

FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE
COMMISSION DES CIRCUITS

SPECIFICATION DE PERFORMANCE FIA 2010

**Eclairage des circuits automobiles pour les véhicules de
compétition sans phares**

La Spécification de Performance ci-après pour l'éclairage des circuits n'est pas contraignante et est indépendante de la réglementation de la FIA. Elle peut être librement utilisée par les propriétaires de circuit et les fournisseurs et promoteurs de sport automobile.

VERSION 1.0
Publiée le 22.10.2010

Basée sur la Spécification de Performance et les lignes directrices pour l'éclairage des circuits, 19.07.09, rédigée par
Urbain du Plessis

Table des matières

1. Domaine d'application	3
2. Objectif	3
3. Risques	3
4. Priorités	3
5. Spécification du système d'éclairage	4
6. Alimentation électrique	6
7. Performance de l'éclairage.....	7
8. Vérification de la performance du système	12
ANNEXE A	13

1. Domaine d'application

Le présent document traite de l'alimentation électrique, des éléments de structures requis pour l'éclairage des circuits, ainsi que de l'intensité de l'éclairage et des procédures de vérification, en tant que parties intégrantes du système d'éclairage.

Le glossaire des termes utilisés dans les différentes lignes directrices FIA en matière d'éclairage se trouve à ***l'Annexe A : Définitions et principes recommandés.***

2. Objectif

Ce document a pour principal objectif de servir de guide pour la conception, l'approbation et la vérification des systèmes d'éclairage qui remplissent, dans des conditions de sécurité, les critères de performance permettant de fournir une qualité d'éclairage des circuits automobiles nécessaire pour que les pilotes et les officiels de la course puissent effectuer leurs tâches.

L'objectif secondaire du présent document consiste à servir de guide pour la conception, l'approbation et la vérification des systèmes d'éclairage qui remplissent les critères de performance permettant de fournir le niveau et la qualité d'éclairage d'un circuit automobile nécessaires pour assurer une retransmission télévisée de haute qualité.

3. Risques

Dans le domaine du sport en général, il est en principe estimé que, si le confort visuel des spectateurs et/ou les conditions visuelles nécessaires à une retransmission télévisée sont assurés, l'éclairage sera également adapté aux exigences des participants. Toutefois, les risques associés à l'éclairage encourus par les participants et les officiels du sport automobile sont tels que les spécifications d'éclairage qui leur sont applicables priment sur les exigences des spectateurs et/ou de la télévision.

La diminution des risques encourus par les participants constitue le principe fondamental de la présente spécification ; le haut niveau de performance dont l'objectif est démontré dans ce document correspond à des résultats pour les spectateurs et les retransmissions télévisées largement supérieurs à la plupart des spécifications d'éclairage habituellement utilisées.

Les risques et priorités principaux sont :

- Eblouissement des participants
- Eclairage insuffisant et/ou mal distribué
- Mauvaise qualité de l'image télévisée
- Défaillance du système et des composantes
- Accidents
- Interférence
- Logistique
- Météo

4. Priorités

Les objectifs de performance définis dans ce document sont conçus pour installer un système d'éclairage qui produise le résultat de sécurité requis et qui soit fondé sur les principes fondamentaux suivants, à savoir, par ordre de priorité :

- Minimisation des risques de dommages matériels et de lésions des participants, des officiels de la course et du public.
- Minimisation du risque d'éblouissement et de désorientation du pilote.
- Minimisation du risque de création de zones d'ombre sur tout ou partie de la piste pendant la course, pour cause de mauvais fonctionnement d'une partie du système

d'éclairage ou à cause d'un incident sur circuit qui aurait raisonnablement pu être prévu.

- Fournir la quantité et la qualité d'éclairage requises par les pilotes et les officiels, afin que ces derniers puissent avoir, dans les conditions dynamiques qui caractérisent le sport automobile, une appréciation visuelle correcte de l'état du circuit, ainsi que de la position, de la vitesse et de la direction dans laquelle se déplacent les voitures.

5. Spécification du système d'éclairage

En plus des procédures de sécurité normales qui caractérisent les grands systèmes d'éclairage des lieux publics, il est vital de s'assurer que le système d'éclairage n'entraîne pas de nouveaux risques d'impact pour les concurrents.

La conception doit minimiser le risque que les concurrents entrent en contact avec l'équipement mécanique et électrique du système d'éclairage, ses structures porteuses ou les câbles électriques, en cas d'accident.

La réglementation standard des systèmes électriques, structurels et mécaniques, ainsi que les bonnes pratiques applicables en la matière, sont considérées comme le minimum requis pour tout système conçu avec compétence. L'installation doit en outre être compatible avec la réglementation de sécurité juridiquement applicable sur place.

5.1 Equipement électrique

- Tout l'équipement électrique, ainsi que les câbles et les commandes doivent être positionnés dans un endroit où ils ne peuvent pas entrer en contact direct avec un concurrent qui aurait perdu la maîtrise de son véhicule ou avec des débris causés par un accident.
- Lorsqu'il est impossible de placer l'équipement comme spécifié ci-dessus, des mesures de sécurité supplémentaires sous forme de protections passives doivent être prises pour assurer la même sécurité.
- Tout l'équipement électrique doit être conçu et placé de manière à ne pas entraver la sécurité opérationnelle des officiels de la course, des médias et du personnel d'assistance.
- L'ensemble de l'équipement électrique doit être hors d'atteinte du public.
- Les circuits et les connecteurs doivent être conçus de manière à éviter tout contact avec le courant électrique, dans le cas où certains éléments non protégés du système seraient arrachés à la suite d'un accident.

5.2 Equipement mécanique et structurel

- L'ensemble de l'équipement doit être conçu et situé pour pouvoir fonctionner en toute sécurité en cas de contact normal avec les officiels de la course, les médias ou le personnel d'assistance.
- L'équipement doit rester sûr après avoir été endommagé suite à un accident, pour assurer la sécurité opérationnelle des officiels de la course, des médias et du personnel d'assistance.
- Si une voiture ou des parties de voitures risquent d'entrer en contact avec le système d'éclairage, l'équipement doit être conçu de manière à minimiser le risque que des éléments tombent sur la piste ou sur des zones occupées.

5.3 Equipement thermique

- L'équipement doit être conçu de sorte que tous les éléments exposés à un contact normal avec les officiels de la course, les médias et le personnel d'assistance ne chauffent pas, pour éviter toute blessure en cas de contact avec la peau.

- Les composantes opérant à de hautes températures doivent être protégées de tout contact par des clôtures adéquates ; les éventuels systèmes de ventilation forcée doivent prévoir au moins un niveau de redondance.
- L'équipement hors contact normal doit être clairement marqué par des étiquettes d'avertissement.

5.4 Couleur

- Le CRI du système d'éclairage doit être > 90 pour permettre une reconnaissance précise et constante de la couleur, ce qui est non seulement important pour les caméras de contrôle de la course, mais aussi pour les équipes médicales d'urgence et la retransmission télévisée (certaines équipes TV acceptent un CRI de 80, qui est toutefois généralement considéré comme insuffisant pour les normes de retransmission à haute définition - HD).
- La CCT de toutes les lampes du système d'éclairage ne doit pas varier de plus de 200K par rapport à la valeur nominale, pour permettre un rendu de la couleur cohérent pour toutes les caméras.
- La CCT nominale du système d'éclairage des infrastructures accueillant une course qui débute en fin d'après-midi et se poursuit pendant la nuit devrait préférentiellement se situer entre 4000K - 5000K ; lorsque les courses se déroulent uniquement sous éclairage artificiel, une valeur de 6000K est souhaitable.

5.5 Emplacement et ajustement

L'équipement d'éclairage doit être conçu pour permettre un ajustement précis et régulier de l'orientation, pour s'assurer que le système répond aux exigences de spécification mentionnées au paragraphe 7, en prévoyant une marge de tolérance de $\pm 10\%$ dans chaque cas.

5.6 Matériaux

- Tout l'équipement d'éclairage, les câbles et les commandes doivent être fabriqués dans des matériaux qui ne produiront pas de nouveaux risques d'incendie ou de pollution en cas d'accident.
- Ces matériaux doivent pouvoir résister à une exposition à du carburant de course, à des produits chimiques de lutte contre les incendies et de nettoyage, sans réduction du niveau de sécurité de l'équipement.
- Les matériaux d'isolation ne doivent pas produire des fumées toxiques et doivent être ignifuges.

5.7 Normes d'entretien

- L'équipement doit être conçu pour permettre une réparation sûre et immédiate, de manière qu'un accident pendant une course n'affecte pas l'éclairage des épreuves suivantes se déroulant le même jour.
- **Stabilité d'éclairage** : si un système d'éclairage est installé pour une période de temps significative ou de façon permanente, il est important que sa conception prenne en compte différents facteurs, tels que l'effet de la poussière, la dégradation des lampes, ainsi que d'autres paramètres qui risqueraient de réduire l'intensité de l'éclairage avec le temps. La performance du système d'éclairage après intégration de ces facteurs est la « stabilité d'éclairage ».

5.8 Opération, contrôle et procédures

- Des manuels clairs et exhaustifs doivent être conçus pour l'installation et l'opération de l'équipement des structures, d'éclairage, électrique, de contrôle et de communication dans des conditions normales et d'urgence.

- La documentation nécessaire doit être diffusée et les systèmes dûment testés pour être approuvés par les autorités compétentes avant la tenue d'une épreuve qui nécessite ces systèmes d'éclairage.
- **Effets atmosphériques** : les effets de la poussière, du brouillard, de la pluie, de la neige et de la pollution sur la transmission de la lumière peuvent être significatifs, mais sont dynamiques par nature ; des normes spécifiques pour chaque cas étant difficiles à formuler, les officiels de l'épreuve auront recours à la pratique en vigueur en matière de visibilité acceptable.

6. Alimentation électrique

Des mesures spécifiques sont requises pour s'assurer que le système demeure sûr et continue d'opérer normalement dans des conditions de course raisonnablement prévisibles et qu'un certain niveau d'éclairage continue d'être fourni dans des conditions exceptionnelles.

6.1 Dommages et isolation

Le système doit être conçu pour éviter toute perte d'alimentation ou toute interruption de l'éclairage suite à des dommages prévisibles ou définir des mesures qui permettent de prévenir les dommages, au moins dans les conditions suivantes :

- Véhicules d'assistance traversant le chemin des câbles.
- Dommages causés à l'équipement d'éclairage par un accident sur circuit.
- Exposition à l'eau (fortes pluies ou intervention des pompiers).
- Impacts mineurs avec le générateur et les structures porteuses du système d'éclairage, causés, par exemple, par les véhicules d'assistance.

6.2 Redondance

- Au moins deux sources d'alimentation électrique, chacune capable de prendre en charge la totalité des systèmes connectés, doivent être prévues.
- Le changement d'alimentation à pleine capacité doit être assuré sans interruption de l'éclairage en cas de panne d'une source d'alimentation.
- Le réseau de câbles d'alimentation du système d'éclairage doit être redondant pour permettre la déconnexion et le remplacement d'un câble d'alimentation dans un circuit, sans interrompre l'éclairage du circuit.
- Le système d'éclairage doit être conçu pour que la perte d'une source lumineuse (lampe/globe) ne cause pas une perte d'éclairage de plus de 15% sur la section du circuit concernée.
- Le système d'éclairage doit être conçu pour que la perte d'une section d'un câble d'alimentation de secours ou d'un second point d'alimentation en électricité n'entraîne pas une perte d'éclairage de plus de 50% sur la section du circuit concernée.
- Le système doit prévoir un générateur d'urgence sûr, capable de fournir immédiatement au moins 15% de l'éclairage horizontal moyen (E_h moy) normal de la piste pendant 30 minutes, au cas où le système connaîtrait une panne catastrophique.

6.3 Réglage du voltage

Le voltage doit être réglé pour que le système d'éclairage réponde à la spécification décrite au paragraphe 7, dans les conditions définies au paragraphe 8.2.

7. Performance de l'éclairage

7.1 Niveaux d'éclairage (E moy) – minima recommandés

NB : pour une retransmission télévisuelle, des niveaux plus élevés peuvent être requis.

Stabilité d'éclairage maintenue	Piste	Voie des stands	Garages (si TV)	Piste, y compris 2m d'accotement de chaque côté	Zone de dégagement	Zone officielle derrière la barrière de sécurité
Eh moy horizontal au niveau du sol	1250 lux	1250 lux	800 lux	800 lux	500 lux	250 lux
Ev moy vertical 0,7 m au-dessus du niveau du sol	750 lux	750 lux	-----	-----	-----	-----
Pour TV HD						
Eh moy horizontal au niveau du sol	2000 lux	2500 lux	1500 lux	1500 lux	1000 lux	500 lux
Ev moy vertical 0,7 m au-dessus du niveau du sol	1500 lux	2000 lux	-----	1000 lux	750 lux	-----
Ev moy vertical 1,5 m au-dessus du niveau du sol	1000 lux	-----	1000 lux	-----	-----	-----

Note 1 : l'éclairage des zones de dégagement et des voies de secours doit être plus faible, de manière à indiquer clairement que ces zones ne font pas partie de la piste.

Note 2 : une attention particulière doit être portée à l'éclairage des zones de freinage à haute vitesse.

7.2 Distribution de la lumière

La distribution et la variation de la lumière dans la zone éclairée définie est un facteur important, qui influe substantiellement sur la capacité de juger correctement de la vitesse et de minimiser les temps d'adaptation.

Vu la vitesse à laquelle les participants doivent voir et juger leur environnement, une uniformité d'éclairage peut être considérée plus importante que des niveaux d'éclairage absolus.

Généralement, nos yeux s'adaptent à la source de lumière la plus lumineuse perçue (plus forte luminance) – des défaillances sur le plan de l'uniformité rendront certaines zones pratiquement sombres – indépendamment du niveau de lumière effectif.

Uniformité (U_1)

E min/E moy	Piste Voie des stands Garages (si TV)	Piste, y compris 2 m d'accotement de chaque côté Zone de dégagement Zone officielle derrière la barrière de sécurité
Horizontal Au niveau du sol	0,7	0,5
Vertical 0,7 m au-dessus du niveau du sol	0,5	0,3

Diversité (U_2)

E min/E max	Piste Voie des stands Garages (si TV)	Piste, y compris 2 m d'accotement de chaque côté Zone officielle derrière la barrière de sécurité
Horizontal Au niveau du sol	0,5	0,3
Vertical 0,7 m au-dessus du niveau du sol	0,3	0,3

7.3 Effet gênant de la lumière

Les ingénieurs en éclairage distinguent deux types d'effets gênants de la lumière : un effet qui gêne simplement la vue et un effet aveuglant.

Les effets gênants de la lumière n'affectent pas la vision de l'observateur et ne comportent pas de risques de sécurité – ils ne seront pas pris en compte dans ce contexte.

Les effets aveuglants de la lumière comportent un risque de sécurité majeur, vu leur incidence physiologique involontaire, qui se traduit par une perte du contraste de l'image rétinienne à cause d'une diffusion intraoculaire de lumière émanant d'une source de luminosité dépassant le niveau d'adaptation habituel de la rétine. L'impact du reflet aveuglant est prolongé, parce que l'œil met un temps considérable à se réadapter à la lumière ambiante une fois que le surplus de lumière s'est atténué.

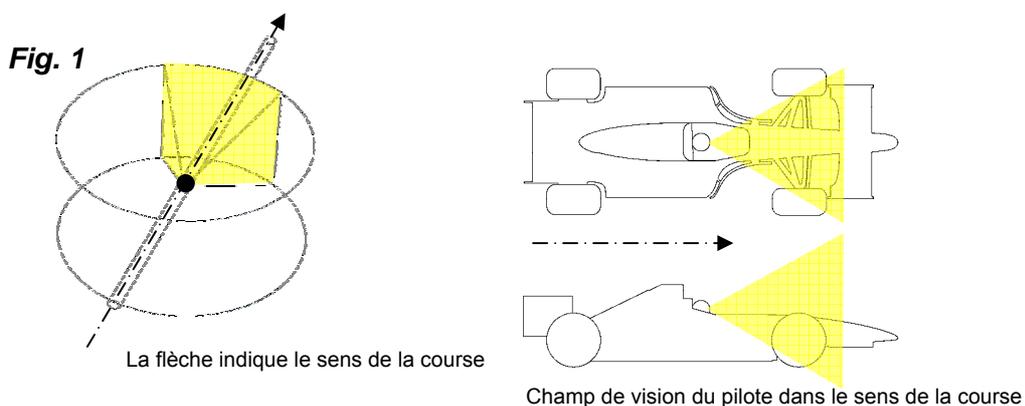
Vu les principaux risques mentionnés au paragraphe 3, la minimisation et, si possible, l'élimination des reflets aveuglants constitue une priorité pour la conception des systèmes d'éclairage. Le respect des critères typiquement applicables pour les effets gênants de l'éclairage sportif n'est pas suffisant dans ce contexte.

Pour surmonter les limitations d'autres spécifications et critères, ce document limite la luminance de tous les objets dans le champ de vision du pilote – gérant le risque à l'origine. Cette approche permet aussi aux régleurs et aux opérateurs de gérer l'impact des lumières dans les lieux qui se trouvent en dehors de la zone où se tient la course, mais qui sont néanmoins visibles pour les participants.

Luminance moyenne maximale recommandée pour chaque 1° cône de vision face à l'observateur dans le champ de vision défini :

Vision du pilote	Position	Champ de vision	Luminance moyenne max.
En direction de la course	0,7 m au-dessus de la trajectoire de course, y compris la voie des stands	$\pm 30^\circ$ horizontal et $\pm 30^\circ$ vertical (Fig. 1)	200 kcd/m ²
Toutes autres directions	0,7 m au-dessus de la trajectoire de course, y compris la voie des stands	$\pm 150^\circ$ horizontal et $\pm 30^\circ$ vertical (Fig. 1)	500 kcd/m ²

Important : les limitations de la luminance ne doivent pas seulement être appliquées à tout l'équipement d'éclairage du circuit, mais aussi à l'éclairage secondaire dans les zones réservées au public, etc., étant donné que l'effet gênant de la lumière sur les participants est le même, quelle que soit son origine.



7.4 Effets stroboscopiques

Pour les retransmissions TV, l'alimentation électrique doit être conçue de sorte que les lumières adjacentes illuminant le circuit soient opérées sur la base d'une alimentation en phases différenciées, si le système d'éclairage se fonde sur du matériel de commande électrique opérant par des fréquences d'alimentation.

Si du matériel de commande électronique à haute fréquence « sans effet de papillotement » est utilisé, cette exigence devient superflue (vu l'absence d'effet stroboscopique), mais demeure néanmoins une bonne pratique sur le plan de l'ingénierie électrique.

7.5 Papillotement (effet flicker)

Par papillotement, s'entend l'effet produit par les lumières individuelles sur la vision périphérique des pilotes, lorsqu'ils évoluent sur le circuit.

Un papillotement de 5Hz à 10Hz est gênant et devrait être évité ; son effet est de nature physiologique et, même s'il est supportable, il réduit l'acuité visuelle des pilotes. L'équipement d'éclairage doit être positionné pour que les pilotes ne soient pas gênés par le papillotement, quelle que soit la vitesse à laquelle ils évoluent pendant la course. Il sera peut-être nécessaire de prévoir des espacements différents pour le système d'éclairage autour du circuit.

Exemple pour un espacement de 15 m

Vitesse 90 km/h → 25 m/sec.	Fréquence de papillotement = 1,7 Hz (<5 Hz) <i>L'espacement est OK</i>
Vitesse 350 km/h → 97 m/sec.	Fréquence de papillotement = 6,5 Hz (>5Hz & <10 Hz) <i>L'espacement est trop réduit</i>

7.6 Ombres

- Le système d'éclairage ne doit pas projeter sur la piste d'ombre portée de l'infrastructure de la piste ou des participants sur la piste, cf. Fig. 2.
- Le système d'éclairage doit assurer que la piste et la zone de dégagement ne sont pas assombries par des ombres portées, si un concurrent s'arrête sur la piste, cf. Fig. 3.
- Le système d'éclairage ne doit pas projeter de longues ombres sur la piste, comme indiqué Fig. 4.
- Pour minimiser l'effet gênant des ombres sur les pilotes, il est préférable de s'assurer que les ombres projetées *en travers* de la piste sont courtes et que les ombres projetées *le long* de la piste sont longues, cf. Fig. 5.

Fig. 2

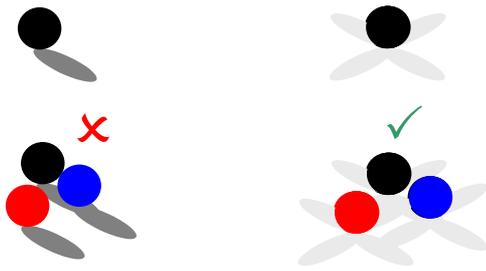


Fig. 3

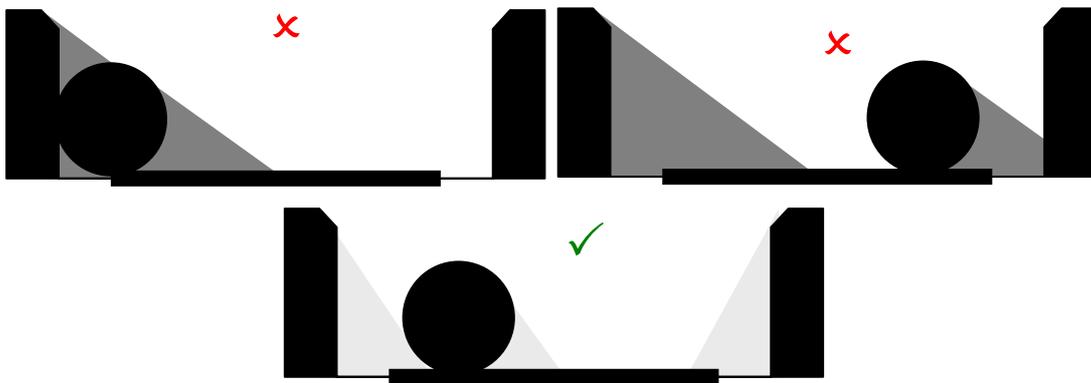
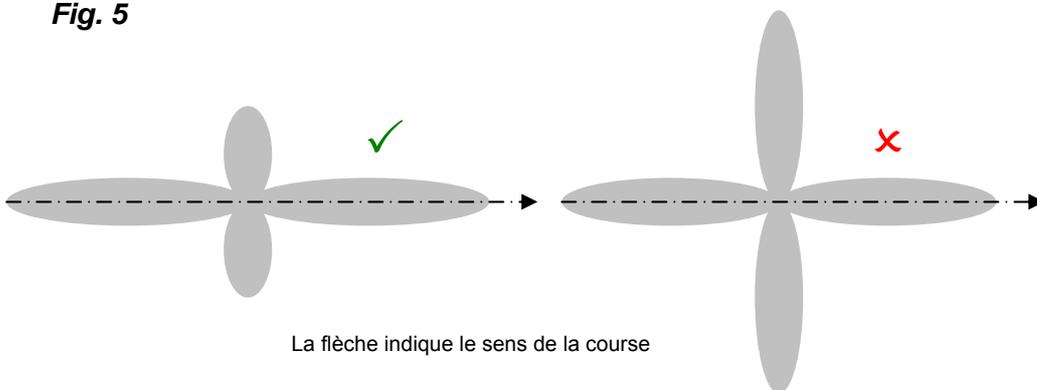


Fig. 4



Fig. 5



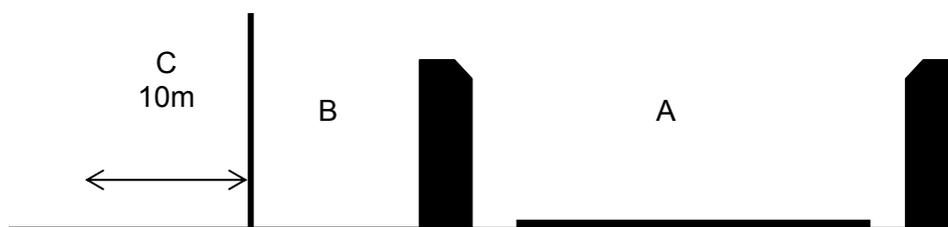
7.7 Contrôle du débordement de lumière

Les niveaux d'éclairage spécifiés au paragraphe 7.1 s'appliquent à la « Zone A » et à la « Zone B », où les officiels de la course et le personnel d'assistance opèrent.

La zone derrière la barrière de sécurité (« Zone C » cf. Fig. 6) n'est pas couverte par le paragraphe 7.1. Vu les hauts niveaux d'éclairage spécifiés dans les Zones A et B, de la lumière sera également projetée indirectement sur la Zone C.

L'éclairage dans les 10 mètres les plus proches de la barrière de sécurité (« Zone C ») ne doit pas dépasser 20% des spécifications requises pour la Zone B (Eh moy de 100 lux).

Fig. 6



8. Vérification de la performance du système

Vu les risques impliqués dans le sport automobile et les contrats complexes de grande valeur associés aux droits de diffusion, les opérateurs de circuits devraient pouvoir prouver la conformité du système d'éclairage ultérieurement et conformément aux procédures juridiques en vigueur.

Les installations permanentes et temporaires devraient pouvoir démontrer et attester que :

- L'équipement fourni est conforme à l'équipement spécifié dans la conception approuvée par le client.
- L'équipement est installé conformément à la conception approuvée par le client.
- Le système répond à toutes les spécifications de performance approuvées par le client.
- Les installations permanentes devraient également répondre aux nécessités de documentation des réparations et des travaux d'entretien effectués pour maintenir le même niveau de performance.

Les recommandations concernant les exigences contractuelles et les méthodes nécessaires pour vérifier que les systèmes fonctionnent conformément à leurs spécifications sont disponibles auprès de la FIA.

ANNEXE A

Définitions et principes recommandés

Intensité de la source cd (en candela)

Unité d'intensité lumineuse émise dans un cône fini, autour d'une direction donnée – dans nombre d'applications pratiques, la source est considérée comme un point et le cône comme infiniment petit (par exemple : une direction simple).

Flux lumineux lm (en lumen)

Radiation lumineuse dans un angle/sphère solide de 4π . Concept typiquement utilisé pour définir l'émission d'une source lumineuse ou d'un luminaire.

Eclairement en lux (lumen/m²)

Quantité de lumière (ou flux lumineux), exprimée en lumen, émise par une source, interceptant une surface exprimée en mètres carrés. On parle dans ce cas d'*éclairement* de la surface.

Eclairement horizontal (Eh)

Eclairement d'une (ou plusieurs) surface(s) plane(s) existante(s) ou virtuelle(s) parallèle(s) au sol (dans les faits, le calcul est rendu plus complexe, étant donné que la surface au sol est rarement parfaitement plate).

Eclairement vertical (Ev)

Eclairement d'une (ou plusieurs) surface(s) plane(s) existante(s) ou virtuelle(s) perpendiculaire(s) par rapport au sol. Le plan peut être orthogonal ou faire face à un point spécifique, comme une caméra ou un observateur.

Luminance (cd/m²)

Les surfaces éclairées diffèrent fortement selon la manière dont elles réagissent à la lumière incidente. Une surface spéculaire réfléchissante, comme celle du métal, par exemple, réfléchit la lumière conformément aux lois de la réflexion lumineuse et forme une image distincte, tandis qu'une surface moins régulière renvoie de la lumière dans toutes les directions. La plupart des surfaces réagissent de manière intermédiaire et le comportement spéculaire relatif change avec l'angle de vision. L'effet combiné du type de surface et de la couleur de la surface détermine la luminance, c'est-à-dire l'impression lumineuse perçue par l'observateur qui regarde une source.

Modeling (rendu de la forme)

Un jugement correct de la profondeur et de la taille d'un objet demande un éclairage adéquat, qui mette en lumière sa taille et sa texture. Cet aspect passablement subjectif s'appelle le modeling ou rendu de la forme.

Grille de calcul

L'éclairement est normalement calculé et mesuré pour une grille de points d'une densité suffisante pour fournir une représentation suffisamment précise de la valeur mesurée. Il est possible de calculer les valeurs Eh et Ev (souvent plusieurs valeurs Ev) pour chaque point de la grille. Des limitations pratiques imposent généralement davantage de limites à la densité de la grille de mesure et il est courant de mesurer des densités de grille inférieures à la densité de conception.

Uniformité (U_1)

L'uniformité est généralement définie par E_{\min}/E_{moy} et une limite est spécifiée, par exemple : $U_1 \geq 0,7$; il est important de noter que cette valeur doit être utilisée dans le contexte d'une zone définie et d'une grille de mesure pour avoir une valeur. Tout changement dans la densité de la grille, l'origine et la zone risquent d'ôter toute valeur à la comparaison.

Diversité (U_2)

La diversité est étroitement liée à l'uniformité ; elle est généralement définie par E_{\min}/E_{max} et une limite est spécifiée, par exemple : $U_2 \geq 0,5$; il est important de noter que cette valeur doit être utilisée dans le contexte d'une zone définie et d'une grille de mesure pour avoir une valeur quelconque. Tout changement dans la densité de la grille, l'origine et la zone risque d'ôter toute valeur à la comparaison.

Uniformité de l'éclairage horizontal dans une grille définie

Une bonne uniformité d'éclairage horizontal est importante pour éviter des problèmes d'ajustement pour l'œil humain et les caméras. Il est également important que l'éclairage horizontal ne varie pas trop sur une distance donnée.

Uniformité de l'éclairage vertical dans une grille définie faisant face à un point particulier

Des valeurs d'éclairage vertical différentes sur le circuit peuvent être gênantes pour suivre un objet ou pour les mouvements des caméras à partir d'un point spécifique, tout particulièrement lorsqu'elles filment des actions sportives rapides.

Eclairage vertical d'un point spécifique dans une grille faisant face à différents points

L'uniformité de l'éclairage vertical à un point particulier d'une grille sur les quatre plans orthogonaux faisant face aux côtés de la piste ne doit pas comporter de différences importantes. Une régularité d'éclairage vertical permet en effet que les plans verticaux face à l'observateur ou à la position de la caméra placés à un endroit donné dans cette zone ou dans ces zones aient une luminance suffisante. Elle permet aussi à des caméras multiples de filmer le même objet/la même zone avec le même niveau de luminosité. Enfin, elle permet un rendu correct de la forme.

Relation entre l'éclairage horizontal et l'éclairage vertical

Vu que la zone éclairée remplit une grande partie du champ de vision de l'observateur et de la caméra, un éclairage horizontal adéquat est important. Un équilibre satisfaisant entre les niveaux d'éclairage horizontaux et verticaux est requis pour assurer un bon modeling et pour que la surface horizontale supérieure des voitures ait la même luminosité que leurs côtés verticaux.

Température de couleur (CCT)

Dans le cas d'installations extérieures suffisamment éclairées par la lumière du jour, la température de couleur de l'éclairage artificiel doit minimiser les changements de couleur apparents sur place, lorsque la lumière du jour est progressivement remplacée par un éclairage artificiel, où des lampes sont utilisées pendant la journée jusqu'au crépuscule.

La température de couleur et le rendu de la couleur sont liés dans les lampes à incandescence, mais pas pour les lampes à décharge. La température de couleur est normalement calculée en Kelvin (K) et en température de couleur corrélée (CCT) pour les lampes à décharge.

Indice de rendu de couleur (CRI)

L'indice de rendu de couleur (CRI) est la capacité, pour une source de lumière, de restituer les différentes couleurs du spectre visible sans en modifier les couleurs. Dans ce contexte, il est important que le système d'éclairage permette au système d'équilibrage des couleurs de la caméra de réduire au maximum les différences visuelles entre le visionnement direct et la retransmission télévisée d'épreuves diurnes et nocturnes.

Il a également été démontré qu'un rendu de couleur de haute qualité par éclairage artificiel réduit l'effet de fatigue et améliore le temps de réponse des pilotes, contribuant ainsi à la sécurité.

Effets stroboscopiques

Les lampes à décharge s'enclenchent et se déclenchent à chaque fréquence (50hz/60hz); normalement, l'œil humain ne perçoit pas ces infimes changements d'intensité lumineuse, ce qui n'est pas le cas des caméras de télévision.