

Du concept à la réalité: le développement de nouvelles solutions



La **LED**, acronyme de **LIGHT EMITTER DIODE** (diode émetteur de lumière), est un composant qui émet une lumière monochrome au passage du courant électrique. Les **LED** sont en train de mettre à disposition des lighting designers des nouveaux produits enthousiasmants ; en effet ces derniers permettent de créer des produits fantaisistes pour l'éclairage et d'obtenir des effets surprenants qui étaient techniquement impensables il y a encore peu de temps.

Pour la première fois, les progrès de la technologie **LED** ont permis d'obtenir un éclairage de haute qualité produisant une lumière blanche ou colorée, destinée à être installée aussi bien en intérieur qu'en extérieur.

Au cours de ces dernières années, sont apparues des **LED** de sept couleurs différentes ainsi qu'une **LED** blanche à haute puissance 550K avec un indice **RA 75**; des progrès ont aussi été réalisés sur les verres en plastique et en silicone permettant d'obtenir la longue durée de vie des **LED** et un niveau élevé de conservation du flux lumineux. Au cours de la dernière année, le marché a aussi vu naître une **LED** de haute qualité "**blanche chaude**" avec un indice **RA 90 à 3200K**.

La luminosité, l'homogénéité et le rendu chromatique des **LED** ont été améliorés à tel point qu'aujourd'hui les modules **LED** commencent à être de plus en plus utilisés pour l'éclairage des pièces et des espaces.

Caractéristiques techniques

D'une longueur de seulement quelques millimètres, les **LED** présentent un avantage décisif grâce à leur technologie innovatrice et représentent, pour de nombreuses applications, une réelle alternative aux sources lumineuses conventionnelles.

Elles sont réalisées grâce à des matériaux semi-conducteurs qui convertissent directement le courant électrique en lumière. Les modules **LED** permettent la création de multiples possibilités très originales pour le design et leur application à des solutions innovatrices grâce notamment à leur variété de couleurs, à leurs dimensions réduites et à leur flexibilité. Au-delà des caractéristiques esthétiques, l'économie d'énergie réalisée ainsi que la très longue durée de vie de ces lampes qui nécessitent par conséquent très peu de manutention permettent de réaliser des applications intéressantes du point de vue financier. L'alimentation pourra se faire indifféremment sous tension ou en mise sous courant constante et les circuits imprimés sur lesquels sont placés les **LED** comprennent des dispositifs actifs ou passifs en mesure d'en améliorer les prestations. Les composants seront définis selon la technologie **SMT** (surface mounting technology) s'ils sont simplement posés ou selon la technologie **COB** (chip on board) s'ils constituent une partie intégrante. La fixation des **LED** à haute puissance se fait sur des régulateurs de chauffage en métal.

Petits, colorés et modernes

Il s'agit d'une diode à émission lumineuse composée de différents niveaux de matériels semi-conducteurs. La lumière blanche est générée par une conversion de luminescence: une émission de lumière bleue est utilisée pour répondre à une émission jaune. L'efficacité des **LED** s'est particulièrement améliorée au cours des dernières années et a atteint des niveaux supérieurs à 20 lm/W selon la couleur. La tension directe dépend de la couleur de la lampe et varie entre **2** et **4V**, avec un courant qui peut dépasser les **700 mA**. La luminosité maximale s'obtient avec une alimentation en mise sous courant constante.

Beaucoup plus qu'une simple lumière

Les modules **LED** sont composés d'un numéro déterminé de diodes à émissions lumineuses montées sur un circuit imprimé avec des dispositifs actifs ou passifs de régulation de courant. Selon le champ d'application, il est possible d'ajouter des optiques ou guides de lumière. Les circuits imprimés peuvent être rigides ou flexibles : les modules avec circuit imprimé flexible permettent des dispositions tridimensionnelles. La variété de couleurs, les dimensions réduites et la flexibilité des modules assurent de multiples possibilités très originales pour des solutions très diverses. Les modules **LED** permettent d'illuminer les parcours et les contours en réalisant des effets de couleurs et en assurant une majeure sécurité pour la signalisation de la route.

Avantages technologiques

- consommation réduite d'énergie électrique
- haute efficacité chromatique
- durée de vie extrêmement élevée
- mortalité initiale peu élevée
- dimensions réduites
- résistance élevée aux chocs et vibrations
- émission lumineuse directe
- aucune émission d'infrarouge/ultraviolet
- absorption réduite de puissance
- émission minimum de chaleur

Exemple de comparaison:

| | | |
|--------------|---|---------------|
| ALO G4 | à | POWERLED |
| 10w = 130 Lm | | 3.9w = 151 Lm |

Comportement en fonction de la température

L'émission lumineuse diminue avec l'augmentation de la température.

Le lien avec la température est plus significatif par exemple pour les **LED** à lumière jaune que pour celles à lumière verte. La température maximum de fonctionnement pour les **LED** est normalement de **100°C** et ne doit en aucun cas être dépassée.

Durée de vie

La " vie des LED" se rapporte au processus de diminution du flux lumineux dans le temps; l'étude de cette diminution porte au concept selon lequel une LED est à substituer quand son flux lumineux est réduit de 50% par rapport à son flux initial. La durée de vie de la LED

dépend de deux facteurs importants: la température de travail et l'alimentation. L'utilisation de convertisseurs permet de s'assurer que le courant ne dépasse jamais les limites prévues, ainsi la durée de vie des LED dépend de l'existence d'une température de travail optimale. La chaleur réduite générée par les LED est dissipée par un circuit spécial en aluminium sur lequel elles sont soudées. Un emploi outrancier ou l'absence de circulation de l'air ne permettent pas d'obtenir un rechange naturel de l'air et par conséquent la température pourrait monter à des niveaux dangereux. Une LED a des limites de rupture relativement réduites, c'est-à-dire 85/10°C sur le corps, c'est pourquoi une installation correcte des LED doit se faire dans des endroits aérés et loin des sources de chaleur.

Avantages pour les usagers

La variété des couleurs, les dimensions réduites et la flexibilité des modules assurent la création de multiples possibilités très originales pour le design et leur application à des solutions innovatrices.

L'économie d'énergie électrique réalisée et la durée de vie élevée des LED qui nécessitent ainsi d'une manutention réduite permettent de réaliser des applications intéressantes sur le plan financier.

L'excellente fiabilité de cette technologie garantit la sécurité et ce même dans les conditions les plus difficiles.

Réglage des LED

La possibilité de contrôler chacun des canaux auxquels sont reliées les LED d'une même couleur permet d'obtenir une gamme de tonalité basée sur les diverses intensités de rouge, vert et bleu.

Le réglage du flux de chaque couleur est obtenu par l'intermédiaire de dimmer spécifiques. En pratique, ces accessoires permettent d'allumer et éteindre les LED à une fréquence constante et selon une période d'allumage variable (en raison de la lenteur de l'œil humain, les moments d'allumage et d'arrêt sont intégrés donnant ainsi l'impression du réglage).

Normes et prescriptions

Pour les **LED** et les modules **LED** trouvent à s'appliquer les prescriptions relatives à la protection de l'œil humain contre les radiations en doses excessives.

Les valeurs de référence sont les limites établies par le **ICNRP**. Les modules LED ne produisent aucune interférence à prendre en compte dans le contexte **EMC**.

Les normes principales sont les suivantes:

- 1. EN 60825-1** : Sécurité contre les radiations.
- 2. ANSI IESNA RP - 27.1 à 27.3**
- 3. ACGIH** (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- 4. CIE TC 6-47 Photobiological Safety of Lamps and Lamp System**