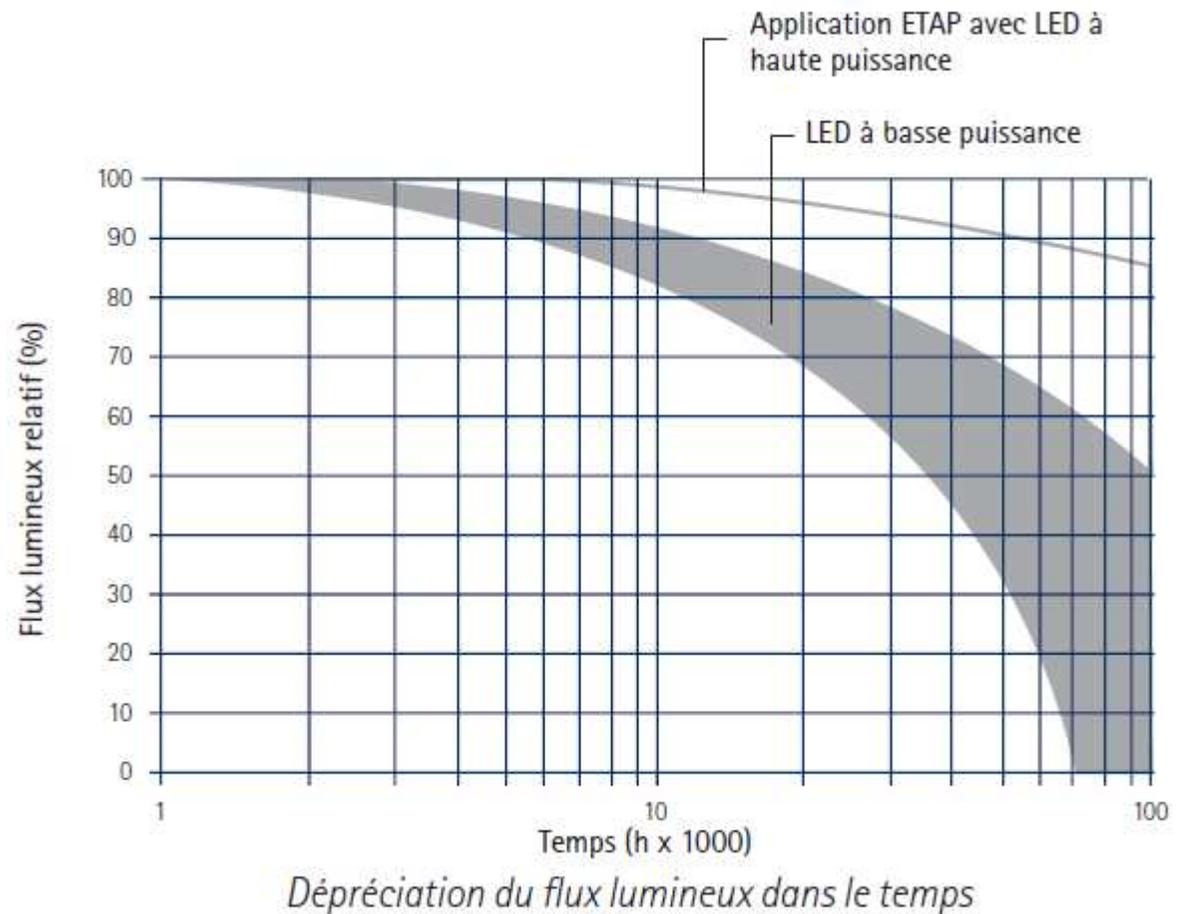
1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



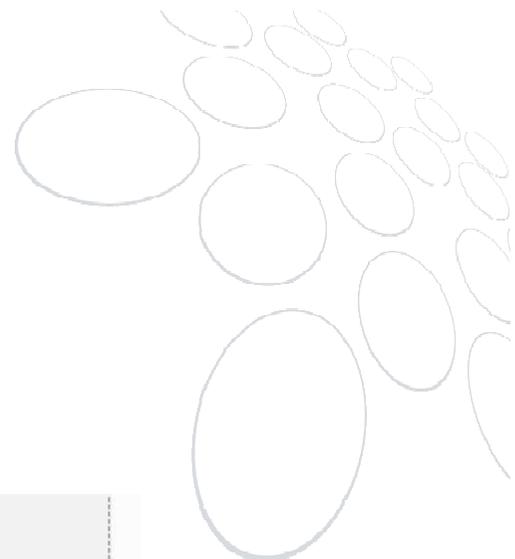
Avantage 1: longue durée de vie utile

- Base 50.000 heures
- Période au cours de laquelle le flux lumineux diminue jusqu'à 70% de sa valeur initiale
- L70/B50 à 50 000h

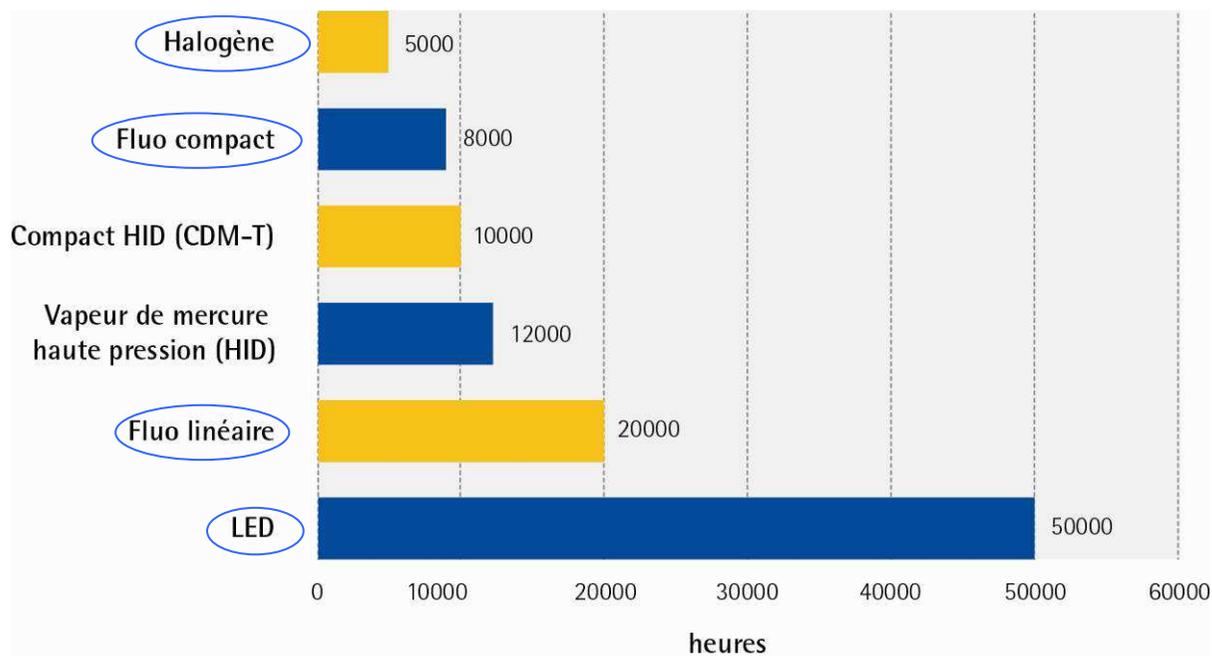


1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



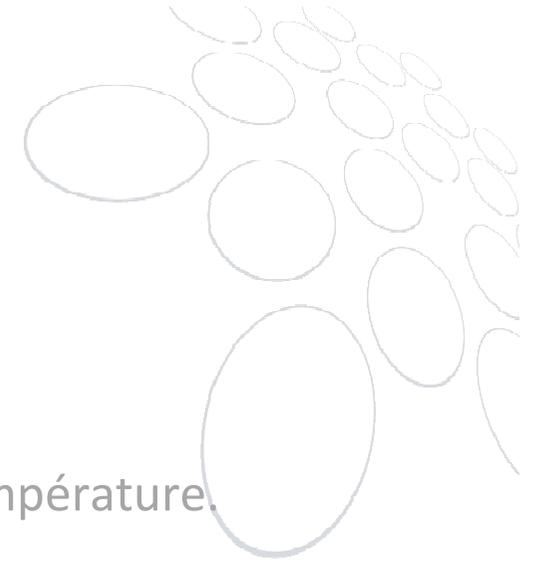
Avantage 1: longue durée de vie utile



Valeurs typiques pour la durée de vie utile (simplification)

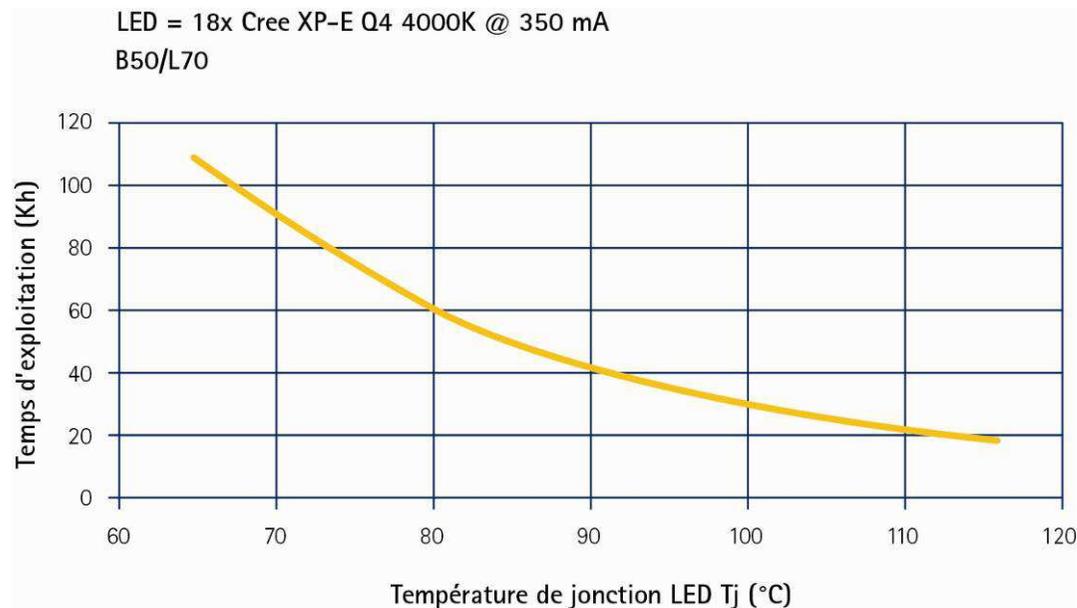
1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 1: longue durée de vie utile

Influencée par les conditions d'utilisation: le courant, la température.



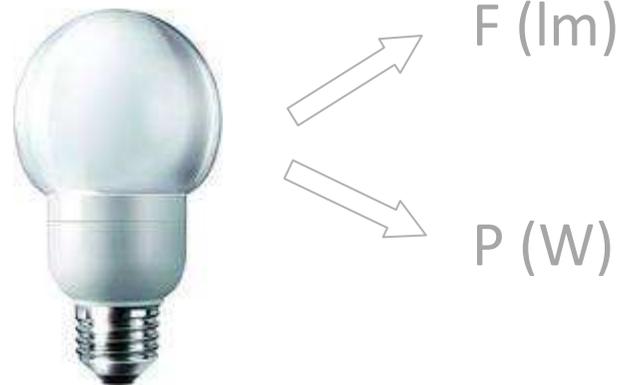
Influence de la température de jonction sur la durée de vie

1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 2: efficacité énergétique élevée possible



lm/W: dans quelle mesure P (W) est transformé en F (lm)?

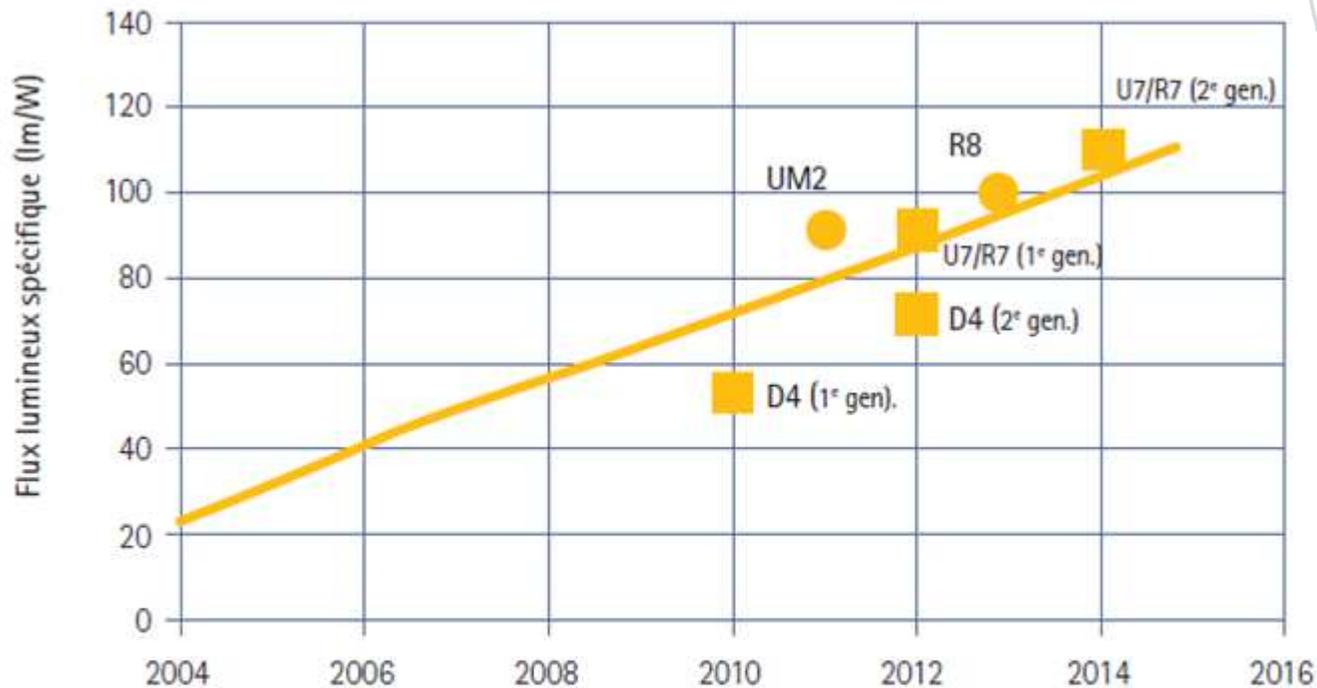
=> LED: jusqu'à 120 lm/W

1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 2: efficacité énergétique élevée possible



Évolution du flux lumineux spécifique de luminaires à LED à 3 000 K, avec indication de quelques produits ETAP, à la température de jonction en usage normal (hot lumens)

1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 2: efficacité énergétique élevée possible

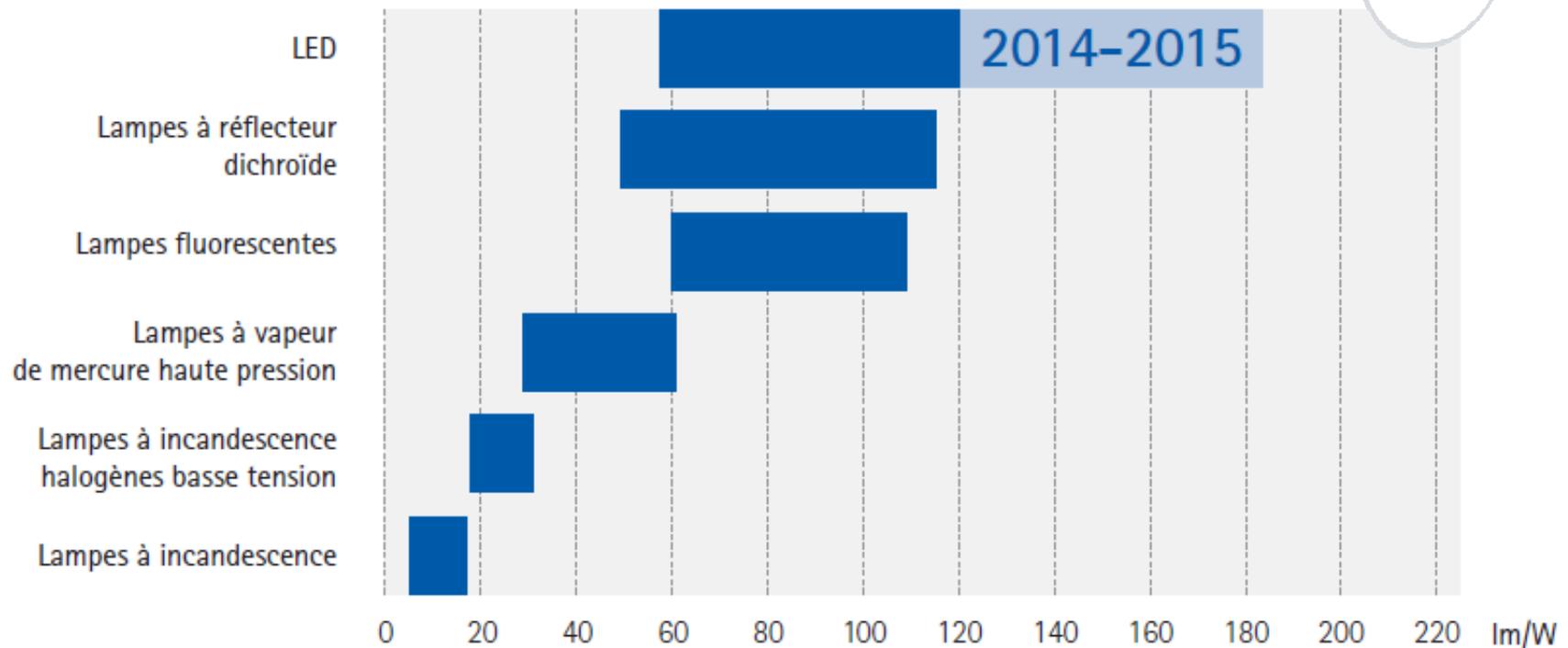
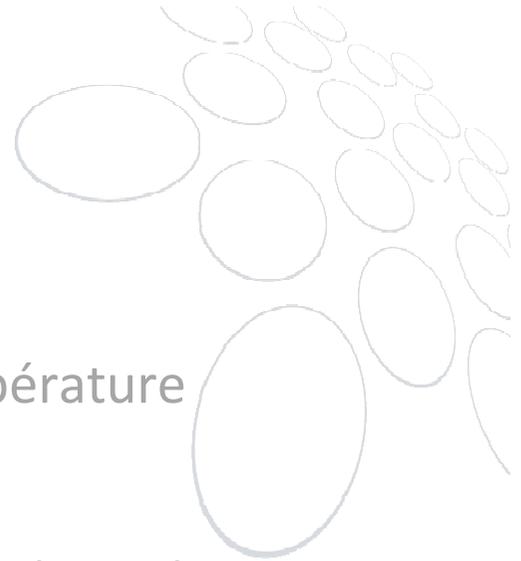


Fig. 14 : Valeurs typiques pour l'efficacité de la source lumineuse

1. La LED comme source lumineuse

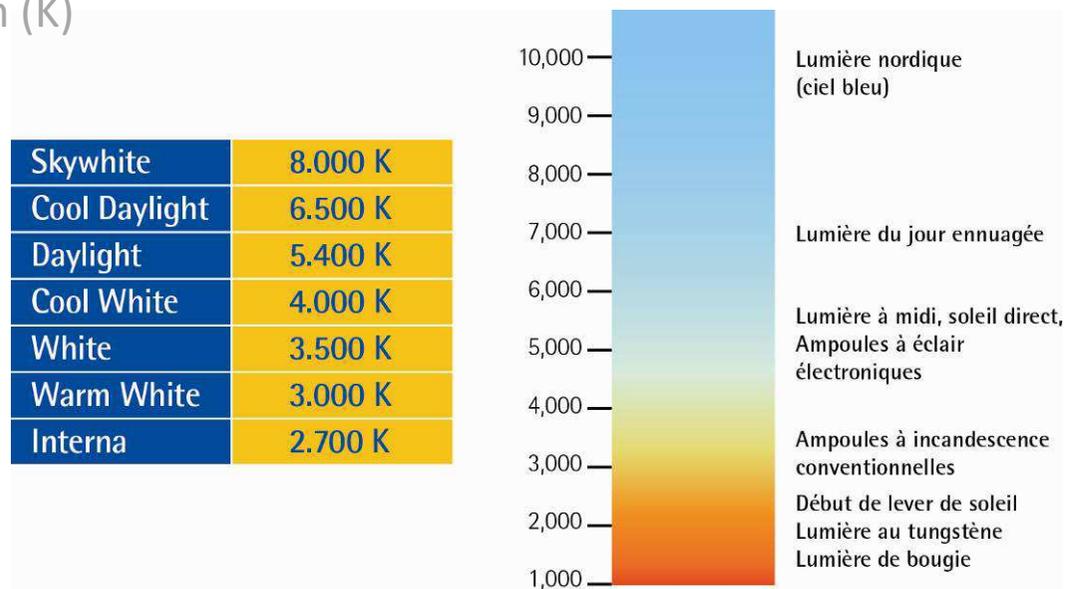
1.3. Les avantages des LED



Avantage 3: bon rendu des couleurs, choix de la température

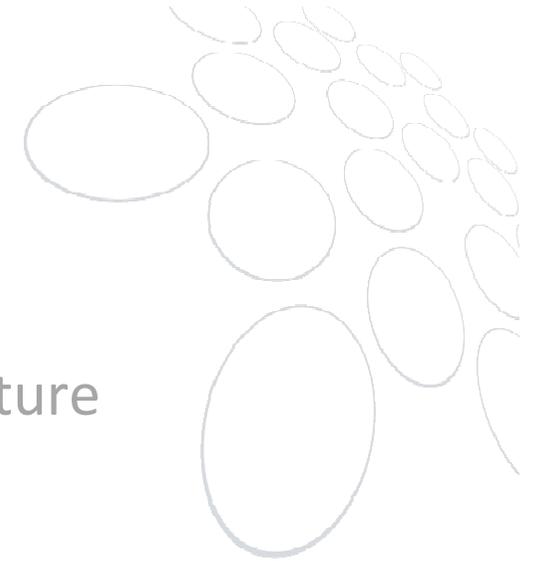
Température de couleur:

- Populairement: la température de couleur rouge/jaune est éprouvée comme “chaud”, tandis que blanc/bleu est éprouvé comme “froid”
- Scientifiquement: température d’un radiateur intégral chauffé
- Exprimée en Kelvin (K)



1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 3 (2): grand choix en rendu de température

Rendu de température:

- CRI (colour rendering index)
- pour leds: entre 60 et 98
 - blanc chaud ou blanc neutre avec un CRI élevé: 80
 - blanc neutre standard: 75
 - blanc froid: 60

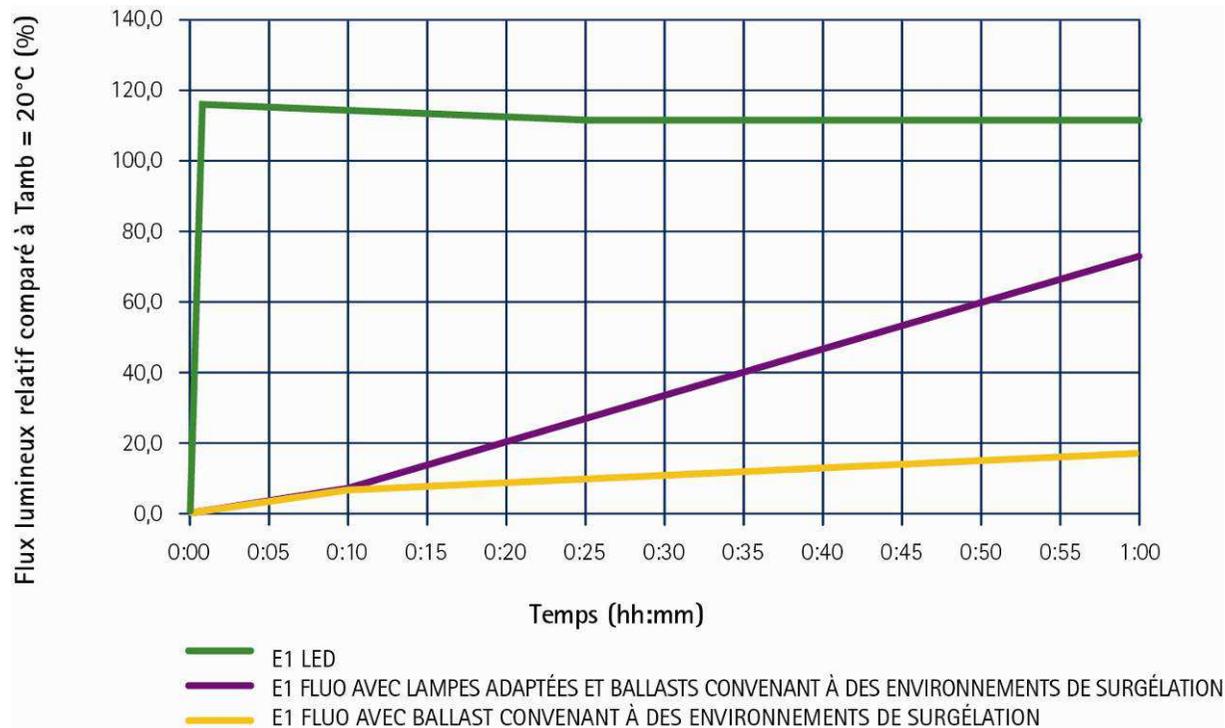


1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



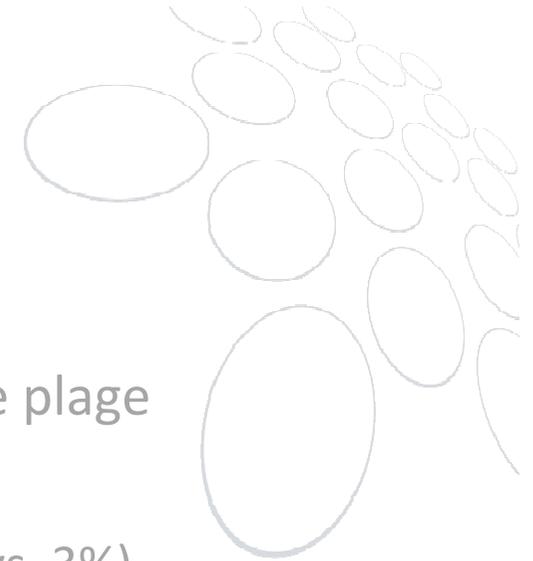
Avantage 4: flux lumineux immédiat lors du démarrage



Comparaison du comportement au démarrage de LED versus fluo à -30°C

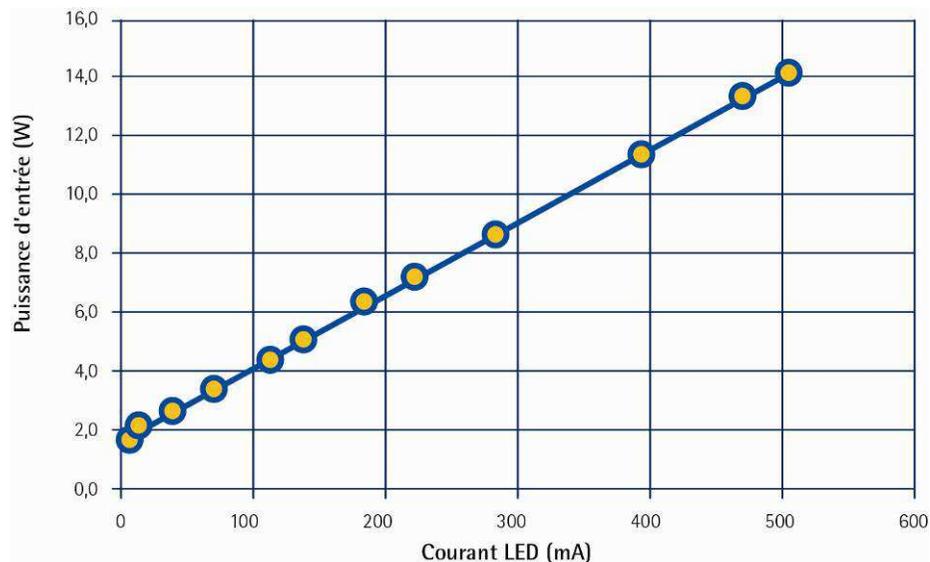
1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED



Avantage 5: bonne modulation possible sur une large plage

- Large plage
- Limite de gradation plus basse que pour fluo (0,1% vs. 3%)
- Des pertes basses:



Effet de la gradation sur la puissance absorbée

1. La LED comme source lumineuse

1.3. Les avantages des LED

Avantage 6: respectueux de l'environnement

- LCA (Life Cycle Analysis):
la plus petite empreinte écologique
- Sans mercure (↔ fluo)

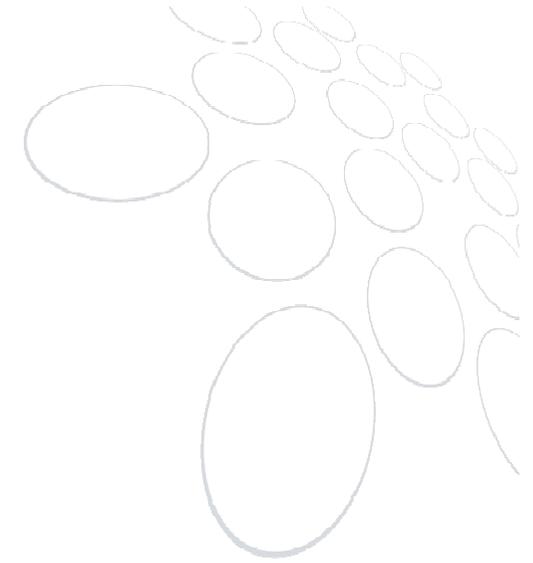
Avantage 7: pas de rayonnement IR ou UV

- Applications: musées, magasins
d'alimentation et de vêtements



1. La LED comme source lumineuse

1.4. Les fabricants de LED



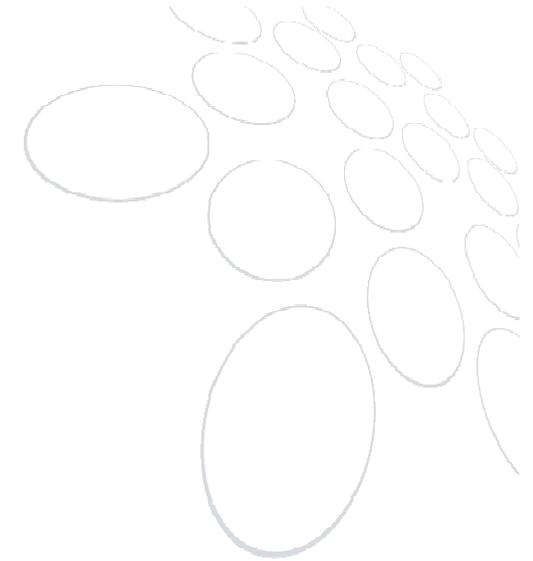
- Propre production de semi-conducteurs:



- Critères d'ETAP:
 - Performance
 - Prix
 - Documentation
 - Disponibilité à longue terme

1. La LED comme source lumineuse

1.5. Le futur des LED



.....

La technologie LED évolue rapidement:

- Frais/lm: baisse de 10% par an
- Rendement lumineux de plus en plus élevé
- Meilleur contrôle des couleurs

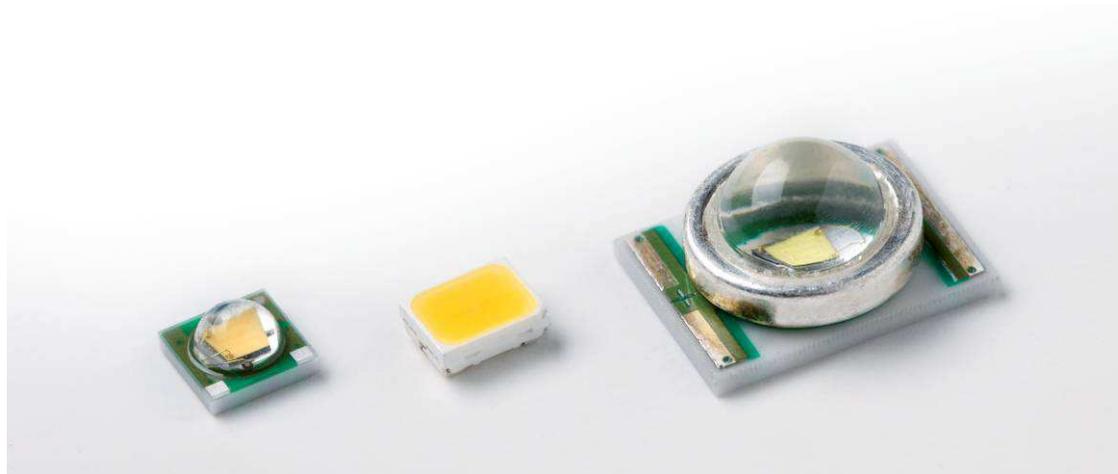
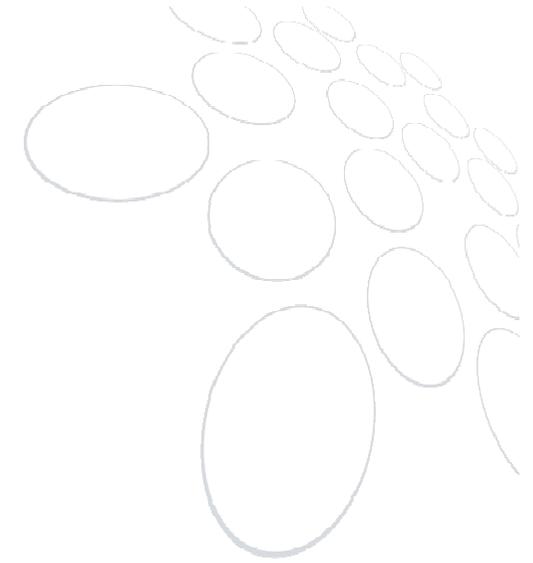


Table des matières



1. La LED comme source lumineuse
2. **Concevoir des luminaires à LED**
 - 2.1. Possibilités et défis
 - 2.2. La distribution lumineuse adaptée
 - 2.3. Les luminances sous contrôle
 - 2.4. Conception thermique réfléchie
 - 2.5. Le binning
 - 2.6. Publier des données correctes
 - 2.7. Normes
3. Des alimentations pour les luminaires à LED
4. Éclairer avec des LED – aspects photométriques

2. Concevoir des luminaires à LED

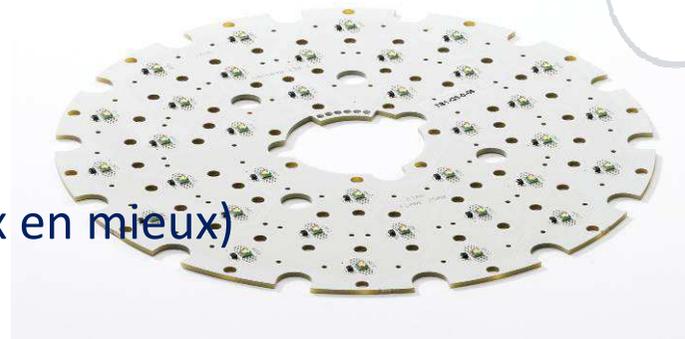
2.1. Possibilités et défis

Possibilité:

- Luminaires fins et conception créative
- Entretien limité
- Économie d'énergie (de mieux en mieux)

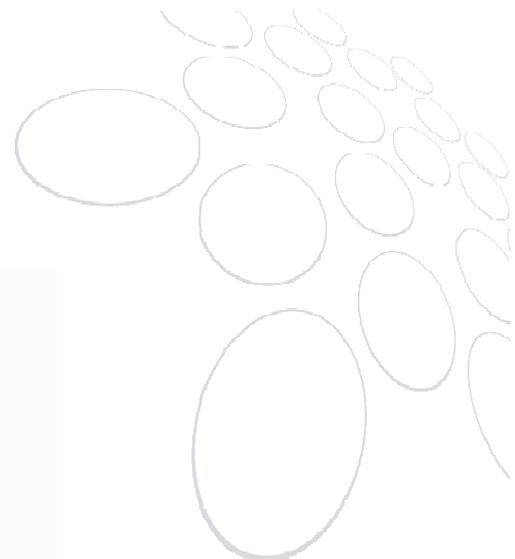
Défis:

- Choisir les LED adéquates
- Distribution lumineuse souhaitée grâce à la conception et l'intégration d'optiques
- Bonne régulation thermique
- Esthétique élégante

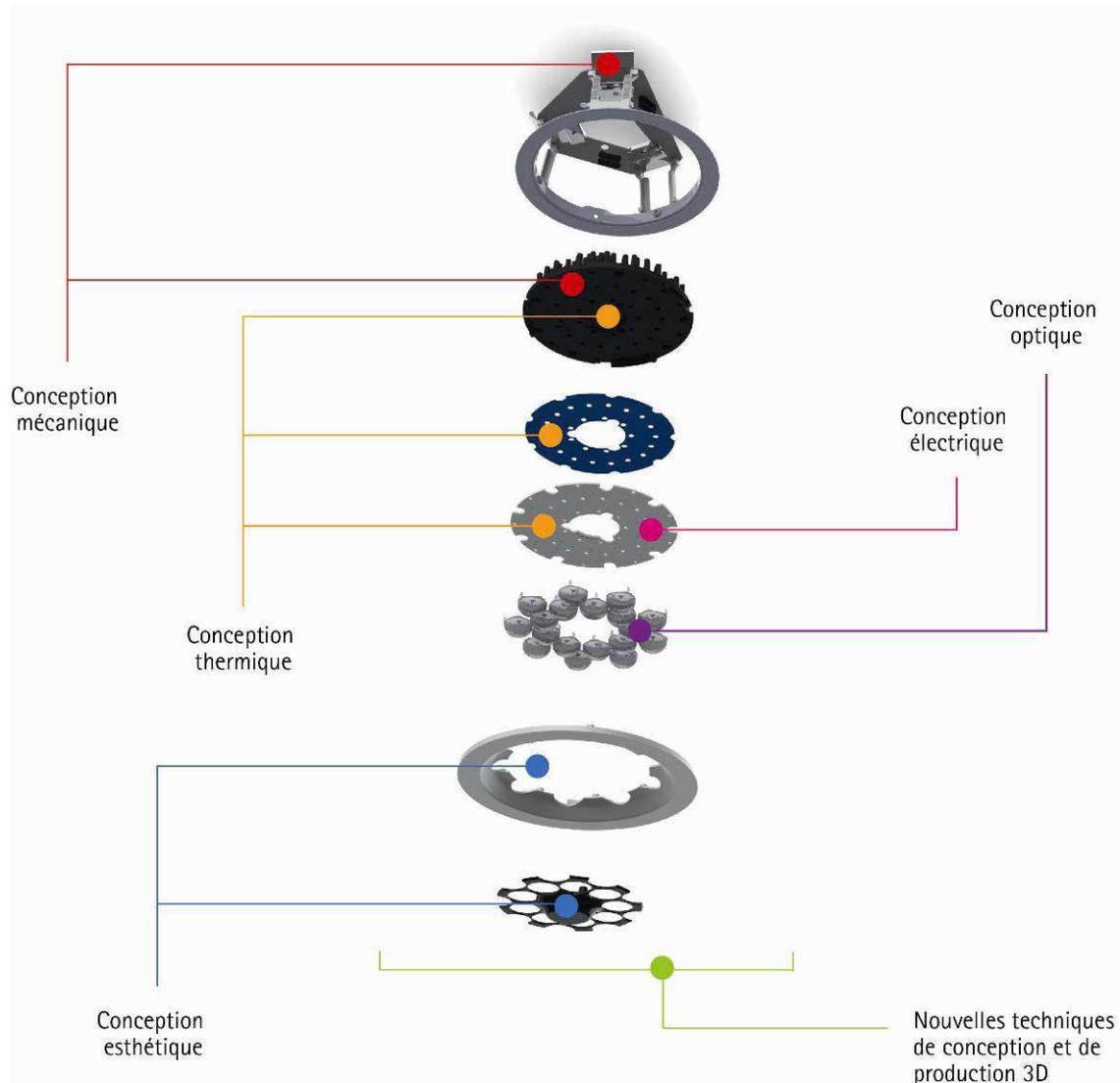


2. Concevoir des luminaires à LED

2.1. Possibilités et défis

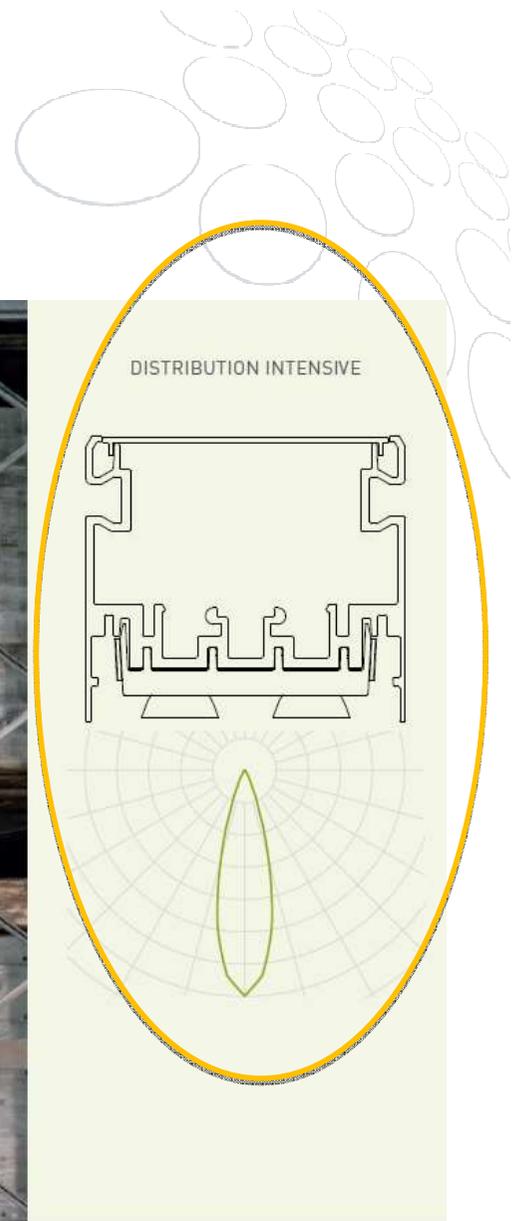


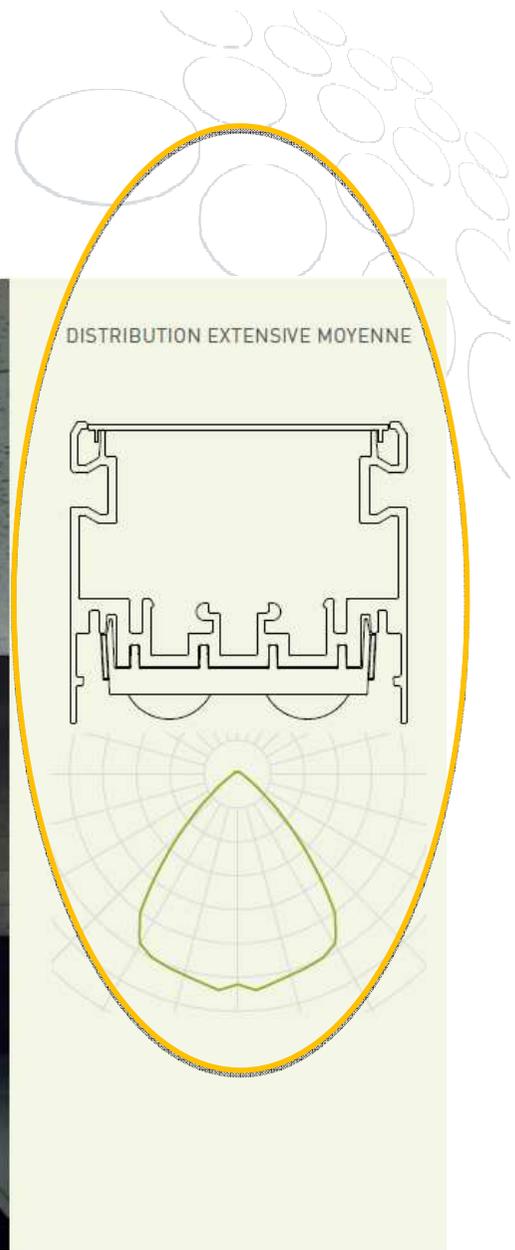
P.ex.

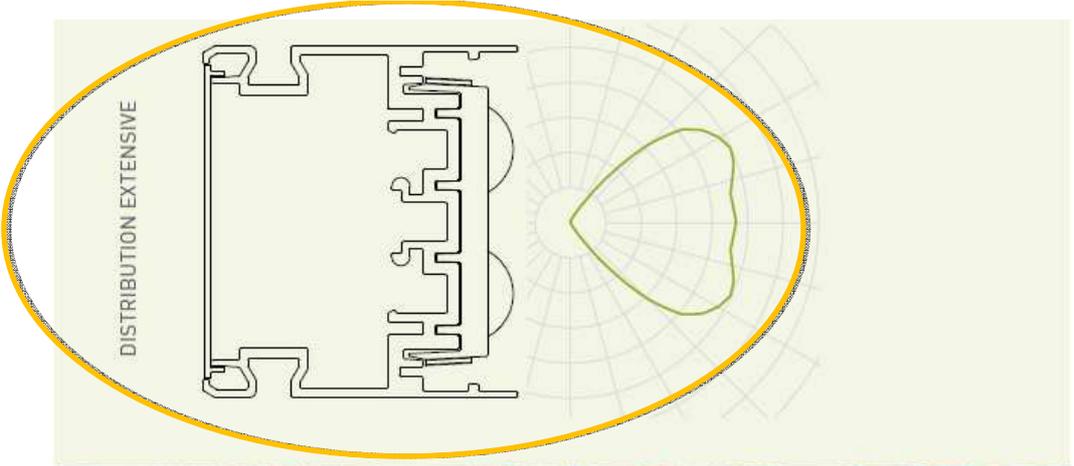


2. Concevoir des luminaires à LED

2.1. La distribution lumineuse adaptée

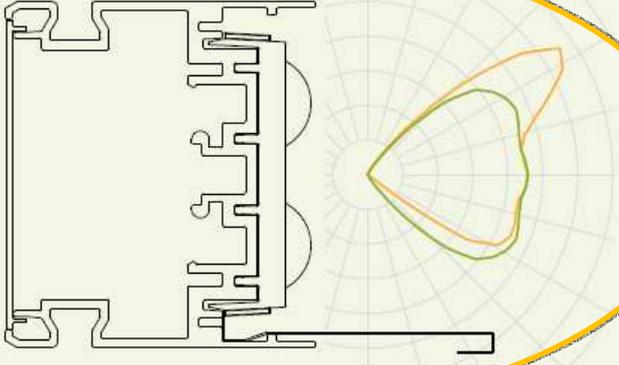








DISTRIBUTION ASYMETRIQUE



Pour une distribution lumineuse asymétrique, nous combinons des lentilles à distribution moyenne à un réflecteur.

2. Concevoir des luminaires à LED

2.3. Luminances sous contrôle

- LED = source ponctuelle → grandes luminances
- LED: 10 à 100 millions cd/m^2

↔ fluo: max. 50.000 cd/m^2

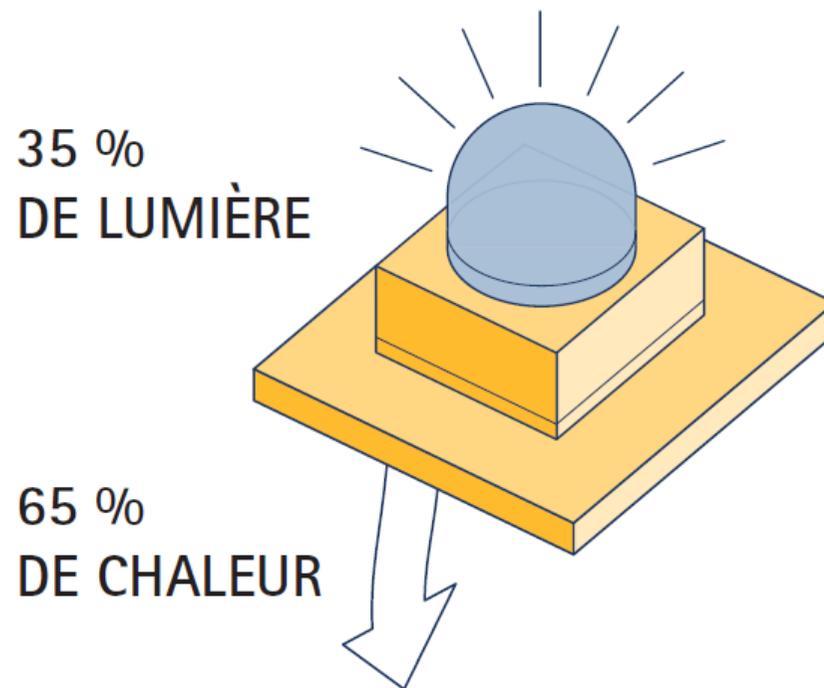
- Limiter l'UGR :



2. Concevoir des luminaires à LED

2.4. Conception thermique réfléchie

Conversion énergie:

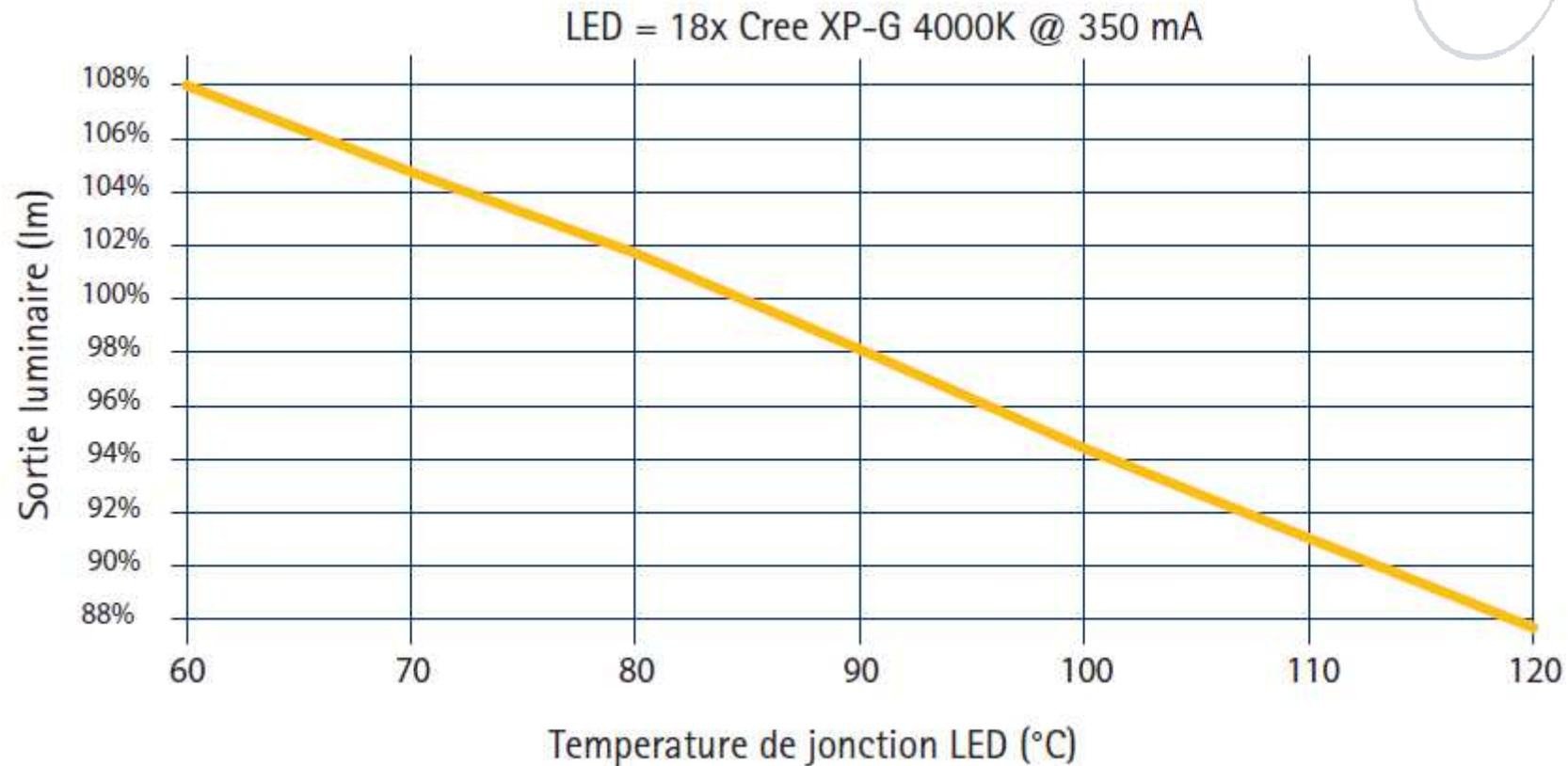


2. Concevoir des luminaires à LED

2.4. Conception thermique réfléchie



Le flux lumineux des LED baisse lorsque la température augmente:

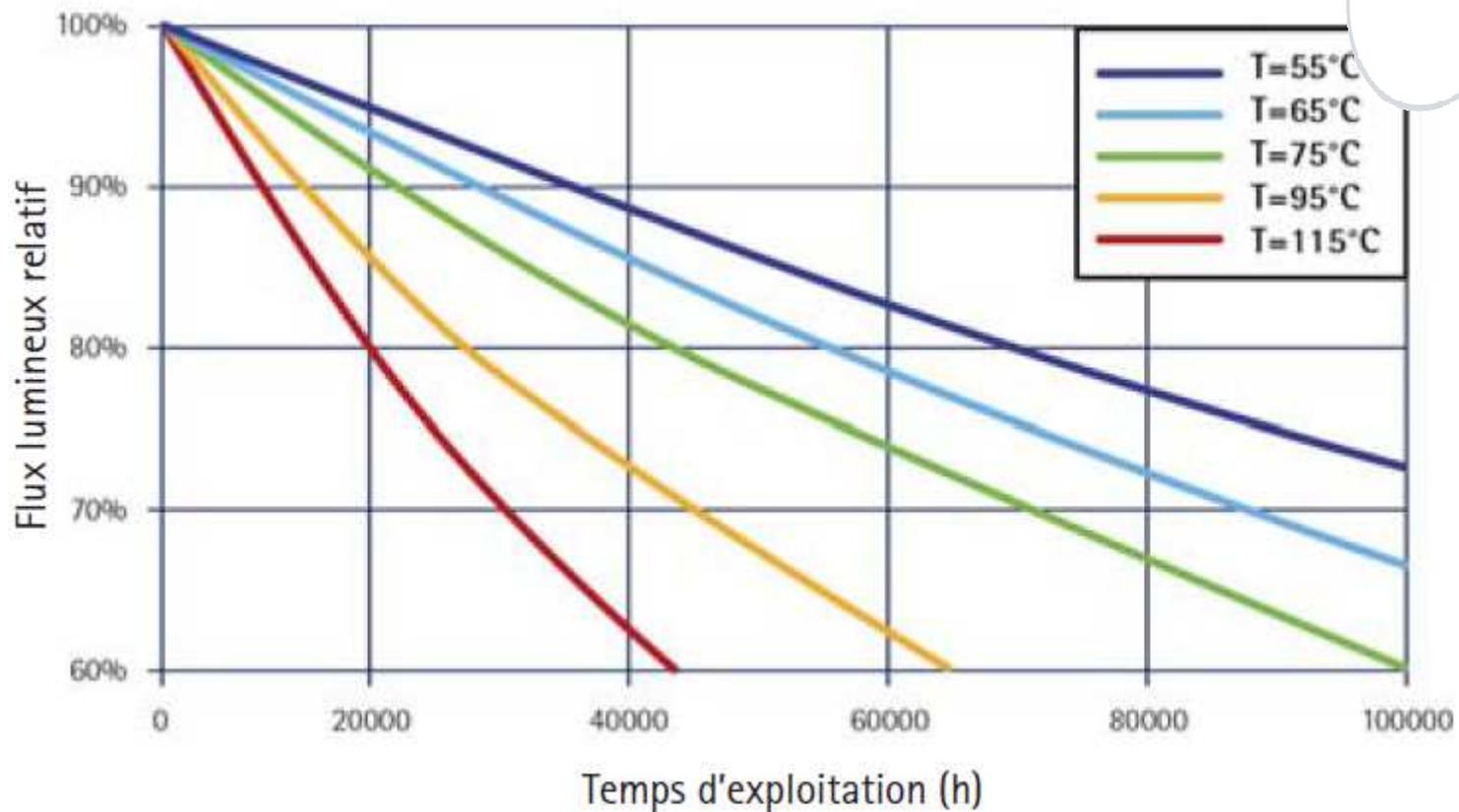


Influence de la température de jonction sur le flux lumineux

2. Concevoir des luminaires à LED

2.4. Conception thermique réfléchie

La température influence la durée de vie:



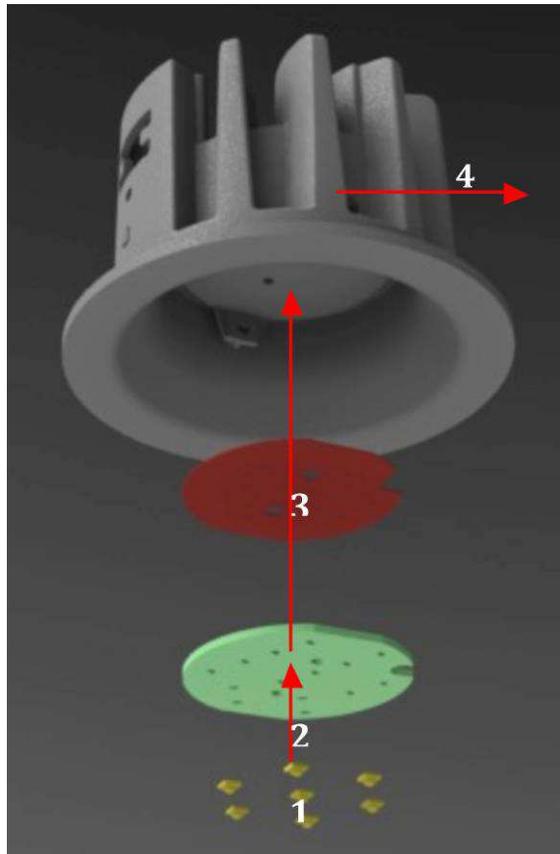
Dépréciation de flux lumineux dans le temps pour différentes températures de jonction

2. Concevoir des luminaires à LED

2.4. Conception thermique réfléchie



Régulation de température = essentielle

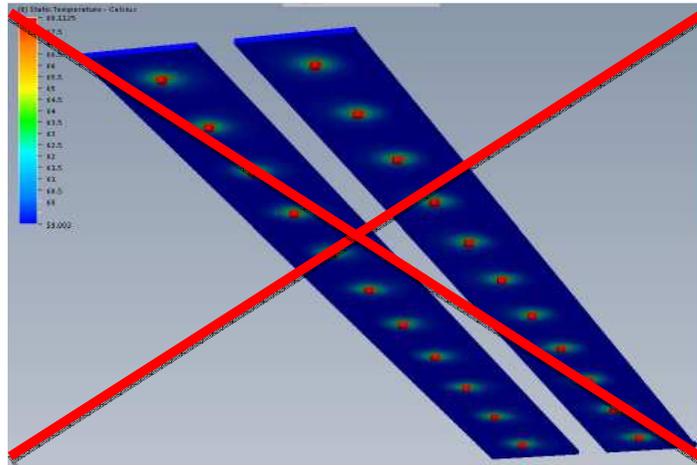
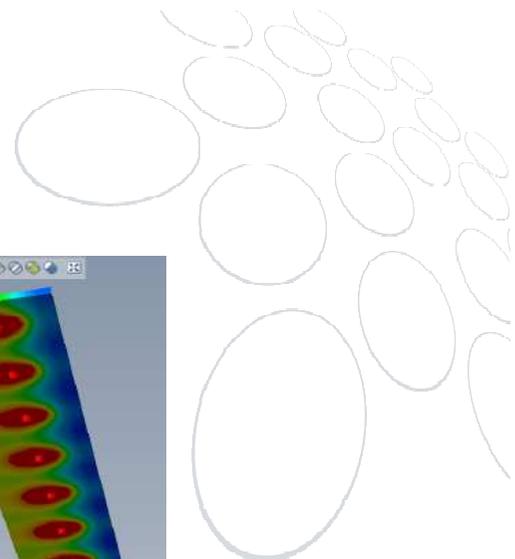


L'évacuation du chaleur:

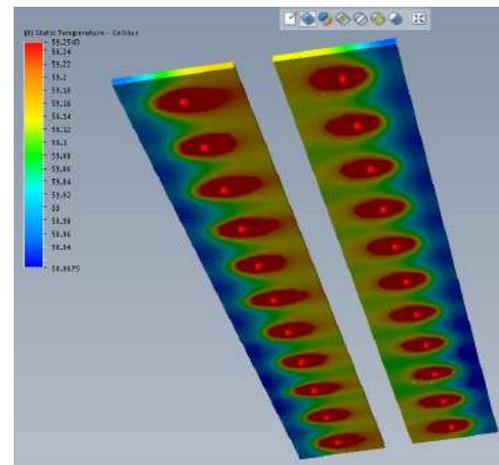
1. de la puce au point de soudage
2. le circuit imprimé
3. l'interface à conduction thermique
4. via la pièce de refroidissement vers l'environnement

2. Concevoir des luminaires à LED

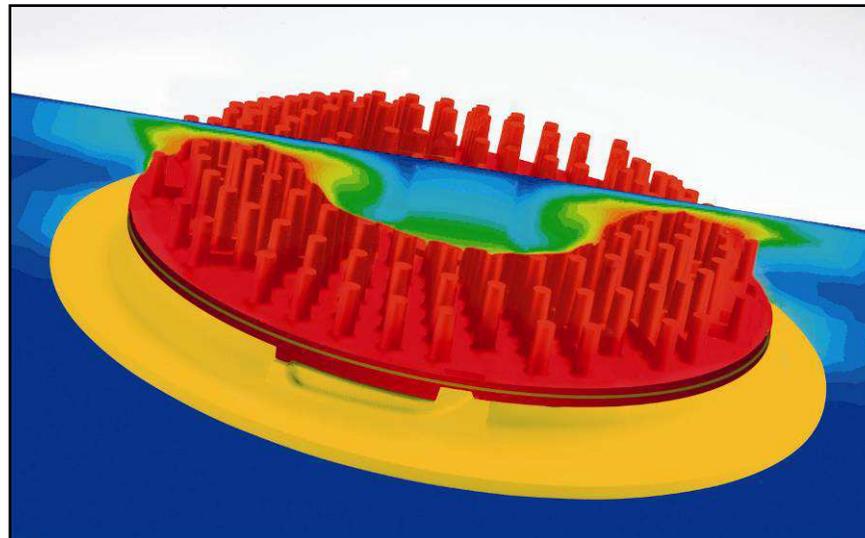
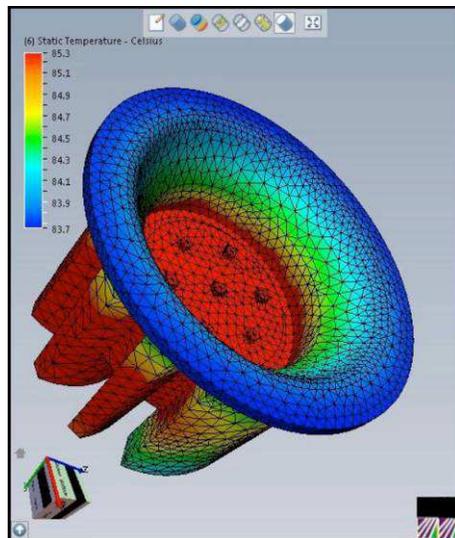
2.4. Conception thermique réfléchie



FR4 PCB



Metal Core PCB

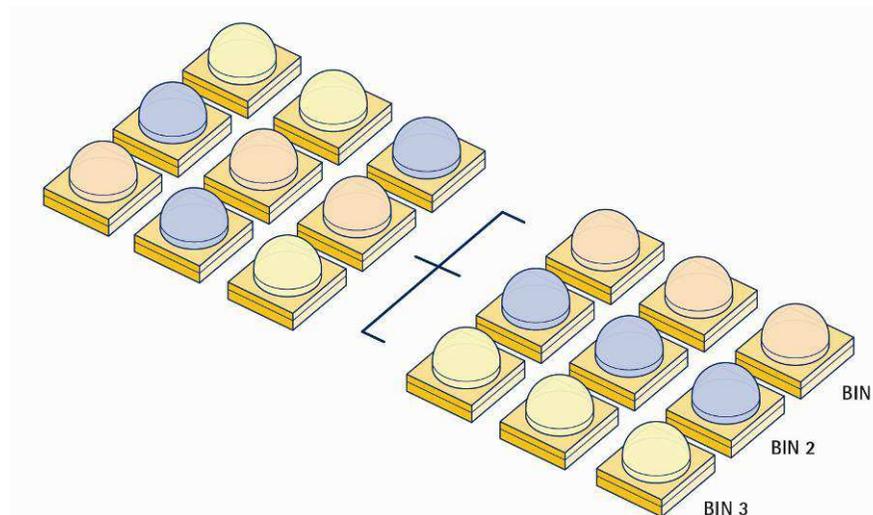


2. Concevoir des luminaires à LED

2.5. Le binning

Différences au niveau de l'intensité et de la couleur:

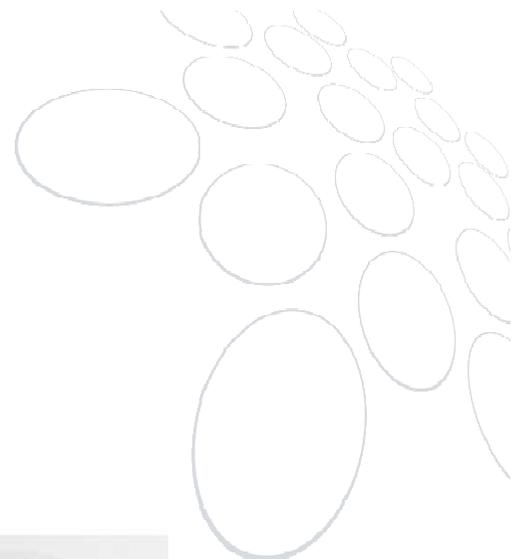
➔ Binning



- Binning de flux: tri selon le flux lumineux
- Binning de couleur: tri selon la température de couleur
- Binning de voltage: tri selon la tension directe

2. Concevoir des luminaires à LED

2.6. Publication des données



- Pas de rendement (car il n’y a pas de normes)
- Flux lumineux émis par le luminaire

luminaire à encastrer - downlight
Luminance
flux lumineux: 2489 lm



► Embase
rond
caisson en aluminium coulé RAL9003-blanc, module LED RAL9005-noir
design : Mun* product design

► Dimensions
dimensions: (Øxh) 250 mm x 250 mm x 74 mm
découpe minimale: (Ø) 230 mm x 230 mm

► Optique
downlight - lentille: distribution extensive

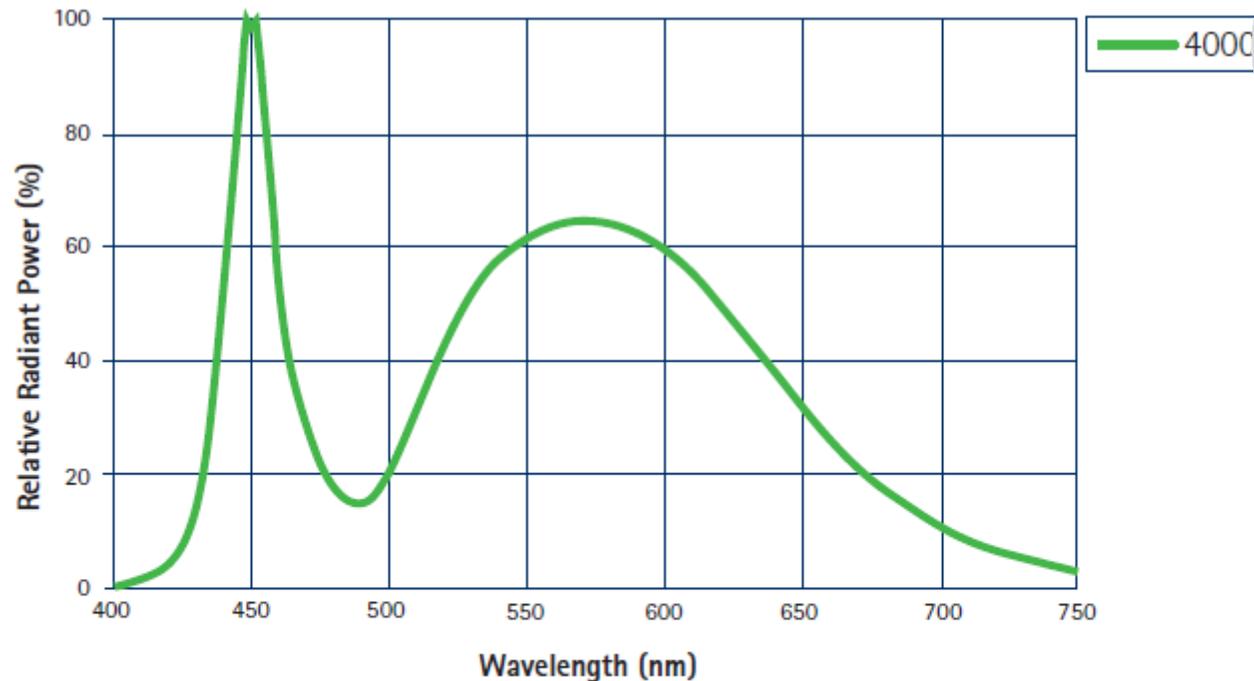
► Lampe
type lampe: LED HP 39W
lampe fournie

► Equipement électrique
tension: 220-240V
fréquence: 50-60Hz
puissance absorbée: 45 W

2. Concevoir des luminaires à LED

2.7. Normes

Sécurité photobiologique : Pourquoi ? => (Blue Light Hazard)



Puisque la lumière à LED contient un spectre bleu de forte intensité, il est essentiel d'accorder une attention suffisante aux mesures de protection en la matière.

2. Concevoir des luminaires à LED

2.7. Normes

Norme européenne EN 62471 => Système de classification des risques

Degré de risque	Description
Risque 0 ou exempt	L'utilisateur ne court aucun risque, même en regardant longtemps la source lumineuse en question.
Risque 1	L'utilisateur peut regarder la source lumineuse durant 10.000 secondes maximum (c'est-à-dire un peu moins de trois heures)
Risque 2	L'utilisateur peut regarder la source lumineuse durant 100 secondes maximum.
Risque 3	L'utilisateur peut regarder la source lumineuse pendant 0,25 seconde maximum, c'est-à-dire moins longtemps que le réflexe de protection naturel de l'oeil

2. Concevoir des luminaires à LED

2.7. Normes

Capture d'écran fiche technique U7 leds ETAP

Présentation du produit Esquisse Données photométriques [imprimez fiche technique](#)

Eclairage

U722/LEDN2430S

IP 20 **LED** **850 °C** **CE** **if**

65° 1500 **UGR ≤ 19** **65/65**

luminaire à encastrer - lentille - carré - blanc
caisson en tôle d'acier laqué
design : EER design
luminaire individuel
flux lumineux de luminaire: 3050 lm
flux lumineux spécifique de luminaire: 107 lm/W



Caractéristiques mécaniques
dimensions: (bxbh) 596 mm x 596 mm x 50 mm
modulation de plafond: M600
poids: 6.1 kg

Optique
lentille - LED+LENS

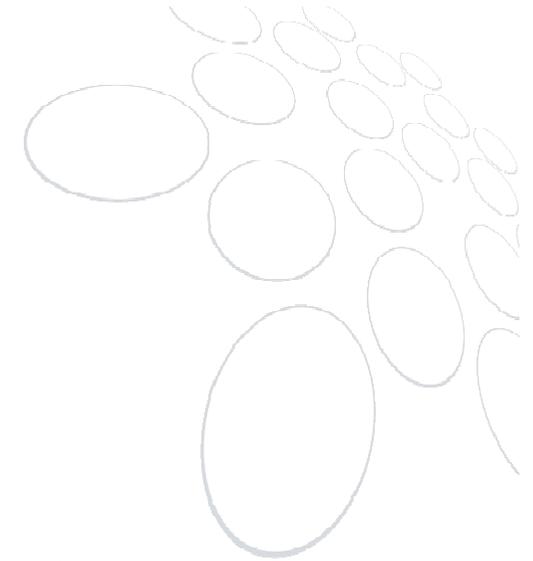
Lampe
type lampe: LED HP
température de couleur: 4000K / blanc neutre

Equipement électrique
S: alimentation non gradable
tension: 220-240V
fréquence: 50-60Hz
connexion wieland: connexion Wieland 1 x 3 polaire disponible
puissance absorbée: 28.6 W
facteur de puissance ≥ 0.9
sécurité photobiologique: EN 62471: risque groupe 1 illimité

Plus d'informations
[Options électriques et accessoires \(général\)](#)
[Eclairagisme](#)
[Brochure U7-R7 \(PDF\)](#)
[Revit](#)
[Instruction de montage - U7E1810](#)
[Facteurs de dépréciation](#)

42

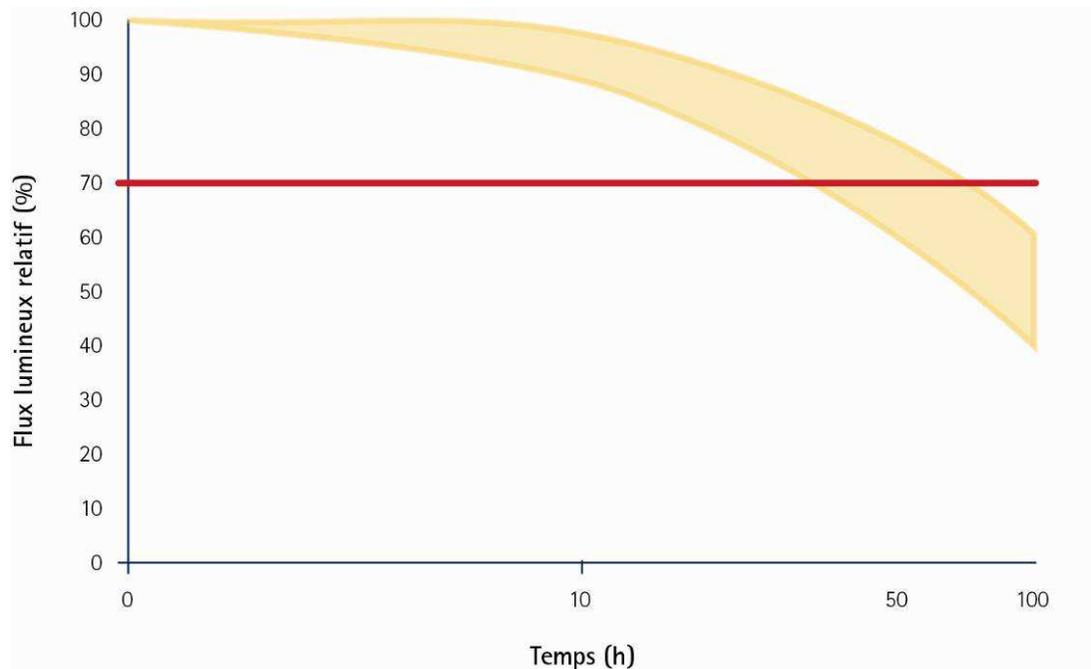
Table des matières



1. La LED comme source lumineuse
2. Concevoir des luminaires à LED
3. Les alimentations pour les luminaires à LED
4. **Éclairer avec des LED – aspects photométriques**
 - 4.1. Dépréciation et facteur de maintenance
 - 4.2. Études d'éclairage avec des luminaires à LED
 - 4.3. Intégration de systèmes à économie d'énergie

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



Dépréciation du flux lumineux dans le temps

Cause: Décoloration de l'enveloppe de la puce, diminution de l'efficacité de la couche luminescente et la puce même

Influence: Régulation de température et commande électrique

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance

A. Dépréciation pour l'éclairage fluorescent: 15%

Facteur de maintenance (FM)	Niveaux de pollution poussière			
	minimum ⁽¹⁾	faible ⁽²⁾	moyen ⁽³⁾	élevé ⁽⁴⁾
Luminaires ouverts pour éclairage direct (T5 - Ø16 mm ou T8 - Ø26 mm : Ra > 85)				
Remplacement de groupe	0,85	0,80	0,75	0,70
Remplacer lampe cassée + remplacement du groupe	0,90	0,85	0,80	0,70
Facteur de correction pour				
Luminaires avec plaque de recouvrement pour éclairage direct	MF x 0,95			
Luminaires avec réflecteur peint	MF x 0,90			

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



B. Dépréciation pour l'éclairage à LED

« est déterminé par différents paramètres liés au vieillissement de l'installation et des salles »

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

MF = facteur de dépréciation (Maintenance Factor)

LLMF = diminution du flux lumineux de la lampe

LSF = fréquence de défauts aux lampes sans remplacement

LMF = diminution du rendement du luminaire (par encrassement)

RSMF = encrassement de l'espace

4. Aspects photométriques

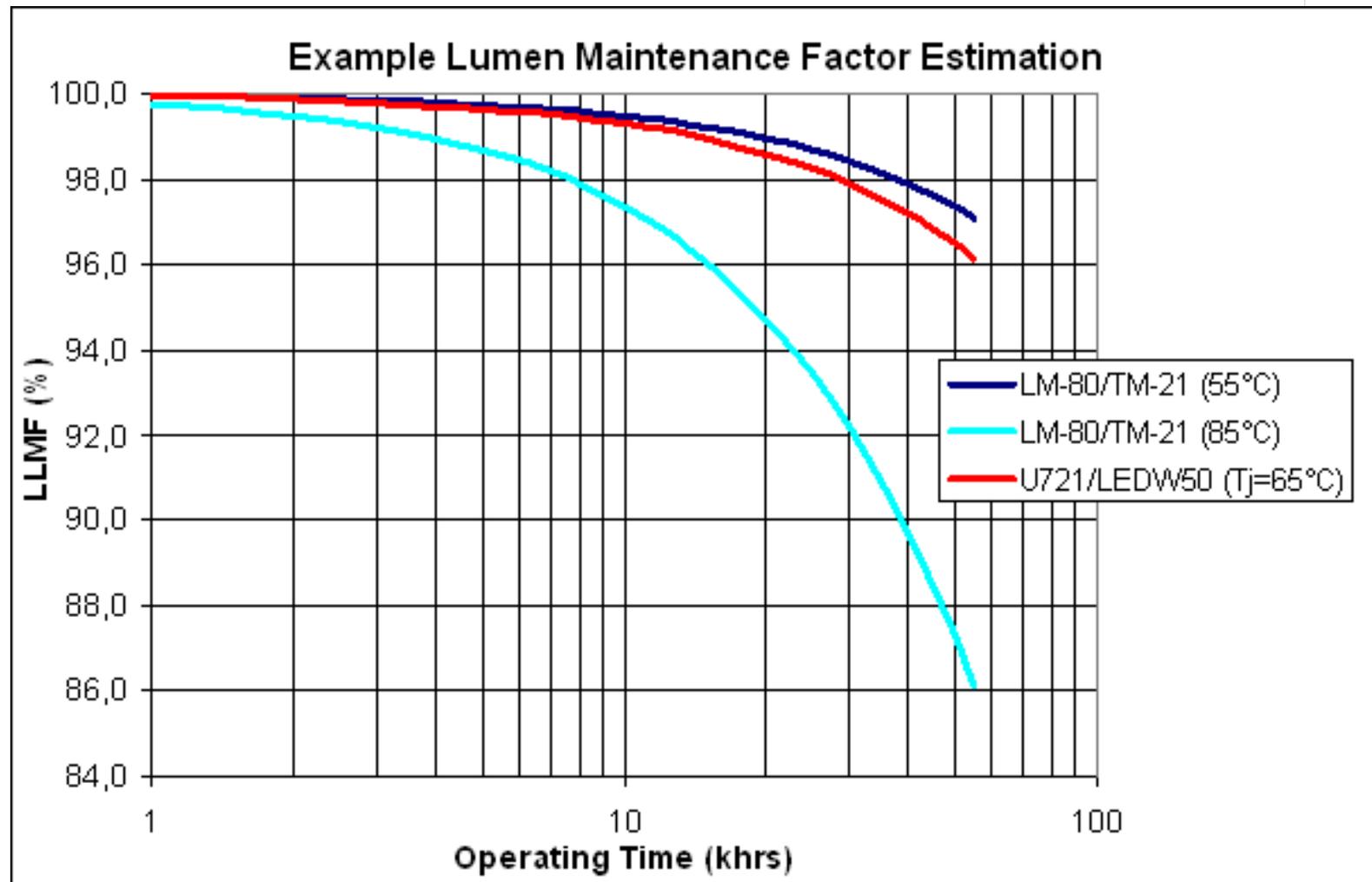
4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



- Le fabricant du luminaire a une grande influence sur LLMF !
 - LLMF est fonction de :
 - sélection des LED
 - fabricant
 - HP,MP, LP
 - design du luminaire
 - faible courant de commande
 - bonne évacuation de la chaleur
- } T ~ durée de vie
~ flux lumineux

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



FDLL (%)			
TYPE DE LUMINAIRE	25.000h	35.000h	50.000h
D42	98	98	96
E10 / E11 / E12	99	98	97
E7	99	98	97
FLARE	97	96	94
R7	99	98	97
U7	99	98	97
V2M11	99	98	97
V2M17	93	90	86
R8	90	81	TBD
UM2	95	89	TBD
V2M1F / J	93	87	TBD
D1 / D2 / D3			70*
LEDA			70*

Remarque : standard marché :L70 / B50 à 50.000h

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance

• U7

LLMF (%)			
TYPE OF LUMINAIRE	25.000H	50.000H	60.000H

Pour le tertiaire (bureaux)

• facteur de dépréciation **U7 à 50 000 h** facteur de dépréciation **L70 à 50 000 h**

• MF = LLMF x LSF x LMF x RSMF

• = 0,97 x 1 x 0,94 x 0,95

• = 0,87

MF = LLMF x LSF x LMF x RSMF

= 0,70 x 1 x 0,94 x 0,95

= 0,63

Pour l'industrie (atelier, stockage ...)

• facteur de dépréciation **E7 à 50 000 h**

• MF = LLMF x LSF x LMF x RSMF

• = 0,97 x 1 x 0,89 x 0,95

• = 0,8

facteur de dépréciation **L70 à 50 000 h**

MF = LLMF x LSF x LMF x RSMF

= 0,70 x 1 x 0,89 x 0,95

= 0,59

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance

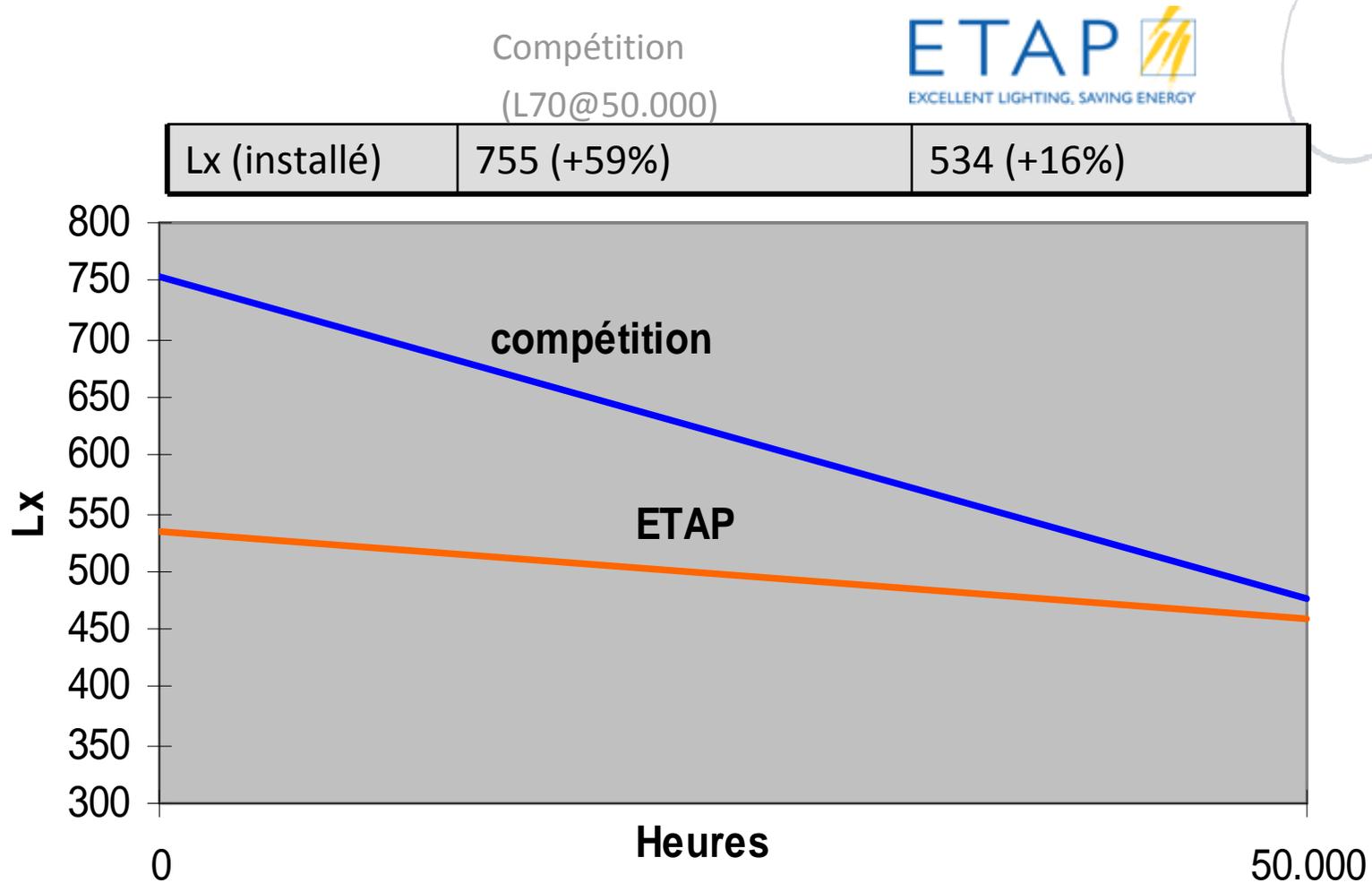
Facteur de dépréciation % (FD)				
TYPE DE LUMINAIRE	APPLICATION	25.000h	35.000h	50.000h
D42	BUREAU	88	87	86
E10 / E11 / E12	INDUSTRIE	84	83	83
E7	INDUSTRIE	84	83	82
FLARE	BUREAU	87	86	84
R7	BUREAU	88	87	87
U7	BUREAU	88	87	87
V2M11	BUREAU	88	87	87
V2M17	BUREAU	83	80	77
R8	BUREAU	80	72	TBD
UM2	BUREAU	84	80	TBD
V2M1F / J	BUREAU	83	78	TBD
D1 / D2 / D3	BUREAU			63*
LEDA	BUREAU			63*

Remarque ; MF = 63 à 50.000h (avec L70 50 000h)

4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance

Influence de la dépréciation sur le flux lumineux installé (~ # luminaires installées)

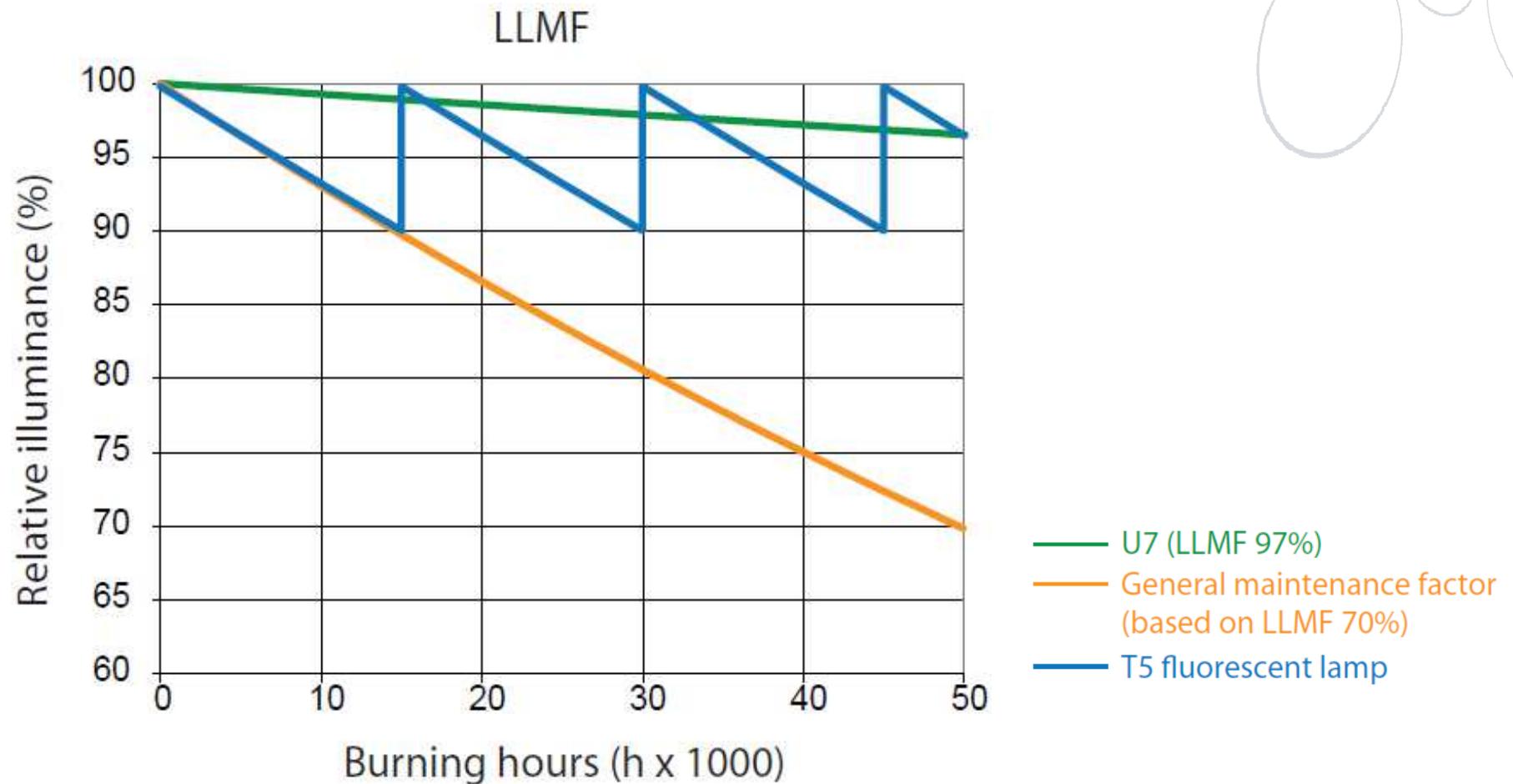


4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance



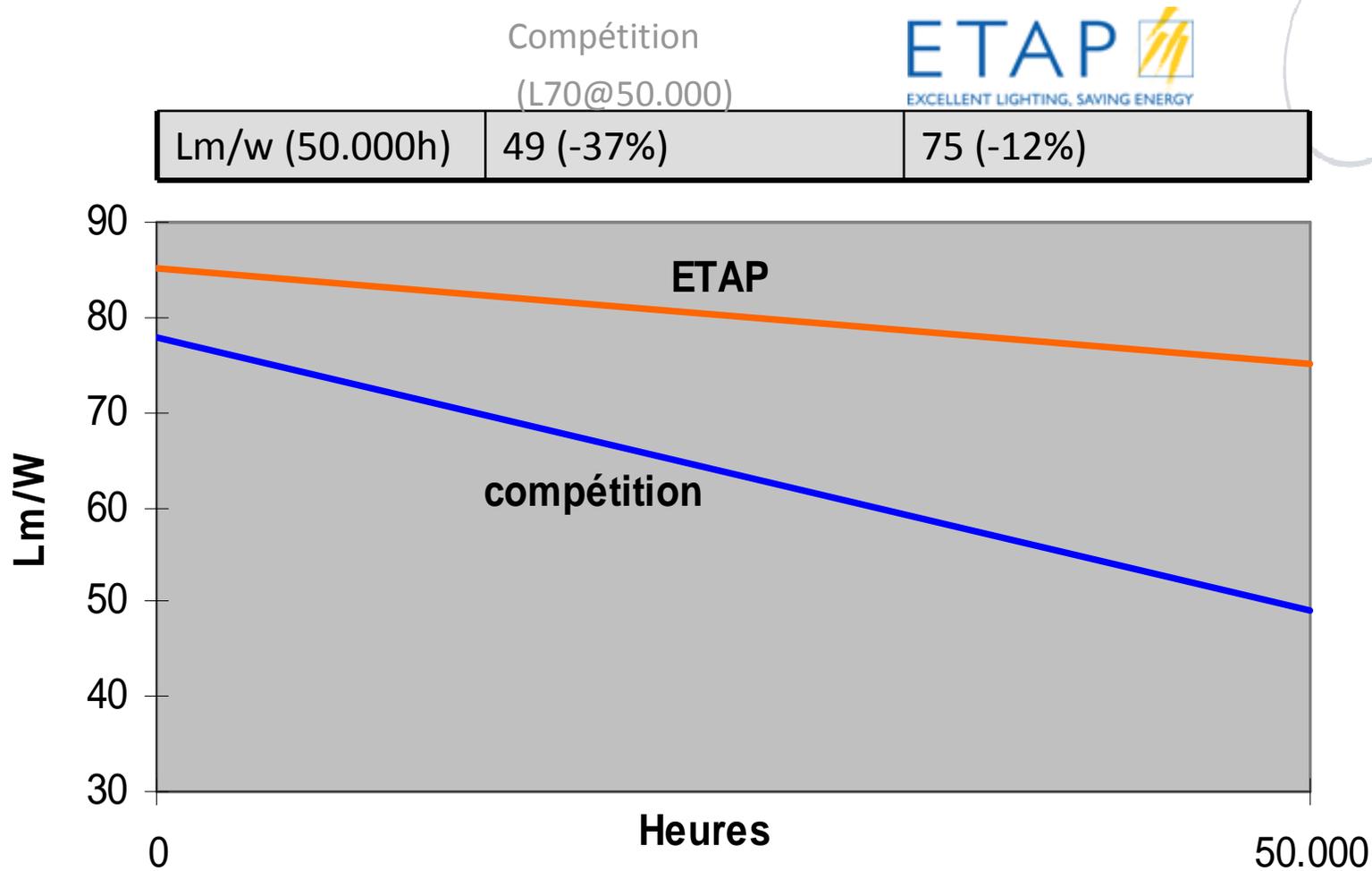
Influence de la dépréciation sur le nombre de luminaires installés

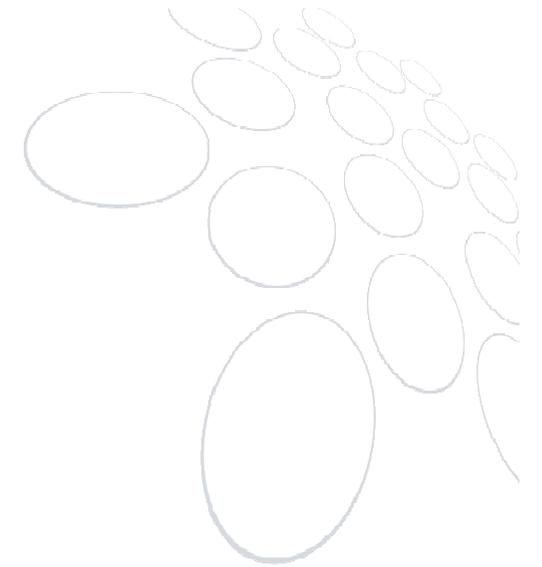


4. Aspects photométriques

4.1. Dépréciation et facteur de maintenance

Influence de la dépréciation sur le rendement (~ la consommation)



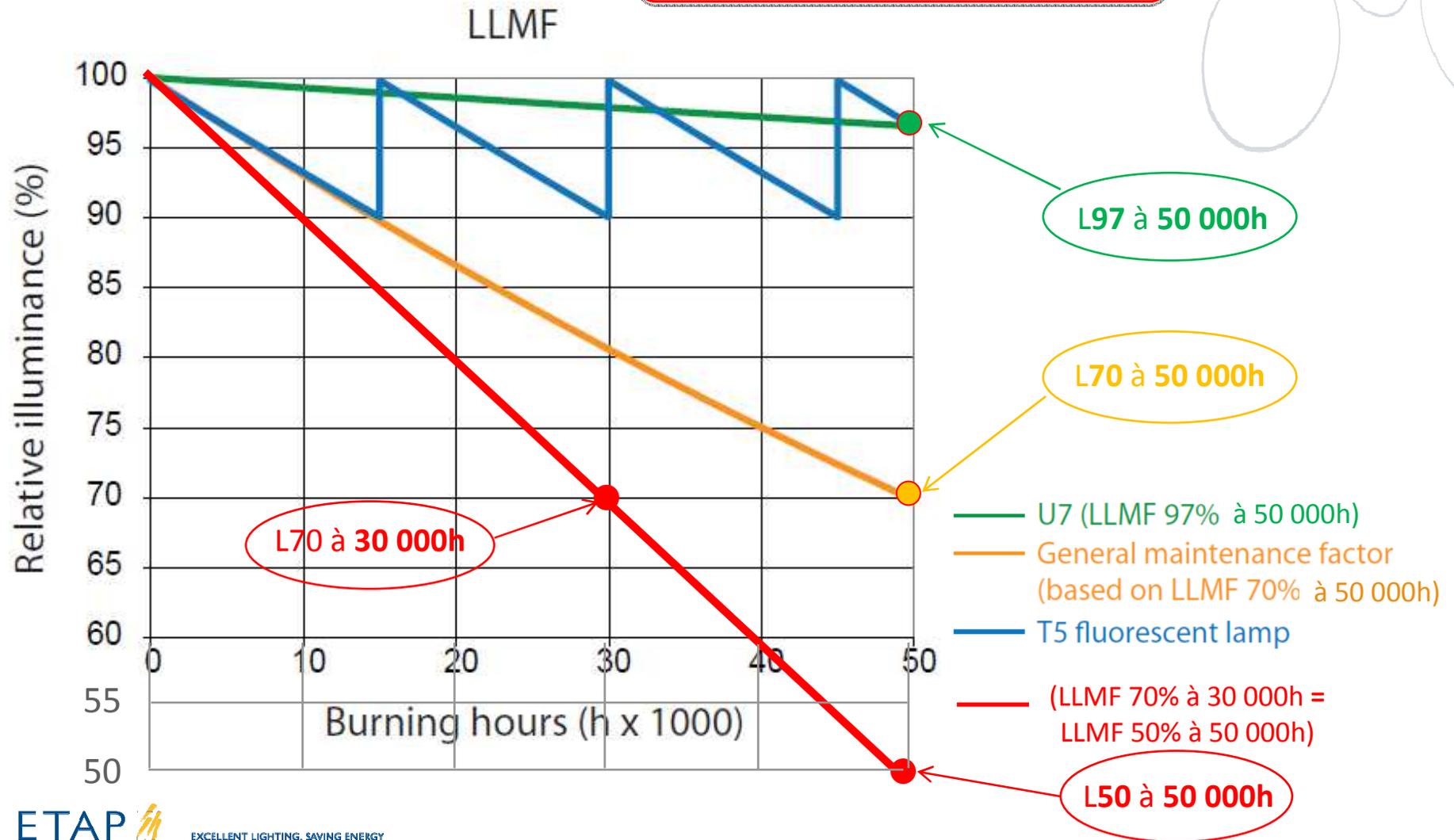


REUSSIR à COMPARER des SOLUTIONS DIFFERENTES

Aspects photométriques

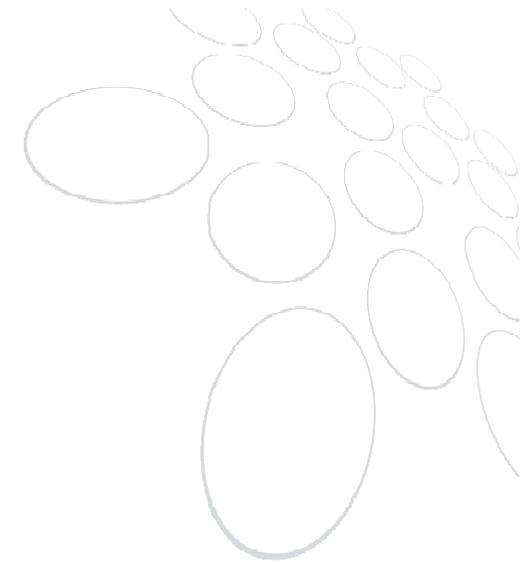
Dépréciation et facteur de maintenance

Cas de L70 à 30 000h



Aspects photométriques

Dépréciation et facteur de maintenance



$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

- MF** = facteur de dépréciation (Facteur de Maintenance)
- LLMF** = diminution du flux lumineux de la lampe
- LSF** = fréquence de défauts aux lampes sans remplacement
- LMF** = diminution du rendement du luminaire (par encrassement)
- RSMF** = encrassement de l'espace

L97 @ 50 000h

facteur de dépréciation

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

$$= 0,97 \times 1 \times 0,94 \times 0,95$$

$$= 0,87$$

575 Lux à la mise en service

= 500 Lux à 50 000 h

ou

500 Lux à maintenir à 50 000 h

= 575 Lux à la mise en service

U7

L70 @ 50 000h

facteur de dépréciation

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

$$= 0,70 \times 1 \times 0,94 \times 0,95$$

$$= 0,63$$

575 Lux à la mise en service

= 362 Lux à 50 000 h

ou

500 Lux à maintenir à 50 000 h

= 793 Lux à la mise en service

L50 @ 50 000h

facteur de dépréciation

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

$$= 0,50 \times 1 \times 0,94 \times 0,95$$

$$= 0,45$$

575 Lux à la mise en service

= 258 Lux à 50 000 h

ou

500 Lux à maintenir à 50 000 h

= 1 111 Lux à la mise en service

?



CoreLine, encastré

RC120B LED375/840 PSU W60L60

RC120B - LED Module, system flux 3700 lm - Alimentation

CoreLine est notre première famille LED se présentant comme une alternative accessible aux solutions fluorescentes. Conçu aussi bien pour les bâtiments neufs ou la rénovation, l'encastré CoreLine vous permettra de bénéficier de tous les avantages de la LED pour un investissement optimisé. En effet 30% d'économies d'énergie pourront être faits par rapport à un encastré 4 x 14W tout en maintenant votre niveau d'éclairage. Maintenance minimisée sur 10 ans (12h/j et 250/an). Solution parfaitement rétrofit, elle s'installera dans tout type de plafond modulaire à ossature apparente 600 x 600 mm ou 1200 x 300 mm.

Données du produit

Caractéristiques Générales

Désignation	RC120B [RC120B]
Nombre de lampes	2 [2 pcs]
Code lampe famille	LED375 [LED Module, system flux 3700 lm]
Code couleur lampe(s)	840 [Teinte 840]
Température de couleur	4000 [4000 K]
Source lumineuse remplaçable	Non [Non]
Transformateur / Alimentation	PSU [Alimentation]
Driver intégré	Oui [Oui]
Fermeture	PC-LIN-SAT [Polycarbonate linear satinized]
Eclairage de secours	No [-]
Gradable	Non [Non]
Connexion	PIP [Push-in connector and pull relief]
Câble	No [-]
Classe électrique	CL1 [Classe I]
Indice de protection	IP20 [IP20]
IK	IK02 [0.2] standard]
Température ambiante	+10 to +40°C [+10 to +40 °C]
Couleur	WH [Blanc]
Test au fil incandescent	850/30 [Température 850°C, durée 30 s]
Entraxe / Marquage F	F [conçu pour des surfaces normalement inflammables]
Dipositif	
Marquage CE	CE [CE mark]
Durée vie 70% flux	30000 hr
Taux de rendement lumineux	5000h

Propriété de la lumière

Indice de rendu des couleurs	≥80 [≥80]
Flux lumineux total	3700 Lm
Efficacité lumineuse	88 Lm/W

Caractéristiques Electriques

Puissance	42 W [42 W]
Tension d'alimentation	220-240 V [220V - 240V]
Fréquence	50-60 Hz [50 to 60 Hz]

Caractéristiques de montage

Geométrie	W60L60 [Width 0.60 m, length 0.60 m]
Matériau caisson	Steel [Steel]
Reflector material	STL [Steel]
Matériau fermeture	PC [Polycarbonate]

Informations produit

Code commercial	897551 99
Code produit EOC	871794389755199
Nom produit	RC120B LED375/840 PSU W60L60
Désignation	RC120B LED375/840 PSU W60L60
Pièces par pack	1
Packs par carton	3
Code barre produit	8717943897551
Code barre carton regroup.	8717943897643
Code usine	910503695118

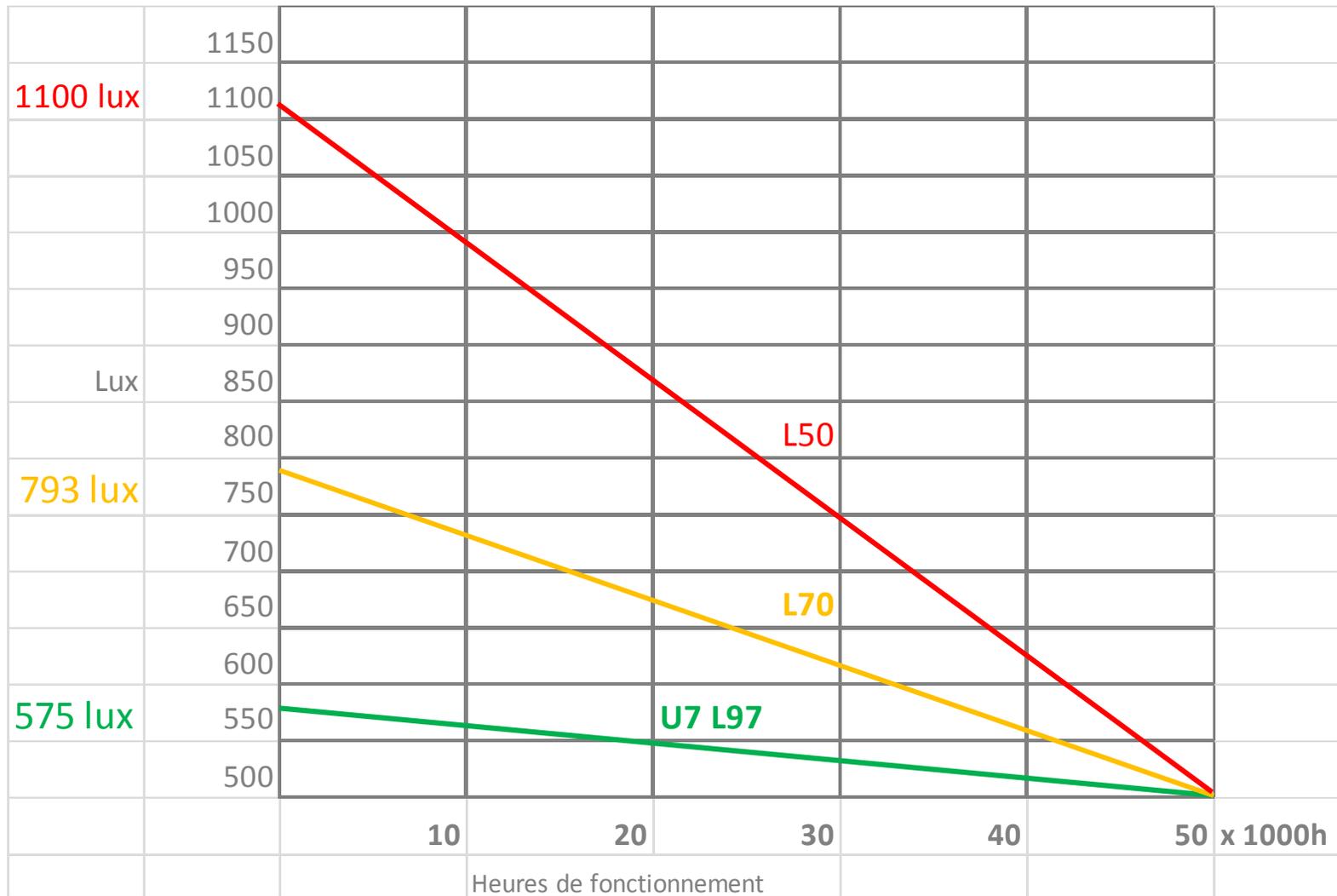
Durée vie 70% flux 30000 hr

L70 @ 30 000h

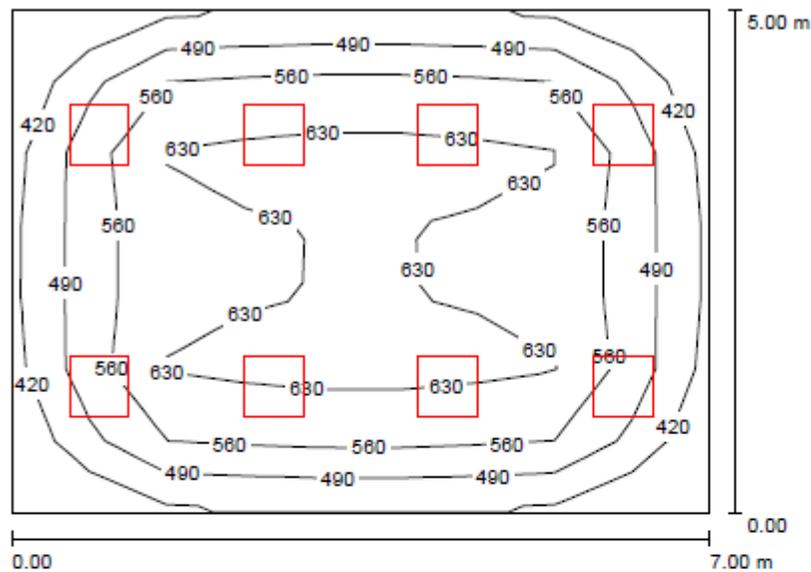
=

L50 @ 50 000h

PHILIPS
sense and simplicity



ETAP U7 0.87 / Résumé



Hauteur de la pièce: 2.800 m, Hauteur de montage: 2.849 m, Facteur de maintenance: 0.87

Valeurs en Lux, Echelle 1:65

Surface	ρ [%]	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}
Plan utile	/	550	363	683	0.659
Sol	20	489	273	664	0.558
Plafond	70	88	63	105	0.716
Murs (4)	50	175	70	387	/

Plan utile:	UGR	En long-	En travers	vers l'axe de luminaire
Hauteur: 0.800 m	Mur gauche	14	14	
Trame: 9 x 7 Points	Mur inférieur	14	14	
Zone périphérique: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

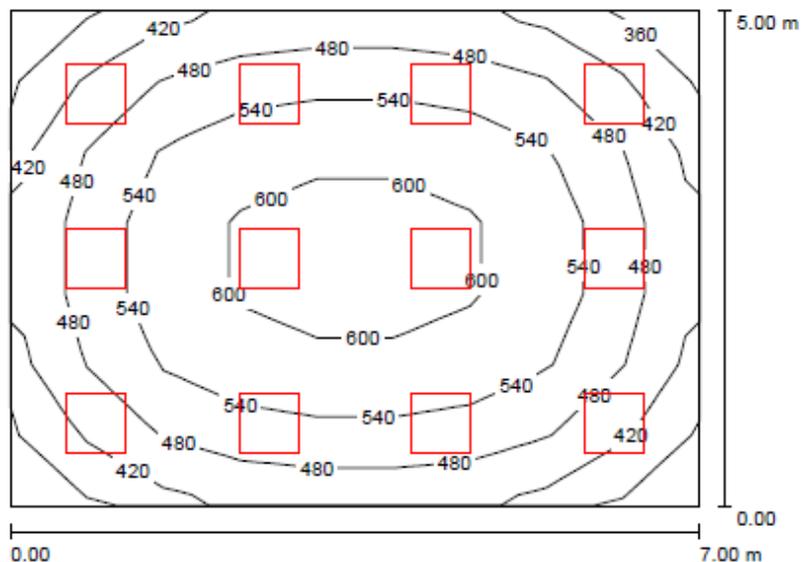
Liste de luminaires

N°	qté.	Désignation (Facteur de correction)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lampes) [lm]	P [W]
1	8	ETAP U712/LEDN3630S (1.000)	2953	2950	35.2
Total:			23621	Total: 23600	281.6

Puissance installée spécifique: $8.05 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Surface au sol: 35.00 m^2)

- **ETAP U7 FM= 0,87**
- **8 luminaires**
- **P : 281,6 W**
- **8,05 W/m²**

Switchmade Palaos 0.63 / Résumé



Hauteur de la pièce: 2.800 m, Hauteur de montage: 2.849 m, Facteur de maintenance: 0.67

Valeurs en Lux, Echelle 1:65

Surface	ρ [%]	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}
Plan utile	/	510	349	627	0.685
Sol	20	435	291	539	0.668
Plafond	70	123	116	154	0.939
Murs (4)	50	295	132	456	/

Plan utile:	UGR	En long-	En travers	vers l'axe de luminaire
Hauteur: 0.800 m				
Trame: 9 x 7 Points	Mur gauche 19	19	19	
Zone périphérique: 0.000 m	Mur inférieur 18	18	18	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Liste de luminaires

N°	qté.	Désignation (Facteur de correction)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lampes) [lm]	P [W]
1	12	SWITCH MADE INT13089 PALAOS 600x600 NW (1.000)	2918	3000	35.0
Total:			35017	Total: 36000	420.0

Puissance installée spécifique: $12.00 \text{ W/m}^2 = 2.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Surface au sol: 35.00 m^2)

PALAOS FM= 0,63

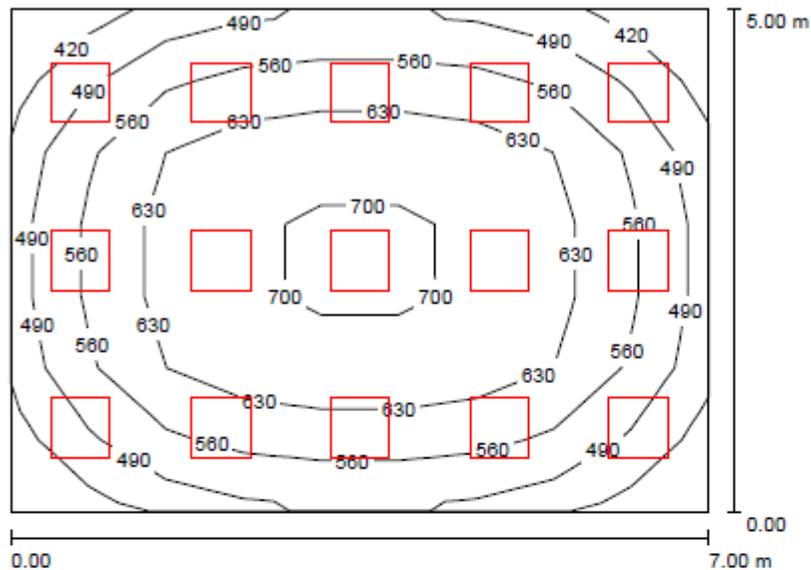
12 luminaires

P : 420 W

12 W/m²

+ 50%

Philips Coreline 0.45 / Résumé



Hauteur de la pièce: 2.800 m, Hauteur de montage: 2.849 m, Facteur de maintenance: 0.45

Valeurs en Lux, Echelle 1:65

Surface	ρ [%]	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}
Plan utile	/	580	390	718	0.673
Sol	20	504	312	637	0.619
Plafond	70	124	107	146	0.862
Murs (4)	50	282	121	531	/

Plan utile:		UGR	En long-	En travers	vers l'axe de luminaire
Hauteur:	0.800 m	Mur gauche	20	22	
Trame:	9 x 7 Points	Mur inférieur	20	21	
Zone périphérique:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Liste de luminaires

N°	qté.	Désignation (Facteur de correction)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lampes) [lm]	P [W]
1	15	Philips RC120B W60L60 (1.000)	3699	3700	42.0
			Total: 55480	Total: 55500	630.0

Puissance installée spécifique: $18.00 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Surface au sol: 35.00 m^2)

- **Coreline**
- **FM=0,45**
- **15 luminaires**
- **P : 630 W**
- **18 W/m²**
- **+ 120%**

RECAPITULATIF du COMPARATIF

- **ETAP U7 FM= 0,87**
- **8 luminaires**
- **P : 281,6 W**
- **8,05 W/m²**

PALAOS FM= 0,63

12 luminaires (+50% / U7 ETAP)

P : 420 W (+50% / U7 ETAP)

12 W/m² (+50% / U7 ETAP)

CORELINE FM=0,45

15 luminaires (+87% / U7 ETAP)

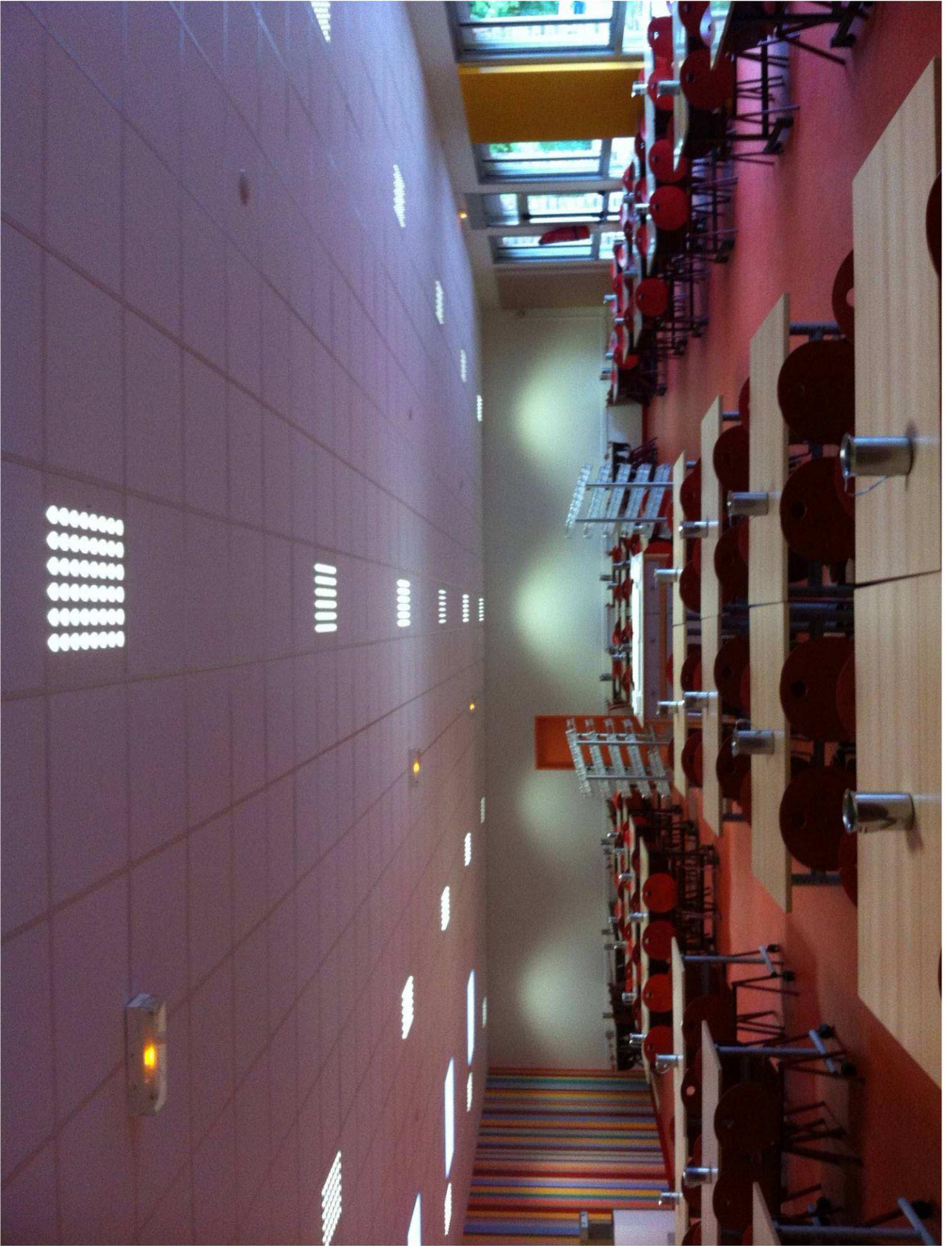
P : 630 W (+123% / U7 ETAP)

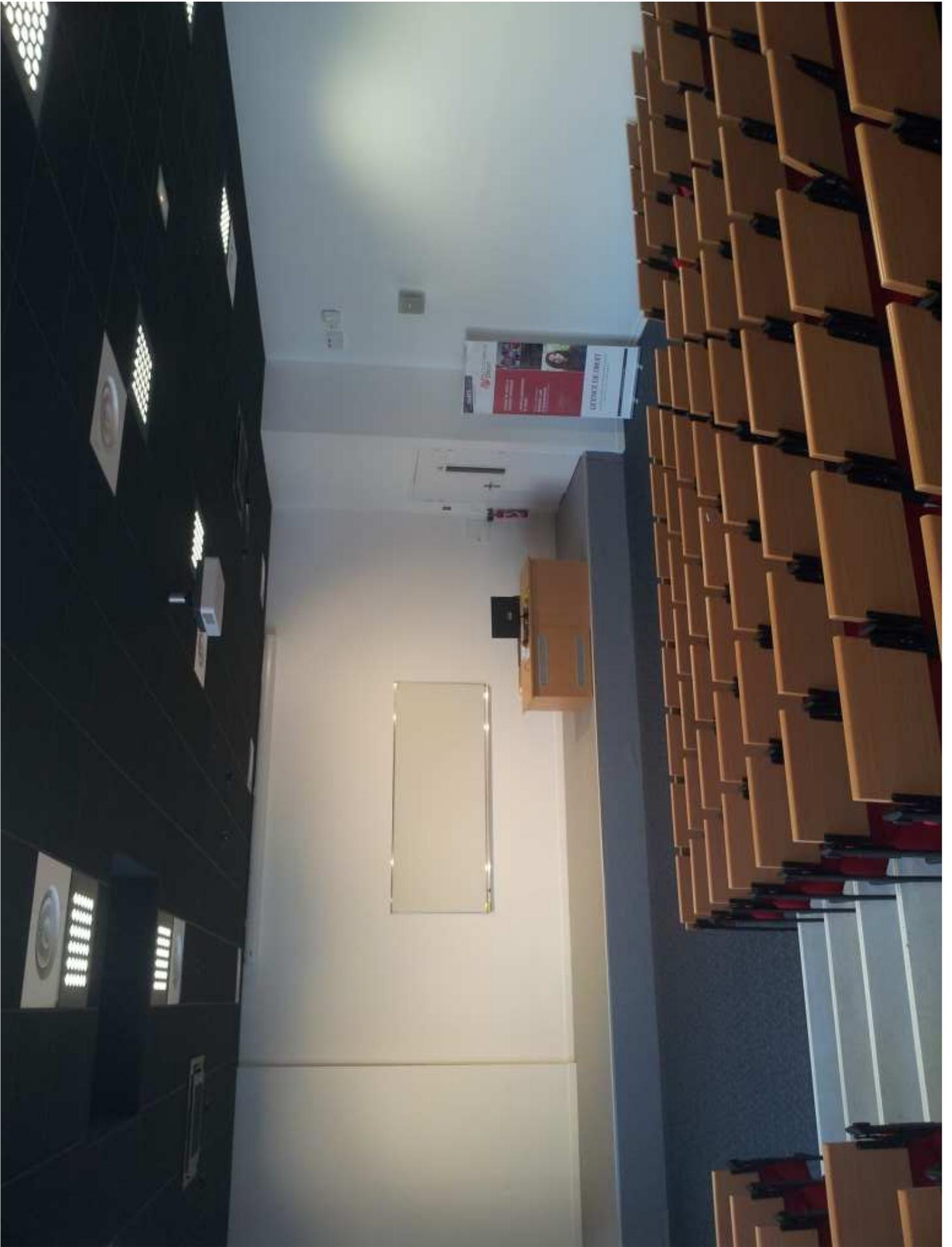
18 W/m² (+123% / U7 ETAP)

Facteur de maintenance

Conclusion

- Calcul du facteur de maintenance à 50 000h
- ❖ **Le Facteur de Maintenance influence :**
 - Le niveau d'éclairage à l'installation → Le confort
 - Le nombre de luminaires installés → Le coût
 - La consommation énergétique → Les économies d'énergie
- ❖ **Le Facteur de Maintenance renseigne sur :**
 - La qualité de la LED
 - La qualité de fabrication du luminaire
 - La tenue dans le temps du luminaire







Salle ACM Saint Nazaire Les Eymes



