



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Service technique de l'Aviation civile

Spécifications techniques

Panneaux de signalisation aéroportuaire luminescents éclairés de l'intérieur

SPE / STAC / SE / E / VIS / 6009

Version v3

Document applicable à compter du **5 avril 2021**

Principales modifications par rapport à la version v2 :

Description	Paragraphe(s)
▪ Mise à jour de la charte graphique	-
▪ Prise en compte des référentiels suivants : - o CS-ADR-DSN de l'AESA (4ème édition, 12/2017) - o Annexe 14 de l'OACI (8ème édition, 07/2018)	3
▪ Modification du champ d'application du document (champ élargi à l'ensemble des panneaux de signalisation aéroportuaire luminescents éclairés de l'intérieur ; panneaux d'obligation et d'indication)	2
▪ Remplacement de la fonction de balisage « avec RVR $\geq$ 800m » par : - o « Nuit – Piste aux instruments » ; - o « Nuit – Piste à vue de chiffre de code 3 ou 4 »	5.2 & 5.3
▪ Réorganisation du contenu et corrections à la marge	Tous

TABLE DES MATIÈRES

1	OBJET	4
2	CHAMP D'APPLICATION.....	4
3	TEXTES DE REFERENCE.....	4
4	TERMINOLOGIE.....	5
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	6
5.1	SPECIFICATIONS DIMENSIONNELLES	6
5.1.1	<i>Façades</i>	6
5.1.2	<i>Caractères</i>	6
5.1.3	<i>Bordures</i>	6
5.2	SPECIFICATIONS PHOTOMETRIQUES	12
5.3	SPECIFICATIONS COLORIMETRIQUES	12
5.4	AUTRES SPECIFICATIONS	13
5.4.1	<i>Spécifications électriques.....</i>	13
5.4.2	<i>Spécifications mécaniques.....</i>	13

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAU 1 :	EQUATIONS DES LIMITES DES DOMAINES DE COULEUR DES PANNEAUX DE SIGNALISATION AEROPORTUAIRE	5
TABLEAU 2 :	LARGEURS ET ESPACEMENTS DES LETTRES ET DES CHIFFRES	11
TABLEAU 3 :	SPECIFICATIONS PHOTOMETRIQUES DES PANNEAUX DE SIGNALISATION AEROPORTUAIRE.....	12
TABLEAU 4 :	SPECIFICATIONS COLORIMETRIQUES DES PANNEAUX DE SIGNALISATION AEROPORTUAIRE.....	12
TABLEAU 5 :	IP DES PANNEAUX DE SIGNALISATION AEROPORTUAIRE SELON LEUR ALIMENTATION ELECTRIQUE	13
FIGURE 1 :	PANNEAU D'ENTREE INTERDITE	4
FIGURE 2 :	PANNEAU D'IDENTIFICATION DE PISTE « 08 – 26 »	4
FIGURE 3 :	PANNEAU INDICATEUR DE LA DIRECTION DES VOIES DE CIRCULATION A ET B	4
FIGURE 4 :	DOMAINES DE COULEUR DES PANNEAUX DE SIGNALISATION AEROPORTUAIRE	5
FIGURE 5 :	FORMES DES CARACTERES	7
FIGURE 6 :	PANNEAU D'ENTREE INTERDITE	10
FIGURE 7 :	DIMENSIONS D'UN PANNEAU A DEUX INDICATIFS DE PISTE	10
FIGURE 8 :	DIMENSIONS D'UN PANNEAU A UN INDICATIF DE PISTE	10

1 Objet

Ce document a pour objet de décrire les spécifications techniques auxquelles doivent répondre les **panneaux de signalisation aéroportuaire luminescents éclairés de l'intérieur** listés au paragraphe 2 ci-après.

Ces panneaux sont dénommés « panneaux de signalisation aéroportuaire » dans la suite du document.

2 Champ d'application

Les spécifications techniques définies dans ce document s'appliquent aux panneaux de signalisation aéroportuaire suivants :

- Panneaux d'obligation ;
- Panneaux d'indication.

Nota : Les figures ci-dessous illustrent les panneaux à fournir dans le cadre d'une demande d'évaluation par le STAC. Elles sont uniquement données à titre informatif (échelle non respectée).



Figure 1 : Panneau d'entrée interdite



Figure 2 : Panneau d'identification de piste « 08 – 26 »



Figure 3 : Panneau indicateur de la direction des voies de circulation A et B

3 Textes de référence

- Annexe 14 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI), volume I (8^{ème} édition, 07/2018) : Conception et exploitation technique des aéroports
 - Chapitre 5, § 5.4 : *Panneaux de signalisation*
 - Appendice 1, § 3 : *Couleurs des marques et des panneaux et tableaux de signalisation*
 - Appendice 4 : *Spécifications relatives à la conception des panneaux de guidage pour la circulation à la surface*
- Manuel de conception des aéroports de l'OACI, partie 4 : Aides visuelles
- Arrêté CHEA du 14 mars 2007 relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aéroports
- Norme NF C18-510 : *Opérations sur les ouvrages et installations dans un environnement électrique – Prévention du risque électrique*
- Norme NF C15-100 : *Installations électriques à basse tension*
- Norme NF EN 60529 : *Degrés de protection procurés par les enveloppes*
- Règlements (UE) n°139/2014 et (CE) n°216/2008
- CS-ADR-DSN (4^{ème} édition, 12/2017) : *Certification specifications and guidance material for aerodromes design*

4 Terminologie

Panneau 08 – 26 : Panneau d'identification de la piste « 08 – 26 »

Panneau ← A | B ↑ : Panneau de direction indiquant la direction des voies de circulation A et B

L_M : Luminance lumineuse locale en un point M (en cd/m² *)

L_N : Luminance lumineuse locale en un point N (en cd/m² *)

L_{Max} : Luminance lumineuse maximum (en cd/m² *)

L_{Min} : Luminance lumineuse minimum (en cd/m² *)

L_{Moy-Inscr} : Luminance lumineuse moyenne des inscriptions d'un panneau (en cd/m² *)

L_{Moy-Fd} : Luminance lumineuse moyenne du fond d'un panneau (en cd/m² *)

(x ; y) : Coordonnées chromatiques dans le système de coordonnées CIE 1931

RVR : Runway visual range (portée visuelle de piste)

* cd/m² : candelas par mètre carré

Les couleurs des panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document sont définies dans le système de coordonnées CIE 1931, par le Tableau 1 et la Figure 1 ci-après.

Couleur	Limites du domaine de couleur		
	Désignation	Equations	
Rouge	Limite pourpre	$y = 0.345 - 0.051x$	$0.595 \leq x \leq 0.690$
	Limite blanche	$y = 0.910 - x$	$0.569 \leq x \leq 0.595$
	Limite orange	$y = 0.314 + 0.047x$	$0.595 \leq x \leq 0.655$
Jaune	Limite orange	$y = 0.108 + 0.707x$	$0.470 \leq x \leq 0.522$
	Limite blanche	$y = 0.910 - x$	$0.427 \leq x \leq 0.470$
	Limite verte	$y = 1.35x - 0.093$	$0.427 \leq x \leq 0.465$
Blanc	Limite pourpre	$y = 0.719x + 0.054$	$0.280 \leq x \leq 0.440$
	Limite bleue	$0.255 \leq y \leq 0.330$	$x = 0.280$
	Limite verte	$y = 0.594x + 0.164$	$0.280 \leq x \leq 0.440$
	Limite jaune	$0.370 \leq y \leq 0.425$	$x = 0.440$

Tableau 1 : Equations des limites des domaines de couleur des panneaux de signalisation aéroportuaire

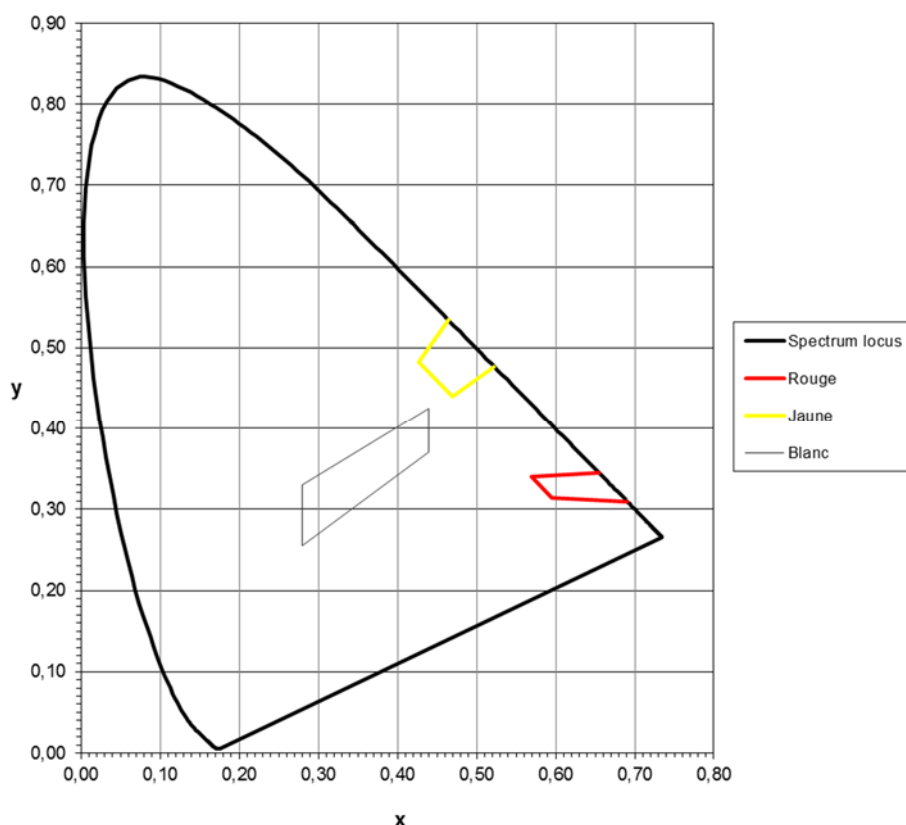


Figure 4 : Domaines de couleur des panneaux de signalisation aéroportuaire

5 Spécifications techniques

Les spécifications techniques mentionnées ci-après sont de natures dimensionnelle, photométrique, colorimétrique, mécanique et électrique. Il n'est fait état dans ce document d'aucune spécification de nature électromagnétique, notamment de compatibilité électromagnétique (CEM ou EMC).

5.1 SPECIFICATIONS DIMENSIONNELLES

5.1.1 Façades

La hauteur de façade est conforme aux dispositions suivantes :

Hauteur de l'inscription [mm]	Hauteur minimale de façade [mm]
200	400
300	600
400	800

La largeur de façade est déterminée à l'aide des Figures 7 et 8.

Cas particulier :

Chiffre de code de la piste	Largeur minimale de la façade d'un panneau d'obligation installé sur un côté seulement d'une voie de circulation [m]
1 ou 2	1,46
3 ou 4	1,94

5.1.2 Caractères

Les formes des caractères (lettres, chiffres, flèches et symboles) sont conformes aux dispositions de la **Figure 5**.

La largeur des caractères et leur espacement sont déterminés comme il est indiqué dans le **Tableau 2**.

La hauteur des inscriptions est conforme aux dispositions suivantes :

Chiffre de code de la piste	Hauteur minimale des caractères [mm]		
	Panneaux d'obligation	Panneaux d'indication	
		Panneaux de piste Panneaux de sortie de piste	Autres panneaux
1 ou 2	300	300	200
3 ou 4	400	400	300

Les flèches respectent les dimensions suivantes :

Hauteur de l'inscription [mm]	Largeur du trait [mm]
200	32
300	48
400	64

Dans le cas d'une simple lettre, la largeur du trait est la suivante :

Hauteur de l'inscription [mm]	Largeur du trait [mm]
200	32
300	48
400	64

5.1.3 Bordures

Pour les panneaux d'indication :

- la ligne de séparation verticale noire entre deux panneaux de direction adjacents est d'une largeur approximative de 0,7 largeur de trait.
- la bordure jaune d'un panneau d'emplacement unique est d'une largeur approximative de 0,5 largeur de trait.

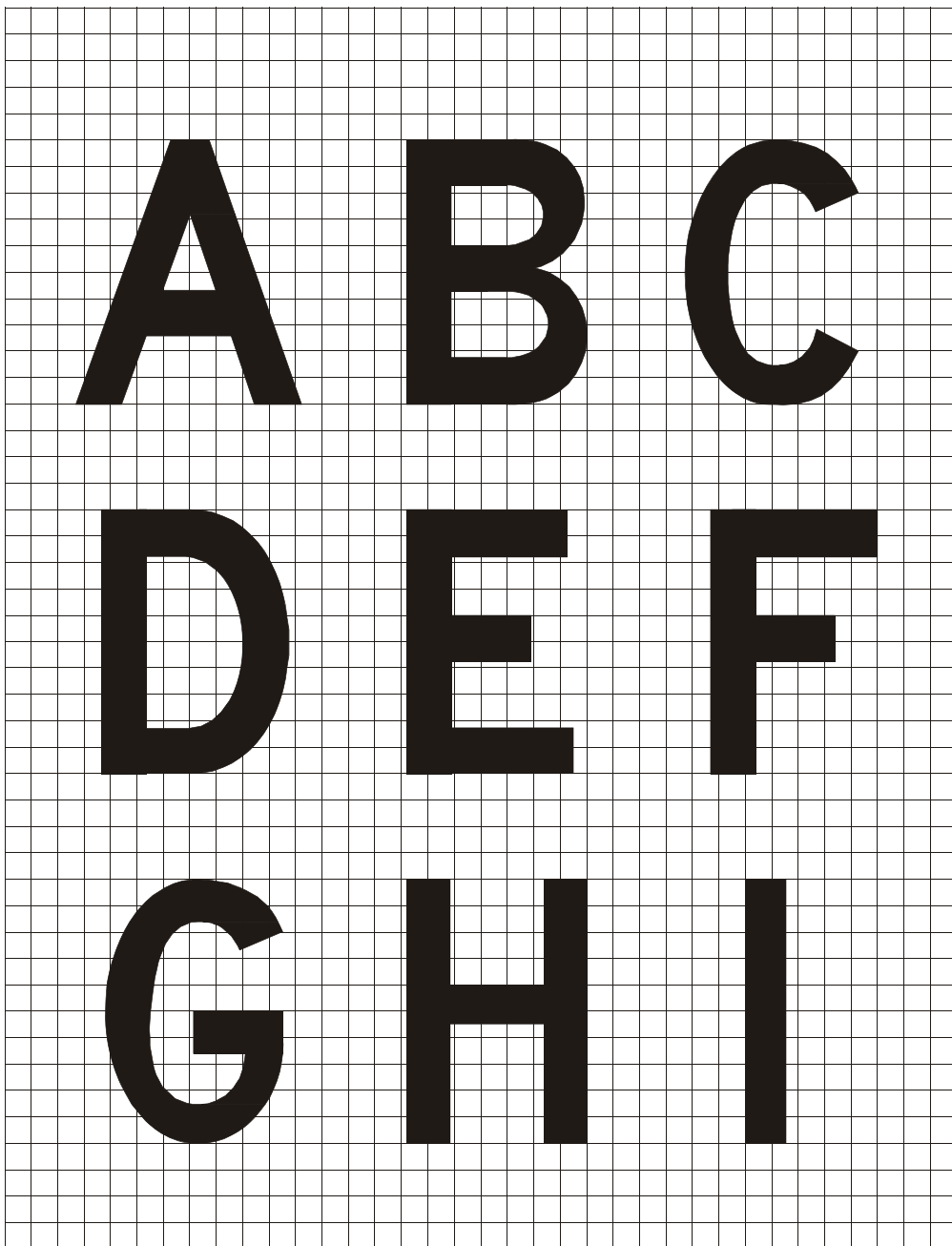


Figure 5 : Formes des caractères

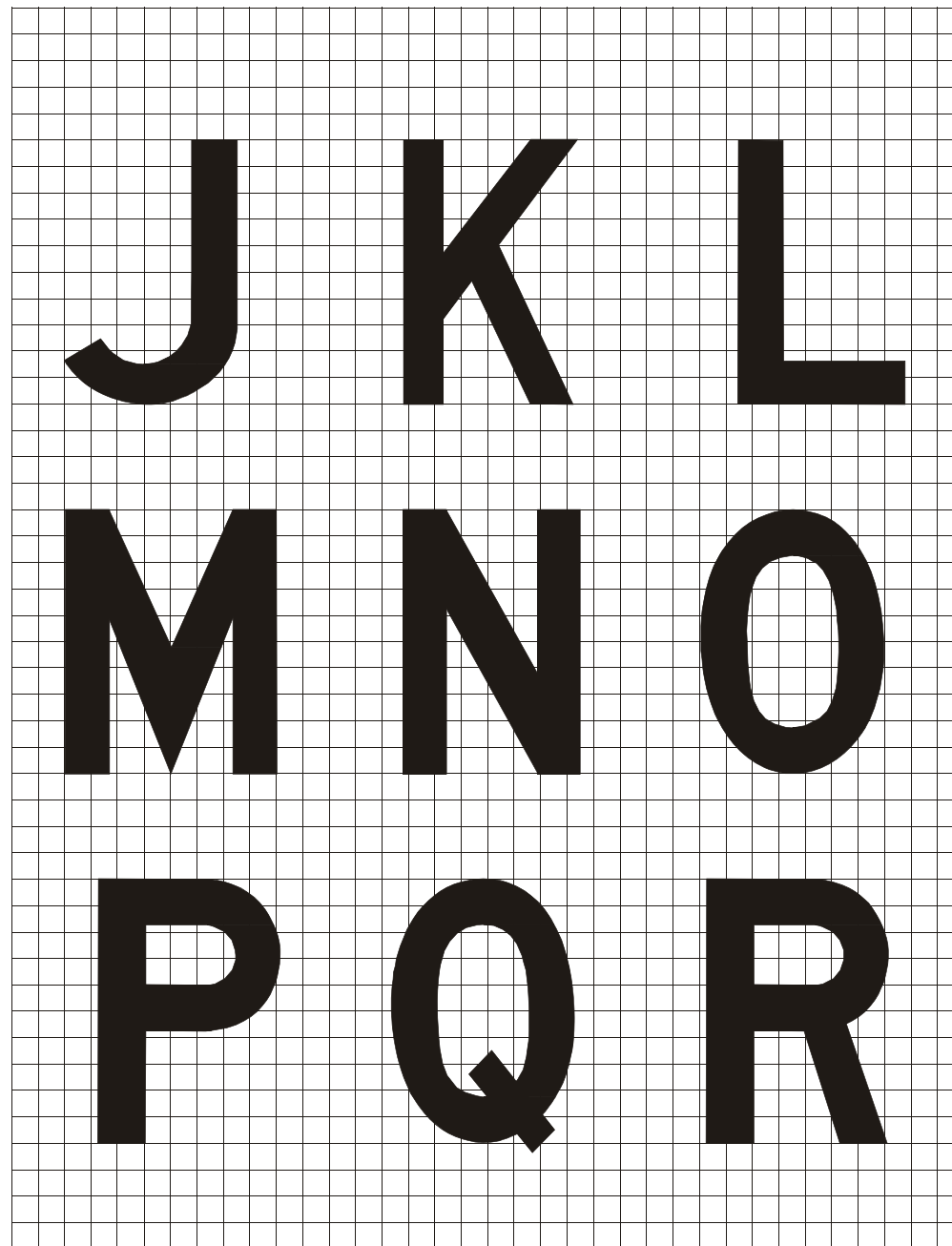


Figure 5 : Formes des caractères (suite)

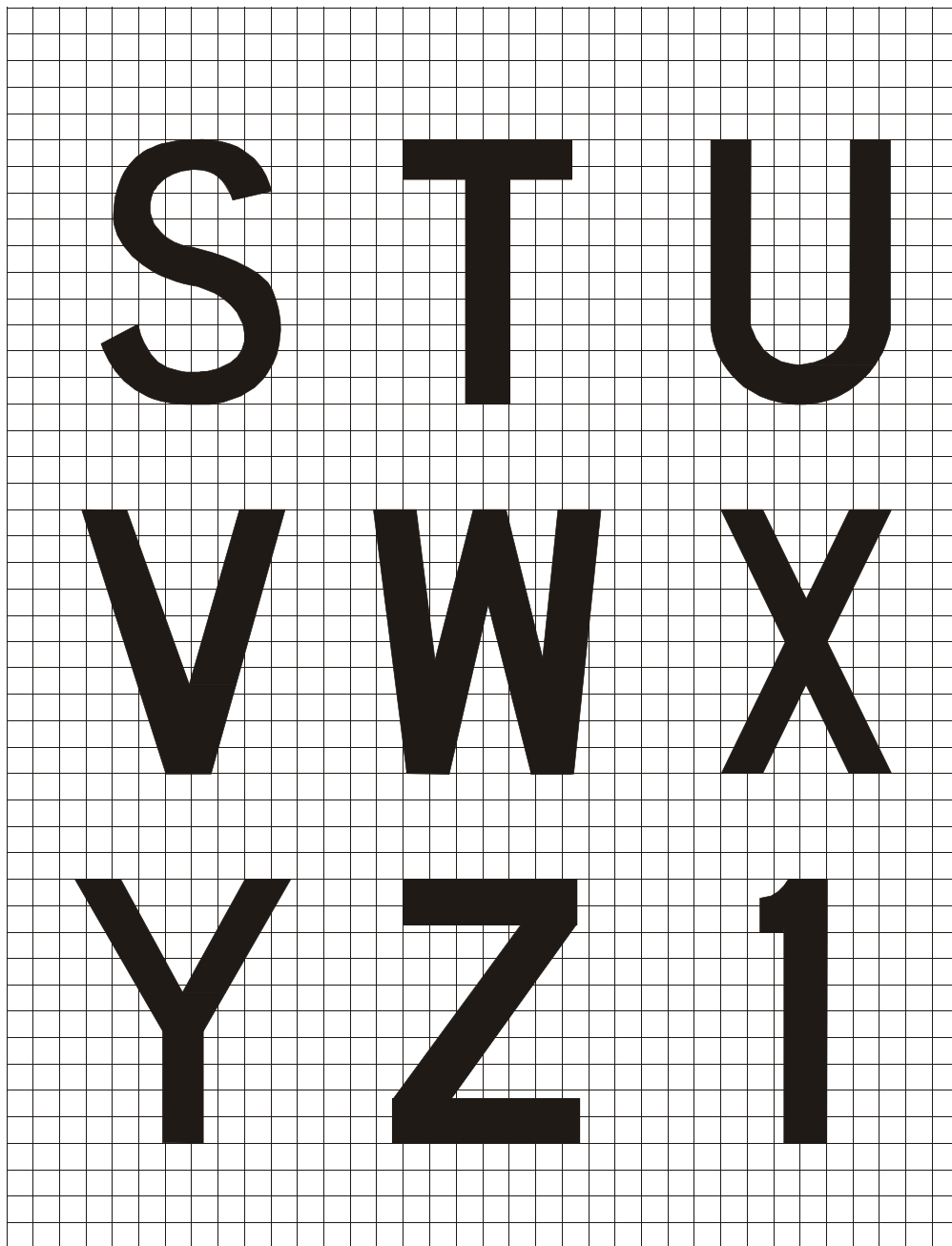


Figure 5 : Formes des caractères (suite)

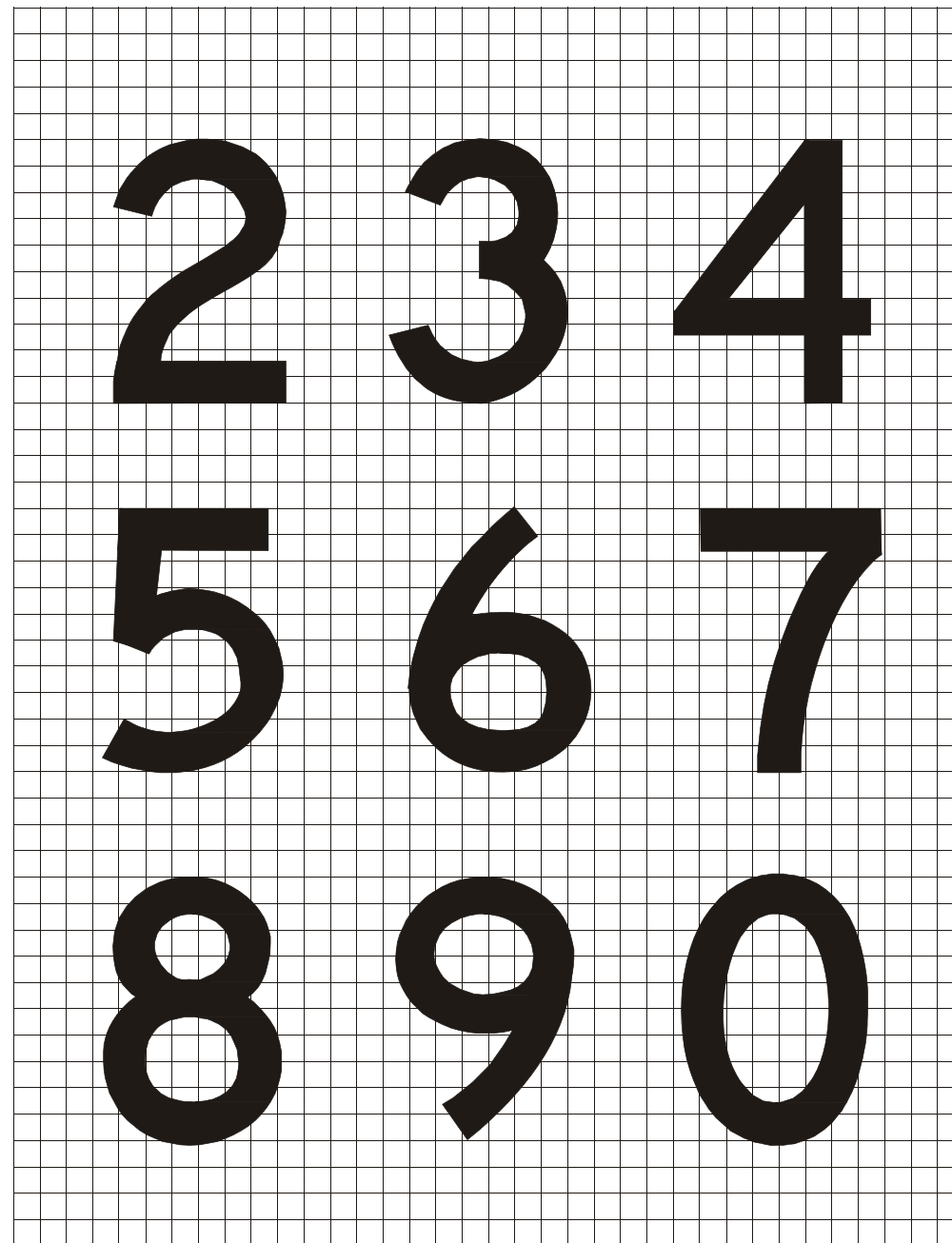


Figure 5 : Formes des caractères (suite)

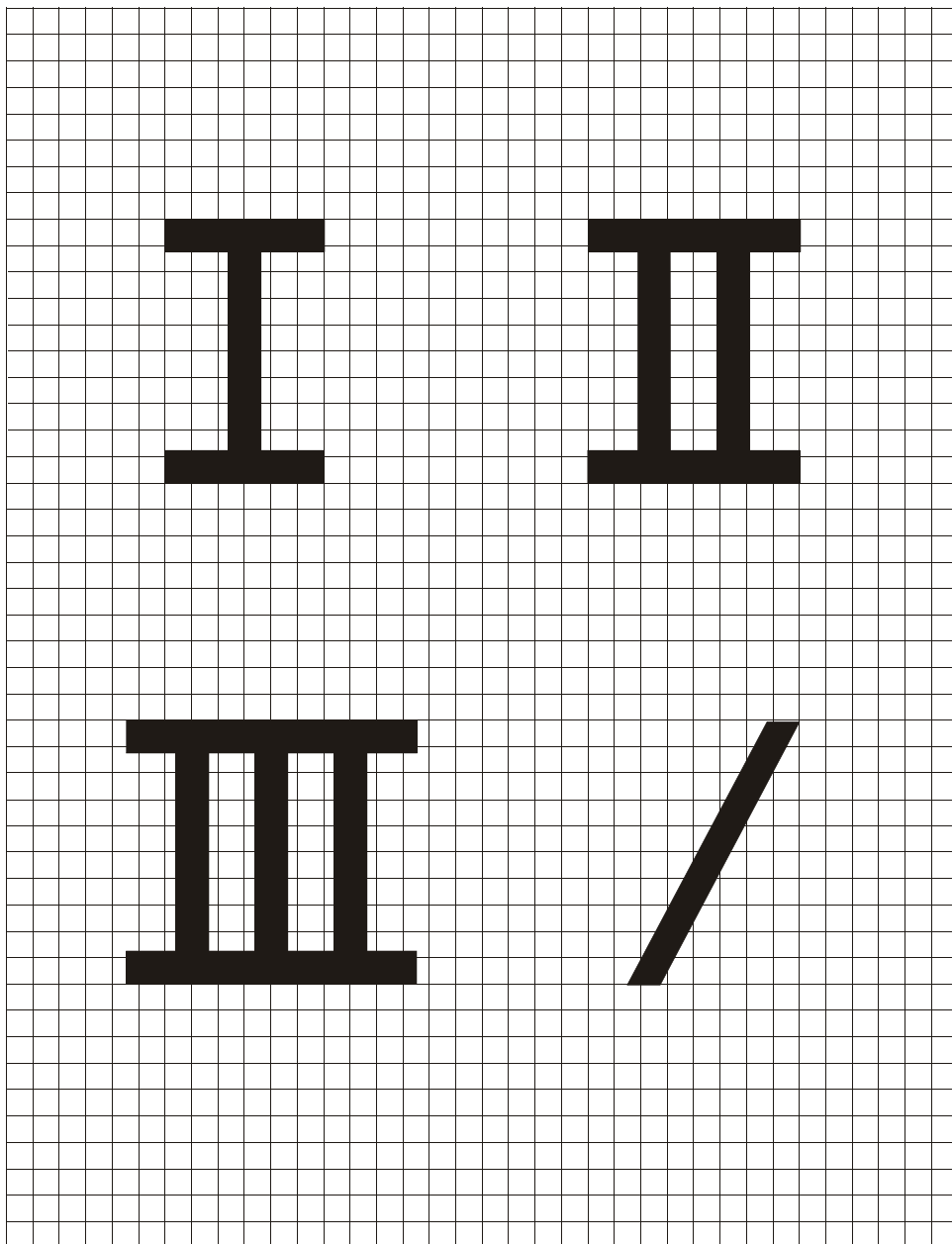


Figure 5 : Formes des caractères (suite)

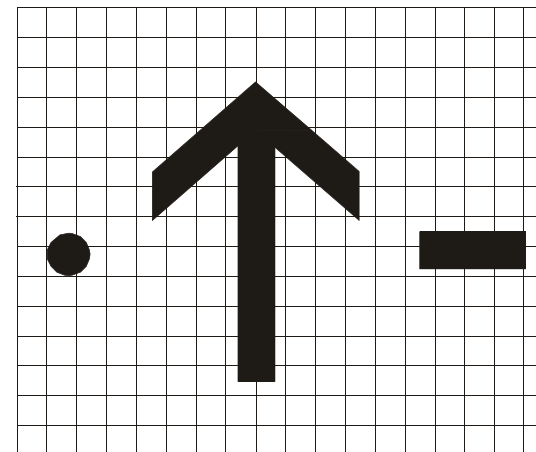


Figure 5 : Formes des caractères (suite)

Note 1 : La largeur du trait de la flèche, le diamètre du point ainsi que la largeur et la longueur du tiret seront proportionnés aux largeurs de trait des caractères.

Note 2 : Les dimensions de la flèche resteront constantes pour une taille donnée de panneau, quelle que soit son orientation.

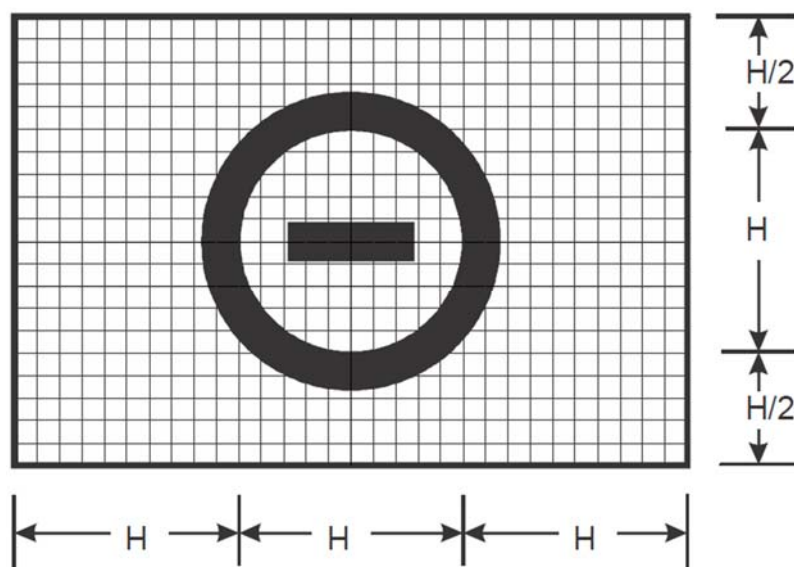


Figure 6 : Panneau d'entrée interdite

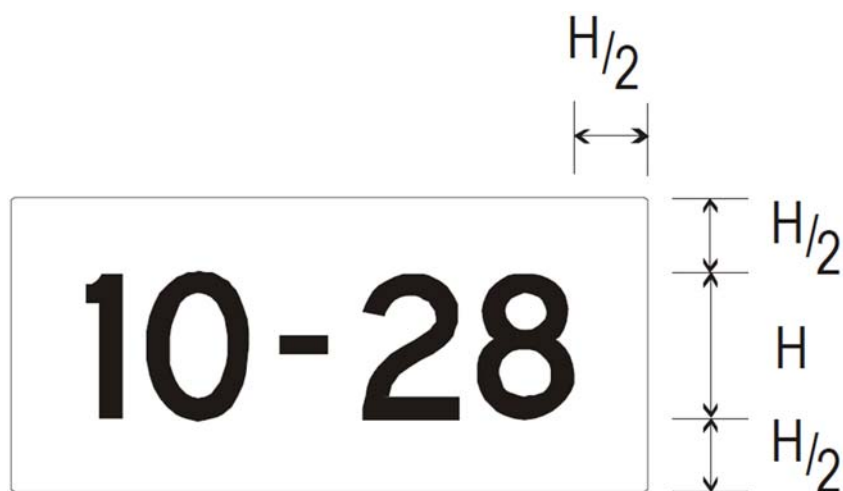


Figure 7 : Dimensions d'un panneau à deux indicatifs de piste

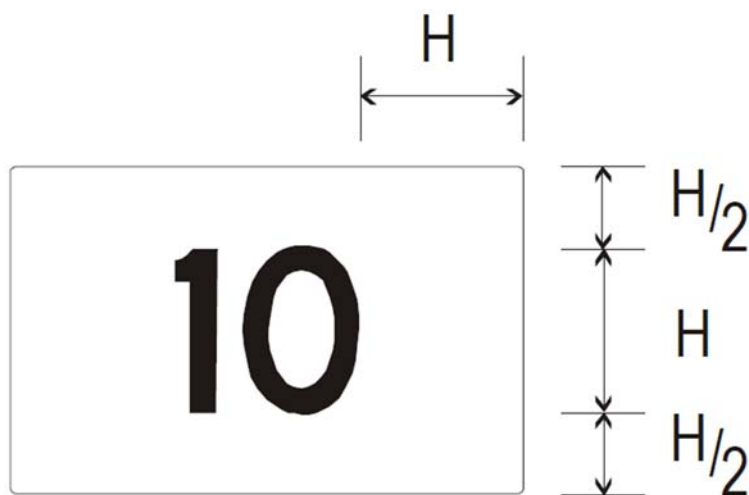


Figure 8 : Dimensions d'un panneau à un indicatif de piste

Tableau 2 : Largeurs et espacements des lettres et des chiffres

a) Numéro de code selon les lettres			
Lettre précédente	Lettre suivante		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y
	Numéro de code		
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

b) Numéro de code selon les chiffres			
Chiffre précédent	Chiffre suivant		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
	Numéro de code		
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

c) Espace entre caractères			
Numéro de code	Hauteur des caractères (mm)		
	200	300	400
	Espacement (mm)		
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Largeur de la lettre			
Lettre	Hauteur de la lettre (mm)		
	200	300	400
	Largeur (mm)		
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

e) Largeur des chiffres			
Chiffre	Hauteur des chiffres (mm)		
	200	300	400
	Largeur (mm)		
1	50	74	98
2	137	205	274
3	137	205	274
4	149	224	298
5	137	205	274
6	137	205	274
7	137	205	274
8	137	205	274
9	137	205	274
0	143	214	286

INSTRUCTIONS

1. Pour déterminer l'ESPACEMENT approprié entre des lettres ou des chiffres, il faut obtenir le numéro de code à l'aide du tableau a) ou du tableau b), et avec ce numéro de code, utiliser le tableau c) pour déterminer la hauteur voulue de la lettre ou du chiffre.

2. L'espace entre des mots ou des groupes de caractères constituant une abréviation ou un symbole devrait être de 0,5 à 0,75 fois la hauteur des caractères utilisés. Toutefois, lorsqu'une flèche est accompagnée d'un seul caractère, par exemple 'A→', l'espace peut être réduit jusqu'à 0,25 fois la hauteur du caractère, au maximum, pour que l'ensemble soit bien équilibré.

3. Lorsqu'un chiffre fait suite à une lettre, ou vice versa, utiliser le code 1.

4. Lorsqu'un trait d'union, un point ou une barre oblique fait suite à un caractère, ou vice versa, utiliser le code 1.

5. Pour le panneau indicateur de décollage depuis une intersection, la lettre minuscule « m » a une hauteur égale à 0,75 fois la hauteur du « 0 » (zéro) qui la précède et en est espacée selon le numéro de code 1 applicable à la hauteur des caractères.

5.2 SPECIFICATIONS PHOTOMETRIQUES

Le tableau ci-après précise les exigences photométriques que doivent satisfaire les panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document. Ces exigences sont exprimées en luminances lumineuses moyennes et en rapports de luminances lumineuses pour les inscriptions et le fond des panneaux.

Fonction de balisage		Zone	L _{Moy-Inscr} OU L _{Moy-Fd} [cd/m²]	Rapports de luminances L				
				Valeurs locales			Valeurs moyennes	
				$\frac{L_M}{L_N}$				
				MN = 15 cm	MN = 7,5 cm			
Balisage d'obligation	RVR < 800 m	Inscriptions	≥ 300			$\frac{L_{Max}}{L_{Min}} \leq 5$	$5 \leq \frac{L_{Moy-Inscr}}{L_{Moy-Fd}} \leq 10$	
		Fond	≥ 30	≤ 1,5	≤ 1,25			
	Nuit – Piste aux instruments Nuit – Piste à vue de chiffre de code 3 ou 4	Inscriptions	≥ 100					
		Fond	≥ 10	≤ 1,5	≤ 1,25			
Balisage d'indication	RVR < 800 m	Inscriptions*						
		Fond	≥ 150	≤ 1,5	≤ 1,25	≤ 5		
	Nuit – Piste aux instruments Nuit – Piste à vue de chiffre de code 3 ou 4	Inscriptions*						
		Fond	≥ 50	≤ 1,5	≤ 1,25	≤ 5		

Tableau 3 : Spécifications photométriques des panneaux de signalisation aéroportuaire

5.3 SPECIFICATIONS COLORIMETRIQUES

Le tableau ci-après précise les exigences colorimétriques que doivent satisfaire les panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document. Ces exigences sont définies en coordonnées chromatiques x et y dans le système CIE 1931, pour les inscriptions et le fond des panneaux.

Fonctions de balisage		(x ; y)	
		Inscriptions	Fond
Balisage d'obligation	RVR < 800 m	Dans le domaine du <i>blanc</i>	Dans le domaine du <i>rouge</i>
	Nuit, piste aux instruments		
	Nuit, piste à vue de chiffre de code 3 ou 4		
Balisage d'indication	RVR < 800 m		Dans le domaine du <i>jaune</i>
	Nuit, piste aux instruments		
	Nuit, piste à vue de chiffre de code 3 ou 4		

Tableau 4 : Spécifications colorimétriques des panneaux de signalisation aéroportuaire

* Les inscriptions d'un panneau d'indication sont de couleur noire.

5.4 AUTRES SPECIFICATIONS

5.4.1 Spécifications électriques

5.4.1.1 Indice de protection électrique (IP)

Le tableau ci-après précise, pour les panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document, le ou les IP requis, selon leur alimentation électrique. Ils doivent être conformes aux normes NF C18-510, NF C15-100 et NF EN 60529.

Alimentation électrique du panneau	IP (Définition)
Basse tension (≤ 1000 V AC ou 1500 V DC)	$\geq$ IP 24 (Protection contre le contact et la pénétration de corps solides de diamètre supérieur à 12 mm et les projections d'eau)
Haute tension (≥ 1000 V AC ou 1500 V DC)	$\geq$ IP 34 (Protection contre le contact et la pénétration de corps solides de diamètre supérieur à 2,5 mm et les projections d'eau)

Tableau 5 : IP des panneaux de signalisation aéroportuaire selon leur alimentation électrique

5.4.1.2 Classe d'isolement électrique

Les panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document qui ne sont pas de classe 2 (i.e. qui, en l'absence de raccordement équipotentiel, sont dépourvus d'une isolation renforcée par double isolation ou par absence de parties métalliques accessibles) doivent pouvoir être connectés à un conducteur de protection assurant une liaison équipotentielle.

5.4.2 Spécifications mécaniques

Les panneaux de signalisation aéroportuaire entrant dans le champ d'application du présent document doivent être frangibles (i.e. capables de se casser, de se déformer ou de céder facilement lors d'une collision soudaine avec un aéronef de 3 tonnes volant à 140 km/h ou roulant à 50 km/h).

FIN DU DOCUMENT