



FEDERATION INTERNATIONALE DE L' AUTOMOBILE

SYSTEMES DE SIGNALISATION PAR FEUX

**LIGNES DIRECTRICES POUR LES CIRCUITS DE COURSE
AUTOMOBILE**

Une étude de la Commission des Circuits

LIGHT SIGNALLING SYSTEMS

GUIDELINES FOR MOTOR RACING CIRCUITS

A study by the Circuits Commission

**EDITION 01 - 1^{er} août 2012
ISSUE 01 - 1st August 2012**

SYSTEMES DE SIGNALISATION PAR FEUX

LIGHT SIGNALLING SYSTEMS

LIGNES DIRECTRICES POUR LES CIRCUITS DE COURSE AUTOMOBILE

GUIDELINES FOR MOTOR RACING CIRCUITS

Les recommandations suivantes concernant les feux de signalisation et leurs systèmes de commande s'inscrivent dans le cadre des exigences de la FIA en matière de circuits publiées dans l'Annexe H au Code Sportif International.

The following recommendations concerning signalling lights and their operating systems are to be referred to in the context of the FIA circuits requirements published in Appendix H to the International Sporting Code.

CONTENU

CONTENTS

1. INTRODUCTION
2. OBJECTIFS
3. EXIGENCES EN MATIERE DE VISIBILITE
4. COMMANDE ET EMPLACEMENT
5. SECURITE DE L'INSTALLATION
6. ROBUSTESSE ET FIABILITE

1. INTRODUCTION
2. OBJECTIVES
3. VISIBILITY REQUIREMENTS
4. OPERATION AND LOCATION
5. INSTALLATION SAFETY
6. ROBUSTNESS & RELIABILITY

1. INTRODUCTION

La présente spécification recommandée pour les "drapeaux lumineux" sert de guide pour les circuits souhaitant améliorer leur infrastructure en installant un système de signalisation par feux permanent ou temporaire, en complément de la signalisation par drapeaux telle que stipulée à l'Annexe H au Code Sportif International, Article 2.4 (en annexe à la présente spécification), ou, dans certains cas, en remplacement lorsque requis pour des raisons de visibilité, de sécurité des opérateurs (commissaires préposés aux drapeaux) ou compte tenu d'exigences applicables à des Championnats de la FIA.

1. INTRODUCTION

The present recommended specification for "light flags" is intended as a guide for circuits that may wish to enhance their facility by installing a permanent or temporary signalling lights system to supplement the flag signals as stipulated in Appendix H to the International Sporting Code, Article 2.4 (in appendix to this specification) or in certain cases to replace them if required for reasons of visibility, operator (flag marshal) safety, or FIA Championship requirements.

2. OBJECTIFS

Les objectifs visent à renforcer l'efficacité de la signalisation, à savoir :

- visibilité accrue et positionnement optimal dans la ligne de visibilité des pilotes ;
- communication plus rapide de messages plus clairs aux pilotes ;
- sécurité renforcée pour les commissaires préposés à la signalisation ;
- possibilité d'avoir des systèmes intégrés à la direction de course.

2. OBJECTIVES

The objectives are to increase signalling efficiency, which includes:

- better visibility and optimum positioning in the drivers' sight line;
- quicker and clearer messaging to the driver;
- improved safety for signalling marshals;
- potential for systems to be integrated with race control.

Le présent document ne remplace pas les articles de l'Annexe H concernant l'utilisation de feux pour la signalisation en général, mais fournit des orientations pratiques pour la conception et l'utilisation de panneaux de signalisation lumineuse, qui constituent la forme de signalisation lumineuse actuellement recommandée pour toutes les nouvelles installations des circuits de course automobile. D'autres formats répondant aux exigences en matière de visibilité, d'installation et de sûreté de fonctionnement ne sont pas exclus, notamment pour des applications spécifiques telles qu'en Karting et Rallycross/Autocross.

This document does not replace the articles of Appendix H concerning the use of lights for signalling in general, but provides practical guidance for the conception and use of signal light panels, which are the currently recommended form of light signal for all new installations for car racing circuits. Other formats, on condition that they fulfil visibility as well as installation and operational safety requirements, are not excluded, notably for specialised applications such as karting and rallycross/autocross.

Les drapeaux lumineux peuvent être utilisés en complément des drapeaux lorsqu'il est jugé nécessaire de renforcer la visibilité, le cas échéant en plusieurs points d'un circuit, ou peuvent remplacer des points de signalisation par drapeaux là où il est estimé dangereux de placer des commissaires préposés aux drapeaux, ou peuvent constituer un système complet pour remplacer les drapeaux, notamment pour les essais privés ou lorsqu'il n'y a pas suffisamment de commissaires préposés aux drapeaux.

Light flags may be used to supplement flags where a need is felt for enhanced visibility, possibly at several points of a circuit, or may replace flag signal points where it is deemed unsafe to position flag marshals, or may form a complete system to replace flags, notably for private testing or where there is a shortage of flag marshals available.

Les pilotes doivent être informés (règlement particulier ou notes de briefing), avant toute activité en piste, de l'utilisation des drapeaux lumineux et des signaux qu'ils représentent (utiliser dans la mesure du possible un véritable dispositif lumineux) ainsi que de leur statut

Drivers must be informed (supplementary regulations or briefing notes), prior to any track activity, of when light flags are to be used and of the signals they will represent (use a real light unit if possible), as well as of their status with regard to flag signals (equal, advisory

par rapport à la signalisation par drapeaux (équivalent, conseillé ou en remplacement de).

or in replacement of).

3. EXIGENCES EN MATIERE DE VISIBILITE

La visibilité pour les pilotes en piste constitue le facteur le plus important de la signalisation par drapeaux lumineux.

La distance maximale normale autorisée entre les postes de signalisation est de 500 m. Les drapeaux lumineux devraient avoir une luminosité et une saturation suffisantes pour être forcément visibles et clairement identifiables à une distance de 500 m, à la lumière directe du soleil.

Concernant les drapeaux lumineux pour la Formule Un, environnement pouvant être jugé comme le plus exigeant en termes de performances et de variété d'emplacements et de conditions, les recherches et l'expérience ont permis d'aboutir aux spécifications ci-après, utilisant des panneaux à LED, pouvant être considérées comme une norme par rapport à laquelle les installations pour d'autres catégories peuvent être évaluées.

- La zone active des panneaux a une largeur de 765 mm et une hauteur de 625 mm, représentant un signal.

N.B. : l'œil humain perçoit les images périphériques principalement dans un plan horizontal plutôt que vertical. La hauteur du drapeau lumineux ne devrait donc pas être augmentée inutilement. Un rapport hauteur/largeur ne dépassant pas 2:3 est suggéré.

- La luminosité maximale de l'unité est de 35 000 candélas.
- L'angle de projection est un cône de 70°.
- La définition des couleurs est fournie par la modulation du spectre de LED pour correspondre à l'emplacement, à la lumière ambiante et au temps.

Les différences de taille et de luminance des drapeaux lumineux varient toutefois, ceci en fonction de la technologie utilisée, de la distance effective entre les signaux et des performances des voitures pour lesquelles le circuit est agréé. L'objectif devrait être pour les pilotes concernés de percevoir le message aussi clairement que le perçoivent les pilotes de F1 avec le système en place.

Le système utilisé devrait donner une lumière instantanée, avec un temps de montée en puissance faible, voire inexistant.

L'ajustement de l'intensité, si possible automatique, doit être prévu pour différentes conditions de luminosité ambiante et en vue d'éviter tout éblouissement la nuit, notamment lors des courses disputées par temps de pluie.

N.B. : la perception des couleurs par l'être humain peut varier de manière très importante en fonction de l'arrière-plan, des couleurs dominantes auxquelles il est exposé et des caractéristiques de luminosité ambiante : il faudrait donc prévoir si possible un ajustement des couleurs et effectuer des tests pour parvenir aux réglages optimums.

Les feux devraient être réglés de manière à s'approcher le plus possible des références de couleurs du nuancier Pantone, présenté à l'Annexe H pour les drapeaux de signalisation :

- | | |
|----------------|---------|
| - Rouge : | 186C |
| - Jaune : | YellowC |
| - Bleu clair : | 298C |
| - Vert : | 348C |

La saturation et l'ajustement doivent être suffisants pour veiller à ce qu'une couleur ne puisse être confondue avec une autre dans toutes les conditions de luminosité ambiante.

Si des signaux multicolores autres que ceux mentionnés à l'Article 2.4.3 de l'Annexe H sont représentés à l'aide de drapeaux lumineux (par ex. drapeau "huile"), il ne doit pas y avoir de dégorgement des couleurs d'un même drapeau lumineux.

3. VISIBILITY REQUIREMENTS

Visibility to the drivers on the track is the most important factor in light flag signals.

The normal maximum distance permitted between signalling posts is 500 m and light flags should have sufficient luminosity and colour saturation to be unavoidably noticeable and clearly identifiable from a distance of 500 m, in direct sunlight.

For light flags for Formula 1, which can be considered to be the most demanding environment in terms of performance and variety of locations and conditions, research and experience has produced the following specifications, using LED panels, which can be considered to be a standard relative to which installations for other categories may be evaluated.

- The active area of the panels is 765 mm wide by 625 mm high, to represent one signal.

N.B. the human eye perceives peripheral images predominantly in a horizontal plane rather than the vertical, therefore the light flag height should not be increased unnecessarily. A ratio of height to width not exceeding 2:3 is suggested.

- Maximum luminosity of the unit is 35000 candelas.
- The angle of projection is a cone of 70°.
- Colour definition is provided by modulation of the spectrum of LEDS to suit the location, ambient light and weather.

However, differences in the size and brightness of light flags vary, and this is justified according to the technology used, the actual distance between signals, and the performance of the cars for which the circuit is licensed. The aim should be for the drivers concerned to perceive the message as clearly as drivers in F1 races do with their system.

The system used should give instantaneous light, with little or no rise time.

Adjustment of intensity, possibly automatic, must be provided for different ambient light conditions and to prevent dazzling at night, especially during wet races.

N.B. the perception of colour by the individual can vary dramatically according to the background, the predominant colours to which he is being subjected, and ambient light characteristics: colour tuning should therefore ideally be available and tests carried out to find the optimum settings.

The colour references which the lights should be tuned to resemble as closely as possible are those of the Pantone coding system, specified in Appendix H for signalling flags:

- | | |
|---------------|---------|
| - Red: | 186C |
| - Yellow: | YellowC |
| - Light blue: | 298C |
| - Green: | 348C |

Saturation and adjustment must be sufficient to ensure that a colour cannot be mistaken for another under all ambient light conditions.

Should multi-colour signals other than those mentioned in Appendix H, Article 2.4.3 be represented with light flags (e.g. "oil" flag), there must be no bleeding between colours on the same light flag.

4. COMMANDE ET EMBLACEMENT

Lors des épreuves de course, les drapeaux lumineux sont commandés par les commissaires préposés aux drapeaux postés soit directement à proximité, soit à un emplacement proche avec la visibilité nécessaire comme requis à l'Annexe H.

Les commissaires seront en communication avec la direction de course. Toutefois, il est préférable que la direction de course soit informée directement du signal activé, elle peut également disposer d'une commande prioritaire pour actionner certains signaux.

Les signaux réservés au Directeur de Course (Annexe H Article 2.4.4) ne doivent pouvoir être commandés que par la direction de course. A cette fin, il devrait y avoir des possibilités de verrouillage intégrées au système.

Pour les drapeaux lumineux qui sont commandés localement, chaque boîtier de contrôle devrait être conçu de façon à éviter la possibilité de commande accidentelle et devrait comprendre des feux de relais.

Les opérateurs des drapeaux lumineux à chaque poste doivent pouvoir voir, directement ou via un système de relais, le statut des signaux aux postes situés immédiatement en amont ou en aval.

Les drapeaux lumineux devraient se trouver là où ils sont le plus visibles pour les pilotes les approchant. Ceci peut nécessiter que le point où évaluer le respect des signaux (drapeau jaune) par les pilotes soit matérialisé en un point sur la piste avant le signal lui-même, comme prévu à l'Article 2.3.2 de l'Annexe H.

Les feux doivent être orientés de manière à garantir une visibilité optimale pour les pilotes. Dans l'idéal, les orientations verticale et horizontale de chaque feu devraient être ajustables afin que les pilotes des différentes catégories de courses puissent en avoir une vision optimale.

L'emplacement des drapeaux lumineux devrait être décidé de concert avec l'inspecteur du circuit et peut évoluer avec l'expérience. Il convient de veiller à ce que le fond ne réduise pas la perception des signaux : les écrans de TV géants sont à éviter ; l'idéal serait d'avoir un fond noir.

5. SECURITE DE L'INSTALLATION

Les panneaux lumineux et les structures portantes devraient être installés conformément à la réglementation FIA concernant les structures de la piste, la signalisation et les postes de commissaires.

Des exceptions à l'Article 10 de l'Annexe O au Code Sportif International sont toutefois possibles si la visibilité du signal le requiert et sous réserve de l'accord de l'inspecteur du circuit de la FIA.

La hauteur de la base des unités au-dessus de la piste ou de l'accotement doit dans ces cas ne pas être inférieure à 2m50 et peut devoir être ajustée en fonction des véhicules en compétition.

Dans le cas de feux surplombant la piste ou l'accotement, il peut être nécessaire de les protéger des véhicules de maintenance lorsqu'il n'y a pas de voitures de course sur la piste.

La résistance à des vents forts doit être tout particulièrement prise en compte pour la conception et les fixations.

La réglementation mécanique, structurelle et électrique standard ainsi que les bonnes pratiques sont considérées comme étant les exigences minimales à respecter et l'installation doit être conforme à la réglementation de sécurité en vigueur sur le site.

La conception doit réduire au minimum la possibilité que les concurrents entrent en contact avec l'équipement électrique et mécanique du système, ses structures portantes ou l'alimentation électrique lors d'un accident ou que les éléments tombent sur la piste ou une zone réservée au public.

L'alimentation électrique devrait comporter des systèmes à sécurité intégrée pour limiter le plus possible tout risque pour les personnes en cas de dommage lors d'un accident. Il est recommandé de placer seulement une basse tension du côté piste de la première ligne de protection et d'installer les prises électriques dans une armoire située au moins 1 m derrière la barrière.

Tout l'équipement électrique doit se trouver hors de portée du public.

Les circuits et les connecteurs doivent être conçus de sorte que toute exposition à du matériel électrique sous tension ne puisse se

4. OPERATION AND LOCATION

For race events the light flags are operated by flag marshals, either in direct proximity or at a nearby location with the necessary visibility as required in Appendix H.

The marshals shall be in communication with race control. However, the flag light status should preferably be relayed directly to race control, which may also have an override control for operating certain signals.

Signals reserved for the Clerk of the Course (Appendix H, Article 2.4.4) must be operable solely by race control. To this end there should be lock-out possibilities built into the system.

For light flags that are operated locally, each control box should be designed so as to avoid the possibility of accidental operation and must incorporate repeater lights.

The operators of the light flags at each post must be able to see, directly or by a repeater system, the status of the signals at the next posts upstream or downstream.

Light flags should be situated where their visibility to approaching drivers is greatest. This may require that the point for judging drivers' observance of the signals (yellow flag) is materialised at a point on the track prior to the signal itself, as allowed for in Article 2.3.2 of Appendix H.

The lights must be oriented to ensure the greatest visibility to the drivers. Ideally both the vertical and horizontal orientation of each light should be adjustable, for the best sight by different categories of racing.

The location of the light flags should be decided in consultation with the circuit inspector and may evolve with experience. Care should be taken to ensure that the background will not reduce perception of the signals: giant TV screens must be avoided; a dark background is ideal.

5. INSTALLATION SAFETY

Light panels and any supporting structures should be installed in accordance with the FIA regulations concerning track structures, signage and marshal posts.

It may, however, be necessary to make exceptions to Article 10 of Appendix O to the International Sporting Code, if the visibility of the signal so requires and subject to the agreement of the FIA circuit inspector.

The height of the bottom of the units above the track or verge must in such cases not be less than 2.5 m and may need adjusting according to the type of vehicles racing.

In case of lights overhanging the track or verge, it may be necessary to protect them from maintenance vehicles when there are no race cars on the track.

Design and attachments must particularly take into account resistance to high winds.

Standard electrical, structural and mechanical regulations and good practice are considered as the minimum requirements and the installation must legally comply with such safety regulations as are in force at the location.

The design must minimise the possibility that competitors might come into contact with the mechanical and electrical equipment in the system, its supporting structures or the power supply during an accident, or that elements might fall on the track or any public areas.

The power supply should have fail-safe systems to limit as far as possible any risk to persons in case of damage in an accident. It is recommended that only low voltage is on the track side of the first line of protection and that any mains electrics should be in a cabinet at least 1 m behind the barrier.

All electrical equipment must be located out of reach of the public.

Circuits and connectors must be designed so that exposure to live electrical equipment will not occur in case of the accidental

produire en cas de détachement accidentel d'éléments exposés du système.

Les commandes manuelles doivent être à basse tension uniquement.

6. ROBUSTESSE ET FIABILITE

Communication : afin qu'un seul point de défaillance ne puisse pas compromettre l'intégralité du système de communication, les unités de drapeaux lumineux doivent pouvoir recevoir, et répondre à, au moins deux sources d'instruction, sur des circuits d'alimentation électrique distincts. Il doit également être possible d'interroger une unité à tout moment durant le fonctionnement afin de vérifier les réglages et le statut en cours.

Redondance : il est impératif que le système soit conçu et installé pour fonctionner en cas de panne de sa source d'alimentation primaire, soit pour résoudre des interruptions d'alimentation temporaires, soit pour accorder du temps pour les remplacements ou pour arrêter la course.

Les consoles des commissaires doivent pouvoir fonctionner pendant 24 heures. De plus, les unités de contrôle à distance devraient pouvoir fonctionner tout en étant rechargées.

Remplacement des unités : il devrait être possible de remplacer un drapeau lumineux lors d'une épreuve afin que toute unité endommagée ne puisse pas compromettre le système d'avertissement utilisé pour l'épreuve donnée.

Maintenance : si un système est installé pour une longue période ou de façon permanente, il est important de prévoir des tolérances de conception pour prendre en compte les effets de la saleté, la dégradation des feux et d'autres facteurs qui réduiront au fil du temps l'intensité du flux lumineux et y remédier.

detachment of exposed elements of the system.

Manual controls must be low voltage only.

6. ROBUSTNESS & RELIABILITY

Communication: in order to ensure that a single point of failure does not compromise the whole communication system, light flag units must be capable of receiving and responding to at least two sources of instruction, on separate power circuits. It must also be possible to query a unit at any time during operation to ascertain the current status and settings.

Redundancy: it is imperative that the system is designed and installed to foresee operation in case of failure of its primary power source, either to overcome temporary power interruptions or to provide time for replacements or for stopping the race.

Marshal consoles must be capable of providing 24 hours of operation. In addition, remote control units should be able to operate while being recharged.

Unit Replacement: It should be possible to replace a light flag during an event, to ensure that any damaged unit does not reduce the warning system in use for that event.

Maintenance: if a system is installed for a significant period or permanently, it is important to make design allowances for the effects of dirt, lamp degradation and other factors that will diminish the light output over time, and for their rectification.