

L'énergie la moins chère est celle non consommée ...



L'ÉCLAIRAGE LED

Soirée d'information 25 septembre 2012
Guides Énergie Neupré




L'ÉCLAIRAGE LED

Plan de la présentation

- Un peu de théorie sur les DEL.
- Informations générales sur l'éclairage.
- Dans la pratique.
- Quelques exemples.
- Conclusion de la présentation.
- Partage de VOS expériences... questions ...réponses.



L'ÉCLAIRAGE LED

Un peu de théorie. (1)

DEUX GRANDES FAMILLES

Minérale

- Les LED à souder
- Les power LED



Organique

OLED



NOTRE SOIRÉE



L'ÉCLAIRAGE LED

Un peu de théorie. (2)

Une ampoule LED (en anglais) ou DEL (en français) est une ampoule fonctionnant avec une ou plusieurs diodes électroluminescentes.

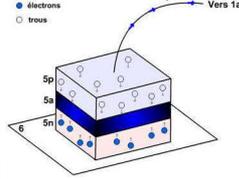
Une diode électroluminescente est un composant électronique simple permettant la transformation de l'électricité en lumière.

C'est en 1962, il y a 50 ans cette année, que Nick Holonyak Jr a développé la première LED émettant dans le domaine du visible. Avant cette date, seules les LED infra rouge (IR) existaient.




L'ÉCLAIRAGE LED

Un peu de théorie (3)



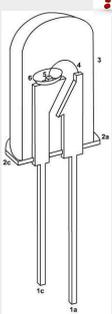
4 : fil de bonding

5p : couche de type P (en excès de trous, c'est à dire en déficit d'électrons)

5n : couche de type N (en excès d'électrons)

5a : couche active

6 : coupelle réflectrice



Sous l'effet d'une différence de potentiel appliquée entre les deux couches, des électrons pénètrent dans la couche de type N. Ce qui équivaut à une injection de trous dans la couche de type P. A l'interface de ces deux zones, les électrons et les trous se recombinent en donnant naissance à un photon. D'où l'émission de lumière.



L'ÉCLAIRAGE LED

Un peu de théorie. (4)



LE SYSTEME OPTIQUE
Composé d'un verre diploï ou clair, il sert à diffuser la lumière. Il peut être agencé d'une lentille pour faire varier l'angle de diffusion de la lumière.

LES LEDS
Les diodes sont disposées sur un socle en contact avec le dissipateur de chaleur. En fonction de leur matériau, et de l'usage de l'ampoule, le nombre de LED peut varier.

LE CORPS DE L'AMPOULE
Il fait office de dissipateur de chaleur pour évacuer la production thermique du transformateur et des LED.

LE TRANSFORMATEUR
Il a pour fonction de transformer et réguler le courant électrique qui alimente les LED.

LE CULOT
Il sert à raccorder l'ampoule à la douille du luminaire, et à conduire le courant électrique.
Il en existe sept types :
- culots E14, E27 sur les ampoules et spot à vis
- culots GU5.3 et GU10 pour les spots principalement
- culots G4 et G9 pour les spots encastrables
- culots B22 sur les ampoules à baïonnette



L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

- LE FLUX LUMINEUX
- L'INTENSITÉ LUMINEUSE
- L'ÉCLAIREMENT
- TEMPÉRATURE DE COULEUR
- RENDU DES COULEURS (IRC)
- L'EFFICACITÉ LUMINEUSE

7

L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

Flux lumineux

Le flux lumineux s'exprime toujours en lumen (lm). Cette unité est utilisée pour toute lumière qui rayonne dans toutes les directions. Elle permet de décrire la luminosité d'une lampe.

- Alors que des lampes à incandescence de 60 W par exemple peuvent dégager environ 600 lumens, les LED de seulement 8 W produisent le même flux lumineux.

8

L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

L'ÉCLAIREMENT

→ C'est la quantité de flux lumineux éclairant une surface, exprimée en lumen par m² ou lux.

L'éclairage effectif est fonction de :

- la **distance** (proportionnel à $1/d^2$)
- le **luminaire** (forme et efficacité du réflecteur)
- focalisation faisceau lumineux** (=> angle faible = fort éclairage spot)

9

L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

TEMPÉRATURE DE COULEUR

→ La température de couleur s'exprime en kelvin

Plus la température de couleur est élevée, plus la lumière est « froide » (dans les bleus) et plus elle se rapproche de la lumière du jour. Au contraire, plus la température de couleur est basse, plus la lumière est « chaude » (dans les jaunes et rouges).

10

L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

TEMPÉRATURE DE COULEUR

Ambiance **Chaude** Ambiance **Froide**

T= 3500 K T=6500 K

11

L'ÉCLAIRAGE LED

Informations sur l'éclairage en général.

RENDU DE COULEURS (IRC)

→ Capacité d'une source à restituer les couleurs

Soleil indice = 100

Rendu des couleurs IRC = 100 Rendu des couleurs IRC = 60

12

L'ÉCLAIRAGE LED

Sur quel (s) critère (s) choisir SA lampe...

EN PRATIQUE

L'ÉCLAIRAGE LED

Sur quel (s) critère (s) choisir SA lampe LED...

Deux approches
L'Éclairage général et éclairage d'accentuation:

- L'éclairage d'accentuation se juge par l'intensité de la lampe (exprimée en candela).
- L'éclairage général se juge par la quantité globale de lumière émise (exprimée en lumen).

L'ÉCLAIRAGE LED

Sur quel(s) critère(s) choisir SA lampe LED...

- **Angle d'ouverture & puissance de rayonnement**
Une valeur de mesure importante pour les LED est l'angle d'ouverture. Alors que la lumière provenant des ampoules à incandescence rayonne dans toutes les directions, la puissance de rayonnement des LED dépend de l'angle d'ouverture. Une LED n'éclaire toujours qu'une zone. Pour un éclairage à 360 °C, plusieurs diodes électroluminescentes seront donc nécessaires

Éclairage global

LES LED SMD

Ampoule à 84 LED SMD 5050

Sa couleur blanc chaud est parfaite pour les pièces moyennes qui demandent une couleur jaune (température : 2400~2700 kelvins).

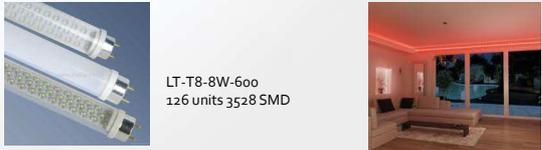
L'éclairage global

LES LED BULBES

L'éclairage ponctuel ou directif

LES LED SPOTS

L'éclairage global ou discret LES LED TUBES (T5; T8 ...)



LT-T8-8W-600
126 unités 3528 SMD

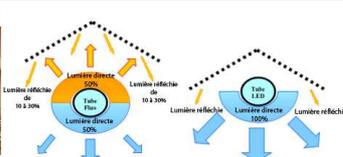


Diagram illustrating light distribution: Tube Fluor (50% Lumière directe, 50% Lumière réfléchi) vs Tube LED (100% Lumière directe).

L'éclairage discret LES LED DE COULEURS OU EN BANDEAU

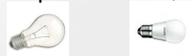


RUBAN + TRANSFO
2m
9.6w/m

Equivalent 30w
360 Lumens

Blanc

L'ÉCLAIRAGE LED Une comparaison (elle n'est pas raison...)



	Ampoule incandescente (25W)	Led Econic 3W
Puissance de l'ampoule (W)	25	3
Durée de vie de l'ampoule (a)	1	25
Prix moyen de l'ampoule (€)	0.75	25
Coût de remplacement de l'ampoule (€)	0.75	1
Consommation d'énergie / an (kWh)	25	3
Coût énergétique / an (€)	5	0.6
Coût total / an (€)	5.75	1.6
Emission de CO ₂ / an (kg)	10,5	1.26

Economie / an (€) : 4.15
Economie de CO₂/an (kg) : 9.25

Source Philips

L'éclairage LED Qu'en penser ?

- Forte luminosité.
- S'allume instantanément.
- Robustesse.
- Bonne efficacité lumineuse.
- Bonne efficacité énergétique.
- Petites dimensions & faible poids
- Longue durée de vie.
- Choix des teintes (couleurs ou blancs).
- Variation de l'intensité sans variation de teinte.
- Faible tension d'alimentation.
- Facilité de mise en œuvre.
- Prix élevé.
- Les informations sur le produit sont insuffisantes ou de mauvaises qualités.
- durée de vie réelle est beaucoup plus courte que celle indiquée sur l'emballage.
- suscite des inquiétudes sanitaires.
- Le recyclage ?
- Utilise de nombreux matériaux rares (indium, gallium, arsenic).



LIENS ET SUPPLEMENT D'INFOS.

- Infos générales : le site www.led-fr.net
les sites des firmes Philips, osram
le site www.curbain.be
le site www.arch.ucl.ac.be
....
- Les guides énergie de Neupré: le premier samedi de chaque mois dans leur local.

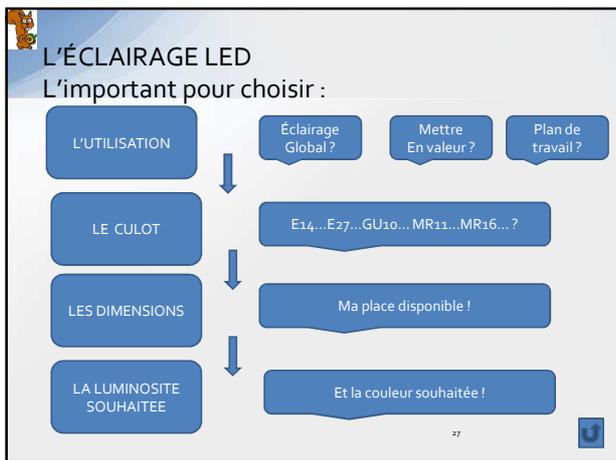
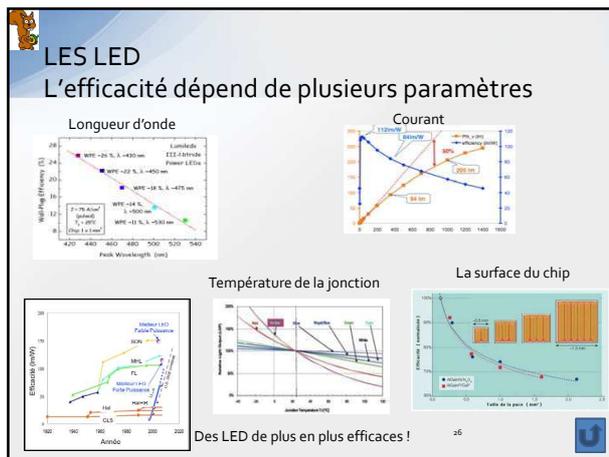
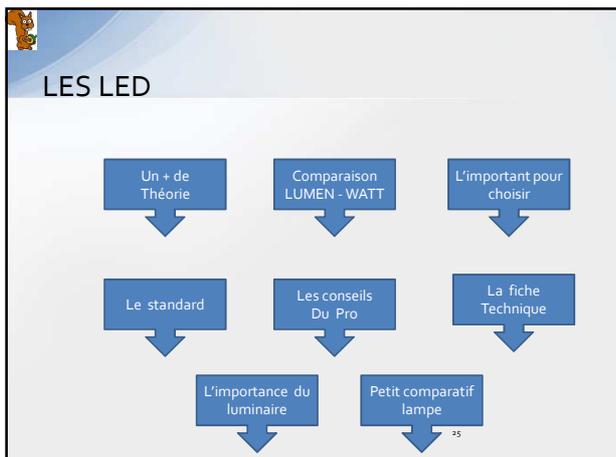



Merci de votre attention



À vous la parole ...



LES LED

L'information souhaitée avant achats...

- Référence: LUMI E27 B07W01
- Luminosité: 530 lumens, équivalent 50W
- Couleur diffusée: Blanc chaud
- Angle de diffusion: 360°
- Consommation: 7,6 Watts
- Circuit: OSRAM
- Nombre de LED: 6 x 1W
- Durée de vie des LEDs: 35 000H
- Poids: 170g
- Alimentation: 220-240V
- Forme: Globe
- Diamètre: 6 cm
- Hauteur avec douille: 12 cm
- Normes: CE, RoHS
- Garantie: 1 an
- Température 2800-3200 kelvins
- Culot E27
- Éclairage en WATT 50W

LES LED

Les conseils du pro.

- 1 : transformateur
- 2 : bornes transformateur
- 3 : serre-câble solidaire du transformateur
- 4 : bornes 230 V
- 5 : liaison 12 V
- 6 : fil résistant à 170 °C
- 7 : serre-câble solidaire de l'appareil d'éclairage (obligatoire s'il faut retirer l'appareil du plafond ou du faux plafond pour changer la lampe)
- 8 : borne de raccordement résistant à 125 °C
- 9 : fil résistant à 170 °C

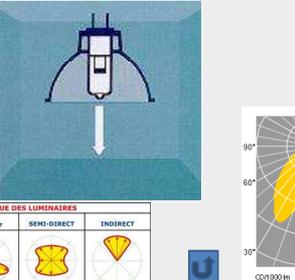
ATTENTION : Un transfo n'est pas l'autre...

UN PEU DE THÉORIE

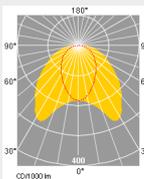
L'INTENSITÉ LUMINEUSE

→C'est la quantité de flux lumineux émise dans une direction particulière, elle se mesure en candelas (cd).

Elle permet de caractériser les luminaires en indiquant sur un graphe leur intensité lumineuse dans les différentes directions



CLASSEMENT SYNTHÉTIQUE DES LUMINAIRES				
LUMINAIRE :	DIRECT INTENSIF	DIRECT EXTENSIF	SEMI-DIRECT	INDIRECT
RÉPARTITION D'INTENSITÉ :				



Petit récapitulatif

Type de lampe	Puissance (W)	Flux Lumineux (lm)	Efficacité	Temp° de couleur (K)	IRC	Durée de vie utile	Prix brut (c€/lm)
Tube fluorescent	14 à 80	1100 à 6150	64 à 104	2700 à 6500	60 à 90	8000 à 25000	
Fluocompacte	5 à 65	200 à 4800	30 à 87	2700 à 4000	80	8000 à 15000	
Incandescente Halogène Revêtement Infra rouge	25 à 150	500 à 50000	10 à 25	3000	80 à 100	2500	
Incandescente Halogène	40 à 1500	500 à 50000	13 à 25	3000	100	2500	
Incandescente Classique	25 à 500	220 à 8400	9 à 17	2700	100	1000	
Led	1 à 6+++	40 à 300	40 à 50	3000 à 8000	80 à 90	20 ans...	

(Source énergie + vs)

Type de lampe	Lampe de remplacement	Efficacité	IRC	Prix d'achat	Economie envisageable
Incandescence classique	Halogène 	Gain 30% 60W > 42W 40W > 28W 25W > 15W	100	X 3,5	5,5€ 4€ 3€
	Halogène avec Revêtement IR 	Gain 50 % 60W > 30W 40W > 20W 25W > 15W	100	X 12	9€ 6€ 3€
	Fluocompacte 	Gain 75 % 75W > 18W 60W > 15W 40W > 10W 25W > 9W	>80	X 12	17€ 14€ 9€ 5€
	LED 	Gain 75 % 40W > 12W 25W > 7W	30 > 80	X 40	8,5€ 5,5€

Lumens / Per Watt

Incandescent CFL LED

10~15 Lm / W 40~50 Lm / W 90 Lm / W

	INCAN	HALO G	FLUO C	LED
	25	15	9	1,5
	30	20	11	3
W	50	35		4
A	65	45	15	5
T	75	50	20	6
	100	65	27	9
	120	75		12
	150	100		14

Watts	Lumens
25 W	217 lm
40 W	410 lm
60 W	702 lm
75 W	920 lm
100 W	1396 lm
150 W	2137 lm

