

L'importance des alimentations dans la valeur ajoutée des projets d'éclairage

5 Mai 2020, par Ilan Botbol

Lorsque vient le temps d'entreprendre un projet d'éclairage, il est essentiel de suivre un processus d'étude et de conception rigoureux, dans le but d'éclairer un espace d'une manière cohérente avec son architecture, son décor et les usages attendus :

Une partie essentielle de ce processus consiste notamment à analyser et à déterminer les aspects suivants:

- Architecture et empreinte écologique
- Utilisations de l'installation
- Répartition optimale des points lumineux
- Niveaux d'éclairage appropriés
- Tonalité légère
- Consommation d'énergie
- Entretien
- Appareils d'éclairage et systèmes de contrôle / gestion proposés
- Budget économique

Pour cela, il est très important de garder à l'esprit les composants qui composent tout système d'éclairage LED:

- Gradateur ou système de contrôle
- Alimentation (driver LED)
- Module(s) LED
- Luminaire et son architecture



Au sein de ce système, nous pouvons considérer l'alimentation comme son «cerveau» car, en plus d'être responsable du contrôle de sa fonction la plus élémentaire (l'éclairage), il joue également un rôle fondamental dans un large éventail d'aspects, notamment: la protection, la fonctionnalité, méthodes de gradation, options de programmation, utilisations, flexibilité, comportement électrique, performances et esthétique.

Outre ces paramètres largement connus dans le secteur, il y a une autre série de points à prendre en compte qui, malheureusement, ne reçoivent généralement pas l'attention requise. Ces aspects jouent un rôle clé dans les projets d'éclairage du fait qu'ils sont directement liés à la qualité de l'éclairage, à l'expérience utilisateur, au niveau de confort...

Par conséquent, faire le bon choix et tester le pilote qui comprend le système d'éclairage est très important. Cet article discute de l'importance de ce composant par rapport à certains des aspects mentionnés ci-dessus et, généralement, moins connus dans le monde de l'éclairage.

“FLICKERING” (SCINTILLEMENT ou OSCILLATION LUMINEUSE)

Un problème significatif qui affecte l'éclairage LED est le scintillement, que nous définissons comme des variations de luminance (la quantité de flux lumineux qui affecte une surface) dans le temps.



Il existe principalement deux types de scintillement: visible et invisible:

- le scintillement visible est ce que les êtres humains peuvent observer et qui est généralement considéré comme une objection, sauf dans certaines applications spécifiques telles que les lumières stroboscopiques.
- Le scintillement invisible est ce qui n'est pas perçu consciemment par les êtres humains, mais malgré cela, peut avoir des effets néfastes sur leur santé tels que, par exemple, des problèmes neurologiques, des maux de tête, une fatigue visuelle...

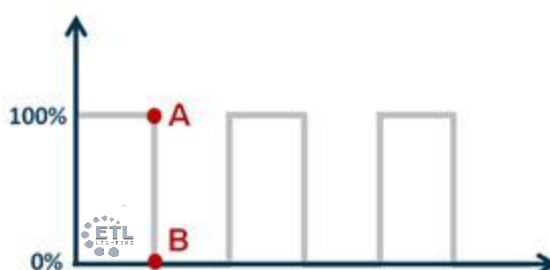
Traditionnellement, le scintillement était un problème dans le cas des lampes fluorescentes en combinaison avec des ballasts magnétiques, mais le problème a été largement corrigé après l'arrivée des ballasts électroniques. Il convient également de souligner la nature lente des lampes fluorescentes et incandescentes, ce qui signifie que lorsque ces lampes sont éteintes, elles restent allumées pendant une courte période, ce qui rend le scintillement moins appréciable. Cela a radicalement changé avec l'éclairage LED, car cela représente une forme rapide de source lumineuse, ce qui fait que les variations de courant ressenties apparaissent presque instantanément dans la lumière délivrée.

Il y a deux points qui doivent être largement pris en compte lors de l'évaluation du scintillement présent dans notre système d'éclairage: le pourcentage de scintillement et la fréquence de scintillement.

Le pourcentage de scintillement fait référence à la quantité de scintillement présente à une fréquence déterminée. Il est calculé au moyen de la formule suivante:

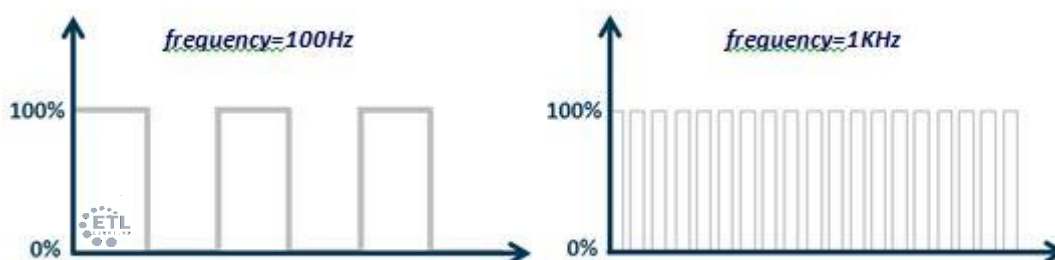
$$\% \text{flicker} = 100 \times \frac{A - B}{A + B}$$

A: Maximum light level
B: Minimum light level

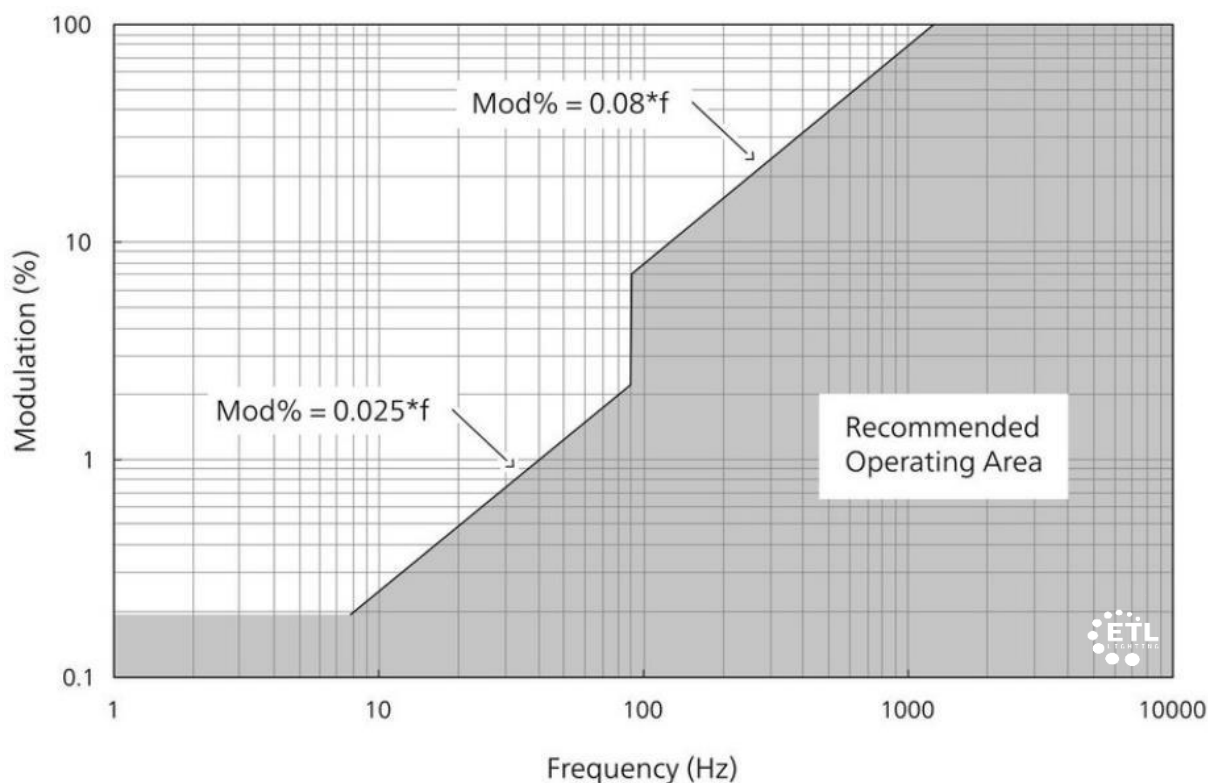


Un pourcentage de scintillement plus faible signifie toujours moins de scintillement, mais ce fait à lui seul ne garantit pas un éclairage de haute qualité.

Afin d'assurer la qualité de l'éclairage, la fréquence de scintillement doit également être prise en compte. Ce concept fait référence à la vitesse à laquelle le flux lumineux varie dans le temps et est important car une quantité spécifique de scintillement produite à 100 Hz (graphique de gauche) n'a pas les mêmes effets qu'une quantité produite à 1 kHz (graphique de droite).



Pour déterminer, représenter et comparer ces paramètres, il existe des méthodes telles que celle incluse dans la norme IEE P1789. Comme le montre l'image suivante, le scintillement est d'autant plus dommageable que la fréquence à laquelle il est produit est faible..

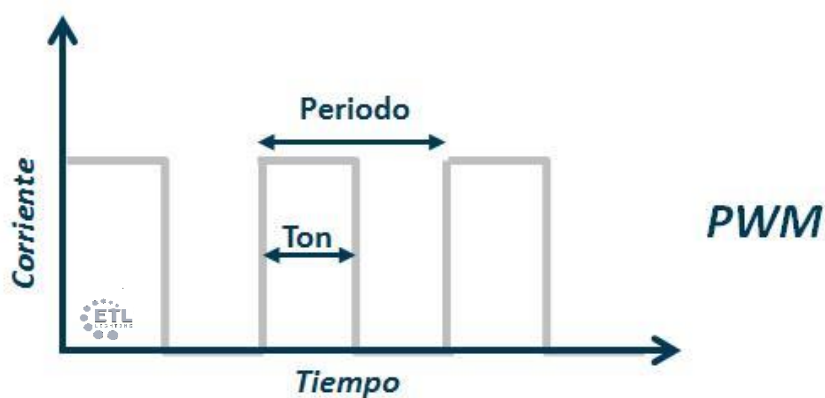


Comme nous l'avons mentionné, il est très important de prendre en compte ce paramètre dans tout projet d'éclairage en raison de ses effets néfastes sur la santé des personnes. Ceci est extrêmement important dans les espaces où les êtres humains sont exposés à la lumière artificielle pendant des périodes prolongées, comme dans les hôpitaux, les écoles et les bureaux.

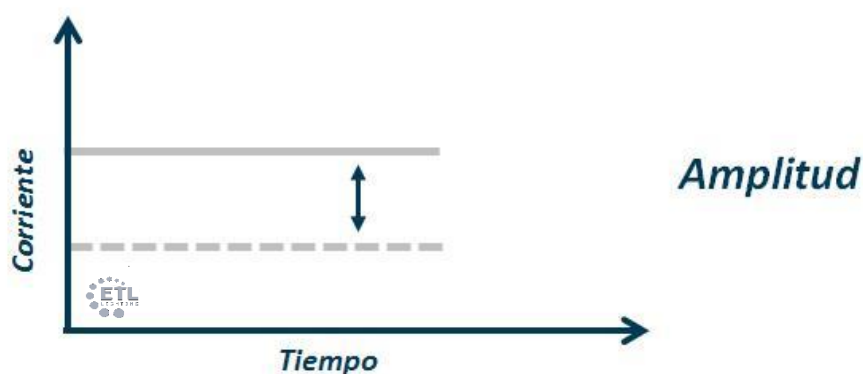
À cet égard, l'alimentation joue un rôle de premier plan car il est responsable du contrôle et de la régulation du courant qui circule à travers les modules LED, étant le principal facteur qui provoque la présence de scintillement ainsi que ses caractéristiques de pourcentage et de fréquence dans un éclairage système.

Dans le domaine du développement électronique des alimentations, les méthodes de variation de courant de sortie suivantes peuvent être mises en évidence:

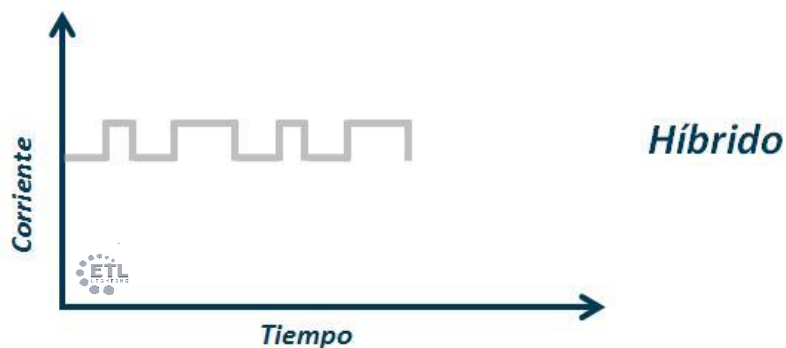
- Pulse Width Modulation (PWM ou Modulation de largeur d'impulsion) → mise sous / hors tension rapide du module LED à haute fréquence.



- Modulation d'amplitude → réduction du niveau de courant circulant à travers les modules LED.



- Méthodes hybrides → une combinaison des deux ci-dessus.



Chaque méthode de « dimming » (gradation) a ses avantages et ses inconvénients, il est donc important de premièrement les comprendre lors de la sélection de la meilleure alimentation en fonction des paramètres de notre projet d'éclairage:

	PWM	AMPLITUDE	HYBRIDE
Bénéfices	Bonne régulation de dimming à bas niveau. Aucun changement de couleur n'a lieu lors de la gradation	Niveau de scintillement faible ou inexistant	Bonne régulation de dimming à bas niveau. Les niveaux de scintillement peuvent être facilement contrôlés pour éviter les effets indésirables
Désavantages	Il peut produire des niveaux élevés de scintillement indésirable, selon la fréquence.	Mauvaise régulation de la gradation à des niveaux de gradation très bas. Un "changement de couleur" peut avoir lieu lors de la gradation	Un "changement de couleur" peut avoir lieu lors de la gradation

Le terme «changemet de couleur» fait référence aux variations de la température de couleur qui se produisent lorsque le niveau du courant circulant à travers un module LED est modifié.

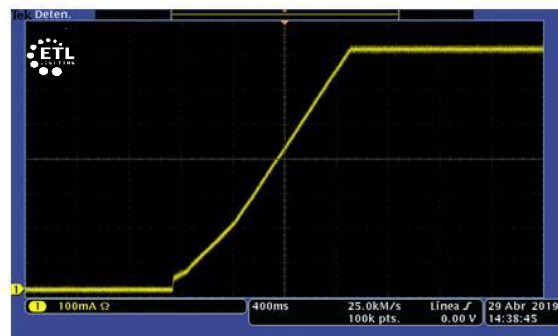
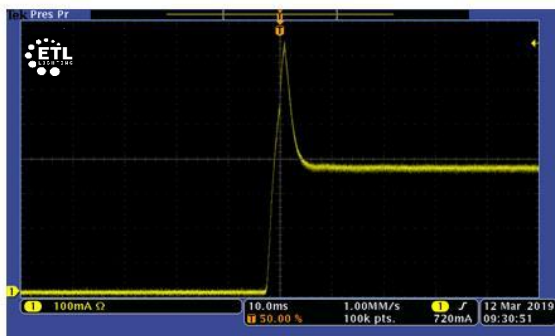
TRANSITIONS

Un autre aspect mérite d'être souligné: les transitions. Les transitions se réfèrent au changement entre les différents statuts d'une alimentation. Il y a généralement des aspects qui ne sont pas mentionnés dans la documentation associée aux produits d'éclairage et qui dépendent largement des fonctions de gestion exercées par l'alimentation (bien que, comme nous le verrons plus loin, ce ne soit pas le seul facteur).

Les principales transitions suivantes peuvent être mises en évidence:

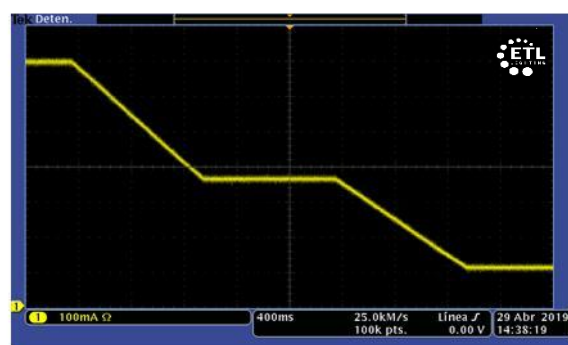
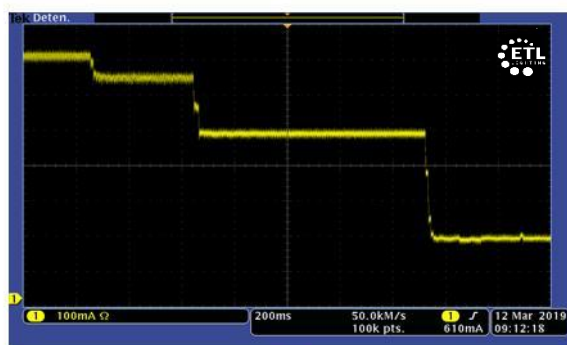
- Mise sous / hors tension de l'alimentation (sur secteur)
- Mode repos entrée / sortie (veille)
- Transitions entre les états de dimming (gradation) Entrée / sortie en modes de protection (surcharge, circuit ouvert...)

Lorsque l'alimentation est sous tension et hors tension (de secteur), des surtensions peuvent apparaître au-dessus de leur valeur nominale, ce qui entraîne une détérioration de la charge LED utilisée.



En raison de l'initialisation de l'électronique comprenant la commande de sortie du pilote, des scintillements ou des impulsions de courant peuvent être produits qui, en fonction de leur durée ou de leur intensité, sont même visibles à l'œil nu.

Ces transitions entre les états de gradation peuvent être observées comme "par étapes" ou comme des variations brusques et irrégulières du courant de sortie qui ont un impact direct sur la perception de la qualité de l'utilisateur concernant le système d'éclairage utilisé.



La prémisses générale à suivre doit être celle de gérer ces transitions pour parvenir à un compromis entre les moyens les plus rapides et les plus «agréables» possibles sans provoquer de comportements indésirables affectant l'expérience de l'utilisateur, le niveau de confort ou la qualité de notre système d'éclairage. À ce titre, ces impacts doivent être pris en compte avant la conception de l'alimentation pour tenter de les éliminer ou de les atténuer lors des phases initiales de développement du produit.

COMPATIBILITÉ

Nous devons également souligner l'importance de la compatibilité entre les différentes parties d'un système d'éclairage.

D'une part, il est nécessaire de garantir la bonne relation entre les modules LED et le driver utilisé, avec tout ce que cela implique. Mais au-delà de cet aspect, largement connu dans le secteur, il est également nécessaire d'assurer la compatibilité entre l'alimentation et les dispositifs de commande.



Dans les installations contrôlées par **coupure de phase (phase-cut)**, il est nécessaire de vérifier que la méthode de variation (début ou fin de phase) est compatible avec chaque appareil. De plus, il est nécessaire de s'assurer que le type de charge à contrôler et sa sortie sont toujours dans la plage autorisée par le mécanisme de commande. Enfin, il est judicieux de vérifier qu'aucun bruit audible ou scintillement ne se produit dans aucune des conditions de gradation autorisées.



**Digital Addressable
Lighting Interface**

Dans les installations contrôlées via le **protocole DALI**, le plus important est de s'assurer que chaque appareil installé est certifié DALI. De cette façon, nous pouvons garantir le respect de protocoles de test stricts qui impliquent la compatibilité des communications entre eux. De plus, en raison de la nature numérique du protocole, il est particulièrement important que les recommandations du fabricant soient suivies et que chaque appareil soit correctement configuré. Dans ce type d'installation, sa phase de mise en service est très importante et complexe, ce qui signifie qu'elle doit être correctement réalisée par un professionnel.



Dans les installations contrôlées via **1-10V**, il faut garder à l'esprit qu'il s'agit d'un protocole analogique et moins standardisé par rapport à DALI. A ce titre, il est nécessaire de suivre les recommandations des constructeurs des différents appareils, notamment en tenant compte des courbes de variation et du nombre maximum d'appareils à contrôler, ainsi que des paramètres électriques des entrées / sorties de contrôle dans le but d'obtenir un effet linéaire et une plage de variation correcte.

En plus de prendre en compte ces considérations particulières des principales méthodes de gradation et de contrôle, l'ensemble du système d'éclairage doit être testé afin de sélectionner les composants les plus appropriés et d'obtenir la configuration optimale pour garantir la compatibilité entre chaque pièce.

Compte tenu de tous les points soulignés ci-dessus et en raison de l'importance du rôle joué par le variateur dans la réalisation d'un éclairage de qualité, il est très important de faire le bon choix d'appareil ainsi que d'entreprendre les tests appropriés de ce composant avec toutes les autres pièces. qui comprennent le système d'éclairage, avec une attention particulière à certains aspects qui pourraient avoir un impact négatif sur la fonctionnalité et le niveau de confort de notre installation.

Dans l'ensemble, le choix d'un pilote avec des niveaux de scintillement réduits, une bonne gestion des transitions et une compatibilité totale avec le reste des composants du système, nous permet d'ajouter de la valeur aux projets d'éclairage, augmentant la sensation de qualité perçue par l'utilisateur final.